

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	 iat CONSULENZA E PROGETTI	COD. ELABORATO ICA-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 426

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO “GUSPINI”
IN LOCALITA’ “TOGORO” DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac

- COMUNE DI GUSPINI (VS) -



OGGETTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	TITOLO RELAZIONE GENERALE				
PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA					
Cod. pratica 2022/0314 Nome File ICA-FVG-RA1_SIA - Relazione generale.docx					
0	07/2022	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	ICA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.
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.					

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 2 di 437

INDICE

1	PREMESSA E QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	10
1.1	Introduzione	11
1.2	La proponente	13
1.3	Articolazione dello studio di impatto ambientale	14
1.4	Finalità della procedura di valutazione di impatto ambientale	16
1.5	Motivazioni del progetto	17
1.6	Analisi del momento zero: la situazione preesistente all'intervento	20
1.6.1	<i>Localizzazione dell'intervento</i>	<i>20</i>
1.7	Assetto programmatico di riferimento	25
1.7.1	<i>Premessa</i>	<i>25</i>
1.7.2	<i>Quadro delle norme, piani e regolamenti in tema di energia</i>	<i>25</i>
1.7.2.1	Atti programmatici a livello internazionale	25
1.7.2.1.1	La convenzione sui cambiamenti climatici	25
1.7.2.1.2	Il Protocollo di Kyoto	25
1.7.2.1.3	La strategia energetica europea	26
1.7.2.2	La legislazione nazionale	30
1.7.2.2.1	L'attuale Strategia Energetica Nazionale (SEN) e il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)	30
1.7.2.2.2	Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	34
1.7.2.2.3	Il D.Lgs. 387/2003	37
1.7.2.2.4	Le Linee Guida per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (D.M. 10/09/2010)	37
1.7.2.3	Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)	38
1.7.2.4	Norme specifiche di interesse regionale	42
1.7.3	<i>Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica</i>	<i>46</i>
1.7.3.1	Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)	46
1.7.3.2	Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)	50
1.7.3.3	Quadro complessivo dei dispositivi di tutela paesaggistico-ambientale	57
1.7.4	<i>Disciplina urbanistica e indirizzi di livello locale e sovralocale</i>	<i>59</i>
1.7.4.1	Piano Urbanistico Comunale di Guspini	59
1.7.5	<i>Altri piani e programmi d'interesse</i>	<i>60</i>
1.7.5.1	Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)	60
1.7.5.2	Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)	61
1.7.5.3	Piano di Tutela della Acque (P.T.A.) e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna ex Direttiva 2000/60/CE	62

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITÀ "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 3 di 437

1.7.5.4	Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria	68
1.8	Analisi della coerenza dell'intervento con il quadro della programmazione territoriale e di settore	79
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	83
2.1	Definizioni.....	84
2.2	Stato dell'arte della tecnologia solare fotovoltaica per gli impianti "utility scale"	86
2.2.1	<i>Premessa.....</i>	86
2.2.2	<i>Aspetti generali</i>	87
2.2.3	<i>I moduli FV.....</i>	89
2.2.4	<i>Modalità di posa dei moduli.....</i>	94
2.2.5	<i>Gli inverter.....</i>	95
2.3	Impatto e sostenibilità ambientale.....	97
2.4	Configurazione generale dell'impianto.....	98
2.4.1	<i>Criteri di scelta del sito</i>	98
2.4.2	<i>Criteri di inserimento territoriale e ambientale</i>	99
2.4.3	<i>Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva</i>	100
2.4.4	<i>Potenzialità energetica del Sito ed analisi di producibilità dell'impianto</i>	102
2.4.4.1	<i>I risultati del calcolo</i>	103
2.5	Analisi delle possibili alternative progettuali.....	106
2.5.1	<i>Premessa.....</i>	106
2.5.2	<i>Alternative di localizzazione</i>	106
2.5.3	<i>Alternative di configurazione impiantistica.....</i>	108
2.5.4	<i>Assenza dell'intervento o "opzione zero"</i>	109
2.6	Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto.....	111
2.6.1	<i>Componenti principali e criteri generali di progettazione strutturale ed elettromeccanica.....</i>	111
2.6.2	<i>Gli inseguitori monoassiali.....</i>	112
2.6.2.1	<i>Caratteristiche principali</i>	113
2.6.2.2	<i>Durata e trattamento protettivo dei componenti in acciaio</i>	114
2.6.2.3	<i>I pali di sostegno.....</i>	114
2.6.3	<i>Moduli fotovoltaici.....</i>	115
2.6.4	<i>Schema a blocchi impianto fotovoltaico.....</i>	117
2.6.5	<i>Quadri Elettrici MT – Collettori di impianto.....</i>	119
2.6.6	<i>Cavi di distribuzione dell'energia in Media Tensione (MT)</i>	121
2.6.7	<i>Unità di conversione e di trasformazione.....</i>	122
2.6.8	<i>Cavi di distribuzione dell'energia in Bassa Tensione (BT) in c.a. e c.c.</i>	126
2.6.8.1	<i>Cavi lato c.a. bassa tensione.....</i>	126
2.6.8.2	<i>Cavi lato c.c. bassa tensione.....</i>	126
2.6.8.3	<i>Modalità di posa principale cavi b.t.</i>	127
2.6.9	<i>Quadri elettrici BT lato c.a.</i>	127

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 4 di 437

2.6.10	Quadri di campo e di parallelo lato c.c.....	127
2.6.11	Misura dell'energia	128
2.6.11.1	Aspetti generali.....	128
2.6.12	Cabine prefabbricate.....	129
2.6.13	Software per visualizzazione, monitoraggio, telesorveglianza	130
2.6.14	Impianto di videosorveglianza.	130
2.6.15	Stazione meteorologica.....	131
2.7	Opere accessorie	132
2.7.1	Sistemazione dell'area e viabilità	132
2.7.2	Recinzione e cancello	132
2.7.3	Scavi per posa cavidotti	133
2.7.4	Interventi di mitigazione e inserimento ambientale	134
3	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	136
3.1	Criteri generali di analisi e valutazione	137
3.1.1	Criteri di individuazione degli impatti	137
3.1.2	Individuazione delle azioni di progetto.....	138
3.1.2.1	Manutenzione preventiva	140
3.1.2.2	Manutenzione correttiva	141
3.1.3	Individuazione degli aspetti ambientali	143
3.1.3.1	Potenziati fattori di impatto negativi.....	143
3.1.3.2	Fattori di impatto positivi.....	146
3.1.4	Componenti ambientali.....	148
3.1.5	Prospetti riepilogativi degli impatti ambientali	150
3.2	Lo stato qualitativo delle componenti ambientali.....	152
3.2.1	Atmosfera.....	152
3.2.1.1	Premessa.....	152
3.2.1.2	Caratteri climatologici generali e precipitazioni	152
3.2.1.3	Temperature	155
3.2.1.4	Caratteristiche anemologiche	156
3.2.1.5	Livello qualitativo della componente.....	159
3.2.1.5.1	Normativa di riferimento	159
3.2.1.5.2	Quadro emissivo locale e criticità evidenziate	162
3.2.1.6	Clima e qualità dell'aria a livello globale.....	164
3.2.2	Suolo e sottosuolo.....	167
3.2.2.1	Premessa.....	167
3.2.2.2	Contesto geologico dell'area vasta	167
3.2.2.3	Assetto strutturale e tettonico	167
3.2.2.4	Assetto litostratigrafico di dettaglio	168
3.2.2.5	Stratigrafia del sottosuolo	171
3.2.2.5.1	Parco agrivoltaico	171

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 5 di 437

3.2.2.5.2	Cavidotto.....	173
3.2.2.5.3	Cabina	174
3.2.2.6	Sismicità dell'area.....	175
3.2.2.7	Classificazione sismica.....	178
3.2.2.8	Pericolosità sismica	179
3.2.2.9	Categoria di sottosuolo.....	180
3.2.2.10	Caratterizzazione pedologica del sito.....	181
3.2.2.10.1	Osservazioni	201
3.2.2.11	Sottostazione elettrica	203
3.2.2.11.1	Capacità d'uso dei suoli dell'area in progetto.....	204
3.2.2.11.2	Descrizione della Land Capability Evaluation	205
3.2.3	<i>Ambiente idrico</i>	215
3.2.3.1	Assetto idrogeologico	220
3.2.3.1.1	Pericolosità idraulica	221
3.2.3.1.2	Pericolosità da frana	221
3.2.3.1.3	Subsidenza	222
3.2.3.1.4	Pericolosità idrogeologica	222
3.2.4	<i>Paesaggio</i>	223
3.2.4.1	Premessa e criteri di analisi.....	223
3.2.4.2	Caratteri generali del contesto paesaggistico	224
3.2.4.2.1	L'area vasta	224
3.2.4.3	<i>L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto</i>	229
3.2.4.4	<i>Sistema delle relazioni di area vasta</i>	232
3.2.4.5	<i>Assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche</i>	234
3.2.4.5.1	I territori del Linas e del Campidano.....	234
3.2.4.5.2	Il comune di Guspini.....	235
3.2.4.6	<i>Rapporti tra il patrimonio archeologico censito e gli interventi in progetto</i>	236
3.2.4.7	<i>Appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi)</i>	236
3.2.4.8	<i>Sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi)</i>	238
3.2.4.9	<i>Paesaggi agrari</i>	246
3.2.4.10	<i>Tessiture territoriali storiche</i>	250
3.2.4.11	<i>Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>	253
3.2.4.12	<i>Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici</i>	255
3.2.4.13	<i>Appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica</i>	258

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 6 di 437

3.2.4.13.1	Le miniere di Montevecchio.....	258
3.2.4.14	Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche.....	262
3.2.5	Vegetazione, flora ed ecosistemi.....	266
3.2.5.1	Aspetti floristici.....	266
3.2.5.1.1	Conoscenze pregresse	266
3.2.5.1.2	Indagini floristiche sul campo	272
3.2.5.2	Aspetti vegetazionali.....	282
3.2.5.2.1	Vegetazione potenziale	282
3.2.5.2.2	Paesaggio vegetale attuale	283
3.2.5.2.3	Vegetazione di interesse conservazionistico	285
3.2.6	Fauna.....	293
3.2.6.1	Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento 293	
3.2.6.2	Metodologia di analisi	304
3.2.6.3	Caratterizzazione territoriale ed ambientale dell'area d'indagine faunistica. .	305
3.2.6.4	Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame	308
3.2.6.4.1	Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie d'interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.....	308
3.2.6.4.2	Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).....	314
3.2.6.4.3	Verifica importanza eco sistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna	320
3.2.6.4.4	Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine ...	325
3.2.6.4.5	Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine	332
3.2.7	Salute pubblica e qualità della vita	335
3.2.7.1	Aspetti generali.....	335
3.2.7.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	336
3.2.7.2.1	Clima acustico.....	336
3.2.7.2.2	Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale	336
3.2.8	Ambiente socio-economico	337
3.2.8.1	Premessa.....	337
3.2.8.2	La dinamica demografica ed il sistema sociale	337
3.2.8.2.1	Il contesto sovralocale.....	337
3.2.8.2.2	Il contesto locale	339

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 7 di 437

3.2.8.3	La struttura produttiva.....	344
3.2.8.4	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	345
3.2.8.4.1	Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini	345
3.2.8.5	Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locale	345
3.2.8.6	Imprese agricole	346
3.2.8.7	Trasporti e mobilità	346
3.2.9	<i>Risorse naturali</i>	346
3.2.9.1	Premessa.....	346
3.2.9.2	Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto	347
3.2.9.2.1	Consistenza delle risorse naturali a livello locale.....	347
3.2.9.2.2	Consistenza delle risorse naturali a livello globale	347
3.3	Analisi descrittiva dei principali effetti ambientali dell'opera e possibili criteri di contenimento sulle componenti ambientali	348
3.3.1	<i>Atmosfera</i>	348
3.3.1.1	Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente .	348
3.3.1.1.1	Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. positivo)	348
3.3.1.1.2	Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. negativo).....	348
3.3.1.2	Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale	349
3.3.1.3	Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale.....	351
3.3.1.3.1	Fase di costruzione	351
3.3.1.3.2	Fase di esercizio	356
3.3.1.3.3	Fase di dismissione.....	357
3.3.1.3.4	Eventuali effetti sinergici	358
3.3.1.4	Misure di mitigazione previste	358
3.3.2	<i>Suolo e sottosuolo</i>	359
3.3.2.1	Premessa.....	359
3.3.2.2	Fase di cantiere	359
3.3.2.3	Fase di esercizio.....	360
3.3.2.4	Fase di dismissione	361
3.3.2.5	Indicazioni colturali per il mantenimento delle attività agro-pastorali	361
3.3.3	<i>Ambiente idrico</i>	363
3.3.3.1	Principali fattori di impatto a carico della componente	363
3.3.3.1.1	Potenziati interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali	363
3.3.3.1.2	Potenziati interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei	364

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 8 di 437

3.3.3.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi	364
3.3.3.2	Fase di cantiere	364
3.3.3.3	Fase di esercizio.....	365
3.3.3.4	Fase di dismissione	366
3.3.3.5	Eventuali effetti sinergici.....	366
3.3.3.6	Misure di mitigazione previste	366
3.3.3.6.1	Interferenza con il regime idrico superficiale	366
3.3.3.6.2	Interferenza con il regime idrico sotterraneo	367
3.3.4	<i>Paesaggio</i>	368
3.3.4.1	Premessa.....	368
3.3.4.2	Interferenza sotto il profilo estetico-percettivo.....	368
3.3.4.2.1	Premessa.....	368
3.3.4.2.2	Mappa dell'intervisibilità	369
3.3.4.3	Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico.....	373
3.3.4.4	Cumulo con altri progetti.....	380
3.3.5	<i>Vegetazione, flora ed ecosistemi</i>	381
3.3.5.1	Premessa generale	381
3.3.5.2	Fase di cantiere	381
3.3.5.2.1	Impatti diretti	381
3.3.5.2.2	Impatti indiretti.....	383
3.3.5.3	Fase di esercizio.....	384
3.3.5.4	Fase di dismissione	385
3.3.5.5	Misure di mitigazione.....	385
3.3.5.6	Misure di compensazione e miglioramento ambientale	386
3.3.6	<i>Fauna</i>	387
3.3.6.1	Premessa.....	387
3.3.6.2	Fase di cantiere	390
3.3.6.2.1	Abbattimento/mortalità di individui.....	390
3.3.6.2.2	Allontanamento delle specie	392
3.3.6.2.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	394
3.3.6.2.4	Frammentazione di habitat.....	396
3.3.6.2.5	Insularizzazione dell'habitat	397
3.3.6.2.6	Effetto barriera	397
3.3.6.2.7	Criticità per presenza di aree protette	398
3.3.6.2.8	Inquinamento luminoso	401
3.3.6.3	Fase di esercizio.....	402

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 9 di 437

3.3.6.3.1	Abbattimento/mortalità di individui.....	402
3.3.6.3.2	Allontanamento delle specie	403
3.3.6.3.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	404
3.3.6.3.4	Frammentazione di habitat.....	407
3.3.6.3.5	Insularizzazione dell'habitat	407
3.3.6.3.6	Effetto barriera	408
3.3.6.3.7	Impatti cumulativi	409
3.3.6.3.8	Inquinamento luminoso	409
3.3.6.3.9	Impatti indiretti.....	410
3.3.6.3.10	Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari.	410
3.3.6.4	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica	411
3.3.7	Salute pubblica.....	413
3.3.7.1	Aspetti generali.....	413
3.3.7.2	Emissione di rumore.....	413
3.3.7.3	Campi elettromagnetici.....	423
3.3.7.3.1	Premessa.....	423
3.3.7.3.2	Conclusione degli studi previsionali per la valutazione dei campi elettromagnetici.....	425
3.3.8	Ambiente socio-economico	427
3.3.8.1	Premessa.....	427
3.3.8.2	Ricadute occupazionali stimate.....	427
3.3.9	Risorse naturali.....	428
	BIBLIOGRAFIA.....	430

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 10 di 437

1 PREMESSA E QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 11 di 437

1.1 Introduzione

Il presente Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA) è parte integrante della documentazione tecnico-progettuale predisposta ai fini dell'espletamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del progetto di un impianto agrivoltaico denominato "Guspini", da realizzarsi su terreni ubicati in agro del Comune di Guspini, in località "Togoro" (Regione Sardegna – Provincia del Medio Campidano), a circa 7 km a Nord Ovest del centro abitato.

La proponente è la società ICA ACT s.r.l. avente sede in via Giorgio Pitacco n. 7 – 00177 Roma (RM) facente parte del Gruppo Ingenium, specializzato nello sviluppo di progetti per impianti solari fotovoltaici sia convenzionali che innovativi.

L'impianto in progetto avrà una potenza complessiva AC di 58,02 MW, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 64,40 MW_P), e sarà costituito da n. 1.727 inseguitori monoassiali (*tracker* da n. 2x15, 2x30 pannelli FV).

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

Pertanto, in materia di valutazione ambientale, la competenza è statale 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.

L'impianto sarà suddiviso in blocchi di potenza (cluster), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta ad una cabina di conversione e trasformazione (*power station*) equipaggiata con inverter centralizzati c.c./c.a da 1415 kW. e n. 2 trasformatori elevatori da 2900 kW. All'interno della *power station* si eleverà la tensione BT da 630 V fornita in uscita dagli inverter alla tensione di 36.000 V per il successivo vettoriamento dell'energia alla stazione elettrica di Terna.

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al Codice pratica TERNA n. 202102725 del 13/04/2022 relativo ad una potenza in immissione di 56,95 MW; conseguentemente l'impianto verrà limitato alla massima potenza erogabile coincidente con il limite imposto dal gestore della

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 12 di 437

rete di trasmissione nazionale (RTN).

In accordo con la citata STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano", la cui realizzazione è prevista in località *Spina Zurpa*, a circa 1,3 km a Nord dell'abitato di Guspini, e il cui iter autorizzativo è interiorizzato nel progetto di altro produttore.

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.

La produzione di energia annua dell'impianto è stimata in circa 130,2 GWh/anno, pari al fabbisogno energetico di circa 45.000 famiglie.

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 destinata alla consultazione da parte del pubblico ed il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (PMA).

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

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

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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 13 di 437

1.2 La proponente

La società proponente del progetto è la ICA ACT s.r.l., con sede legale in Roma Via Giorgio Pitacco 7, facente parte del Gruppo Ingenium.

Il Gruppo, impegnato nel settore della sostenibilità ambientale e nello sviluppo di energia da fonti rinnovabili da oltre venti anni, è attualmente presente in Europa - principalmente in Italia e in Spagna - con progetti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili per oltre 600 MW.

A livello italiano, l'obiettivo del Gruppo è quello di fornire il suo contributo nella presente transizione energetica necessaria per raggiungere gli obiettivi europei prefissati, ossia di avere nel proprio mix elettrico una quota parte di rinnovabile pari ad almeno il 32% nel 2030.

In particolare, il Gruppo Ingenium è specializzato nello sviluppo di progetti per impianti solari fotovoltaici sia convenzionali che innovativi, inserendo al suo interno progetti di tipo agrivoltaico al fine di consentire un utilizzo duale delle superfici, migliorare le performance ambientali, ridurre gli impatti ecosistemici nel territorio ed al contempo fornire una riduzione di gas climalteranti.

Il Gruppo sviluppa anche progetti focalizzati su sistemi di accumulo per consentire un bilanciamento ottimale della rete elettrica.

Nel corso dell'anno 2022 ha già ottenuto l'autorizzazione per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a circa 60 MW

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 14 di 437

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 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,

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 15 di 437

correlate all'esigenza di preservare le potenzialità agronomiche del sito d'intervento nonché l'integrità quali-quantitativa della risorsa idrica sotterranea. 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 ICA-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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 16 di 437

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 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"*.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 17 di 437

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.

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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 18 di 437

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).

Le esperienze condotte sui cosiddetti sistemi agro-energetici, a livello nazionale e internazionale, mostrano che occorre puntare ad un modello virtuoso, del tutto conseguibile, in grado di integrarsi, anziché sostituire, la generazione fotovoltaica nella organizzazione di un'azienda agricola. Da tempo la coesistenza tra fotovoltaico e produzione agricola è auspicata e sperimentata¹, ma solo da alcuni anni è attivo un approccio sistematico e impostato su basi agronomiche. La riappropriazione di un ruolo di produttore energetico per il settore agricolo (intrinsecamente basato sulla conversione dell'energia solare attraverso il processo fotosintetico dei vegetali) appare cruciale nella transizione energetica solare: la convivenza di questa con le produzioni agricole può esercitare una potente spinta verso il miglioramento della prestazione economica dell'agricoltura e quindi, in ultima istanza, un veicolo di rafforzamento del ruolo e del presidio produttivo che questo comparto è in grado di esercitare sul territorio e sul paesaggio rurale. La conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura e ventosità conseguenti alla coesistenza di installazioni fotovoltaiche consente di valutare combinazioni che premiano la produzione vegetale in tutte quelle condizioni (in particolare alle latitudini più meridionali) in cui l'intensità luminosa non costituisce il fattore limitante allo sviluppo vegetativo, essendole invece altri fattori (a partire da quelli di disponibilità idrica) che presidiano lo scambio pianta-atmosfera. Stimolanti appaiono i possibili ricorsi ad approcci di *precision farming* (sensoristica e automazione in campo) per ottimizzare la produzione. Alcuni studiosi², sulla base di sperimentazioni condotte in Francia meridionale, sono pervenuti a valutare, per le terre interessate da installazioni agrivoltaiche, un aumento delle produttività del 35-73%, in funzione del tipo di coltura e del disegno dell'impianto. In condizioni in cui a limitare la fissazione fotosintetica del carbonio sono le condizioni meteorologiche locali, mitigabili e ottimizzabili da disegno e orientamento delle sovrastanti installazioni.

Se risultati produttivi di questa dimensione appaiono estremamente sorprendenti e incoraggianti, in un contesto di forti pressioni ambientali come quello italiano ed europeo ci si può spingere anche oltre³, arrivando a prospettare non solo l'integrazione delle due produzioni (*energy & crops*), ma anche l'intensificazione e il consolidamento nell'erogazione di servizi ecosistemici, fino a parlare di un "agrivoltaico agroecologico", in cui l'azienda agricola utilizzi le installazioni fotovoltaiche sia come investimenti produttivi, sia come strumenti di gestione territoriale finalizzati a massimizzare – e contestualmente rendere economicamente sostenibili – le funzioni che presidiano alla

¹ Si veda ad esempio l'ormai storico articolo: Goetzberger A., Astrow A., On the coexistence of solar- energy conversion and plant cultivation, Int. J. Solar Energy, 1, 55-69, 1982

² Dupraz C, et al, Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: towards new agrivoltaics schemes. Renewables Energy, 36, 2725, 2011

³ Legambiente, 2020. Agrivoltaico: le sfide per un'Italia agricola e solare

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 19 di 437

produzione di utilità pubbliche riconosciute (ad esempio dalla programmazione della Politica Agricola Comune - PAC) e benefici ecologici che avvantaggino la stessa conduzione agricola aziendale in ottica di miglioramento anche qualitativo delle sue produzioni (ad esempio l'impollinazione o la lotta a infestanti). In questo modello, il fotovoltaico si pone non solo come una alleata ecologica delle colture, ma anche alleata della tenuta reddituale e della aderenza alle regole e agli strumenti dei programmi agricoli orientati al conseguimento di importanti obiettivi strategici (p.e. contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, come pure all'energia sostenibile; promuovere lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle risorse naturali, come l'acqua, il suolo e l'aria; contribuire alla tutela della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi; attirare i giovani agricoltori e facilitare lo sviluppo imprenditoriale nelle aree rurali; ammodernare il settore promuovendo e condividendo conoscenze, innovazioni e processi di digitalizzazione nell'agricoltura e nelle aree rurali e incoraggiandone l'utilizzo).

Complessivamente l'impianto in progetto adotta soluzioni tecnologiche del tutto in linea con questa impostazione. In tal senso, prevedendo l'impiego di inseguitori solari con asse di rotazione posizionato ad una elevazione da terra tale (2.80 metri dal p.c.), la prevista produzione energetica con tecnologia fotovoltaica non pregiudica la continuità delle esistenti attività di coltivazione agricola e di pascolo ovino esercitate nei terreni interessati. A tale obiettivo concorrono, inoltre, l'adeguata interdistanza tra le file di inseguitori solari con orientamento nord-sud (pari a 10 metri in corrispondenza dei sostegni verticali) e la prevista adozione di sistemi di monitoraggio delle colture secondo i modelli dell'agricoltura 4.0. Il sistema, pertanto, risponde alla definizione di agrivoltaico rinvenibile nella normativa (art. 65 D.L. n.1/2012) ed appare coerente con la stessa.

In un contesto in cui la filiera agricola risulta gravemente in crisi, colpita da un progressivo aumento dei costi di produzione, senza un altrettanto significativo incremento dei ricavi e sempre più penalizzata dagli effetti dei cambiamenti climatici - che causano eventi anomali fortemente condizionanti le produzioni agricole e zootecniche – lo sfruttamento agro-energetico degli spazi rurali può, in definitiva, contribuire all'evoluzione del modello agro-zootecnico attraverso la strada della "multifunzionalità" agricola che permetta la differenziazione delle fonti di reddito.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 20 di 437

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.

1.6.1 *Localizzazione dell'intervento*

I lotti agricoli interessati dalla proposta realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto ricadono nella porzione mediana del territorio comunale di Guspini, a circa 7.0 km a nord-est del centro abitato, tra le località *Togoro* e *Tuppa Cerbu*.

Nel complesso, il sito di progetto, avente superficie complessiva di circa 80 ettari, presenta un'orografia regolare, localmente ondulata, con un'altitudine media compresa indicativamente tra le quote di 40 e 70 m s.l.m.

Allo stato attuale, nei terreni interessati dal 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 già adibite a coltura estensiva con presenza elevata di pascolo, a coltura semintensiva con indirizzo ovino e bovino con produzione cerealicole e foraggere talvolta alternate al pascolo, coltivazioni intensive in asciutto e irriguo con piante erbacee foraggere.*

Nella cartografia ufficiale, i terreni sono individuabili nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Serie 25 Foglio 538 Sez. Il "San Nicolò d'Arcidano"; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000, gli stessi ricadono nella sezione 538160 – "Sa Zeppara".

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (Elaborato ICA-FVG-TA1), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 1.1.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 21 di 437

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

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
Guspini	S	7,2
Arbus	S	8,2
Pabillonis	S-E	8,5
San Nicolò d'Arcidano	N-E	7,3

Sotto il profilo delle infrastrutture stradali, il territorio è servito dalle direttrici viarie che attraversano la pianura del campidano, incentrate sul percorso della SS 126 "Sud Occidentale Sarda" che da Guspini conduce a Terralba e, più ad est, dal tracciato della SS 131 "Carlo Felice", principale arteria viaria regionale.

Alla scala locale, l'area di progetto è raggiungibile percorrendo la SP 4, il cui percorso corre ai margini orientali del sito in esame.

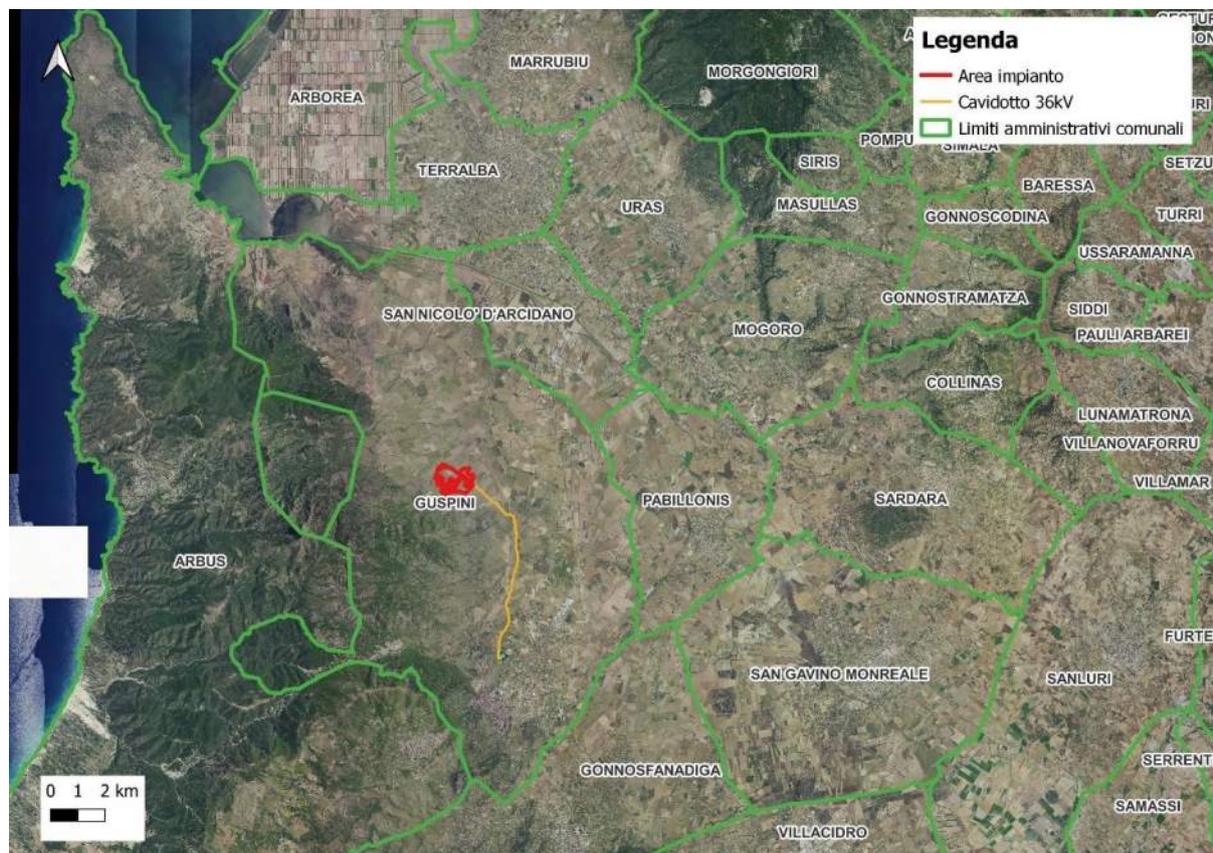


Figura 1-1 – Ubicazione dell'area in progetto (in rosso)

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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 22 di 437

catastali:

Comune	Foglio	Particella
Guspini	208	84
Guspini	208	43
Guspini	208	69
Guspini	208	96
Guspini	208	102
Guspini	208	103
Guspini	208	61
Guspini	208	71
Guspini	208	58
Guspini	208	45
Guspini	208	38
Guspini	208	88
Guspini	208	44
Guspini	208	46
Guspini	208	85
Guspini	208	75
Guspini	208	67
Guspini	215	34
Guspini	215	3
Guspini	215	9
Guspini	215	20
Guspini	215	25
Guspini	215	64
Guspini	208	47
Guspini	208	40
Guspini	208	86
Guspini	208	87
Guspini	208	48
Guspini	208	49
Guspini	208	59
Guspini	208	60
Guspini	208	94
Guspini	208	65
Guspini	208	50
Guspini	208	74
Guspini	208	89
Guspini	215	62

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 23 di 437

Comune	Foglio	Particella
Guspini	215	33
Guspini	215	35
Guspini	215	8
Guspini	215	37
Guspini	215	41
Guspini	215	42
Guspini	215	43
Guspini	215	21
Guspini	215	28
Guspini	215	1
Guspini	215	30
Guspini	215	31
Guspini	215	2
Guspini	210	110
Guspini	210	46
Guspini	210	83
Guspini	210	82
Guspini	210	48
Guspini	210	19
Guspini	210	58
Guspini	210	142
Guspini	210	11
Guspini	210	12
Guspini	210	20
Guspini	210	26
Guspini	210	100
Guspini	210	50
Guspini	208	66
Guspini	208	95
Guspini	215	5
Guspini	215	6
Guspini	215	38
Guspini	215	39
Guspini	215	19
Guspini	215	44
Guspini	215	46
Guspini	215	47
Guspini	215	50

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 24 di 437

Comune	Foglio	Particella
Guspini	215	59
Guspini	215	53
Guspini	215	54
Guspini	215	56
Guspini	215	57
Guspini	215	58
Guspini	215	11
Guspini	215	48
Guspini	215	49
Guspini	215	22
Guspini	215	23
Guspini	215	52
Guspini	215	55
Guspini	215	17
Guspini	215	51
Guspini	215	27
Guspini	215	60

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 25 di 437

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, 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 e regolamenti 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; si trattava, pertanto, di 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 26 di 437

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 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.

In una prospettiva di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti, il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030, di seguito richiamati:

- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra nel territorio UE rispetto al 1990;
- quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%.

Negli auspici del Consiglio d'Europa, un approccio comune durante il periodo fino al 2030 aiuterà a garantire la certezza normativa agli investitori e a coordinare gli sforzi dei paesi dell'UE.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 27 di 437

Il quadro delineato al 2030 contribuisce a progredire verso la realizzazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e a costruire un sistema che:

- assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;
- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;
- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia e
- crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

Lo stesso, inoltre, apporta anche benefici sul piano dell'ambiente e della salute, ad esempio riducendo l'inquinamento atmosferico.

In tal senso, 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;**
- 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 28 di 437

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 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 29 di 437

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 -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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 30 di 437

1.7.2.2 La legislazione 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 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

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 31 di 437

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 1-2).

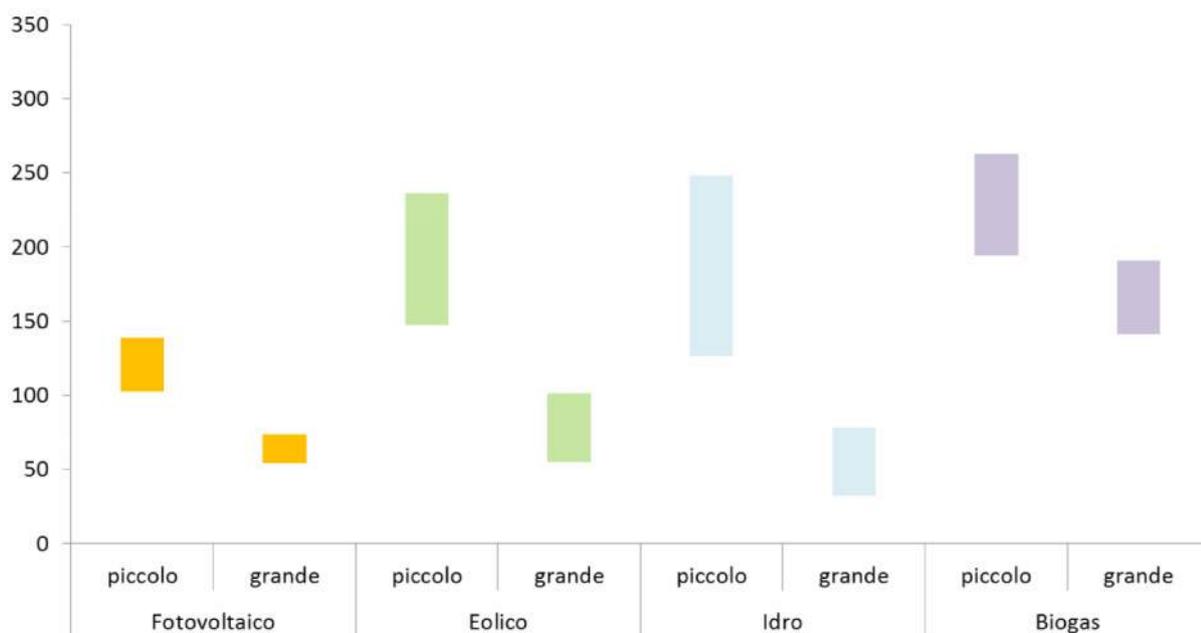


Figura 1-2 - Costi di generazione (€/ MWh) tipici delle tecnologie per la produzione elettrica da fonti rinnovabili grandi e piccoli impianti (Fonte "SEN 2017")

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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 32 di 437

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 2017⁴ 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 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.

⁴ Focus box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 33 di 437

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
di cui off-shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.764
Solare	19.269	19.682	26.840	50.880
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	66.159	93.194

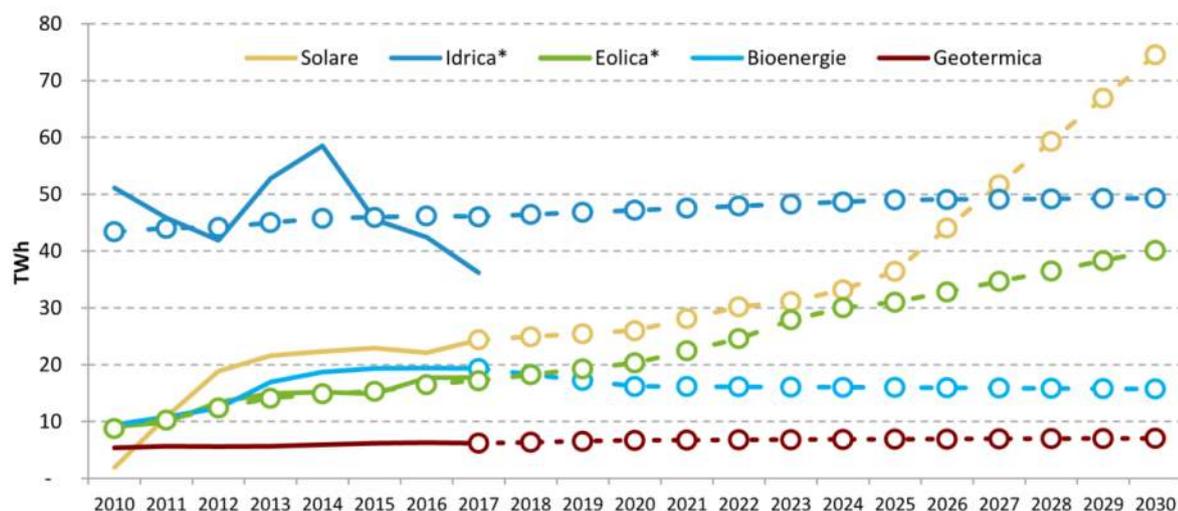


Figura 1-3 – Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (Fonte: PNIEC)

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, WWF⁵), 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

⁵ 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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 34 di 437

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.

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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 35 di 437

energia prodotta da FER, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

- 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,

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 36 di 437

così come si evince dai risultati degli ultimi 3 bandi per aste e registri indetti dal GSE e già conclusi:

- 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.

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.

Tali disposizioni si pongono nel solco di quanto già previsto dal legislatore in occasione del D.L. n. 76 del 2020 (decreto Semplificazioni 2020), che ha inteso ammettere deroghe al rigido divieto di incentivazione di installazioni fotovoltaiche a terra, introdotto nel 2012 come reazione a fenomeni di sfruttamento eccessivo dei terreni agricoli nella fase di sviluppo "impetuoso" del fotovoltaico nel nostro Paese. Il c.d. agrivoltaico consiste nell'integrazione del fotovoltaico nell'attività agricola, con installazioni che permettono la coltura agricola o l'allevamento e che prevedono un ruolo centrale degli agricoltori, che vanno ad integrare il reddito aziendale e a prevenire fenomeni di abbandono o dismissione dell'attività produttiva. In altri termini, l'agrivoltaico ammette - contestualmente - l'utilizzo dei terreni agricoli e la produzione di energia pulita (con un consumo di suolo estremamente contenuto, si affronta, dunque, uno dei maggiori fattori limitanti l'installazione del fotovoltaico in Italia, ossia la mancanza di disponibilità di superfici). Esso rappresenta un'ottima alternativa eco-sostenibile ai tradizionali impianti. Tali sistemi produttivi ibridi agricoltura-energia devono essere realizzati, evidentemente, in maniera tale da non compromettere l'utilizzo di suolo dedicato all'agricoltura, contribuendo alla sostenibilità, oltre che ambientale, anche economica delle aziende interessate. Di qui l'opportunità di ripensare l'approccio esistente, incentivando modelli virtuosi di impianti agrivoltaici, per sostenere la diffusione e la crescita di attività economiche più ecosostenibili.

In coerenza con quanto previsto da specifiche disposizioni del DL 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 37 di 437

fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.

1.7.2.2.3 Il D.Lgs. 387/2003

La legislazione nazionale nel campo delle fonti rinnovabili discende direttamente dal recepimento delle direttive Europee di settore ed è stata incentrata su un sistema di incentivazione funzionale al conseguimento degli obiettivi comunitari.

Tra i provvedimenti legislativi più significativi, il D.Lgs. 387/2003 rappresenta il primo strumento completo che detta le regole per il mercato delle energie rinnovabili. Il Decreto ha apportato cambiamenti sostanziali alla legislazione in materia energetica. In particolare, sono state introdotte misure aggiuntive, finalizzate a perfezionare il funzionamento del meccanismo vigente in Italia per l'incentivazione delle fonti rinnovabili per la produzione di elettricità, rendendolo più adeguato rispetto agli obiettivi da conseguire, tenendo conto delle esigenze specifiche delle diverse fonti e tecnologie.

Per quanto riguarda gli aspetti amministrativi, vale la pena richiamare i punti salienti dell'articolo 12 del D.Lgs. 387/03, che stabilisce come la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, siano soggetti ad una Autorizzazione Unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

Il Decreto ha individuato, infine, la necessità di un raccordo e una concertazione tra Stato e Regioni per la ripartizione dell'obiettivo nazionale di sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili. Tale ripartizione è stata determinata con D.M. 15 marzo 2012.

1.7.2.2.4 Le Linee Guida per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (D.M. 10/09/2010)

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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 38 di 437

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.

Con particolare riferimento alle tematiche di interesse per il presente Studio si rileva come, 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 possano procedere all'indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui all'art. 17 e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3. 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.

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 deve essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti nei quali devono essere indicati come aree e siti non idonei le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle elencate nel D.M., 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.

Per quanto attiene agli impianti fotovoltaici, la RAS ha dato attuazione alle disposizioni del citato Decreto Ministeriale con l'Allegato B alla D.G.R. 27/16 del 01/06/2011, successivamente abrogato a seguito dell'entrata in vigore della D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020. In quest'ultima D.G.R. viene ribadito il presupposto normativo (paragrafo 16 comma 1 lettera d del DM 10/09/2010) che vede le aree "brownfield" come contesti privilegiati per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto (Allegato "b" alla D.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020).

1.7.2.3 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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 39 di 437

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 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 40 di 437

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.

OG.2 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 e risparmio energetico saranno considerate funzionali al raggiungimento dell'obiettivo solo se alla riduzione dei consumi energetici sarà associato l'incremento o

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 41 di 437

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 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 42 di 437

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 Norme specifiche di interesse regionale

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto agrivoltaico), 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 revisione del quadro normativo e definizione delle aree non idonee, determinata 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 43 di 437

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.

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 b)

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 44 di 437

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 b) 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.

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 alla installazione degli impianti.

Tali Enti possono inoltre disporre eventuali incrementi al limite sopra menzionato fino ad un

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 45 di 437

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.

Relativamente al progetto proposto, da realizzarsi entro un contesto di tipo rurale in comune di Guspini, si segnala quanto segue:

- parte dell'area di sedime dei moduli fotovoltaici è interna ad Aree tutelate da convenzioni internazionali;
- l'area dell'impianto, in misura marginale, e parte del cavidotto a 36 kV sono all'interno dell'area IBA "Campidano Centrale".

Le suddette circostanze sono riconducibili alla segnalata presenza, nel territorio, della specie protetta Gallina prataiola. In riferimento a questo aspetto, si evidenzia come il riconoscimento della presenza/assenza della specie nell'area in esame sia attualmente oggetto di una attività di monitoraggio faunistico avviata, su mandato della società proponente, nel giugno 2022 e la cui conclusione è prevista ad ottobre 2022.

- parte del cavidotto a 36kV si sovrappone con la fascia di tutela paesaggistica di 150m del "Torrente Sitzzerri" (area tutelata ai sensi degli artt.142 e 143 del D.Lgs. 42/04 e facente parte delle aree non idonee ai sensi della DGR 59/90).

A tal proposito si possono ragionevolmente applicare le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le 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.

Sebbene non vi siano interferenze, per completezza di argomentazione, si osserva, in prossimità dell'area di sedime dei moduli fotovoltaici, la presenza dell'area ZSC di Monte Arcuentu e Riu Piscinas (cod. ITB040031) ubicata a sud-sud est dell'impianto, e dell'area ZPS denominata "Campidano Centrale" (ITB043054) ubicata a nord est dell'impianto.

Per una visione di insieme di tali aspetti, si rimanda all'Elaborato "ICA-FVG-TA9 - Carta delle aree non idonee ai sensi della DGR 59.90 del 2020".

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 46 di 437

1.7.3 Norme e indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica

1.7.3.1 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:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) 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;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 47 di 437

d) 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 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 48 di 437

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 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.

Riguardo agli interventi in progetto, non sussistono interferenze dirette e materiali tra l'area di sedime dei moduli fotovoltaici e le aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136-142 del Codice.

Come per altro già evidenziato nel precedente paragrafo, con riferimento alle opere accessorie, in particolare al cavidotto 36kV, si segnala la sovrapposizione parziale dello stesso con la fascia di tutela paesaggistica di 150m del "Riu Sitzerr" (art.142 del D.Lgs. 42/04).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 49 di 437

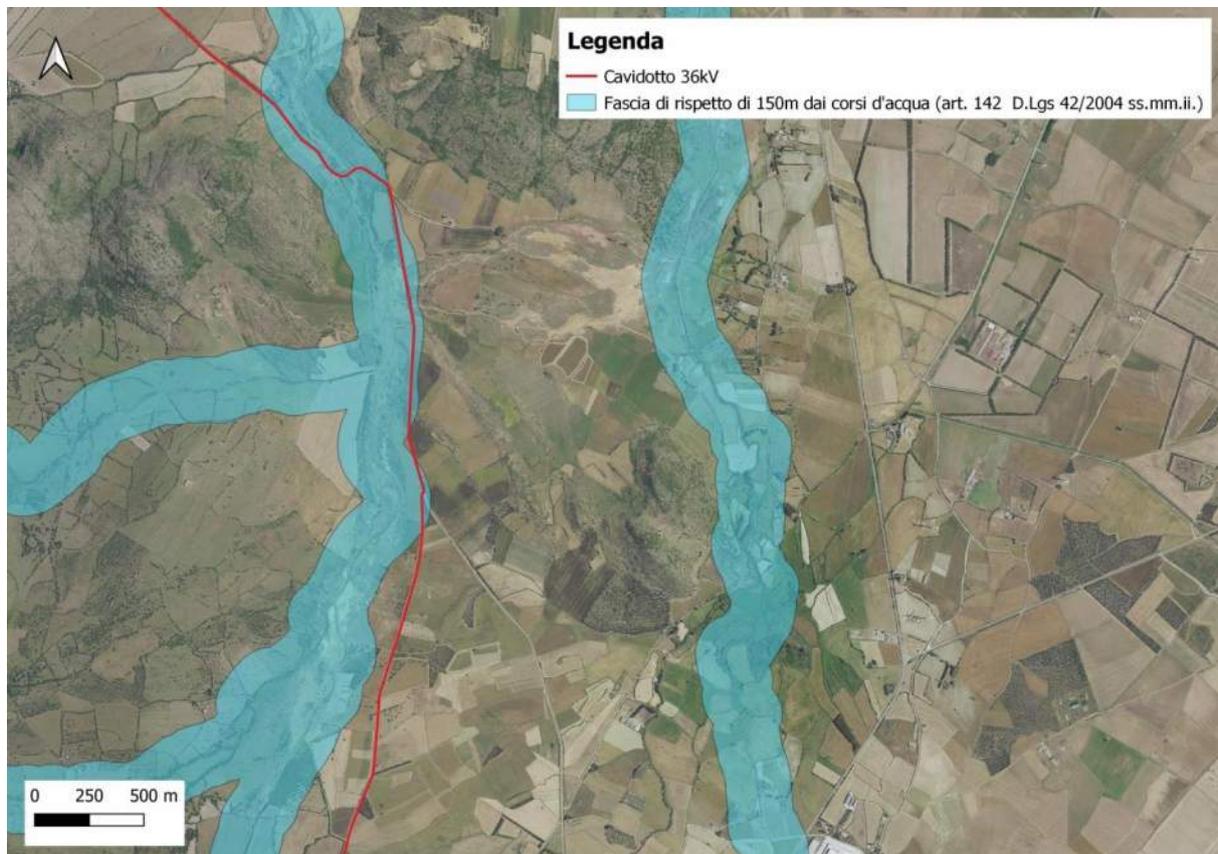


Figura 1-4 - Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato totalmente su viabilità esistente con la fascia di tutela paesaggistica di 150m del "Riu Sitzeri"

In merito alla segnalata circostanza assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita "fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 50 di 437

Con riferimento alla categoria dei "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" (art. 142, comma 1, lettera g), in assenza di una cartografia ufficiale rappresentativa della suddetta categoria tutelata, ogni valutazione di merito è rimandata all'espressione del parere di competenza del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale. Peraltro, le analisi specialistiche condotte in corrispondenza delle aree di intervento hanno escluso l'interferenza delle opere con aree a copertura boscata.

Infine, l'area di impianto ed il tracciato del cavidotto non interessano aree gravate da usi civici.

1.7.3.2 Il 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, Primo 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 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/04) ha introdotto numerosi requisiti e caratteristiche obbligatorie in ordine ai contenuti dei Piani Paesaggistici; detti requisiti rappresentano, pertanto, dei punti fermi del Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), configurandolo come strumento certamente innovativo rispetto ai previgenti atti di pianificazione urbanistica regionale (P.T.P. di cui alla L.R. 45/89).

Una prima caratteristica di novità concerne l'ambito territoriale di applicazione del piano paesaggistico che deve essere riferito all'intero territorio regionale. Il comma 1 dell'art. 135 del Codice stabilisce, infatti, che "Lo Stato e le regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, entrambi di seguito denominati: "piani paesaggistici". Con tali presupposti il P.P.R. si configura come "piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici." In questo senso il P.P.R. viene assunto, nella sua valenza urbanistica, come strumento sovraordinato della pianificazione del territorio, con i suoi

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 51 di 437

contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi (art. 143, comma 3, del Codice e art. 2, comma 2, delle NTA). La Regione, quindi, nell'esercizio della sua competenza legislativa primaria in materia di urbanistica, definisce ed approva il P.P.R., che, oltre agli obiettivi ed alle funzioni che gli sono conferiti dal Codice, diventa la cornice ed il quadro programmatico della pianificazione del territorio regionale.

Conformemente a quanto prescritto dal D.Lgs. 42/04, nella sua scrittura antecedente al D.Lgs. 63/2008, il P.P.R. individua i beni paesaggistici, classificandoli in (art. 6 delle NTA, commi 2 e 3):

- beni paesaggistici individuati, cioè quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono un'identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d'insieme, cioè quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.

I beni paesaggistici individuati sono quelli che il Codice definisce "immobili, (identificati con specifica procedura ai sensi dell'art. 136), tutelati vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale; nonché le aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 (beni già tutelati dalla Legge Galasso 431/85) e gli immobili e le aree sottoposti a tutela dai piani paesaggistici ai sensi del comma 1, lettera i, dell'art. 143 del Codice Urbani. Nell'attuale riscrittura del Codice, peraltro, il Piano Paesaggistico può individuare ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), procedere alla loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché alla determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138.

I beni paesaggistici d'insieme sono le "aree" identificate ai sensi dei medesimi articoli.

Per quanto riguarda le categorie di immobili ed aree individuati dal P.P.R. ai sensi della prima versione dell'art. 143, questi necessitano di particolari misure di salvaguardia, gestione ed utilizzazione (comma 2, lettera b, dell'art. 8 delle NTA, e comma 1, lettera i, dell'art. 143 del Codice).

Ciò che differenzia le aree e gli immobili che costituiscono beni paesaggistici ai sensi degli artt. 142 e 143 del Codice e quelli di cui all'articolo 136, è che per questi ultimi è necessaria apposita procedura di dichiarazione di interesse pubblico. I beni di cui all'art. 142 sono individuati senza necessità di questa procedura mentre gli ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, di cui al comma 1, lettera d, dell'art. 143, possono essere individuati solamente all'interno del piano paesaggistico.

Il P.P.R. si applica, nella sua attuale stesura, solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del P.P.R., secondo l'articolazione in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo. Per gli ambiti di paesaggio costieri, che sono estremamente importanti per la Sardegna poiché costituiscono un'importante risorsa potenziale di sviluppo

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 52 di 437

economico legato al turismo connesso al mare ed alle aree costiere, il P.P.R. detta una disciplina transitoria rigidamente conservativa, e un futuro approccio alla pianificazione ed alla gestione delle zone marine e costiere basato su una prassi concertativa tra Comuni costieri, Province e Regione.

Peraltro, i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati dal P.P.R., pur nei limiti delle raccomandazioni sancite da alcune sentenze di Tribunale Amministrativo Regionale, sono comunque soggetti alla disciplina del Piano, indipendentemente dalla loro localizzazione o meno negli ambiti di paesaggio costiero (art. 4, comma 5 NTA).

Per quanto riguarda specificamente il territorio interessato dalle opere in progetto, lo stesso ricade parzialmente all'interno dell'ambito di paesaggio costiero n. 8 – "Arburese" (Figura 1-5).

Relativamente all'area di interesse, lo stralcio della Tavola in scala 1:25.000 allegata al P.P.R. (Foglio 538 Sezione II), illustrante i tematismi del Piano, è riportato nell'Elaborato ICA-FVG-TA8 e, in scala ridotta, nella Figura 1-6.

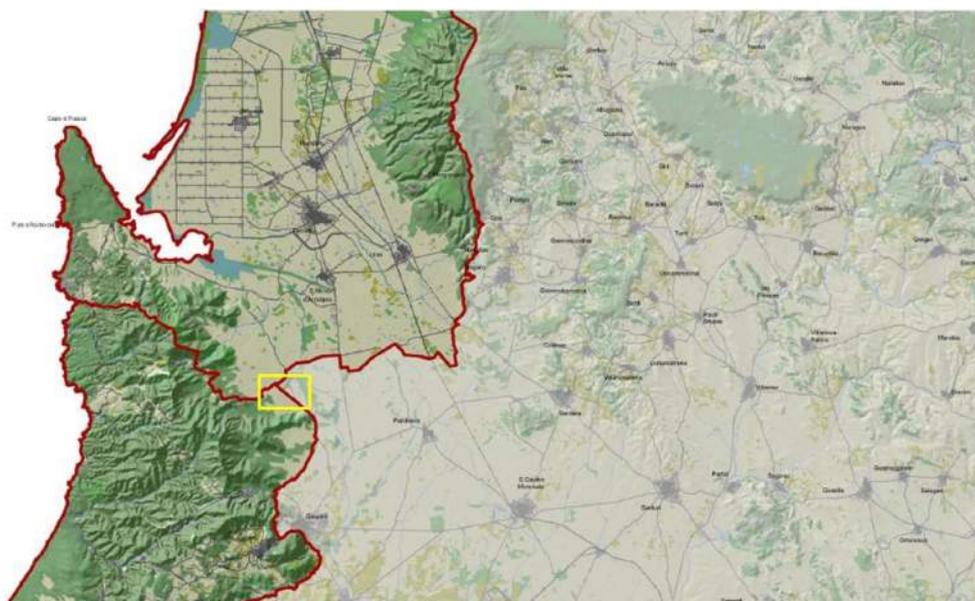


Figura 1-5 – Stralcio Tav. 1.1 P.P.R. e area di progetto

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 53 di 437

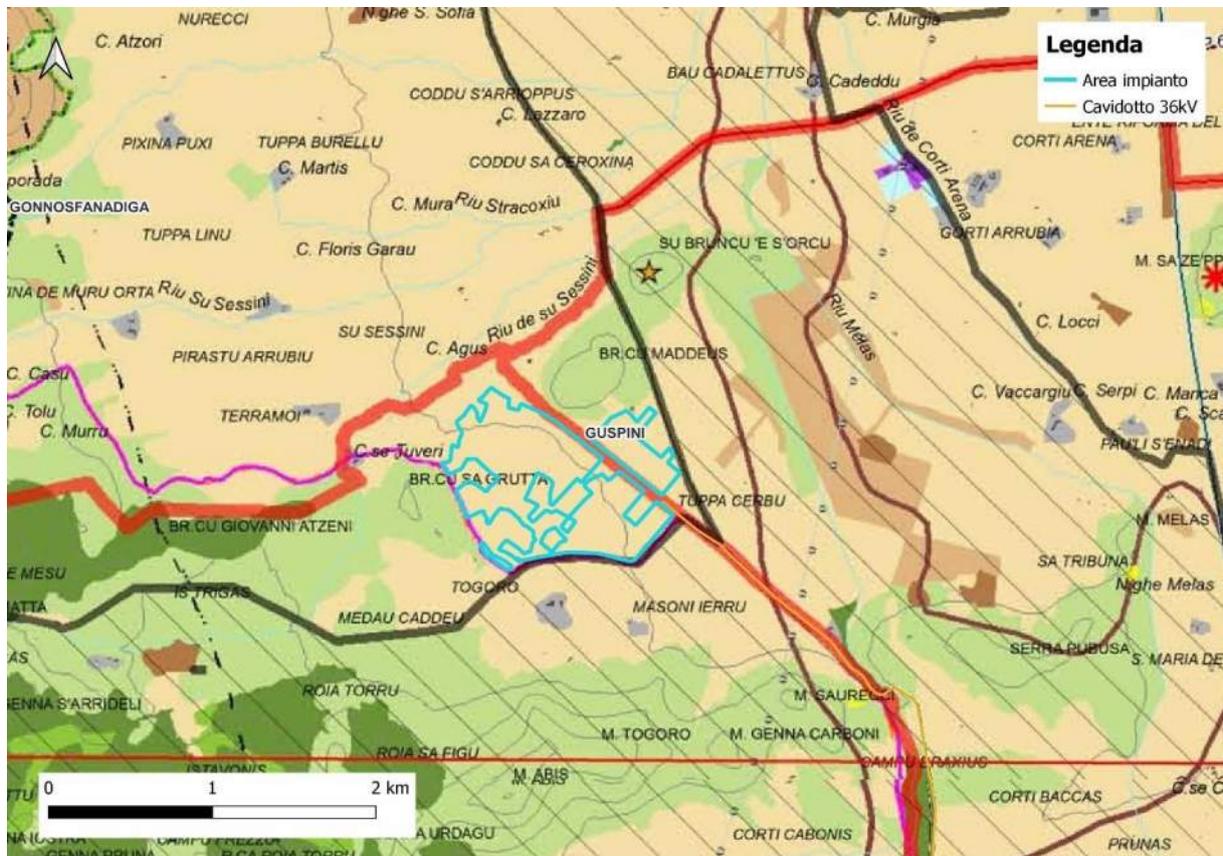


Figura 1-6 - Sovrapposizione dell'area di progetto con lo Stralcio Foglio 538 Sezione II del PPR

L'analisi delle interazioni tra il P.P.R. e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale della Regione Sardegna (www.sardegnageoportale.it), ha consentito di porre in evidenza quanto segue:

- Il lotto di intervento è in parte ricompreso all'interno dell'Ambito di Paesaggio Costiero n. 8 "Arburese";
- Le opere in progetto sono incluse nel sistema delle infrastrutture (centrali, stazioni e linee elettriche), definite nell'art. 102 delle N.T.A. e regolate nei successivi artt. 103 e 104 delle medesime.
- L'area interessata dall'installazione degli inseguitori fotovoltaici non è interessata da beni paesaggistici individuati ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/04.
- Relativamente al tracciato del cavidotto a 36 kV, impostato totalmente su viabilità esistente, si segnala la parziale sovrapposizione dello stesso 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 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.)" del "Riu Sitzerri".

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 54 di 437

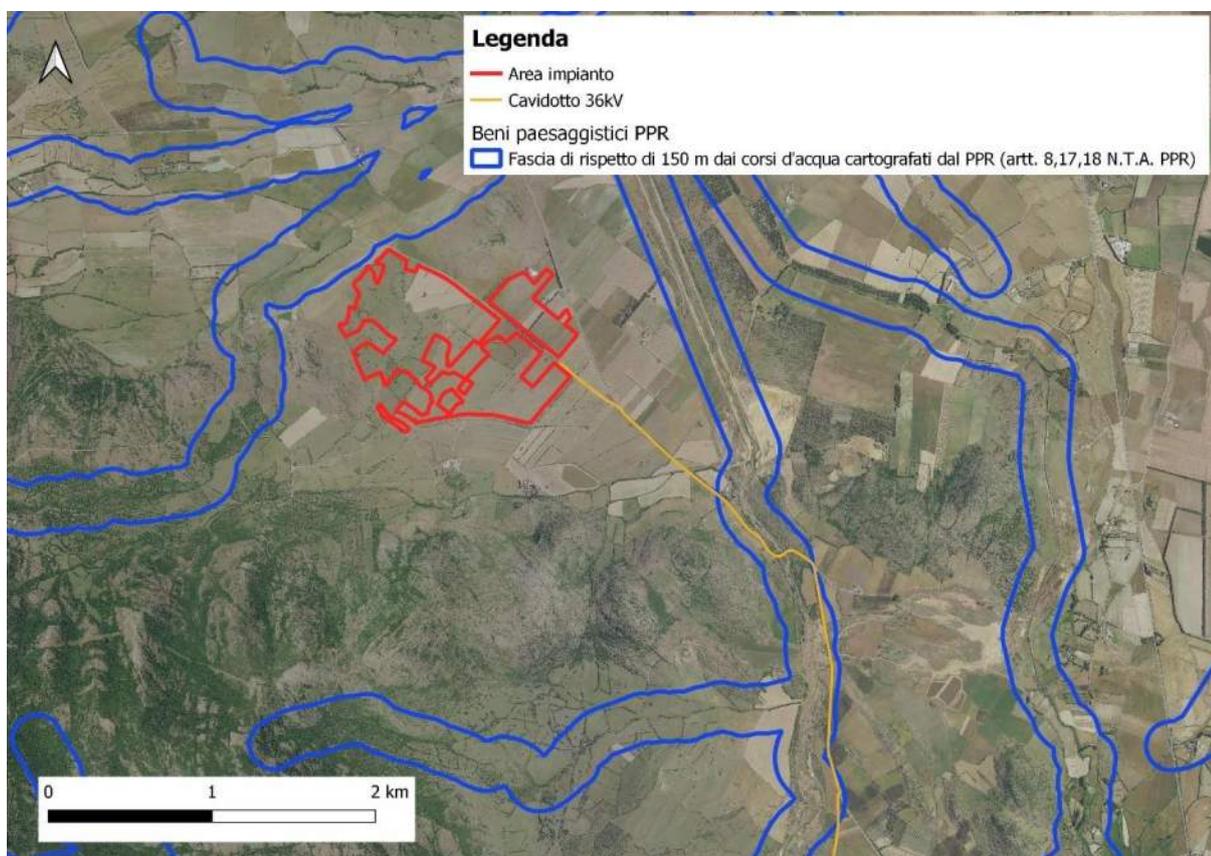


Figura 1-7 - Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato totalmente su viabilità esistente con la fascia di tutela paesaggistica di 150m del "Riu Sitzerrì".

In merito alla segnalata locale interferenza, assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude (come riportato in precedenza) dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato.

- In relazione alla categorizzazione dell'Assetto Ambientale operata dal PPR, l'area interessata dall'installazione degli inseguitori fotovoltaici insiste su ambiti cartografati come "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R), nella fattispecie di colture erbacee specializzate.

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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 55 di 437

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 recente Decreto Energia (D.L. 17/2022);
 - dalle analisi specialistiche condotte è emerso che i suoli delle superfici interessate nel progetto ricadono in classe III, IV e V di capacità d'uso per via della pietrosità superficiale moderata e a tratti elevata, delle moderate pendenze in alcune aree e dello scheletro da frequente ad abbondante nell'orizzonte superficiale. 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 ICA-FVG-RP6).
- Relativamente alle opere accessorie, in particolare al cavidotto 36 kV, si segnala la parziale sovrapposizione dello stesso con *“Aree seminaturali”*, inquadrabili nella fattispecie di *“praterie”*; peraltro, il tracciato degli elettrodotti risulta interamente impostato sulla sede viaria esistente.

Per le suddette aree il P.P.R. prevede un approccio di gestione conservativo (ancorché non applicabile al caso specifico per le ragioni anzidette in riferimento alla disciplina delle aree

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 56 di 437

ad utilizzazione agro-forestale) che si traduce sostanzialmente nel divieto di qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica (artt. 23 N.T.A. P.P.R.).

Il cavidotto si sovrappone anche ad aree ad utilizzazione agro-forestale" (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R) nella fattispecie di "colture erbacee specializzate" per cui valgono le considerazioni espresse in precedenza.

In relazione alle circostanze sopra segnalate, corre l'obbligo di evidenziare come il tracciato del cavidotto a 36 kV risulti interamente impostato entro la sede viaria esistente, non andando a interessare la vegetazione eventualmente presente oltre la sede stradale.

- Parte del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricade localmente su aree in cui trovano applicazione le previsioni dell'art. 30ter delle NTA del PAI, in riferimento all'interessamento di elementi del reticolo regionale per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica ed in cui si applica la disciplina delle aree a pericolosità idraulica molto elevata Hi4. In tal senso, si evidenzia come le suddette opere di connessione siano comunque ammissibili dal PAI potendosi ricondurre 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 di 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 estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano campagna per un'altezza massima di 1 metro 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 57 di 437

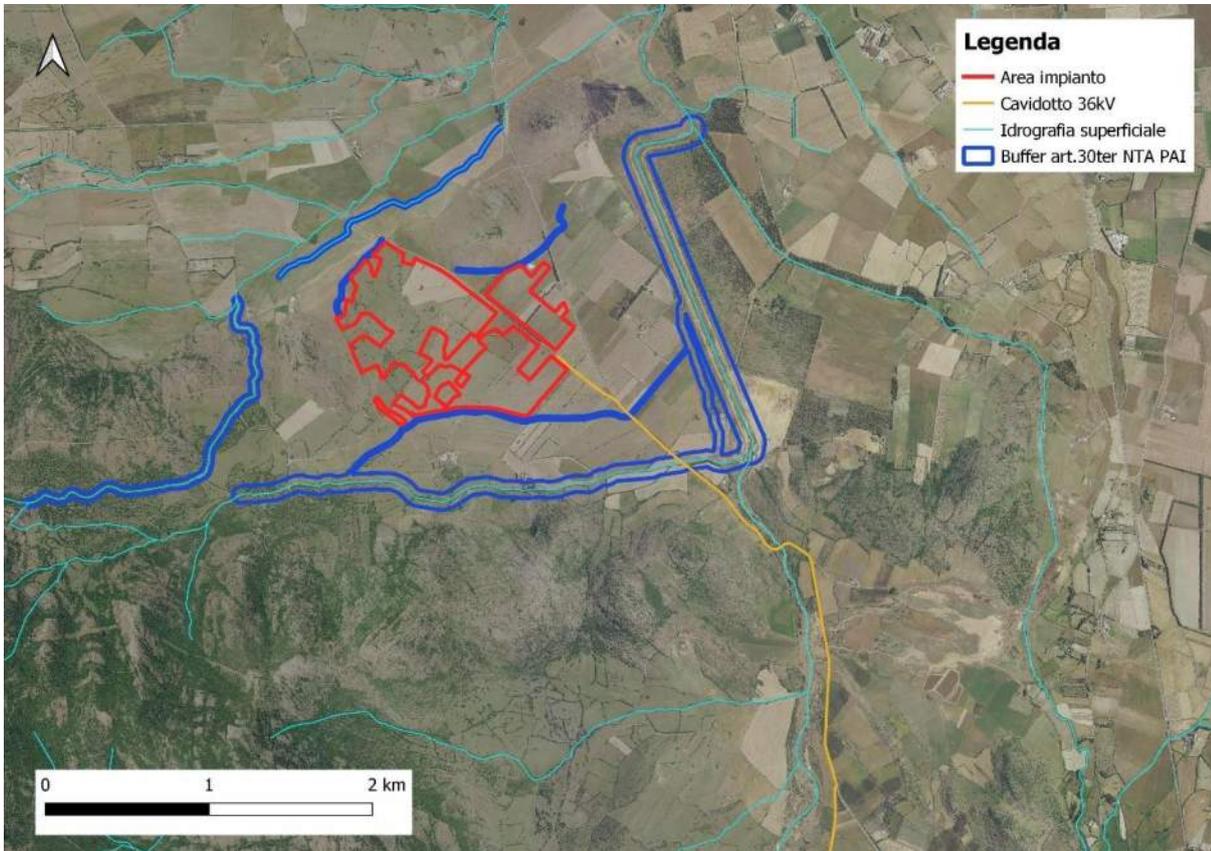


Figura 1-8 - Sovrapposizione del cavidotto a 36 kV ivi impostato totalmente su viabilità esistente con aree in cui trovano applicazione le previsioni dell'art. 30ter delle NTA del PAI.

- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano interamente all'esterno del buffer di salvaguardia di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale di cui all'art. 48 delle N.T.A. del PPR, nonché esternamente ad aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti ed elementi connettivi (art. 54), aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale (art. 57), e siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.
- 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 Quadro complessivo dei dispositivi di tutela paesaggistico-ambientale

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici, gli elaborati grafici ICA-FVG-TA2, ICA-FVG-TA3, ICA-FVG-TA4 e ICA-FVG-TA7, mostrano, all'interno dell'area vasta oggetto di analisi - estesa ben oltre l'area del sito di progetto - la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 58 di 437

proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- 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 (Art. 142 comma 1 lettera c) D.Lgs. 42/04);
- 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 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Immobili e aree di notevole interesse pubblico art. 136 D.Lgs. 42/2004 ss.mm.ii.);
- Zone gravate da usi civici;
- Fascia di tutela di 300m dai laghi (art. 142 comma 1 lettera b D.Lgs. 42/04 ss.mm.ii.)
- Fascia di tutela di 300m da zone umide, laghi naturali e invasi artificiali (artt. 8, 17, 18 N.T.A. PPR)
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22÷27 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale;
- Fasce fluviali perimetrare nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- *Important Bird Areas* (IBA);
- ZPS CEE 79/409;
- SIC e ZSC CEE 92/43;
- Aree incendiate.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, l'area del campo solare non risulta interessata dalla presenza di dispositivi di tutela paesaggistica.

Con riferimento alle opere accessorie, in particolare al cavidotto a 36 kV, in riferimento alla sovrapposizione parziale dello stesso con la fascia di tutela di 150m del "Riu Sitzerri" (art.142 del D.Lgs. 42/04 e art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.), si possono ragionevolmente applicare le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere interrate.

Infine, con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, si evidenzia che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di visibilità con aree UNESCO presenti territorio regionale;
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 59 di 437

inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa, direttamente o indirettamente, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. Si osserva la contiguità dell'area dell'impianto all'area i "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" sul lato sud-sudest e la vicinanza alla zona ZPS del "Campidano Centrale" a nordest.

- parte dell'area di sedime dei moduli fotovoltaici è interna ad Aree tutelate da convenzioni internazionali perimetrata dalla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e, in misura marginale, interessata dall'IBA "Campidano Centrale". Tali circostanze sono riconducibili alla segnalata presenza, nel territorio, della specie protetta Gallina prataiola. In riferimento a questo aspetto, nel rimandare alle analisi e considerazioni di merito riportate all'interno del SIA, si evidenzia come il riconoscimento della presenza/assenza della specie nell'area in esame sia attualmente oggetto di una attività di monitoraggio faunistico avviata, su mandato della società proponente, nel giugno 2022 e la cui conclusione è prevista ad ottobre 2022.
- il sito non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso;
- il progetto, seppur inserito entro aree cartografate ad utilizzo agroforestale dal PPR (art. 28-30 N.T.A.), perseguirà la funzione agricola grazie all'adozione di un design impiantistico orientato a conciliare la produzione agricola e produzione di energia elettrica, in accordo con quanto previsto dall'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021 (Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure);
- non si prevede alcun impatto su tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico né effetti significativi e non mitigabili sulla componente arboreo/arbustiva;

1.7.4 *Disciplina urbanistica e indirizzi di livello locale e sovralocale*

1.7.4.1 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 già adibite a coltura estensiva con presenza elevata di pascolo, a coltura semintensiva con indirizzo ovino e bovino con produzione cerealicole e foraggiere talvolta alternate al pascolo, coltivazioni intensive in asciutto e irriguo con piante erbacee foraggiere.*

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 60 di 437

Il cavidotto a 36 kV, interamente impostato su viabilità esistente, interessa le seguenti aree:

- Area agricola E – sottozona E2 - Aree di primaria importanza;
- Area agricola E – sottozona E2 PT E2 Aree di primaria importanza comprese in ambito vincolante di PTP;
- Area HF / Area di rispetto fluviale;
- Area agricola E – sottozona E5 I - Aree degradate da inquinamento industriale.

1.7.5 Altri piani e programmi d'interesse

1.7.5.1 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - 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 del PAI;
- 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 del PAI;

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.

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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 61 di 437

1.7.5.2 Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

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. 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 62 di 437

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 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, non si rilevano interferenze con le opere in progetto e le aree cartografe dal PSFF.

1.7.5.3 Piano di Tutela della Acque (P.T.A.) e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna ex Direttiva 2000/60/CE

Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. Il PTA, costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii), è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

Obiettivo prioritario del Piano è la costruzione di uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica. In particolare, il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e i suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, in particolare quelle turistiche, in quanto rappresentative di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 63 di 437

- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Il raggiungimento o il mantenimento di tali obiettivi è perseguito mediante azioni ed interventi integrati che, nell'ambito del Piano, si attuano per Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali il territorio regionale è stato suddiviso in aree omogenee. Le U.I.O. sono state ottenute prevalentemente a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpando a questi i bacini minori, territorialmente omogenei, per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.

Sulla base di quanto previsto dagli artt. 3, 4 e 5 del D.Lgs. 152/99, oggi rifluito nel D.Lgs. 152/06, il Piano individua e classifica i corpi idrici in relazione al grado di tutela da garantire alle acque superficiali e sotterranee e alle conseguenti azioni di risanamento da predisporre per i singoli corpi idrici, definite all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44). In particolare, il Piano suddivide i corpi idrici in 5 categorie:

- corsi d'acqua, naturali e artificiali;
- laghi, naturali e artificiali;
- acque di transizione;
- acque marino – costiere;
- acque sotterranee.

Sono definiti "significativi", quei corpi idrici che soddisfano i criteri minimi definiti, per le diverse categorie, ai punti 1.1 e 1.2 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99. Con specifico riferimento ai corpi idrici superficiali, tali criteri sono:

- dimensione del bacino afferente al corpo idrico;
- superficie specchio liquido o capacità d'invaso.

Sono ritenuti, in ogni caso, da monitorare e classificare i seguenti corpi idrici:

- corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;
- corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.

Il Piano, inoltre, identifica "a specifica destinazione funzionale" i seguenti corpi idrici:

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 64 di 437

- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- acque destinate alla balneazione;
- acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- acque destinate alla vita dei molluschi.

Infine, tra le aree richiedenti "specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e risanamento, il Piano individua le seguenti:

- aree sensibili;
- zone vulnerabili da nitrati di origine agricola;
- zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e altre zone vulnerabili;
- aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, per le quali è prevista una zona di tutela assoluta, una zona di rispetto e una zona di protezione;
- aree vulnerabili alla desertificazione;
- altre aree di salvaguardia (elevato interesse ambientale e naturalistico), ovvero i siti interessati da attività minerarie dismesse, i Parchi e le Aree marine protette, i SIC (Siti di Importanza Comunitaria), le ZPS (Zone di Protezione Speciale), le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, le aree sottoposte a vincolo di tutela paesistica.

In relazione alle pressioni e agli impatti esercitati dall'attività antropica, il PTA valuta lo stato di compromissione dei corpi idrici, definendo a tale scopo, i cosiddetti "Centri di Pericolo" (CDP), ovvero tutte quelle attività che generano, possono generare, o trasmettono un impatto sui corpi idrici.

Il PTA prevede anche una fase di monitoraggio, articolata in uno step conoscitivo iniziale, il cui scopo è una prima classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici, e un monitoraggio volto a verificare il raggiungimento ovvero il mantenimento dell'obiettivo di qualità "buono". La Regione ha quindi realizzato una rete di controllo per la definizione dello stato ambientale dei corpi idrici monitorati, cui ha seguito l'individuazione delle cause che hanno comportato il degrado delle condizioni quali – quantitative dei corpi idrici. Ciò ha permesso di individuare le "aree problema", ovvero quelle aree considerate problematiche in relazione alla tutela della qualità, al rispetto degli obiettivi ambientali e all'uso delle risorse idriche. In funzione delle criticità rilevate, il Piano ha individuato, per ciascun corpo idrico, obiettivi generali e obiettivi specifici, nonché le relative strategie d'intervento.

Per quanto riguarda l'area di progetto, questa ricade all'interno del bacino idrografico principale del Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro.- L'Unità Idrografica Omogenea in esame (U.I.O.) ha un'estensione di circa 1710,25 Km² e comprende, oltre ai due bacini principali, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Riu Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri che interessano la costa sud - occidentale della Sardegna a partire dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 65 di 437

Pecora, nel comune di Buggerru. La U.I.O. è delimitata a sud dalle pendici settentrionali del massiccio del Linas-Marganai, a nord e a est dalla fossa del Campidano, mentre a ovest troviamo la fascia costiera. Le quote variano da 0 m s.l.m. nelle aree costiere ai 1236 m s.l.m. di Punta Perda de Sa Mesa nel massiccio del Linas.

Come si evince dalla Tavola 5.3a relativa alla U.I.O. Flumini Mannu di Pabillonis – Mogoro, l'area di progetto risulta ubicata nella parte settentrionale del bacino del rio Flumini Mannu di Pabillonis. (Figura 1-9).

Il Flumini Mannu di Pabillonis, che ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km². I suoi affluenti principali sono il Rio Belu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburensse. Il Rio Belu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas. Il Rio Sitzzerri è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S.Giovanni.

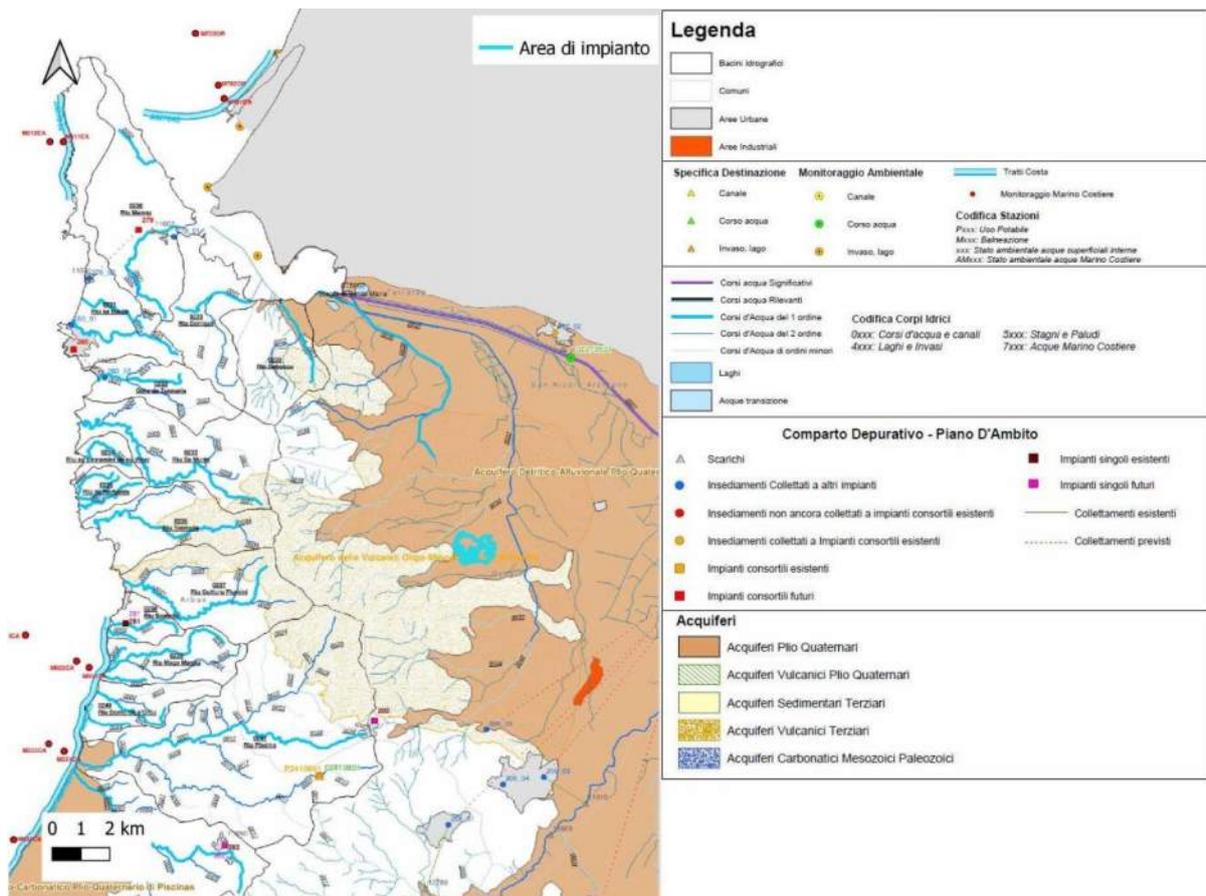


Figura 1-9 - Stralcio "U.I.O. Flumini Mannu di Pabillonis" e area di impianto (Fonte PTA)

L'analisi della cartografia del PTA consente di formulare le seguenti considerazioni:

- dalla tavola 7 "Aree Sensibili" risulta che l'area in esame non ricade all'interno delle aree sensibili definite ai sensi dell'art. 22 delle NTA del PTA e riportate nella tabella 1-6 della

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 66 di 437

Monografia relativa alla O.U.I. in esame al punto 1.2.1;

- dalla tavola 9 “Designazione zone vulnerabili da nitrati” definite all’art. 19 delle NTA del PTA risulta che l’area d’interesse non ricade all’interno di zone potenzialmente vulnerabili;
- dalla tavola 10 “Distribuzione dei fitofarmaci a livello comunale”, definite all’art. 20 delle NTA del PTA si riscontra che l’area è caratterizzata da un utilizzo medio di prodotti fitosanitari, i cui valori variano tra 3.01-7.0 kg fitofarmaci/ha SAU totale;
- dalla tavola 11 “Registro aree protette – altre aree di salvaguardia (elevato interesse ambientale e naturalistico)”, definite dall’art. 30 delle NTA del PTA risulta che l’area in esame non ricade all’ interno di aree interessate da attività minerarie dismesse, parchi e aree marine protette, Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale, monumenti naturali e aree sottoposte a vincolo di tutela paesistica;
- dalla tavola 14 “Stato ecologico dei corsi d’acqua e dei laghi” risulta che lo stato ecologico del corso d’acqua significativo, il Flumini Mannu di Pabillonis a S. Giovanni, è stato definito con stato “scadente”;
- dalla tavola 15 “Reti di monitoraggio presenti in Sardegna” si riscontra la presenza, all’interno del bacino idrografico, di numerosi punti di monitoraggio della qualità dei corpi idrici, nonché diverse stazioni meteo e idrometriche;
- nell’U.I.O. del *Flumini Mannu di Pabillonis - Mogoro* sono stati individuati numerosi centri di pericolo; i più rilevanti sono dati dall’insediamento industriale di Villacidro, da quello di Oristano, e dai numerosi siti minerari dismessi presenti soprattutto nei comuni di Arbus e Guspini.

Con delibera n. 1/16 del 14.1.2011, la RAS ha dato attuazione alla Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE), approvando uno studio inerente alla Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna e il relativo programma di monitoraggio.

La Direttiva 2000/60/CE è stata infatti recepita dal D.Lgs. n. 152/2006 “*Norme in materia ambientale*” che prevede (articolo 64) la ripartizione del territorio nazionale in otto distretti idrografici, tra i quali il Distretto della Sardegna che coincide con i limiti del territorio regionale.

In merito alle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici sotterranei in corrispondenza del settore d’intervento, sulla base del D.Lgs. 152/2006, si segnala la sovrapposizione delle opere in progetto con l’acquifero *Detritico – Alluvionale plio – Quaternario di Arborea* (codice 1713) il cui stato ambientale complessivo è stato classificato come “*Scarso*”; pertanto, risulta sottoposto a monitoraggio operativo ed è stato fissato il raggiungimento dell’obiettivo “*Buono*” al 2027. L’area di impianto è inoltre ubicata all’interno dell’area con l’acquifero *Vulcanico Terziario dell’Arcuentu* (codice 2811) il cui stato ambientale complessivo è stato classificato come “*Buono*”.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 67 di 437

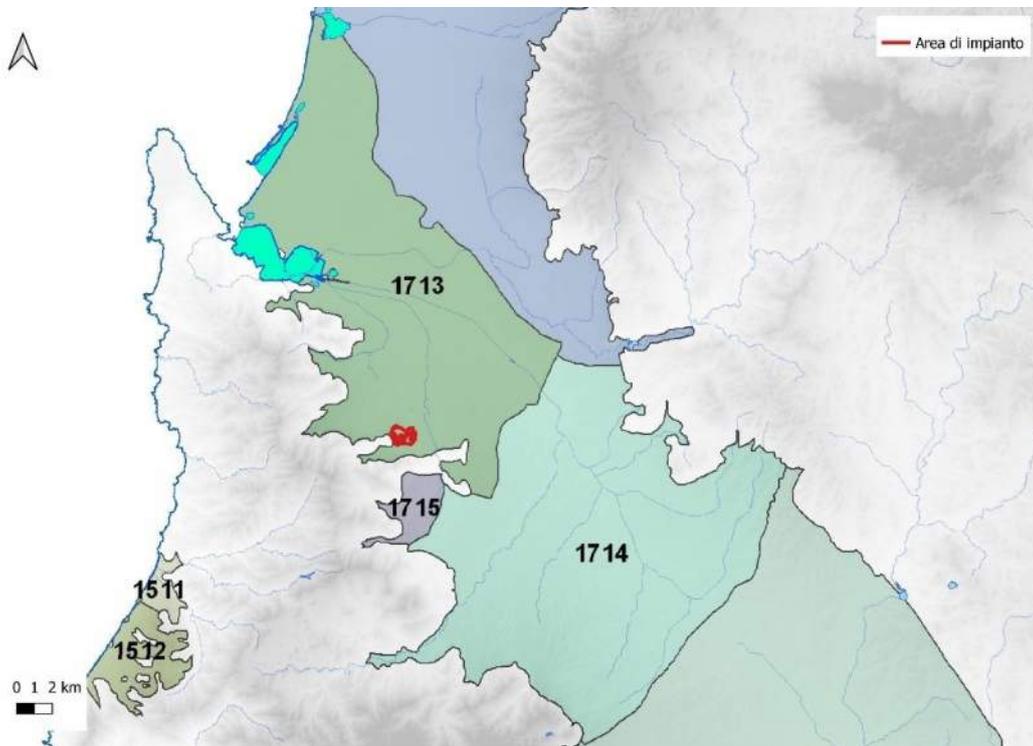


Figura 1-10 – Acquifero Detritico – Alluvionale plio – Quaternario di Oristano (fonte Tav. 1a - Delibera RAS n. 1/16 del 2011) e ubicazione del sito di intervento

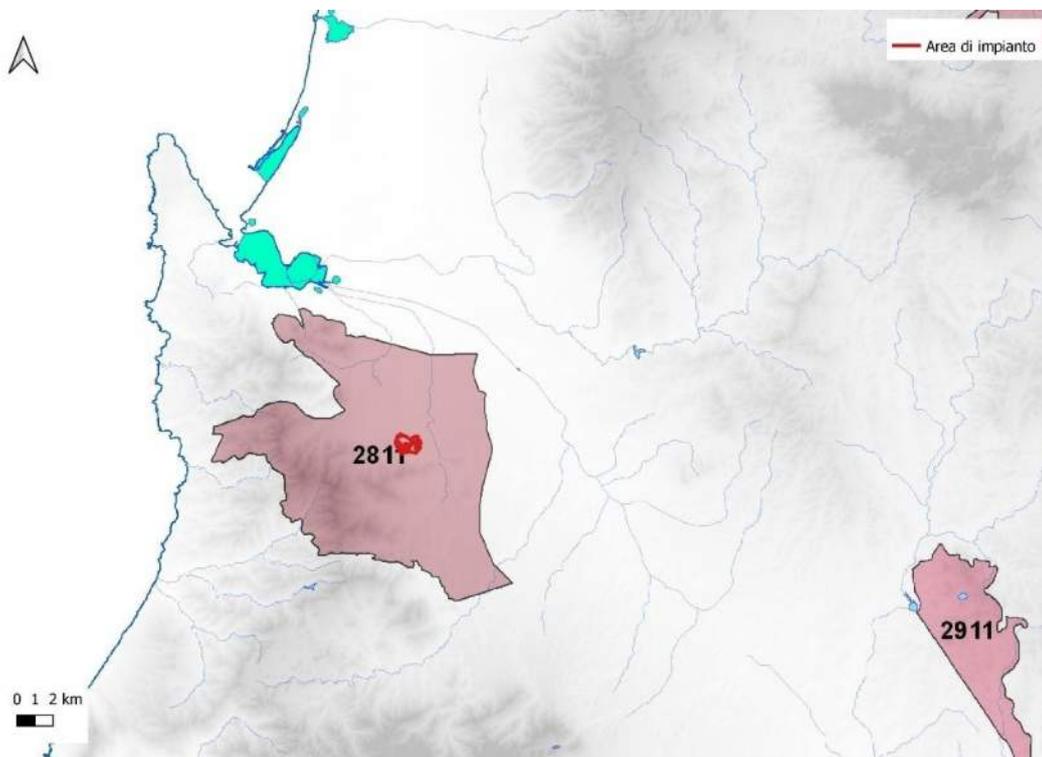


Figura 1-11 – Acquifero vulcanico terziario dell'Arcuentu (fonte Tav. 1b - Delibera RAS n. 1/16 del 2011) e ubicazione del sito di intervento

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 68 di 437

L'intervento progettuale non è all'origine di modifiche dello stato ambientale dei corpi idrici; pertanto, non si rilevano elementi di contrasto fra la realizzazione del progetto e i contenuti del Piano di Tutela delle Acque. Il processo di produzione energetica, infatti, non determina alcuna emissione di sostanze potenzialmente inquinanti, siano esse in forma gassosa, solida o liquida. In tal senso ogni possibile impatto può astrattamente ricondursi al verificarsi di eventi incidentali durante le fasi di costruzione, manutenzione e dismissione delle opere. Tali eventi sono da ritenersi, in ogni caso, estremamente improbabili laddove vengano rispettate le ordinarie procedure di buona tecnica e/o comportamentali nell'ambito dei processi di costruzione e gestione operativa della centrale fotovoltaica.

Il posizionamento dei *tracker* a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua contribuisce, infine, ad attenuare ogni interferenza del progetto con il sistema idrografico locale.

1.7.5.4 Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria

La redazione, ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010, del Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente, approvato con Delibera n. 1/3 del 10.01.2017, ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi.

In tal senso, il decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii. abroga e sostituisce la precedente normativa e costituisce un riferimento normativo completo che regola le attività prioritarie di valutazione e gestione della qualità dell'aria, sulla base del quale la Regione Sardegna ha predisposto il suddetto Piano.

In particolare, il D.Lgs.155/2010 stabilisce:

- l'obbligatorietà per ciascuna Regione e Provincia autonoma di procedere al riesame della zonizzazione e classificazione regionale al fine di adeguare entrambe ai criteri stabiliti nel medesimo decreto. Pertanto, la Giunta Regionale, con propria delibera n. 52/19 del 10/12/2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale";
- l'adeguamento della rete di misura, dei piani e delle misure di qualità dell'aria in conformità alla zonizzazione risultante dal riesame di cui sopra. In tal senso, la Regione ha già provveduto a predisporre il progetto di adeguamento della rete di misura e del programma di valutazione, in conformità alla zonizzazione e classificazione risultanti dal primo riesame;
- i criteri che le Regioni devono seguire per la gestione della qualità dell'aria a seguito della valutazione annuale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici. In particolare, all'articolo 9 sono fissate le disposizioni per le zone o gli agglomerati in cui si verificano una o più situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo, in cui si rende necessario adottare un piano che preveda delle misure volte alla riduzione delle emissioni delle principali fonti di inquinamento. Inoltre, l'articolo 10 prevede, nei casi in cui sussista il rischio di superamento delle soglie di allarme stabilite per biossido di zolfo e biossido di azoto, l'adozione

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 69 di 437

di appositi piani di azione contenenti interventi a breve termine.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è riportata nella *Tabella 1.3* e rappresentata in *Figura 1-12*.

Tabella 1.3 - Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

L'agglomerato di Cagliari include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

La zona urbana è costituita dalle aree urbane di Olbia e Sassari, contraddistinte da una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Inoltre, nel Comune di Olbia, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.

La zona industriale è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), il cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive.

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

Una zona unica, infine, che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari, è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono (*Figura 1-13*).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 70 di 437

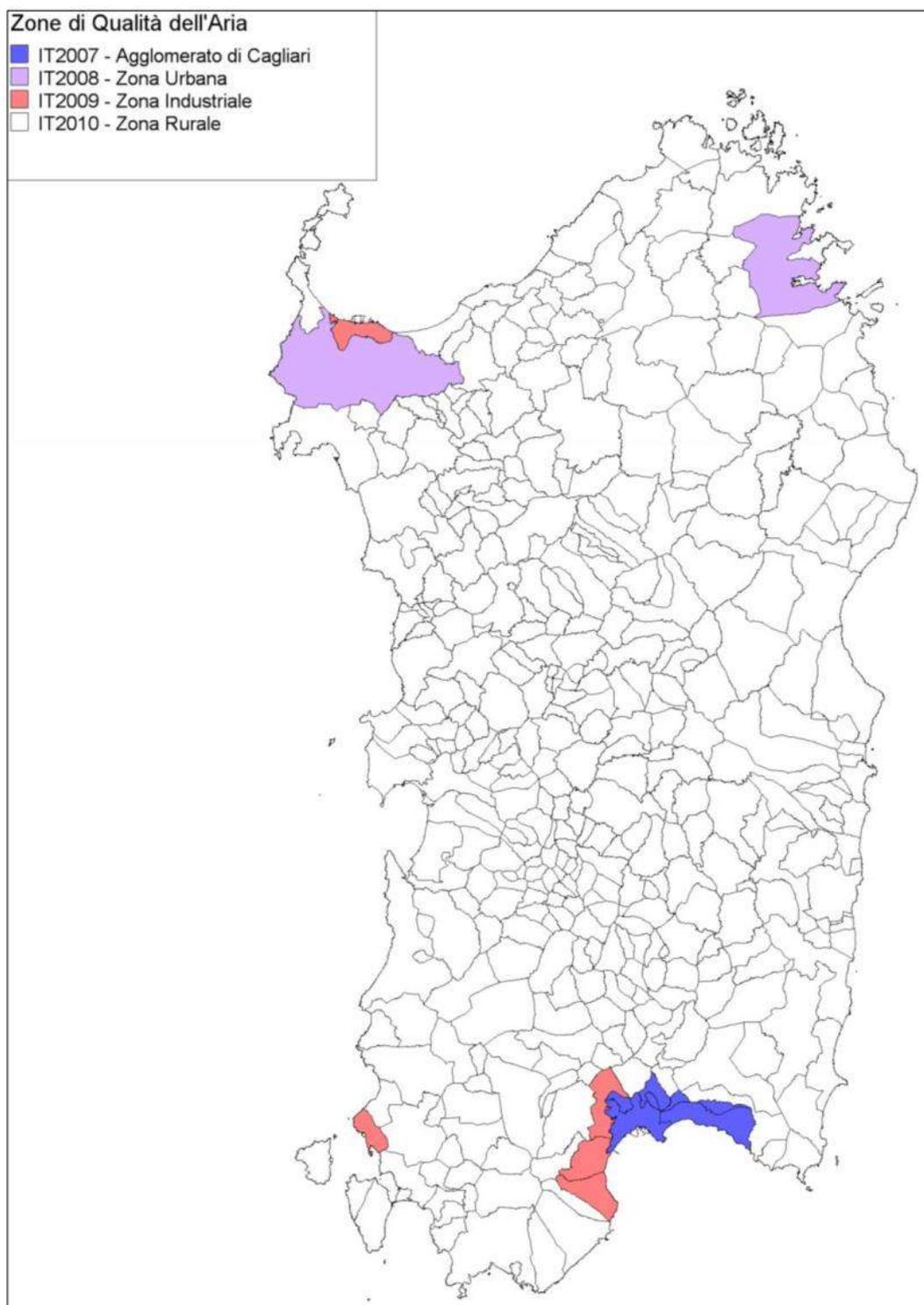


Figura 1-12 - Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente - 2017)

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 71 di 437

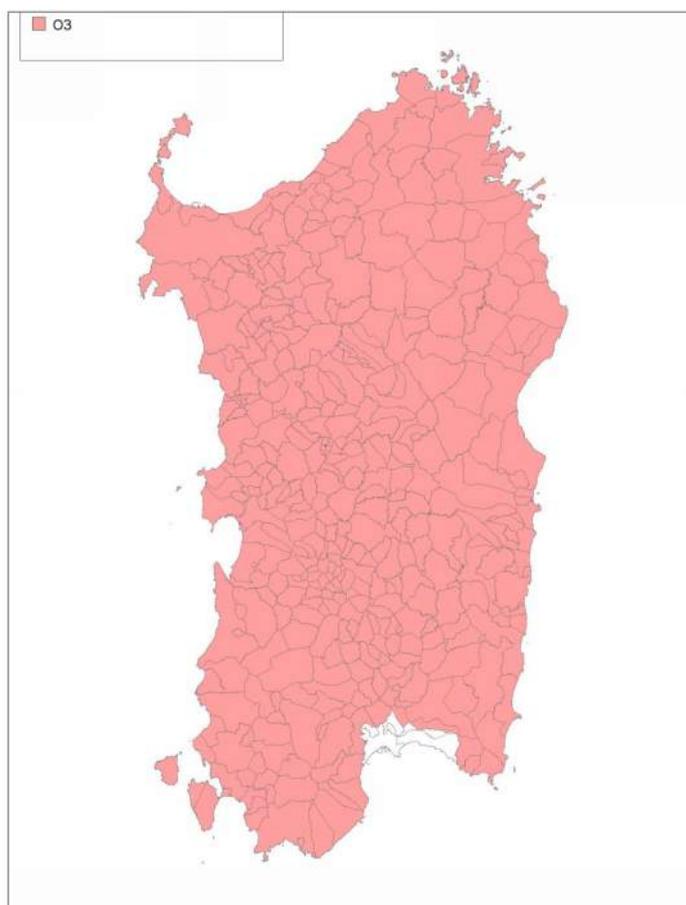


Figura 1-13 - Zona di qualità dell'aria individuata per l'ozono ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell'Aria-Ambiente - 2017)

La valutazione della qualità dell'aria è stata eseguita utilizzando i dati provenienti da:

- monitoraggio in siti fissi, integrati con i risultati delle indagini preliminari;
- modellistica per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli inquinanti primari in atmosfera. In particolare, sono stati utilizzati il modello Chimere, applicato su tutto il territorio regionale, e il modello CALPUFF, applicato a quattro aree del territorio regionale (Cagliari, Portoscuso, Porto Torres e Olbia).

La localizzazione sul territorio delle stazioni di monitoraggio è rappresentata in Figura 1-14.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 72 di 437

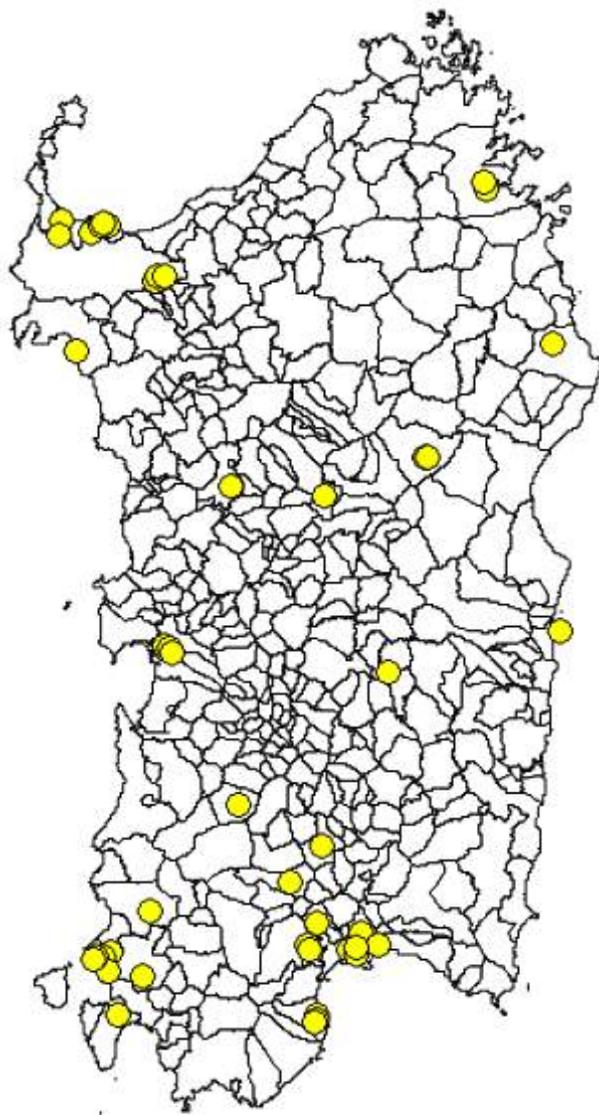


Figura 1-14 – Stazioni di monitoraggio attive sul territorio regionale (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell’Aria-Ambiente - 2017)

In base al regime di qualità dell’aria osservato tramite le misurazioni effettuate nelle stazioni di monitoraggio o valutato con la modellistica, sono state definite su tutto il territorio regionale le seguenti tipologie di area:

- area di risanamento, ossia un’area in cui sono stati registrati, dal monitoraggio in siti fissi, dei superamenti degli standard legislativi e per la quale risulta necessario adottare misure volte alla riduzione delle concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti per cui si osserva una

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 73 di 437

criticità. Nel territorio regionale si verifica la suddetta condizione in corrispondenza dell'agglomerato di Cagliari, in riferimento alla media giornaliera del PM₁₀;

- area di tutela, ossia un'area in cui si ritiene opportuno, sulla base dei risultati del monitoraggio integrati con quelli della modellistica, adottare misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria ed alla riduzione del rischio di superamento degli standard legislativi. Tale circostanza si verifica:
 - su tutto il territorio regionale, in riferimento a NO₂ e PM₁₀;
 - nella zona industriale, in riferimento a SO₂ e Cd;
 - nella zona industriale e nell'agglomerato di Cagliari, in riferimento al benzo(a)pirene.

Per le suddette aree è stato predisposto il Piano di qualità dell'aria ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs. 155/2010.

Un'ulteriore area di tutela estesa a tutto il territorio regionale (al netto dell'area di risanamento) è rappresentata dalla zona definita per la protezione della salute umana dai possibili effetti negativi causati dall'ozono in aria ambiente.

All'interno dell'area di risanamento, è stata effettuata l'analisi delle sorgenti maggiormente responsabili dei livelli emissivi, ricercando in particolare le principali fonti di emissione di PM₁₀, PM_{2,5} e benzo(a)pirene nei Comuni facenti parte dell'agglomerato di Cagliari. All'interno dell'area di tutela, sono state ricercate le principali sorgenti emissive di cadmio, biossido di zolfo e benzo(a)pirene nella zona industriale e di biossido di azoto e PM₁₀ in tutto il territorio regionale.

I risultati ottenuti per l'area di risanamento definiscono un contributo significativo del riscaldamento domestico sui livelli emissivi di particolato nell'agglomerato: caminetti, stufe tradizionali e piccole caldaie sono le principali responsabili delle emissioni di PM₁₀ (complessivamente per il 56%), PM_{2,5} (64%) e benzo(a)pirene (83%).

Le particelle sospese provengono, inoltre, dall'attività portuale, dalla produzione di laterizi (principalmente a Cagliari) e dal trasporto (veicoli leggeri e pesanti); nel caso delle particelle sospese a granulometria maggiore (PM₁₀) anche dalla produzione di calcestruzzo (principalmente a Cagliari, Quartucciu e Quartu S. Elena) e dalle attività estrattive (localizzate principalmente a Quartu S. Elena).

Nella zona industriale, il contributo principale ai livelli emissivi deriva dalle centrali termoelettriche, dalla metallurgia e dalla raffineria, situati sul territorio dei Comuni che vi ricadono all'interno.

A livello regionale, emerge come le criticità dell'agglomerato di Cagliari e della zona industriale influiscano in maniera rilevante su tutto il territorio regionale: le centrali termoelettriche e le attività industriali più grandi, il riscaldamento domestico, il traffico veicolare e i porti sono le attività cui corrispondono i contributi percentuali più alti ai livelli regionali degli inquinanti esaminati.

Riguardo all'ozono, le sorgenti che maggiormente contribuiscono ai livelli emissivi dei principali

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 74 di 437

precursori (composti organici volatili non metanici - COVNM), sono la vegetazione e le attività antropiche che prevedono l'utilizzo di solventi e vernici.

In risposta alle citate situazioni, il Piano definisce le misure di tutela finalizzate alla riduzione del rischio di superamento degli standard legislativi ed al miglioramento generale della qualità dell'aria sul territorio.

Alcune delle misure tecniche adottate ai fini del risanamento dell'area dell'agglomerato di Cagliari sono anche da ritenersi utili come MISURE TECNICHE DI TUTELA, che mirano al generale miglioramento della qualità dell'aria e sono applicate a tutto il territorio regionale (*Figura 1-15*).

Settore di intervento	di Misura	Descrizione della misura	Livello di adozione della misura
Riscaldamento	Limitazione delle emissioni degli impianti di combustione nel settore terziario (Misura D0T02)	Graduale eliminazione dell'utilizzo di olio combustibile, di gasolio e di legna negli impianti a bassa efficienza utilizzati nel settore terziario, a partire dal comparto pubblico, ovvero sostituzione degli impianti a bassa efficienza con impianti ad alta efficienza	Regionale
Attività produttive	Abbattimento delle polveri da cave, calcestruzzi e laterizi (Misura E0T06)	Regolamento che introduca pratiche volte all'abbattimento delle polveri nel corso di attività estrattive o di movimentazione di materiale pulverulento	Regionale
Attività portuali	Interventi in ambito portuale (porto di Olbia) (Misura M5E08)	Abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto di Olbia e dalle attività portuali	Regionale

Figura 1-15 - Misure tecniche di tutela per il contenimento di PM₁₀ ed NO₂ su tutto il territorio regionale

A ciascuna misura tecnica è stata associata una percentuale di riduzione delle emissioni che vogliono perseguire e, sulla base di tali obiettivi di riduzione, sono stati creati gli scenari di piano. Sono stati definiti due scenari di piano che prevedono due ipotesi di riduzione, una "alta" con obiettivi di riduzione più ambiziosi e una "bassa" che prevede obiettivi di riduzione più bassi (*Figura 1-16*).

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 75 di 437

Settore di intervento	Misura	Territorio di applicazione	Ipotesi di riduzione "bassa"	Ipotesi di riduzione "alta"
Riscaldamento	Sostituzione di caminetti e stufe tradizionali nel settore domestico (Misura D0F01)	Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius	Sostituzione del 40% degli impianti nel 2018 e del 60% al 2020	Sostituzione del 60% degli impianti al 2018 e dell'80% al 2020
	Limitazione delle emissioni degli impianti di combustione nel settore terziario (Misura D0T02)	Tutta la Regione	Riduzione dei consumi del 25% al 2020	Riduzione dei consumi del 70% al 2020
Trasporti	Riduzione del traffico urbano (Misura M0T03)	Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius	Riduzione dei volumi di traffico del 6 % ogni cinque anni	Riduzione dei volumi di traffico del 10 % ogni cinque anni
	Riorganizzazione del traffico pesante in area urbana (Misura M0T04)	Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius	Riduzione del traffico pesante del 40% al 2018 e del 50% al 2020	Riduzione del traffico pesante del 50% al 2018 e del 70% al 2020
Attività produttive	Abbattimento delle polveri da cave, calcestruzzi e laterizi (Misura E0T06)	Tutta la Regione	Riduzione del 30%	Riduzione del 50%
Attività portuali	Interventi in ambito portuale porto di Cagliari (Misura M5E07)	Cagliari	Riduzione del 20% entro il 2020	Riduzione del 60% entro il 2020
	Interventi in ambito portuale (porto di Olbia) (Misura M5E08)	Olbia	Riduzione del 20% entro il 2020	Riduzione del 60% entro il 2020

Figura 1-16 – Ipotesi di riduzione associate alle misure tecniche

Le misure di natura non tecnica, pur non agendo direttamente sui livelli emissivi degli inquinanti atmosferici, possono potenziare gli effetti delle misure tecniche o aggiungere elementi conoscitivi utili ai fini delle successive fasi di monitoraggio ed attuazione delle misure di piano. Tra queste si menzionano le attività di sensibilizzazione ed informazione, le azioni, promozioni e incentivazioni, gli studi ed approfondimenti, il miglioramento delle normali attività di monitoraggio e l'istituzione di

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 76 di 437

tavoli di coordinamento.

Per valutare l'efficacia delle misure di piano e selezionare l'ipotesi di riduzione sufficiente ad ottenere il raggiungimento dei valori limite stabiliti dalla normativa, lo "scenario di piano" con ipotesi di alta di riduzione delle emissioni è stato messo a confronto con lo "scenario tendenziale", rappresentante i livelli emissivi e le concentrazioni in aria ambiente nel 2020, nell'ipotesi in cui non siano adottate ulteriori misure oltre quelle già stabilite dalla normativa nazionale e/o regionale e dalla pianificazione regionale. Più specificatamente, lo "scenario di piano" è stato costruito a partire dallo "scenario tendenziale", a cui sono state aggiunte le misure descritte in *Figura 1-16* e prevedendo un'ipotesi di alta di riduzione delle emissioni.

Nello scenario di piano, le concentrazioni medie annuali di PM₁₀, ottenute tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica Chimere, diminuiscono poco rispetto allo scenario tendenziale, costruito anch'esso tramite modellazione, ed hanno pertanto come effetto principale quello di contrastare i possibili impatti negativi attesi con l'evoluzione tendenziale del contesto generale. Peraltro, la situazione di superamento registrata nell'agglomerato di Cagliari sembrerebbe già risolta al 2012, anno in cui le stazioni di monitoraggio dell'agglomerato non hanno registrato superamenti dei valori limite.

Inoltre, si osserva una riduzione generale delle concentrazioni atmosferiche di ossidi di azoto, valutate ancora una volta tramite il modello Chimere, su tutto il territorio regionale (*Figura 1-17*).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 77 di 437

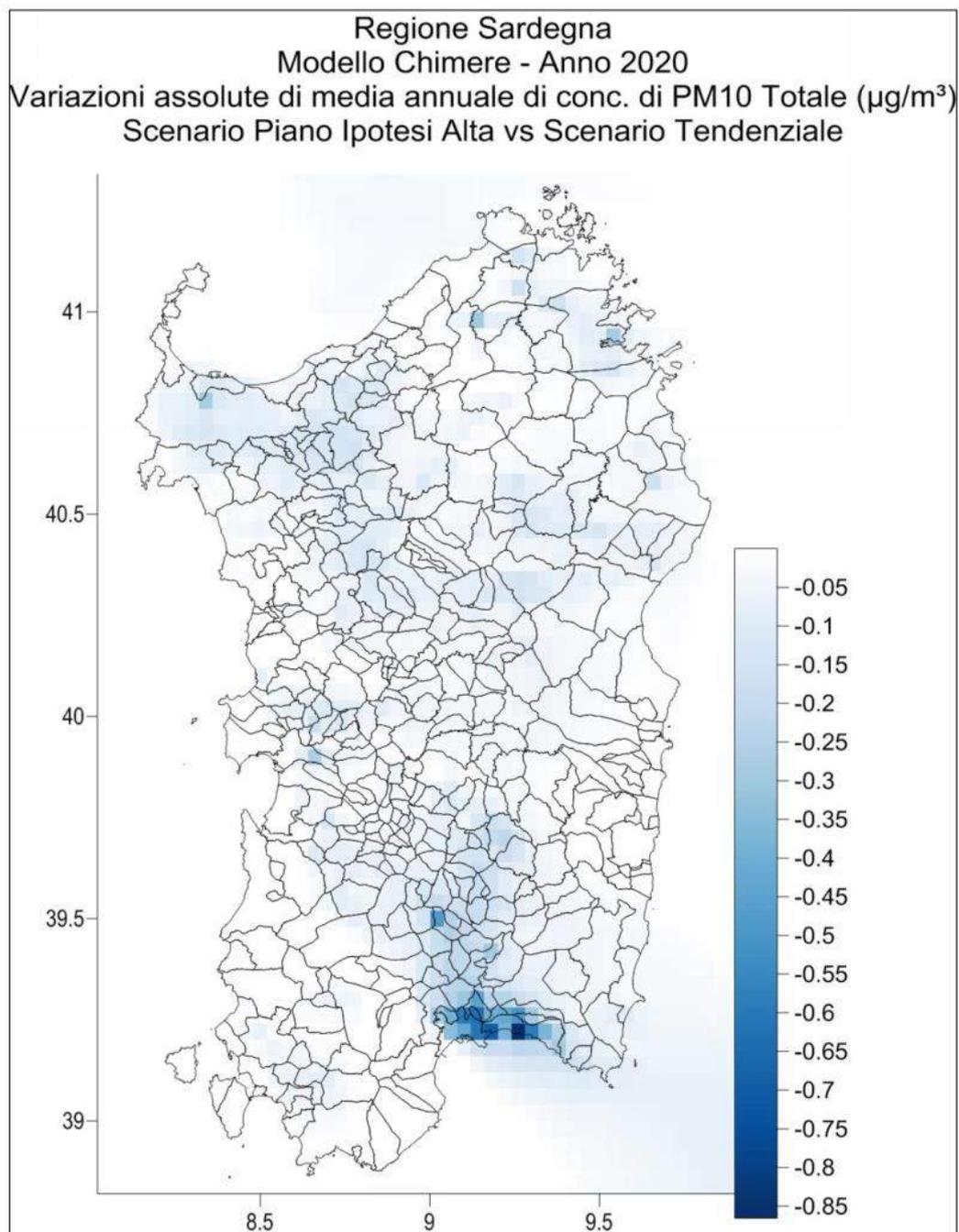


Figura 1-17 - Variazione della concentrazione media annuale stimata del PM10 totale al 2020 – confronto tra scenario tendenziale e scenario di piano (modello CHIMERE) (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell’Aria-Ambiente - 2017)

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 78 di 437

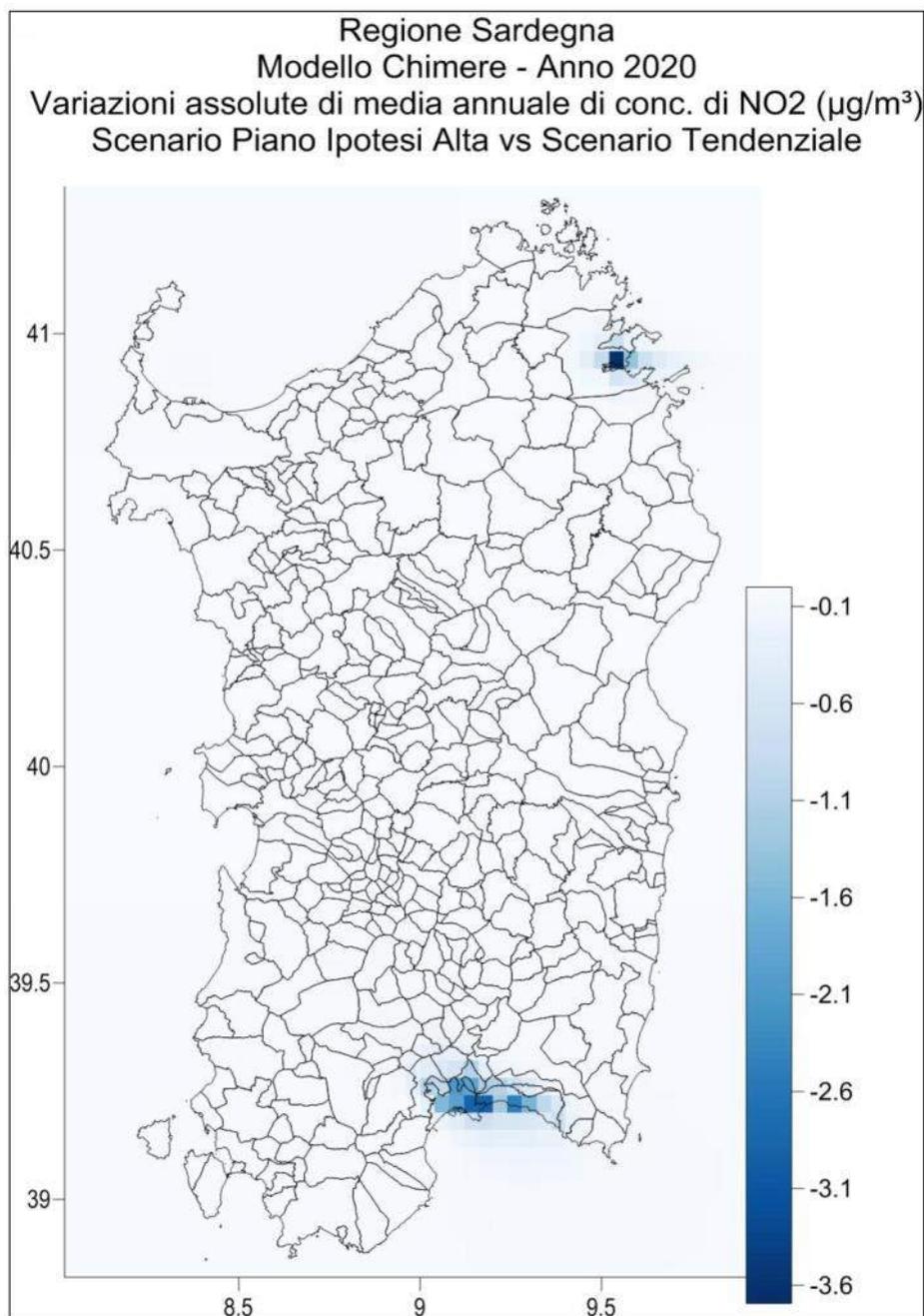


Figura 1-18 - Variazione della concentrazione media annuale stimata di NO₂ al 2020 – confronto tra scenario tendenziale e scenario di piano (modello CHIMERE) (Fonte: Piano Regionale di Qualità dell’Aria-Ambiente - 2017)

Trattandosi di un impianto da fonte energetica rinnovabile e privo di emissioni atmosferiche, il progetto proposto è in sostanziale sintonia con gli obiettivi del Piano orientati alla riduzione delle emissioni climalteranti ed al risanamento e tutela della qualità dell’aria.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 79 di 437

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

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

Il sito in esame continuerà ad assolvere la funzione agricola grazie all'adozione di un design impiantistico dell'impianto fotovoltaico (altezza da terra dei pannelli di 2.8 m e interdistanza tra le fila degli inseguitori solari di circa 10m) volto ad un utilizzo combinato dei terreni tra produzione agricola e produzione di energia elettrica, in accordo con i requisiti stabiliti per gli impianti agrivoltaici dall'articolo 31 c. 5 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, (governance del *Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*): *"impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, 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"*. Tale approccio consente di ricavare una nuova visione dell'impianto fotovoltaico non più come *"mero strumento di reddito per la produzione di energia ma come l'integrazione della produzione di energia da fonte rinnovabile con le pratiche agro-zootecniche"* (A. Colantoni et al., 2021, Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia). Le disposizioni del "Decreto Semplificazioni" e del successivo "Decreto Energia" (Decreto 1 marzo 2022 n. 17) 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 di coniugare la produzione energetica con la coltivazione dei terreni.

A tale riguardo, inoltre, si sottolinea come:

- ai sensi dell'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici;
- la ricostruzione dello stato dei luoghi e la caratterizzazione pedo-agronomica eseguita nell'ambito della progettazione (Elaborato ICA-FVG-RP6), consentono di affermare che le aree di intervento sono dotate di una capacità d'uso del suolo con limitazioni tali da non permettergli di rientrare nelle classi migliori della Land Capability, classificazione in sintonia con il precedente auspicio formulato delle associazioni ambientaliste.

Relativamente a quanto previsto dalla DGR 59/90 del 2020, recante "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili" si riporta che parte dell'area di sedime dei moduli fotovoltaici è interna ad Aree tutelate da convenzioni internazionali perimetrate dalla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e, in misura marginale, interessata dall'IBA

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 80 di 437

“Campidano Centrale”. Tali circostanze sono riconducibili alla segnalata presenza, nel territorio, della specie protetta Gallina prataiola. In riferimento a tale aspetto, nel rimandare alle analisi e considerazioni di merito riportate all’interno del presente documento, si evidenzia come il riconoscimento della presenza/assenza della specie nell’area in esame sia attualmente oggetto di una attività di monitoraggio faunistico avviata, su mandato della società proponente, nel giugno 2022 e la cui conclusione è prevista ad ottobre 2022. Si sottolinea, al riguardo, che la segnalata non idoneità delle aree individuate dalla suddetta Delibera non rappresenta in ogni caso un vincolo escludente rispetto alla possibilità di realizzazione del progetto, potendosi identificare come un elemento di potenziale attenzione, comunque superabile attraverso l’acquisizione di riscontri tecnici oggettivi.

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

- L’area di progetto non interessa beni paesaggistici vincolati ai sensi degli artt. 136, 142 e 143 del D. L.g.s. 42/04 (Codice Urbani). Relativamente al cavidotto a 36kV, si segnala la parziale sovrapposizione dello stesso con la fascia di tutela di 150m del *Riu Sitzzerri* (art.142 D.Lgs. 42/04) in tal senso, si possono ragionevolmente applicare le disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, riconducibili a quelle in oggetto (opere interrato);
- Sotto il profilo dell’Assetto Ambientale operata dal PPR, l’area interessata dall’installazione degli inseguitori fotovoltaici insiste su ambiti cartografati come “*Aree ad utilizzazione agro-forestale*” (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R), nella fattispecie di colture erbacee specializzate. Relativamente alle opere accessorie, in particolare al cavidotto 36 kV, si segnala la parziale sovrapposizione dello stesso con “*Aree seminaturali*”, inquadrabili nella fattispecie di “praterie”; peraltro, il tracciato degli elettrodotti risulta interamente impostato sulla sede viaria esistente. Il cavidotto si sovrappone anche ad aree ad utilizzazione agro-forestale” (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R) nella fattispecie di “colture erbacee specializzate”.

In relazione alle circostanze sopra segnalate, corre l’obbligo di evidenziare come il tracciato del cavidotto a 36 kV risulti interamente impostato entro la sede viaria esistente, non andando a interessare la vegetazione eventualmente presente oltre la sede stradale.

- Parte del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricade localmente su aree in cui trovano applicazione le previsioni dell’art. 30ter delle NTA del PAI, in riferimento all’interessamento di elementi del reticolo regionale per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica ed in cui si applica la disciplina delle aree a pericolosità idraulica molto elevata Hi4. In tal senso, si evidenzia come le suddette opere di

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 81 di 437

connessione siano comunque ammissibili dal PAI ai sensi dell'art. 27 comma 3 lettera h delle N.T.A.

- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano sempre all'esterno del buffer di salvaguardia di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale di cui all'art. 48 delle N.T.A. del PPR, nonché esternamente ad aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti ed elementi connettivi (art. 54), aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale (art. 57), e siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.
- 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.
- In relazione alla presenza di aree tutelate sotto il profilo ecologico-naturalistico, si segnala come le stesse risultino esterne rispetto all'area di intervento. In particolare, le opere non ricadono all'interno di Zone Speciali di Conservazione, individuate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat"), Zone di Protezione Speciale proposte o istituite ai sensi della direttiva 79/409/CEE ("Direttiva Uccelli"), Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura (L.R. n. 23/98) o aree di interesse naturalistico di cui alla L.R. 31/89. Si osserva la contiguità dell'area dell'impianto all'area i "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" sul lato sud-sudest e la vicinanza alla zona ZPS del "Campidano Centrale" a nordest.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel vigente strumento di pianificazione territoriale a livello locale (Piano Urbanistico Comunale di Guspini), l'impianto fotovoltaico ricade in Zona E "Agricola". Il cavidotto a 36 kV, interamente impostato su viabilità esistente, interessa le seguenti aree:

- Area agricola E – sottozona E2 - Aree di primaria importanza;
- Area agricola E – sottozona E2 PT E2 Aree di primaria importanza comprese in ambito vincolante di PTP;
- Area HF / Area di rispetto fluviale;
- Area agricola E – sottozona E5 I - Aree degradate da inquinamento industriale.

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

Dall'analisi del settore d'interesse, non si rilevano interferenze con le opere in progetto e le aree cartografe dal PSFF.

Con riferimento agli obiettivi ed agli scenari delineati dalla normativa e dai piani di settore, nel

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 82 di 437

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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagoco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 83 di 437

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 84 di 437

2.1 Definizioni

Per le finalità del presente documento si applicano le definizioni riportate nel Glossario del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete (in seguito Codice di Rete). Nel seguente elenco si riportano alcune di esse, integrate secondo quanto riportato nella Guida Tecnica Terna recante "Condizioni generali di connessione alle reti AT" delle centrali fotovoltaiche.

Campo fotovoltaico: insieme di tutte le stringhe fotovoltaiche di un sistema dato.

Cella fotovoltaica: elemento minimo che manifesta l'effetto fotovoltaico, cioè che genera una tensione elettrica in corrente continua quando è sottoposto ad assorbimento di fotoni della radiazione solare.

Centrale Fotovoltaica (o impianto fotovoltaico): insieme di uno o più campi fotovoltaici e di tutte le infrastrutture e apparecchiature richieste per collegare gli stessi alla rete elettrica ed assicurarne il funzionamento.

Interruttore Generale: interruttore la cui apertura assicura la separazione dell'intera Centrale Fotovoltaica dalla rete del Gestore. Una Centrale Fotovoltaica può essere connessa alla rete anche con più di un Interruttore Generale.

Interruttore di Inverter: interruttore la cui apertura assicura la separazione del singolo inverter dalla rete.

Inverter (o convertitore di potenza c.c./c.a.): apparecchiatura impiegata per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata monofase o trifase.

Linee di sottocampo: linee di media tensione che raccolgono la produzione parziale della Centrale Fotovoltaica sulla sezione MT dell'impianto d'utenza.

Maximum Power Point (MPP): punto di massima potenza. È il punto di funzionamento del pannello fotovoltaico in cui questo rilascia la potenza massima possibile, espressa in kWPICCO (kWp). Il massimo punto di potenza varia a seconda dell'irraggiamento e della temperatura dell'ambiente.

Modulo fotovoltaico: il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante.

Pannello fotovoltaico: gruppo di moduli pre-assemblati, fissati meccanicamente insieme e collegati elettricamente.

Potenza nominale o di targa dell'inverter: potenza attiva massima alla tensione nominale che può essere fornita con continuità da ogni singolo inverter nelle normali condizioni di funzionamento. È riportata nei dati di targa. È espressa in kW.

Potenza apparente dell'inverter: potenza apparente del singolo inverter alla tensione nominale nelle normali condizioni di funzionamento. È riportata nei dati di targa. È espressa in kVA.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 85 di 437

Potenza nominale della Centrale Fotovoltaica (Pn): Corrisponde alla somma delle potenze di targa degli inverter solari utilizzati per la conversione da DC a AC. E' espressa in MW.

Potenza nominale dei moduli fotovoltaici: potenza attiva alla tensione nominale che può essere fornita con continuità in condizioni specificate da ogni singolo modulo. E' riportata nei dati di targa ed è espressa in kWp.

Potenza nominale disponibile della Centrale Fotovoltaica (Pnd): somma delle potenze nominali degli inverter disponibili in un determinato momento. E' espressa in MW.

Potenza erogabile dall'inverter: potenza massima erogabile dall'inverter nelle condizioni ambientali e irraggiamento correnti. È espressa in kW.

Potenza erogabile della Centrale Fotovoltaica: potenza che può essere erogata dalla centrale nelle condizioni ambientali correnti. È la somma delle potenze erogabili degli inverter disponibili in un determinato momento. È espressa in MW.

Potenza attiva immessa in rete dalla Centrale Fotovoltaica: potenza erogata dalla centrale fotovoltaica alla rete, misurata nel punto di connessione. E' espressa in MW.

Potenza reattiva immessa in rete dalla Centrale Fotovoltaica: potenza erogata dalla Centrale Fotovoltaica alla rete, misurata nel punto di connessione. E' espressa in MVar. Nel seguito sono utilizzate le seguenti convenzioni di segno: positiva se immessa in rete (effetto capacitivo), negativa se assorbita (effetto induttivo).

Punto di Connessione: (o Punto di Consegna): confine fisico tra la rete di trasmissione e l'impianto d'utenza attraverso il quale avviene lo scambio fisico dell'energia elettrica.

Sottocampo fotovoltaico: le parti del campo fotovoltaico che si connettono in maniera distinta alla sezione di media tensione (sezione MT) attraverso le linee di sotto-campo. Il termine di sottocampo fotovoltaico ai fini della presente guida non rappresenta l'insieme delle stringhe connesse al singolo inverter ma fa riferimento alla parzializzazione della Centrale Fotovoltaica nella sezione MT dell'impianto d'utenza.

Stringa fotovoltaica: insieme di pannelli fotovoltaici collegati elettricamente in serie.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 86 di 437

2.2 Stato dell'arte della tecnologia solare fotovoltaica per gli impianti "utility scale"

2.2.1 Premessa

Con una capacità totale installata superiore a 480 GW⁶ 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 globale⁷, 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.

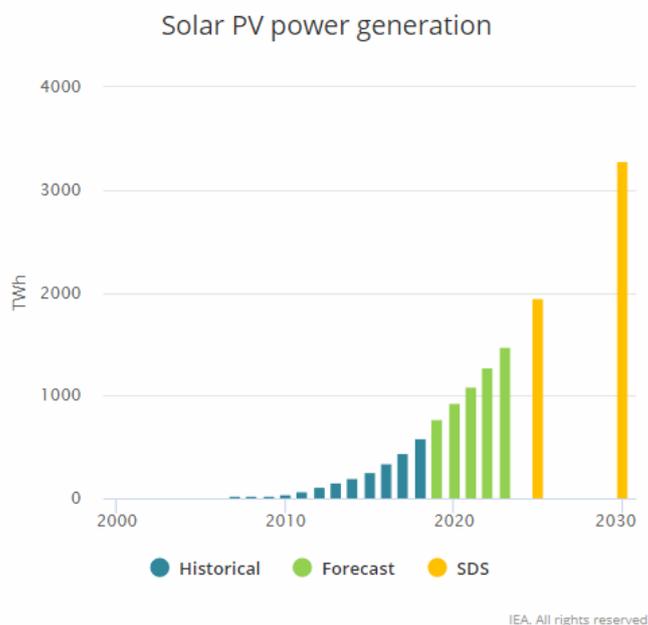


Figura 2-1 – Scenario di produzione elettrica da sistemi FV al 2030 (Fonte IEA)

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

⁶ 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/newsroom/2020/04/world-now-has-583-5-gw-of-operational-pv-pv-magazine-international-pv-magazine-com))

⁷ 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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 87 di 437

innovazioni nelle soluzioni di finanziamento hanno determinato il raggiungimento, per le moderne centrali FV, del cosiddetto regime di “grid parity”⁸ 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.

2.2.2 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.

⁸ 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 88 di 437

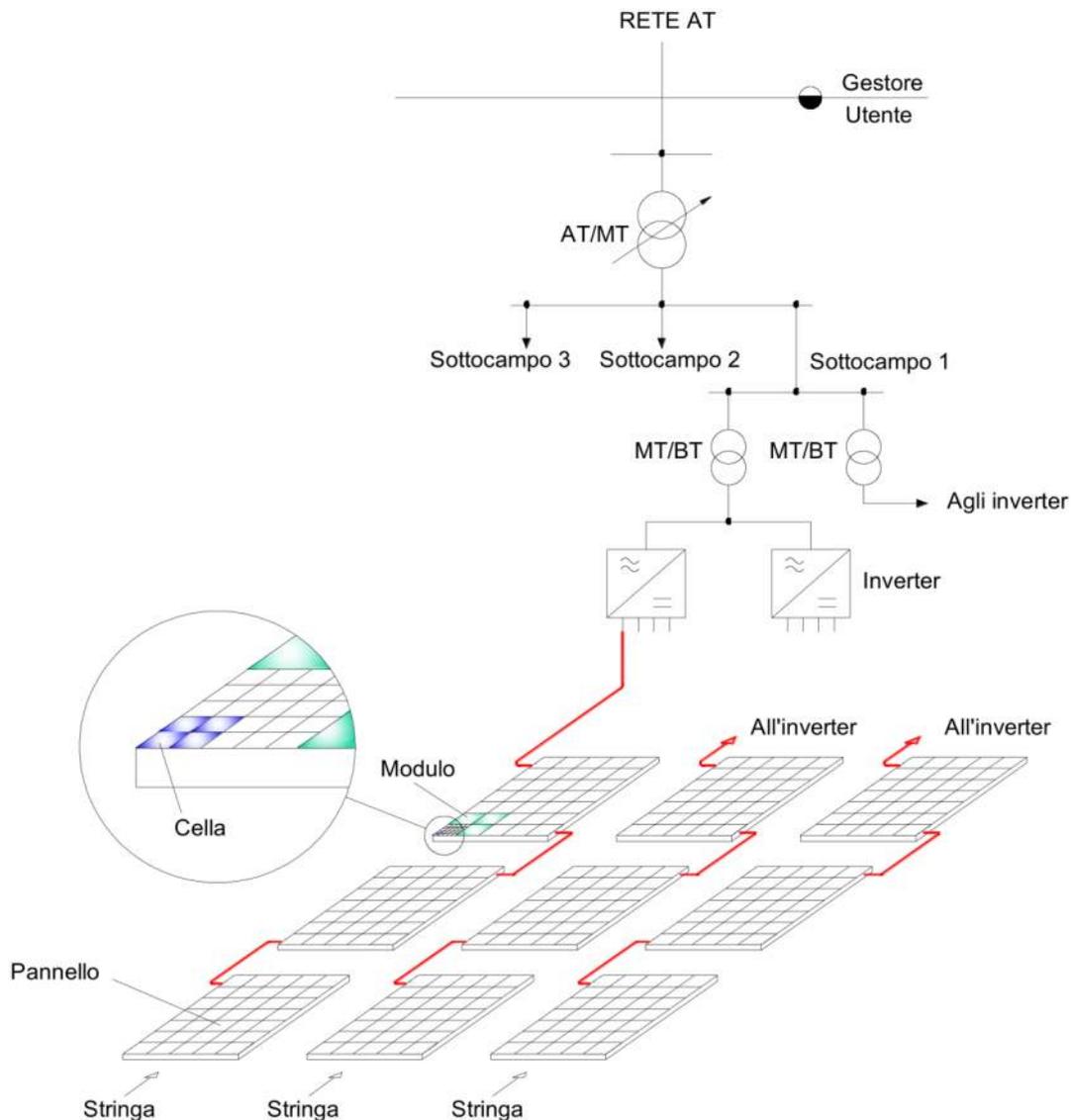


Figura 2-2 – Configurazione tipica di un impianto FV “utility scale” (Fonte Terna)

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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 89 di 437

solare produce elettricità in corrente continua (DC). Un impianto fotovoltaico si compone di numerose celle collegate tra loro in moduli e moduli collegati tra loro in stringhe⁹ 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 15kV, 150kV, 220 kV a seconda del punto di connessione alla rete e degli standard nazionali).
- **L'interfaccia di connessione alla rete:** qui l'elettricità prodotta viene trasferita nella rete pubblica. La tipica sottostazione elettrica 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 sottostazione e il punto di misurazione possono essere ubicati anche all'esterno del limite dell'impianto fotovoltaico.

2.2.3 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.

⁹ 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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 90 di 437

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)¹⁰. 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 LID¹¹ 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%.

¹⁰ 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.

¹¹ Lid è l'acronimo di *Light Induced Degradation*, un difetto relativamente comune nelle celle solari di silicio cristallino di tipo p.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 91 di 437

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.
- 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagora, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 92 di 437

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.
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 è 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 93 di 437

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 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 percento. 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.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 1629517009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 94 di 437

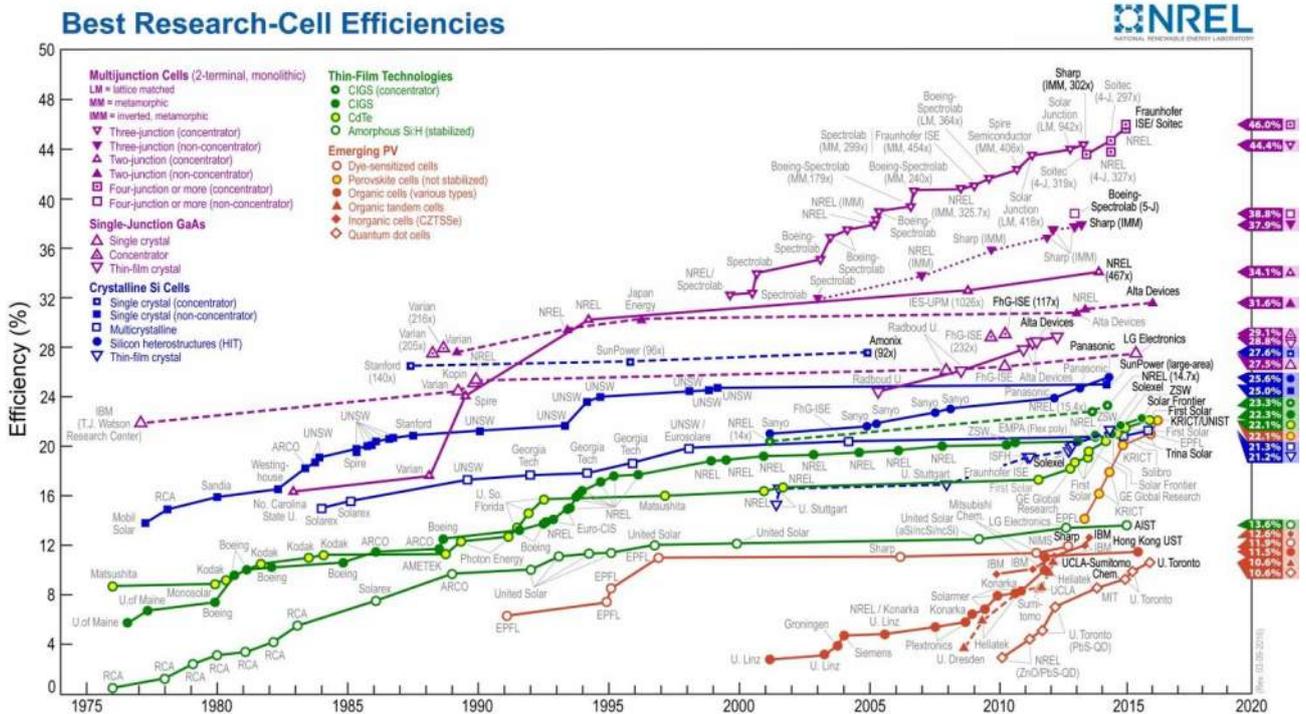


Figura 2-3 – Progressi della ricerca in termini di efficienza delle celle FV (fonte United States National Renewable Energy Laboratory <https://www.energy.gov/eere/solar/downloads/research-cell-efficiency-records>)

2.2.4 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 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 95 di 437

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

2.2.5 *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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 96 di 437

“seguire” il punto di massima efficienza energetica (MPPT¹²) 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.

¹² 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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 97 di 437

2.3 *Impatto e sostenibilità ambientale*

La tecnologia fotovoltaica ha un impatto ambientale molto contenuto se paragonato a quello delle fonti energetiche convenzionali (fonte ENEA-CNR). Le analisi di impatto legate alla produzione elettrica da fotovoltaico mostrano valori di gran lunga inferiori a quelli del ciclo combinato a gas naturale (che, dal punto di vista ambientale, rappresenta la migliore tecnologia fossile disponibile). Uno studio RSE sul *Life Cycle Assessment* degli impianti fotovoltaici, condotto secondo la ISO 14040, evidenzia che non esiste una combinazione tecnologia/installazione migliore per tutti gli impatti analizzati, ma che in generale l'utilizzo di fotovoltaico presenta dei vantaggi in termini ambientali rispetto alle tecnologie fossili. Il consumo di materie prime per la tecnologia fotovoltaica è relativo alla fase di costruzione di celle e moduli (soprattutto silicio) ed è tollerabile anche per installazioni fotovoltaiche molto più ampie di quelle attuali. La produzione di rifiuti invece è relativa: alla fase di costruzione di celle e moduli, ed è molto contenuta; alla fase di recupero e riciclaggio a fine vita, che è regolamentata dal D.Lgs. 49/2014 sui RAEE che ha recepito la Direttiva Europea 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Al fine di finanziare l'attività di recupero, trattamento e smaltimento dei RAEE da parte dei produttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche, il prezzo di vendita dei pannelli fotovoltaici incorpora un eco-contributo che non costituisce voce di profitto e deve essere quindi applicato a tutta la filiera (Produttore, Importatore, Grossista, Venditore, Installatore, fino all'Utente Finale).

Inoltre, nell'impiego della tecnologia fotovoltaica non si fa ricorso all'utilizzo della risorsa idrica né vengono provocate emissioni di CO₂ o di altri inquinanti. La principale contropartita per la tecnologia fotovoltaica riguarda il consumo di suolo, nel caso delle installazioni a terra, peraltro mitigabile adottando adeguate scelte progettuali (criteri di localizzazione in aree antropizzate, preservazione del suolo agrario, adozione di opportune interdistanze tra le stringhe, salvaguardia della vegetazione erbacea, solo per citarne alcuni). Come più oltre indicato, l'impiego dei *tracker* monoassiali in luogo delle strutture fisse si rivela preferibile ai fini della salvaguardia delle caratteristiche agronomiche dei suoli.

Le emissioni CO₂/MWh evitate sono correlate alla mancata produzione energetica da fonti fossili, riferibile al mix del parco di generazione italiano, in conseguenza della produzione da fonte fotovoltaica.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 98 di 437

2.4 Configurazione generale dell'impianto

2.4.1 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 64.40 MWp nominali è essenzialmente determinata dal numero di *tracker* da installare poiché le "power station" e i vari sistemi ausiliari occupano un'area relativamente modesta se paragonata a quella del "solar field". Nel caso specifico, l'interdistanza tra le file di *tracker* è stata ottimizzata in accordo con le indicazioni fornite dalla casa costruttrice degli inseguitori monoassiali e dell'obiettivo di coniugare l'utilizzo agro-zootecnico del terreno secondo il piano colturale delineato nella *Relazione agro-pedologica* allegata alla documentazione progettuale;
 - c. **Pendenza del terreno massima accettabile.** Sotto il profilo generale, la pendenza massima accettabile del terreno deve valutarsi sia nell'ottica di minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra le file di *tracker* sia in rapporto alle stesse esigenze di un'appropriata installazione degli inseguitori. A tal fine le aree utili per l'installazione degli inseguitori solari sono di regola individuate al netto delle porzioni dei lotti agricoli contraddistinte da pendenze indicativamente superiori agli 8-10°, non riscontrabili nel caso specifico;
 - d. **Connessione alla rete elettrica nazionale.** Data la potenza prevista, l'impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica nazionale da una linea ad alta tensione. Per evitare ingenti costi di connessione, che si ripercuoterebbero direttamente sul costo di produzione dell'energia elettrica, la distanza del sito da una linea ad alta tensione esistente dovrebbe essere ridotta al minimo. La prospettata soluzione di connessione con elettrodotto interrato a 36kV fino al punto di connessione indicato dal Gestore di (futura SE RTN di Guspini) concorre a razionalizzare le opere funzionali alla connessione venendo meno l'esigenza di prevedere nuove stazioni di utenza e trasformazione, normalmente richieste per le connessioni in AT a 150kV e 220kV

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 99 di 437

I terreni individuati in agro del Comune di Guspini, rispondono pienamente ai criteri sopra individuati. Se ne riportano di seguito le caratteristiche peculiari:

- **Superficie.** L'estensione complessiva è pari a circa 80 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.** I siti, essendo prossimi alla SS126 e alla S.P. 4, sono serviti da una rete di strade principali e/o locali adatte al transito di mezzi di trasporto di beni e materiali per le attività di cantierizzazione dell'intervento.
- **Vegetazione.** La copertura vegetale risulta prevalentemente erbacea semi-naturale (pascoli) ed artificiale (seminativi), ma con diffusa presenza di macchie mediterranee alte a sclerofille sempreverdi quali lentisco (*Pistacia lentiscus*), olivastro (*Olea europaea var. sylvestris*), fillirea a foglie strette e larghe (*Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*), mirto (*Myrtus communis*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*).
- **Presenza di zone di interesse naturalistico.** Il sito non presenta particolari restrizioni ambientali, fatti salvi i segnalati aspetti di attenzione in relazione alla contiguità dello stesso ad aree SIC e ZPS;
- **Vincoli paesaggistici:** Nel sito non si rileva la presenza di vincoli paesaggistici.
- **Pendenze del terreno.** Trattasi di aree estremamente regolari e prive di dislivelli significativi.
- **Distanza linea elettrica.** L'impianto presenta una distanza di circa 7.3 km dal sito individuato per la costruzione della futura SE di trasformazione della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano"; inoltre l'intera area presenta un'adeguata infrastrutturazione elettrica, relativamente alla rete di trasporto e distribuzione.
- **Altre caratteristiche.** Le aree in oggetto, destinate a seminativi e a pascolo, sono contrassegnate da produzioni agricole a modesta redditività; criticità questa amplificata da una persistente crisi della filiera agricola in cui, a fronte di un progressivo aumento dei costi, non vi è stato un altrettanto significativo incremento dei ricavi, solo parzialmente compensati dai contributi statali ed europei. Tali circostanze configurano ottime prospettive di rivitalizzazione delle potenzialità agricole del sito attraverso l'attivazione delle sinergie inescabibili dal prospettato sfruttamento agro-energetico.

2.4.2 Criteri di inserimento territoriale e ambientale

Le scelte adottate ai fini della localizzazione e progettazione della centrale fotovoltaica hanno perseguito la coerenza con gli indirizzi normativi emanati a livello nazionale e dalla Regione

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 100 di 437

Sardegna ai fini di un ottimale inserimento degli impianti fotovoltaici nel territorio, riferibili alle previsioni del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 59/90 del 27/11/2020.

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

- il sito individuato non ricade entro ambiti a particolare vulnerabilità sotto il profilo paesaggistico;
- è ragionevolmente esclusa, o comunque mitigata, l'interazione con aree potenzialmente sensibili sotto il profilo ecologico e naturalistico, posizionandosi il sito ai margini di aree protette (SIC e ZPS) nonché in posizione periferica, ancorché marginalmente interferente nella porzione nordest, con l'IBA "Campidano Centrale";
- 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 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;
- Grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento alle elevate prestazioni energetiche dei componenti impiantistici adottati.
- Grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento alle elevate prestazioni energetiche dei componenti impiantistici adottati.

2.4.3 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 contigua presenza di aree SIC e ZPS e strade principali.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 101 di 437

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 2,80 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 1,50 metri.

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

I pannelli avranno dimensioni indicative 2.384 x 1.305 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 35 mm, per un peso totale di 34,4 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 seguenti caratteristiche principali.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 102 di 437

Impianto FV

Modello moduli FV	Canadian Solar CS7N-670MS o similare
Cabine inverter (Power station)	Tipo SOLEIL DSPX TLH 1500 - 1415M
Distanza E-W tra le file	10 m
Distanza N-S tra le file	0,50 m
n. tracker da 2 x 30 moduli	1477
n. tracker da 2 x 15 moduli	250
n. totale tracker	1727
n. totale moduli	96.120
n. stringhe da 30 moduli	3204
Potenza DC (MWp)	64,400
Potenza AC (MW)	58,015
Rapporto DC/AC	1,11

La potenza complessiva nominale dell'impianto, considerando n. 96.120 moduli da 670 Wp, sarà pertanto di 64,400 MWp mentre la potenza in AC sarà pari a 58,015 MW, con un rapporto AC/DC di circa 1,11.

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

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 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.);

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 103 di 437

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 agrivoltaico.

2.4.4.1 I risultati del calcolo

Ai fini del calcolo della potenzialità dell'impianto, e in particolare per la simulazione, sono stati considerati i dati di irraggiamento orario sul piano orizzontale (kWh) e quelli di irraggiamento diretto (DNI) relativi al database meteorologico PVGIS-CMSAF, negli anni compresi tra il 2007 e il 2016.

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.;
- caratteristiche del BOS¹³ : efficienza inverter, perdite nei cavi e nei diodi di stringa.

La Figura 2-4 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 2339.9 kWh/m² anno.

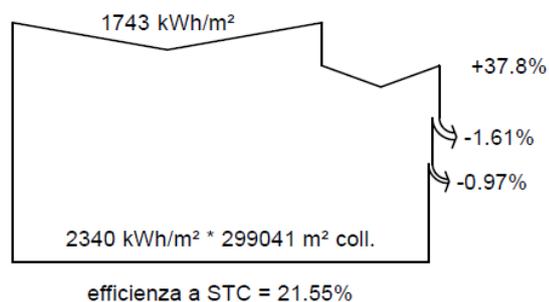
I bilanci ed i risultati principali delle simulazioni sono riportati nella Tabella 2.2.

¹³ BOS (Balance Of System o Resto del sistema): Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 104 di 437

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

Produzione totale impianto (MWh/anno)	130.195
Pnom totale (kWp)	64.400
Produzione specifica (kWh/kWp/a)	2.022



Irraggiamento orizzontale globale

Globale incidente piano coll.

Ombre vicine: perdita di irraggiamento

Fattore IAM su globale

Irraggiamento effettivo su collettori

Conversione FV

Energia nominale campo (effic. a STC)

Perdita FV causa livello d'irraggiamento

Perdita FV causa temperatura

Perdita per qualità modulo

Perdita disadattamento moduli e stringhe

Perdite ohmiche di cablaggio

Energia apparente impianto a MPPT

Perdita inverter in funzione (efficienza)

Perdita inverter per superamento Pmax

Perdita inverte a causa massima corrente in ingresso

Perdita inverter per superamento Vmax

Perdita inverter per non raggiungimento Pmin

Perdita inverter per non raggiungimento Vmin

Energia in uscita inverter

Energia immessa in rete

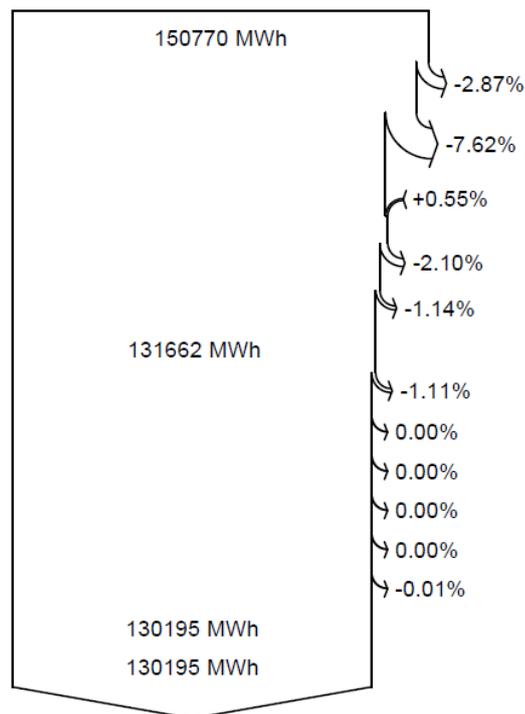


Figura 2-4 – Diagramma delle perdite energetiche

Tabella 2.2 - Principali parametri del bilancio energetico

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 105 di 437

	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	67.4	26.04	10.81	96.2	92.7	925	899	0.896
Feb. 16	81.2	33.50	11.07	113.9	110.6	1101	1070	0.901
Mar. 16	129.8	50.99	11.71	179.8	176.0	1742	1691	0.902
Apr. 16	174.5	58.33	15.12	237.8	233.6	2219	2152	0.868
Mag. 16	209.4	61.48	17.16	281.1	276.9	2568	2490	0.850
Giu 16	219.9	58.10	22.05	299.9	295.4	2714	2633	0.842
Lug. 16	233.4	51.24	25.02	322.4	317.9	2869	2784	0.828
Ago 16	211.3	44.76	24.93	297.3	293.2	2684	2606	0.841
Sett. 16	143.7	42.51	22.42	200.1	196.5	1852	1799	0.862
Ott. 16	113.4	35.19	19.13	162.8	158.9	1523	1479	0.872
Nov. 16	70.4	25.86	14.87	100.9	97.3	952	925	0.880
Dic. 16	61.7	21.91	12.16	91.4	87.4	864	839	0.881
Anno	1716.0	509.90	17.22	2383.6	2336.5	22012	21368	0.860

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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 106 di 437

2.5 *Analisi delle possibili alternative progettuali*

2.5.1 *Premessa*

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

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

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

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

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

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

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

2.5.2 *Alternative di localizzazione*

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

Proprio in ragione delle notevoli potenzialità del settore fotovoltaico nell'Isola, unitamente ai

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 107 di 437

condizionamenti introdotti dalle disposizioni regionali introdotte dal 2007 ad oggi (cfr. par. 1.7.2.4), 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.

Conseguentemente, in sintonia con quanto auspicato da importanti associazioni ambientaliste e di categoria nonché dalle linee guida del PNRR, sono state attentamente esaminate dal Proponente alcune potenziali alternative di localizzazione della centrale FV entro lotti a destinazione agricola e a ridotta naturalità (es. seminativi semplici e colture orticole in pieno campo), così come rappresentate nella Carta di Uso del Suolo (Elaborato ICA-FVG-TA13) ed entro lotti a destinazione agricola che presentassero limitazioni agronomiche tali da non permettere loro di rientrare nelle classi migliori della Capacità d’Uso del suolo (Elaborato ICA-FVG-RP6). Tra le suddette categorie di potenziali terreni, inoltre, sono stati selezionati dei fondi comunque idonei all’implementazione di piani colturali orientati alla valorizzazione delle potenzialità agricole dei terreni attraverso il proficuo connubio tra la prosecuzione delle pratiche agro-zootecniche e la produzione energetica.

Dall’analisi emerge che i suoli in queste aree ricadono in classe VI e V di capacità d’uso cui fattore limitante è associato alla pietrosità superficiale da moderata ad elevata con volumi modesti di ciottoli grandi (15-25cm) e pietre (>25cm). Le restanti superfici vengono classificate in IV e in III classe di capacità d’uso per via della moderata pietrosità superficiale a tratti elevata per lo scheletro superficiale da frequente ad abbondante nell’orizzonte superficiale (primi 40 cm) e per le difficoltà di drenaggio. Tuttavia, considerata l’elevata variabilità spaziale presente nell’area, determinate superfici possono essere caratterizzate da gravi limitazioni dal punto di vista agricolo. Difatti, seppur sporadicamente e in particolari condizioni, questi suoli presentano severe criticità che li rendono inadatti alla coltivazione.

Successivamente, ai fini della definizione delle aree utili all’installazione del campo solare, sono stati puntualmente valutati i vari condizionamenti di carattere urbanistico-ambientale riscontrabili nell’ambito di interesse, pervenendo alla conclusione che la specifica ubicazione prescelta - quantunque parzialmente interna alla categoria delle Aree tutelate da convenzioni internazionali perimetrate dalla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e, in misura marginale, interessata dall’IBA “Campidano Centrale” - risultasse di particolare interesse ai fini dello sviluppo dell’iniziativa.

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 i 5° 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 stato considerato quale criterio preferenziale la prossimità dell’area alla rete stradale principale esistente (es. strade statali

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 108 di 437

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. Nel caso in esame la rete stradale presente in prossimità dell'impianto è costituita dalla SP4 e dalla SS126, principale asse viario di collegamento tra i centri abitati presenti nei territori limitrofi.

Infine, nella selezione del sito sono stati esclusi i lotti di terreno ubicati in posizione contigua all'area dell'edificato urbano del comune di Guspini e Pabillonis, in quanto caratterizzati da un maggior pregio e valore economico dato dalla loro stessa vicinanza al tessuto urbano e dalla conseguente maggiore praticità e semplicità di utilizzo da parte dei produttori agricoli locali.

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

2.5.3 *Alternative di configurazione impiantistica*

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

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

Come evidenziato al paragrafo 2.2, 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:

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 109 di 437

- 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.

2.5.4 Assenza dell'intervento o "opzione zero"

Rimandando alle analisi e considerazioni sviluppate nell'ambito del Capitolo 2.6.1 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.

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 strategici delineati a livello comunitario e recepiti dal PNIEC, la necessità promuovere in modo incisivo l'agrivoltaico: la convivenza tra produzione agricola e di energia solare e in genere rinnovabile è ritenuta fondamentale in un Paese come l'Italia.

Il sito progetto è concepito per assicurare: 1) l'osservanza degli standard geometrico – costruttivi delle installazioni fotovoltaiche rispetto ai requisiti stabiliti dalla definizione normativa di "impianto agrivoltaico"; 2) il perseguimento di soluzioni tecniche orientate a conseguire un utilizzo combinato dei terreni per la produzione agricola e di energia elettrica; 3) l'adozione di sistemi e protocolli di monitoraggio orientati alla misurazione, per tutta la vita utile del sistema agrivoltaico, di appropriati indicatori in grado di valutare le prestazioni agro-energetiche del sistema.

Sotto il profilo localizzativo, inoltre, i requisiti di idoneità ambientale del sito di installazione proposto possono riconoscersi:

- nell'ubicazione delle aree in ambiti esterni rispetto ai più prossimi siti di interesse naturalistico individuati nel territorio, con particolare riguardo alle aree SIC, ZPS, ZSC, RAMSAR, tali da escludere ripercussioni dirette o indirette sulla qualità degli ecosistemi tutelati;
- nelle favorevoli condizioni orografiche per assicurare 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;
- nella possibilità di attivare proficue sinergie con le attività agricole in essere, rappresentando l'iniziativa un'opportunità per l'attuazione di interventi orientati alla rivitalizzazione della stessa produzione agricola.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 110 di 437

Relativamente al parziale interessamento di Aree tutelate da convenzioni internazionali perimetrare dalla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e dall'IBA "Campidano Centrale" - riconducibili alla segnalata presenza, nel territorio, della specie protetta Gallina prataiola - si evidenzia come il riconoscimento della presenza/assenza della specie nell'area in esame sia attualmente oggetto di una attività di monitoraggio faunistico avviata, su mandato della società proponente, nel giugno 2022 e la cui conclusione è prevista ad ottobre 2022.

Per tutto quanto precede, in concomitanza con lo "scenario zero", a fronte di modesti benefici ambientali conseguenti alla conservazione delle attuali condizioni d'uso dei fondi agricoli, svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro e del tutto in linea con le strategie internazionali e nazionali di contrasto alle emissioni di gas serra e lotta ai cambiamenti climatici.

Nel caso del progetto in esame, con un'energia prodotta durante tutta la vita utile dell'impianto pari a 2 826 533 MWh, si stima che verrebbe evitata la produzione di 1 831 594 tonnellate di CO₂, potenzialmente originabili da sistemi di produzione energetica convenzionali (cfr. par. 3.3.1.2).

In termini di risparmio di fonti fossili è stimabile un risparmio, espresso in termini di TEP (tonnellata equivalente di petrolio), di 24.346 TEP, assumendo un fattore di conversione pari a $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh, in linea con quanto approvato dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA).

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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 111 di 437

2.6 Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto

2.6.1 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 per la sezione a in bassa tensione e a 36kV;
- 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 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 agrivoltaico 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 che funzionano a 36kV 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 a 36 kV 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 112 di 437

2.6.2 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 agrivoltaico 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 tecnologia del backtracking, impiegata da Comal Impianti e da altri costruttori, verifica ed assicura che ciascuna stringa nord-sud di pannelli non crei ombreggiamento sulle stringhe adiacenti. Peraltro, è inevitabile che quando l'altezza del sole sull'orizzonte sia estremamente bassa, all'inizio ed al termine di ciascuna giornata, l'ombreggiamento reciproco tra le file di pannelli possa potenzialmente incidere sulla produzione energetica del campo solare.

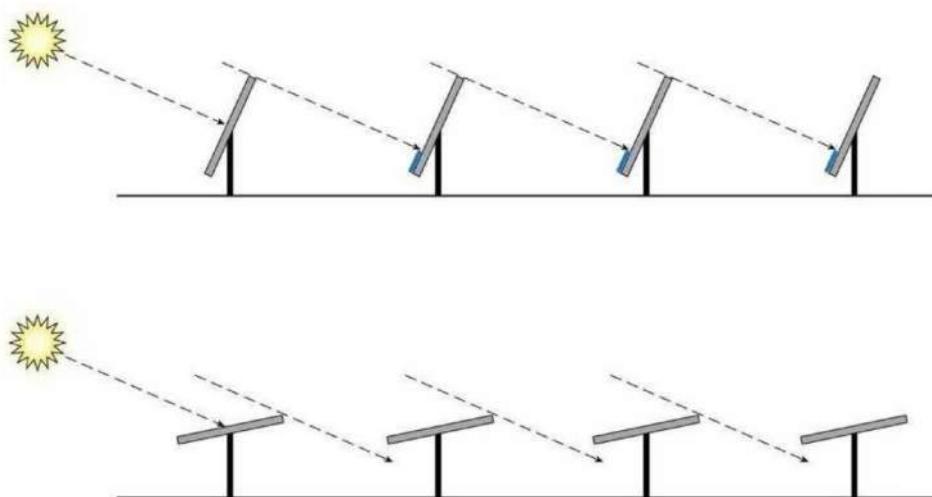


Figura 2-5 – Schema di funzionamento del sistema backtracking

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 113 di 437

Il backtracking agisce "allontanando" la superficie captante dai raggi solari, eliminando gli effetti negativi dell'ombreggiamento reciproco delle stringhe e consentendo di massimizzare, in tal modo, il rapporto di copertura del terreno (GCR). Grazie a questa tecnologia, infatti, si può prevedere di ridurre convenientemente l'interdistanza tra i filari. La configurazione semplificata del sistema, rispetto a quella ad inseguimento biassiale, assicura comunque un significativo incremento della produzione energetica (valutabile nel *range* 15÷35%) rispetto ai tradizionali sistemi con strutture fisse ed ha contribuito significativamente alla diffusione di impianti FV "utility scale".

2.6.2.1 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;
- 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 2x30 moduli fotovoltaici da 670 W disposti in *portrait* (40.20 kWp);
- Struttura 2x15 moduli fotovoltaici da 670 W disposti in *portrait* (20.10 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 ICA-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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 114 di 437

- 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). 1 motore (attuatore elettrico lineare (mandrino) AC).
- L'interdistanza Est-Ovest tra i tracker è pari a 10 metri.

2.6.2.2 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

2.6.2.3 I pali di sostegno

I pali di sostegno non richiedono fondazione in calcestruzzo. Il palo è rappresentato da un profilato ad omega in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la profondità dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, tipicamente 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 1450 mm e diametro variabile (Z: 130 mm, H: 150 mm),

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 115 di 437

- infissione del profilo tramite macchina battipalo,
- riempimento del foro con il terreno di risulta della trivellazione costipato. Eventuale esecuzione di collare in boiacca come rifinitura.



Figura 2-6 – Fase di infissione dei pali con profilo omega (fonte Convert)

2.6.3 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 PERC¹⁴ e Tiling Ribbon (TR) ad alta efficienza (21.6%).

Ciascun modulo, realizzato con n. 132 celle [2 x (11 x 6)], presenta le caratteristiche tecniche e dimensionali indicate in Figura 2-7.

¹⁴ PERC: Passivated Emitter and Rear Cell.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 116 di 437

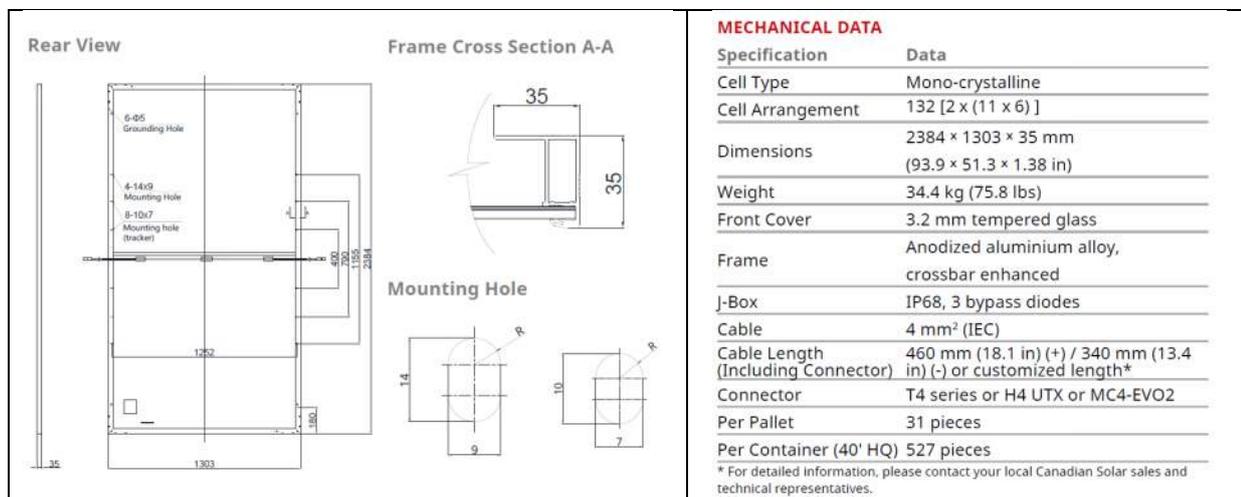


Figura 2-7 - Modulo Fotovoltaico Canadian Solar CS7N-670MS

Le caratteristiche tecniche dei moduli prescelti sono riportate in Tabella 2.3, riferite alle seguenti condizioni ambientali:

- Condizioni Test Standard (STC): Irraggiamento 1000 W/m² con spettro di AM 1,5 e temperatura delle celle di 25 °C.

Tabella 2.3: Dati tecnici Modulo fotovoltaico Jinko Solar JKM-610N78HL4-BDV

Potenza massima (P _{max}) [W _p]	670
Tolleranza sulla potenza [%]	0~+10
Tensione alla massima potenza (V _{mpp}) [V]	38,7
Corrente alla massima potenza (I _{mpp}) [A]	17,32
Tensione di circuito aperto (V _{oc}) [V]	45,8
Corrente di corto circuito (I _{sc}) [A]	18,55
Massima tensione di sistema [V _{dc}]	1500
Coefficiente termico αP _{mpp} [%/°C] (NOCT 46°)	-0,34
Coefficiente termico αV _{oc} [%/°C] (NOCT 46°)	-0,26
Coefficiente termico αI _{sc} [%/°C] (NOCT 46°)	+0,05
Efficienza modulo [%]	21,6
Dimensioni principali [mm]	2384 x 1305 x 35
Numero di celle per modulo	132 [2 x (11 x 6)]

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 117 di 437

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.

2.6.4 Schema a blocchi impianto fotovoltaico

L'impianto in progetto può essere rappresentato in modo semplificato considerando lo schema a blocchi in Figura 2-8.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 118 di 437

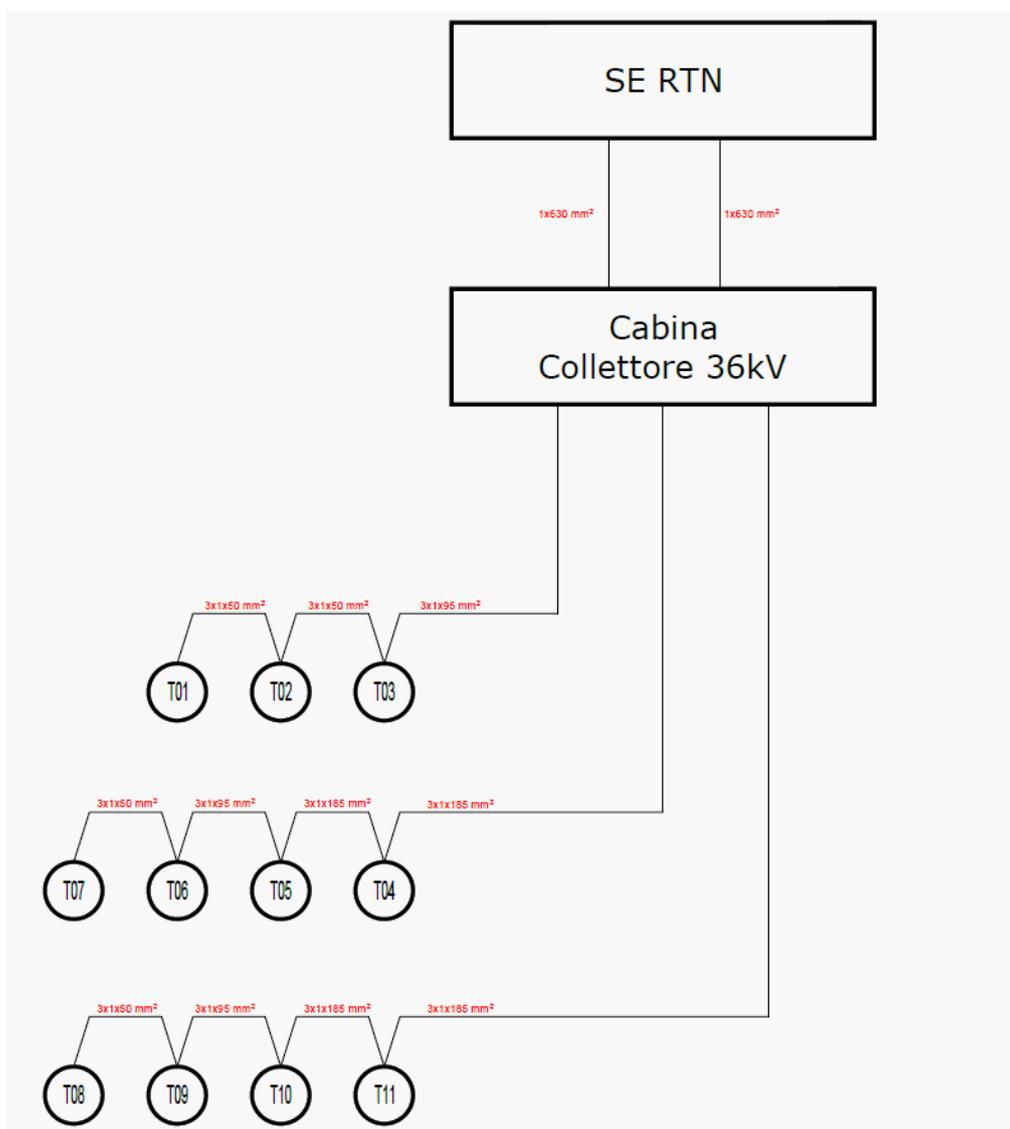


Figura 2-8 - Schema a blocchi impianto fotovoltaico

In particolare, la struttura della distribuzione elettrica è del tipo radiale ed è realizzata, a partire dal punto di connessione alla rete Terna alla tensione di 36kV, collegata all'impianto mediante cavidotti a 36kV che successivamente interconnettono la cabina collettore d'impianto, con le power station e i relativi inverter.

Per maggiori dettagli si rimanda alle planimetrie riportate negli Elaborati ICA-FVG-TP12/TP13 ed allo schema unifilare di impianto (Elaborato ICA-FVG-TP11).

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 119 di 437

2.6.5 Quadri Elettrici MT – Collettori di impianto

Nel presente progetto è previsto un quadro a 36kV collettore di impianto denominato "QGEN" che sarà installato ai confini dell'impianto fotovoltaico; il suddetto quadro raccoglie le linee in arrivo a 36kV dalle cabine di conversione e trasformazione dei vari cluster oltre a fornire i Servizi Ausiliari per l'area del campo fotovoltaico.

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

- Tensione nominale/esercizio: 27-36 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: fino a 1250 A
- Corrente di corto circuito: 31.5 kA/1s o 40kA/0,5s
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 16-25 kA
- Tenuta arco interno: 31,5kA/1s o 40kA/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 40kA per 0.5 s (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;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 120 di 437

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

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 cluster 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:

- I> (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>);

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 121 di 437

- minima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare V0 (ritardata) (soglia 59N).

2.6.6 Cavi di distribuzione dell'energia in Media Tensione (MT)

Per l'interconnessione delle *power station* e per la connessione con il quadro generale della cabina colletttrice d'impianto "QGEN" verranno usati cavi del tipo ARG7H1RX 36kV forniti nella versione tripolare riunito ad elica visibile (Figura 2-9).



Figura 2-9 - Cavi del tipo ARG7H1RX tripolare riunito ad elica visibile

I cavi sono isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC, con le seguenti caratteristiche:

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

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

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 122 di 437

schematizzata in Figura 2-10.

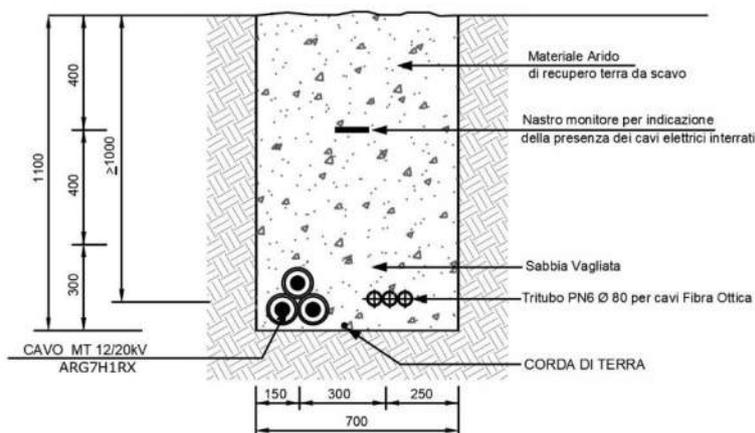


Figura 2-10 – Tipico modalità di posa Cavo MT 15 kV

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 metro 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.

2.6.7 Unità di conversione e di trasformazione

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede l'impiego di n. 11 Power Station con inverter per la conversione DC/AC di potenza 1415 kW e con trasformatori elevatori per la trasformazione a 36kV di potenza 2900 kW.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagora, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 123 di 437

Le caratteristiche tecniche principali degli inverter selezionati, riferibili al modello SOLEIL DSPX TLH 1500 - 1415M, sono riportate nel prospetto seguente con riferimento a un modello commerciale non vincolante per le scelte esecutive:

SOLEIL DSPX TLH 1500	708	1415M (*)	2830M (*)	4245M (*)	5660M (*)
DC input side– Recommended power of the modules					
Rated [kWp]	718	1435	2865	4291	5721
Maximum [kWp]	899	1794	3582	5364	7152
Number of power cores	1	2	4	6	8
DC input side– Electrical specifications					
Operating voltage range [V]	950 - 1450				
MPPT voltage [V]	950 - 1400				
Max voltage (no operation) @-10°C [V]	1500				
Rated DC voltage (max efficiency)	1170				
Min voltage @+70°C [V]	950				
Max input DC current [A]	757	1511	3016	4517	6023
Modules max. Isc [A]	947	1889	3770	5647	7529
N. DC inputs (per pole)	4	4	4	4	4
N. MPPT	1	1	1	1	1
AC output side					
Rated apparent power Sn [kVA]	707,5	1415	2830	4245	5660
Max Apparent Power Smax [kW]	721,65	1443,3	2886,6	4329,9	5773,2
Max Active Power Pmax [kVA]	721,65	1443,3	2886,6	4329,9	5773,2
Nominal voltage [V] (line-to-line)	640				
Connection	3ph				
Rated current In [A]	639	1277	2553	3830	5106
Maximum current Imax [A]	724	1447	2894	4341	5787
Min Smax operating voltage [V]	90% Vn				
Minimum operating voltage [V]	85% Vn				
Maximum operating voltage [V]	115% Vn				
Nominal frequency [Hz]	50 or 60				
Frequency range [Hz]	Adjustable (47,5 - 51,5) or (55.5 to 62.5)				
Max. efficiency[%]	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
Euro efficiency [%]	98,55	98,65	98,8	98,95	98,95
Static MPPT Efficiency [%]	99,8				
Dynamic MPPT Efficiency [%]	98,78				
THD I @Pnom [%]	<3				
Power factor	0.9 ... 1.0 leading-lagging				
Max current unbalancement	1%				
Short circuit current contribution [A]	1086	2170,5	4341	6511,5	8680,5

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 124 di 437

Le cabine power station saranno di due tipologie caratterizzate da due diverse soglie di potenza, una da 5660kW e una da 4245 kW, entrambe saranno del tipo realizzate in container (Figura 2-11) con trasformatori esterni in struttura aperta.

La power station da 5660 kW sarà costituita da:

- n. 4 inverter da 1415 kW;
- n. 2 trasformatori di potenza da 2900 kW;
- n. 1 trasformatore ausiliario da 10/15 kW,
- i quadri elettrici di sezionamento e manovra di BT e a 36kV;
- eventuali accessori e gruppi di misura.

La power station da 4245 kW invece sarà costituita da:

- n. 3 inverter da 1415 kW;
- n. 2 trasformatori di potenza da 2900 kW;
- n. 1 trasformatore ausiliario da 10/15 kW,
- i quadri elettrici di sezionamento e manovra di BT e a 36kV;
- 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.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 125 di 437



Figura 2-11 – SOLEIL DSPX TLH 1500 - 1415M

In Figura 2-12 si riporta lo schema elettrico per la cabina compatta di conversione e trasformazione.

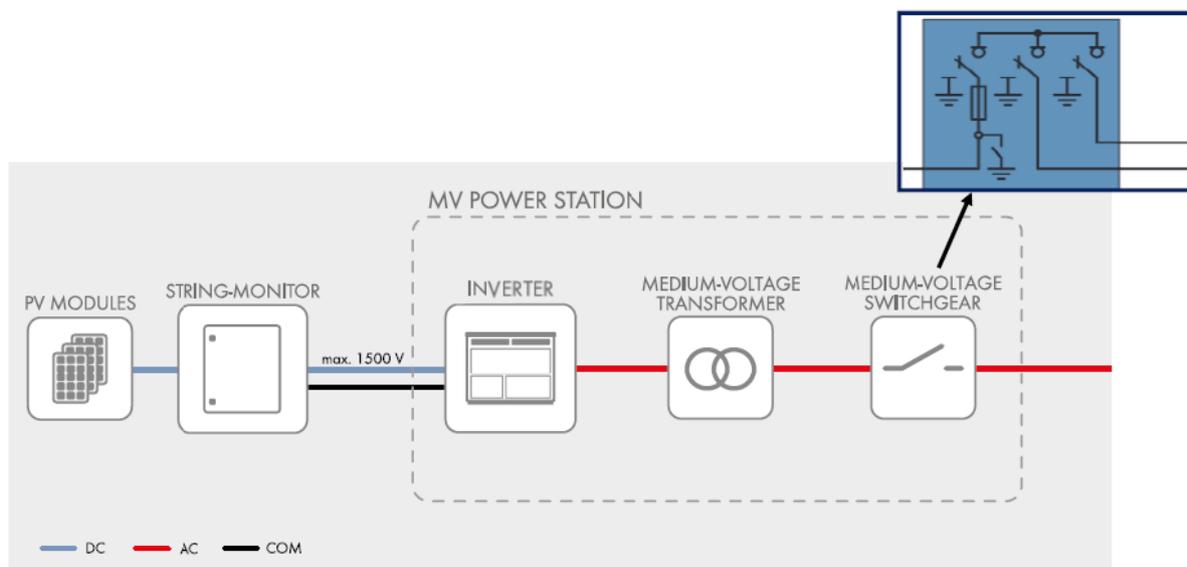


Figura 2-12 – Schema elettrico della Power Station

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 126 di 437

Le principali caratteristiche tecniche dei trasformatori inclusi nelle Power Station sono riportate in Tabella 2.4.

Tabella 2.4 - Dati tecnici trasformatori

Potenza nominale [kVA]	2900
Tensione nominale [kV]	36
Regolazione della Tensione lato AT	± 2,5%
Raffreddamento	ONAN
Isolamento	resina epossidica
Gruppo vettoriale	Dyn11
Tensione corto circuito [Vcc%]	6

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

2.6.8.1 Cavi lato c.a. bassa tensione

Per la distribuzione in BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: cavo unipolare/multipolare FG16R16 per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 k, sotto guaina di PVC, ovvero cavi del tipo FG7OR Tensione nominale U₀/U: 0.6/1kV 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 FTG10(O)M1 0,6/1 KV - CEI 20-45 CEI 20-22 III / 20-35 (EN50265) / 20-37 resistenti al fuoco secondo IEC 331 / CEI 20-36 EN 50200, direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 non propaganti l'incendio senza alogeni a basso sviluppo di fumi opachi con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifuoco.

2.6.8.2 Cavi lato c.c. bassa tensione

Per collegamenti in c.c. tra i moduli verranno impiegati cavo unipolari adatti al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari, sigla H1Z2Z2-K con tensione nominale di esercizio: 1.0kV c.a - 1.5kV c.c., Um: 1.800 V c.c., colore guaina esterna Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000), isolati con gomma Z2, sotto guaina Z2, con conduttori flessibili stagnati. Non propaganti la fiamma, senza alogeni, 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 c.a. 0,9/1,5KV c.c., conduttore in alluminio, corda rigida compatta isolamento classe 2, materiale gomma, qualità G7, guaina riempitiva materiale termoplastico, guaina esterna materiale: pvc, qualità rz, colore: grigio.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 127 di 437

2.6.8.3 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.

2.6.9 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 2.5.

Tabella 2.5 - 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.

2.6.10 Quadri di campo e di parallelo 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;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 128 di 437

- 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 2.6.

Tabella 2.6 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.c.

Tensione nominale [V]	1500V
Tensione esercizio [V]	800-1500V
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.

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.

2.6.11 Misura dell'energia

2.6.11.1 Aspetti generali

La delibera AEEG 88/09, "Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione", stabilisce che il responsabile del servizio di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di potenza nominale superiore a 20 kW è il produttore.

Per misurare ai fini fiscali e tariffari l'energia, nell'impianto fotovoltaico si adotteranno sistemi di misura in grado di conteggiare:

- l'energia elettrica prelevata dalla rete;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 129 di 437

- l'energia elettrica immessa in rete;
- l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Se l'utente produttore dovesse prendersi la responsabilità dell'installazione e manutenzione del sistema di misura dell'energia prodotta/immessa si dovrà assicurare la conformità ai requisiti indicati nella Norma CEI 0-16.

Il sistema di misura sarà composto da un contatore statico per la misura dell'energia attiva e reattiva trifase, collegato in inserzione indiretta (mediante TV e TA).

I componenti del sistema di misura dovranno essere conformi alle norme CEI di prodotto e garantire il rispetto dei seguenti requisiti funzionali:

1. misura dell'energia attiva e reattiva e della potenza attiva immessa in rete e prelevata dalla rete;
2. rilevazione delle 6 curve di carico (potenza media nei 15') attiva assorbita, reattiva induttiva per energia attiva entrante, reattiva capacitiva per energia attiva uscente, attiva erogata, reattiva induttiva per energia attiva uscente e reattiva capacitiva per energia attiva entrante, con la risoluzione minima di 1 intero e 3 decimali;
3. unità di misura per l'energia attiva (reattiva): kWh (kVARh);
4. unità di misura per la potenza attiva: kW;
5. gestione automatica dell'ora legale;
6. orologio interno del contatore avente i requisiti indicati nella Norma CEI EN 62054-21 per i commutatori orari;
7. Interfaccia ottica per la lettura e/o programmazione locale (conforme alla Norma CEI EN 62056-21) che assicuri una velocità di trasmissione minima di 9600 bit/sec.

2.6.12 Cabine prefabbricate

La cabina colletttrice di impianto sarà del tipo prefabbricato delle dimensioni specificate negli elaborati grafici di progetto (Elaborato ICA-FVG-TP17), realizzata con pannelli in calcestruzzo armato e vibrato. La cabina elettrica sarà fornita completa di tinteggiatura interna ed esterna, impermeabilizzazione della copertura e della vasca di fondazione ed infissi secondo unificazione nazionale.

Le dimensioni del locale di consegna consentono l'adozione dello schema di inserimento in entrata-uscita.

La cabina sarà equipaggiata con i seguenti elementi.

- n. 1 estintore a polvere da kg. 6, appeso a parete con apposita staffa di sostegno;
- n. 1 lampada di emergenza ricaricabile 2x6W a parete con staffa di sostegno;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 130 di 437

- n. 1 guanti isolanti, classe 2/3/4/ con relativa custodia appesa a parete;
- n. 1 pedana isolante 36 kV;
- n. 2 cartelli a tre simboli affisso, con tre rivetti, alla porta di accesso al locale;
- n. 1 cartello di pronto soccorso affisso a parete;
- n. 1 espositore per schemi elettrici di cabina, formato A3, appeso a parete;
- n. 1 staffa di sostegno leva di manovra appesa a parete.

2.6.13 Software per visualizzazione, monitoraggio, telesorveglianza

Sarà previsto un sistema software per la visualizzazione, il monitoraggio, la messa in servizio e la gestione dell'impianto agrivoltaico. Mediante un PC collegato direttamente o tramite modem si potrà disporre di una serie di funzioni che informano costantemente sullo stato e sui parametri elettrici e ambientali relativi all'impianto fotovoltaico.

In particolare, sarà possibile accedere alle seguenti funzioni:

- Schema elettrico del sistema;
- Pannello di comando;
- Oscilloscopio;
- Memoria eventi;
- Dati di processo;
- Archivio dati e parametri d'esercizio;
- Analisi dati e parametri d'esercizio.

La comunicazione tra l'impianto fotovoltaico e il terminale di controllo e supervisione avverrà tramite protocolli Industrial Ethernet o PROFIBUS.

L'impianto fotovoltaico sarà dotato infine di un sistema di monitoraggio per l'analisi e la visualizzazione dei dati ambientali costituito da:

- n. 1 sensore temperatura moduli;
- n. 1 sensore irradiazione solare;
- n. 1 sensore anemometrico;
- schede di comunicazione integrate per l'acquisizione dei dati.

2.6.14 Impianto di videosorveglianza.

L'impianto agrivoltaico sarà dotato di sistema di videosorveglianza dimensionato per coprire l'intera area di pertinenza dell'impianto e composto da barriere perimetrali a fasci infrarossi, telecamere e combinatori telefonici GSM con modulo integrato.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 131 di 437

2.6.15 Stazione meteorologica

L'impianto verrà dotato di una stazione meteorologica montata ad un'altezza di almeno 10 m, dotata di strumentazione in grado di monitorare:

- temperatura ambiente;
- umidità relativa aria;
- pressione barometrica;
- direzione vento e velocità vento;
- intensità precipitazioni;
- misura scariche atmosferiche con polarità e tipologia della stessa.

I dati rilevati saranno trasmessi al sistema di monitoraggio dell'impianto ed elaborati per verificarne la producibilità.

Inoltre, verranno memorizzati nel lungo periodo al fine di costituire una serie storica di dati utile ai fini assicurativi in caso di malfunzionamento o danneggiamento dell'impianto a causa di eventi atmosferici.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 132 di 437

2.7 Opere accessorie

2.7.1 Sistemazione dell'area e viabilità

I terreni asserviti alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto presentano una conformazione morfologica regolare e tale da non richiedere interventi di livellamento del terreno funzionali all'installazione degli inseguitori solari.

Preventivamente all'installazione degli inseguitori solari sarà richiesta l'eliminazione della vegetazione (in prevalenza arbustiva) interferente con il campo solare. La perdita della vegetazione sarà recuperata attraverso l'impianto di una barriera verde arbustiva, di mitigazione visiva e con funzione di "fascia tampone", lungo l'interno perimetro del lotto, per uno sviluppo lineare complessivo di circa 8.500 metri.

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 nell'elaborato grafico allegato (Elaborati ICA-FVG-TP8).

L'area sarà accessibile da ingressi posizionati in corrispondenza della viabilità locale e/o delle fasce infrastrutture consortile, come indicato negli Elaborati ICA-FVG-TP8/9.

La carreggiata stradale della viabilità di impianto presenterà una larghezza massima di 3,5 metri. La massicciata stradale sarà formata da una soprastruttura in materiale arido dello spessore indicativo di 0,30/0,40 m. 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.

2.7.2 Recinzione e cancello

Al perimetro di ciascun sub-lotto dell'impianto agrivoltaico è prevista la realizzazione di una recinzione in rete metallica a maglia romboidale sostenuta da pali infissi in ferro zincato (vedasi particolari nell'Elaborato ICA-FVG-TP9).

I sostegni in ferro zincato, dell'altezza di circa 2.5 metri verranno conficcati nel terreno per una profondità pari a 0,5 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 133 di 437

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 2,40 m e di larghezza di 2,5 m, per una luce totale di 5 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).

2.7.3 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 36kV ed alla realizzazione della dorsale di collegamento dalla cabina colletttrice d'impianto alla futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano".

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.

I volumi di scavo stimati nell'ambito della fase di costruzione dell'opera sono pari complessivamente a circa 24.600 m³, interamente riutilizzati in sito, come si evince dai prospetti di calcolo sotto riportati.

DISTRIBUZIONE ELETTRICA BT

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 134 di 437

Lunghezza (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Volume scavo (m ³)	Volume rinterro (m ³)	
Impianto FV	30.000,00	0,3	0,6	5.400,00	5.400,00
TOTALE			5.400,00	5.400,00	
ECCEDENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO			0,00		

DISTRIBUZIONE ELETTRICA 36kV				
Lunghezza (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Volume scavo (m ³)	Volume rinterro (m ³)
16.000,00	1	1,2	19.200,00	19.200,00
TOTALE			19.200,00	19.200,00
ECCEDENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO			0,00	

2.7.4 Interventi di mitigazione e inserimento ambientale

Ripristino, ove possibile, della copertura erbacea eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative

Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dagli inseguitori fotovoltaici e dalle opere accessorie da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, nell'effettuazione degli scavi si avrà cura di accantonare gli strati fertili di suolo (primi 30÷40 cm) al fine di risistemarli in superficie a scavi terminati. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea da specie spontanee.

Realizzazione di una fascia tampone perimetrale con arbusti della macchia mediterranea

Lungo il perimetro delle aree interessate dal progetto, laddove non già presente, sarà impiantata una fascia tampone costituita da essenze arbustive della macchia mediterranea compatibili con la serie di vegetazione potenziale del territorio.

La fascia perimetrale sarà composta da un filare di arbusti misti della macchia mediterranea (lentisco, mirto, corbezzolo) con distanza tra le piante di 1,20 m.

Tale fascia avrà la funzione di mitigazione dell'impatto visivo del parco fotovoltaico e potrà assicurare il mantenimento dei servizi ecosistemici di regolazione e supporto già svolti dalle siepi attualmente localmente presenti ai margini dei lotti interessati dal progetto.

Gli interventi di mitigazione previsti avranno un effetto positivo anche in termini di locale

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 135 di 437

rafforzamento della biodiversità floristica del sito di intervento; questo genererà anche un conseguente aumento della biodiversità faunistica in quanto le nuove fasce vegetate costituiranno potenziali aree di rifugio e riproduzione per diverse specie della fauna locale.

Le essenze saranno disposte su filari sfalsati, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale.

Le essenze arbustive di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione della durata di due anni che prevedrà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. Il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagoco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 136 di 437

3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 137 di 437

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 percepibili o comunque significativi sull'ambiente ed, inoltre, alcuni di questi

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 138 di 437

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

L'analisi delle caratteristiche tecniche dell'intervento ha portato all'individuazione delle seguenti azioni di progetto, distinte per ciascuna fase di vita dell'opera:

Fase di costruzione

Nell'ambito della fase temporanea di cantiere è possibile individuare le seguenti azioni principali di progetto:

- installazione del cantiere;
- approntamento della recinzione e sistemazione accessi;
- eliminazione della vegetazione arborea interferente con l'esigenza di assicurare un'ottimale radiazione solare;
- approvvigionamento di materiale inerte (*tout venant*) per la costruzione della viabilità di impianto;
- costruzione della massicciata stradale della viabilità interna della centrale fotovoltaica al fine di assicurare l'accessibilità ai mezzi d'opera nonché consentire le ordinarie attività di gestione della centrale;
- realizzazione di scavi di sbancamento localizzati nelle sole aree previste per l'installazione delle cabine elettriche;
- installazione e montaggio dei *tracker*, comprendenti:

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 139 di 437

1. Trasporto e posizionamento a piè d'opera dei componenti;
 2. Infissione nel terreno dei pali IPE, che sosterranno la struttura rotante dei *tracker*, ad una interdistanza di circa 10 m, secondo gli schemi suggeriti dal costruttore. L'adozione del palo senza fondazione in CLS è meno invasiva e riduce la necessità di livellamenti localizzati, necessari nelle soluzioni con plinti;
 3. Fissaggio delle strutture rotanti sui pali;
 4. Preassemblaggio a terra dei moduli FV e fissaggio alla struttura rotante dei *tracker*;
 5. Collegamenti elettrici;
- scavo e posa dei cavidotti BT e 36kV interrati di interconnessione tra stringhe, power station, cabina collettiva di impianto;
 - montaggio della componentistica della centrale fotovoltaica (*tracker*, moduli);
 - completamento e finitura delle principali opere civili, realizzazione delle opere di mitigazione ambientale (barriera verde) dei lotti di intervento;
 - smobilizzo del cantiere.

Tutte le azioni di cantiere possono classificarsi come di breve durata (indicativamente pari a 12 mesi) e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di 8 ore).

Fase di esercizio ordinario

Come illustrato all'interno del quadro di riferimento progettuale, il funzionamento dei moderni impianti fotovoltaici è completamente automatizzato e costantemente monitorabile attraverso un sistema di controllo a distanza.

Per tale fase temporale, la cui durata può stimarsi in 30 anni, sono state conseguentemente individuate le seguenti azioni di progetto:

- generazione di energia elettrica in corrente continua attraverso l'effetto fotovoltaico;
- conversione della corrente continua in corrente alternata tramite inverter;
- trasformazione dell'energia in uscita dagli inverter da bassa tensione alla tensione di 36kV per mezzo di trasformatori installati in struttura aperta nelle power station ;
- vettoriamento dell'energia prodotta da campo solare a mezzo di cavidotto interrato alla futura Stazione Elettrica di trasformazione della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN 220kV "Sulcis - Oristano" ;
- esecuzione di periodiche attività di manutenzione ordinaria degli impianti e delle opere accessorie.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 140 di 437

La manutenzione dei sistemi fotovoltaici collegati alla rete è minima e normalmente di natura preventiva. Si considera consigliabile effettuare revisioni periodiche delle installazioni per assicurarsi che tutti i componenti funzionino correttamente.

La manutenzione dell'impianto è di due tipologie:

- preventiva, finalizzata a mettere in atto le misure necessarie per mantenere costante nel tempo la corretta operatività dell'impianto.
- correttiva, finalizzata a riparare la componentistica danneggiata e ripristinare l'operatività dell'impianto;

3.1.2.1 Manutenzione preventiva

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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 141 di 437

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 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 redatto 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 142 di 437

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 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 ICA-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, 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;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 143 di 437

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 (verosimilmente pari a circa 12 mesi) 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.

3.1.3.1 Potenziali fattori di impatto negativi

Fasi	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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 144 di 437

Fasi	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E, D	Destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni 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 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 ▪ Percezione visuale ▪ Aree agro-forestali ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E	Destabilizzazione geotecnica dei terreni a seguito dell'induzione di carichi accidentali e/o alterazioni / modifiche morfologiche;	<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	Locali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali in conseguenza della regolarizzazione delle superfici (a lungo termine);	<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	Possibili interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei per effetto della	<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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 145 di 437

Fasi	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
	<i>realizzazione delle opere;</i>		
C	<i>Locale alterazione / eliminazione della preesistente copertura vegetale dei terreni in corrispondenza degli interventi;</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; ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di alimentazione/rifugio/riproduzione; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente geomorfologica-geotecnica ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Struttura dell'ecosistema ▪ Percezione visuale ▪ 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</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione di disturbi alla salute pubblica; ▪ Sottrazione/riduzione degli areali faunistici di 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Clima acustico

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 146 di 437

Fasi	Fattori di impatto negativi	Possibili impatti negativi associati	Componenti ambientali potenzialmente correlate
	<i>cantiere ed ai trasporti;</i>	alimentazione/rifugio/riproduzione;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C	<i>Emissioni atmosferiche derivanti principalmente dalle operazioni di movimento terra;</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decadimento della qualità dell'aria a livello locale ▪ 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"> ▪ Qualità dell'aria a livello locale ▪ Sistemi idrici superficiali ▪ Sistemi idrici sotterranei ▪ Fauna terrestre ▪ Avifauna ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Imprese agricole
C, E, D	<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
E	<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
E	<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

C: costruzione; E: esercizio; D: dismissione

3.1.3.2 Fattori di impatto positivi

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</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contributo al consolidamento di imprese edili e impiantistiche locali; ▪ Aumento dei livelli 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale ▪ Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 147 di 437

Fasi	Fattori di impatto positivi	Possibili impatti positivi associati	Componenti ambientali impattate
	<i>cantiere;</i>	occupazionali a livello locale; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opportunità di lavoro per professionisti 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. ▪ Rivitalizzazione della produzione agricola; 	<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, installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici a vantaggio della comunità) 	<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 associati all'inquinamento atmosferico a livello nazionale e globale; ▪ Contributo alla riduzione dei danni al patrimonio storico associati alle precipitazioni acide a livello globale; 	<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  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 148 di 437

Fasi	Fattori di impatto positivi	Possibili impatti positivi associati	Componenti ambientali impattate
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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) 	

C: costruzione; E: esercizio; D: dismissione

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:

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 149 di 437

ATMOSFERA, con riferimento a:

- Clima e qualità dell'aria a livello globale
- Qualità dell'aria a livello locale

SUOLO E SOTTOSUOLO, in relazione a:

- Unità pedologiche e qualità dei suoli
- Unità geomorfologiche
- Unità geologico-tecniche

AMBIENTE IDRICO, in relazione a:

- Sistemi idrici superficiali
- Sistemi idrici sotterranei

PAESAGGIO, con riferimento a:

- Struttura dell'ecomosaico e paesaggi agrari
- Percezione visuale, valenze sceniche e panoramiche
- Patrimonio storico-culturale e identitario
- Funzionalità ecologica, idraulica ed equilibrio idrogeologico

BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI) in relazione a:

- Specie arbustive e arboree
- Biodiversità a livello globale
- Fauna terrestre
- Avifauna e chiroterri

SALUTE PUBBLICA

- Salute e qualità della vita della popolazione residente

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 150 di 437

AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO

- Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini
- Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali
- Imprese agricole
- Trasporti e mobilità

CONSISTENZA DELLE RISORSE NATURALI NON RINNOVABILI

- Consistenza delle risorse naturali a livello locale
- Consistenza delle risorse naturali a livello globale

3.1.5 Prospetti riepilogativi degli impatti ambientali

All'interno dell'Elaborato ICA-FVG-RA2 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 151 di 437

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 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 152 di 437

3.2 Lo stato qualitativo delle componenti ambientali

3.2.1 Atmosfera

3.2.1.1 Premessa

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 produzione da combustibili fossili, con positivi effetti in termini di contrasto ai cambiamenti climatici e riduzione generale dell'inquinamento atmosferico.

3.2.1.2 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 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 153 di 437

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 ciclogenese del mondo.

Il clima del Medio Campidano è di tipo continentale con valori delle temperature relativamente bassi d'inverno e molto alti d'estate. Ai margini occidentale e orientale della provincia, si risente della distanza crescente dal fondovalle che tende a smorzare questi effetti.

La Tabella 3.1 riporta le temperature medie tipiche di quattro mesi dell'anno. Per ogni mese e per ogni località si riportano i valori medi delle temperature minime e massime.

Si osserva l'elevata escursione termica di Sanluri, caratterizzata da massime estive molto elevate e minime invernali piuttosto basse; a Villacidro, invece, che è posta a circa 200 m s.l.m., l'escursione termica risulta meno marcata.

Tabella 3.1 – Temperature medie nella Provincia del Medio campidano, con riferimento ai valori registrati nei Comuni di Villacidro e Sanluri (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	

Le piogge della provincia risentono in modo combinato di tutti i regimi pluviometrici della Sardegna. Il risultato sono piogge soprattutto invernali, raramente di forte intensità.

In Tabella 3.2 si osserva il numero di giorni piovosi tipici di quattro mesi dell'anno. Si osservano le frequenti piogge invernali e la quasi totale assenza di piogge estive che, nel mese di luglio, diventano quasi un evento eccezionale.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 154 di 437

Tabella 3.2 – Frequenza delle precipitazioni a Villacidro e Sanluri (Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l.)

Frequenza delle precipitazioni Rainfall frequency				
	GENNAIO <i>January</i>	APRILE <i>April</i>	LUGLIO <i>July</i>	OTTOBRE <i>October</i>
CITTA towns	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

Nella Figura 3-1 è riportata la frequenza complessiva della copertura nuvolosa sulla base di osservazioni fatte ogni tre ore, per circa quaranta anni, a Decimomannu. La stazione si trova fuori del confine provinciale, ma è comunque rappresentativa del suo clima.

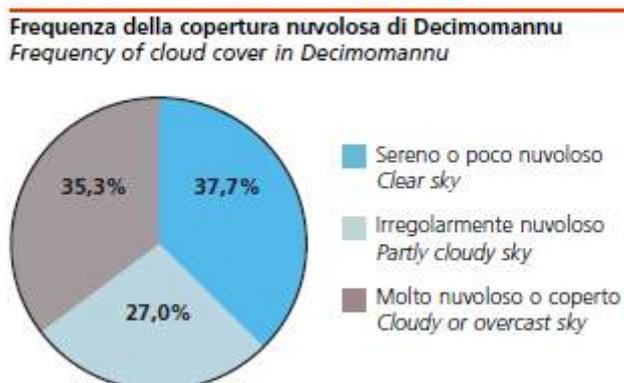


Figura 3-1 – Frequenza della copertura nuvolosa – Stazione Decimomannu (Clima della Sardegna, Consorzio S.A.R. Sardegna S.r.l.)

Nell'”Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021”, dell'ARPAS, si rivengono alcuni dati di recente elaborazione.

Per la stazione di Sardara, ad est dell'impianto in progetto, lo scenario delle precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa, evidenzia che, nella stagione estiva, ci sono stati alcuni eventi di rilievo (60mm di pioggia), inoltre i massimi cumulati giornalieri assoluti sono stati registrati tra giugno e settembre 2020. 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 della stazione di Samugheo per l'anno 2020-2021 è rappresentato nella figura seguente:

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 155 di 437

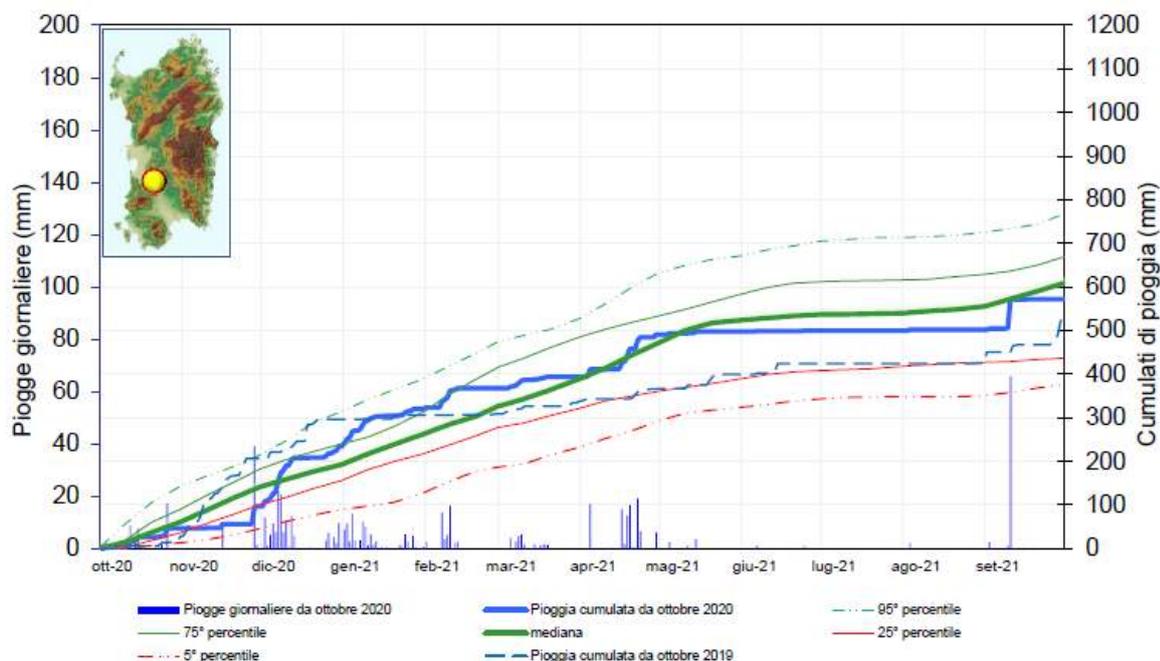


Figura 3-2 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa (Fonte: Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2020 – settembre 2021 – ARPAS)

3.2.1.3 Temperature

Si è analizzata la zona di interesse attraverso la Carta Bioclimatica della Sardegna del 2014, prodotta dal Dipartimento Meteorologico e dal Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi della Regione Sardegna. L'analisi bioclimatica per la predisposizione della carta è stata effettuata seguendo il modello bioclimatico denominato "Worldwide Bioclimatic Classification System" (WBCS) proposto da Rivas-Martinez nel 2011. Si tratta di una classificazione numerica che mette in relazione le grandezze numeriche dei fattori climatici (temperatura e precipitazione) con gli areali di distribuzione delle piante e delle comunità vegetali, allo scopo di comprendere le influenze del clima sulla distribuzione delle popolazioni e delle biocenosi.

La carta è impostata su un sistema gerarchico che comprende 5 macrocategorie climatiche definite Macrobioclimi: Tropicale, Mediterraneo, Temperato, Boreale e Polare; ciascun Macrobioclima si divide, a sua volta, in unità tassonomiche di rango inferiore, definite Bioclimi, per un totale di 27 unità. I Bioclimi, a loro volta, sono ulteriormente suddivisi sulla base delle variazioni nei ritmi stagionali della temperatura e delle precipitazioni attraverso l'utilizzo di indici termotipici, ombrotipici e di continentalità. Le unità gerarchicamente inferiori sono quindi rappresentate dal Termotipo (esprime la componente termica del clima) e dall'Ombrotipo (esprime la componente di umidità del clima) e dalla Continentalità (esprime il grado di escursione termica annua).

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 156 di 437

Il macrobioclima della zona di interesse è Mediterraneo, con termotipo di tipo termo mediterraneo superiore, un indice omrometrico secco inferiore e un indice di continentalità di tipo semi-iperoceranico attenuato.

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 in esame, è circa di 24 °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 6°C mentre, la massima del mese più caldo (agosto 2021) di circa 34°C.

3.2.1.4 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 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 3.3), e le velocità in quattro Classi (Tabella 3.4). 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITÀ "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 157 di 437

Tabella 3.3 - Suddivisione del vento per direzione di provenienza

Nome	Direzione di provenienza geografica	Direzione di provenienza (gradi sessagesimali)
Tramontana	nord	$0^\circ < d \leq 22.5^\circ$
		$337.5^\circ < d \leq 360^\circ$
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 3.4 – 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 3.5, relativamente alla stazione di Capo Frasca, mostra la frequenza di

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 158 di 437

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.

Tabella 3.5 - 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 3.6 e nella Tabella 3.7 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 3.6 – 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 159 di 437

Tabella 3.7 – 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 3.5) 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 13,5 m/s, formando circa il 72% del totale (

Tabella 3.6). Considerando invece le frequenze annuali (Tabella 3.7), si ha che i venti più frequenti sono quelli dai quadranti occidentali per la fascia di velocità più bassa, dove in percentuale praticamente si equivalgono; mentre, a velocità superiori di 8 m/s, assumono un'incidenza rilevante anche i venti dei quadranti di Scirocco e Tramontana, pur restando il Maestrale il vento più frequente per ogni velocità.

3.2.1.5 Livello qualitativo della componente

3.2.1.5.1 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 160 di 437

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;
- 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;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 161 di 437

- 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";
- 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";

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 162 di 437

- 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 PM2.5 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.

3.2.1.5.2 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, elaborata dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 163 di 437

della Sardegna (RAS, 2021).

I dati sono stati ottenuti considerando come periodo di rilevamento quello compreso tra il 01/01/2020 e il 31/12/2020 per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, PM10, PM2,5 biossido di azoto, ozono. Le stazioni di monitoraggio più vicina è quella di San Gavino Monreale, la CENSG3, ubicata in area rurale, per il monitoraggio dell'area del Campidano Centrale.

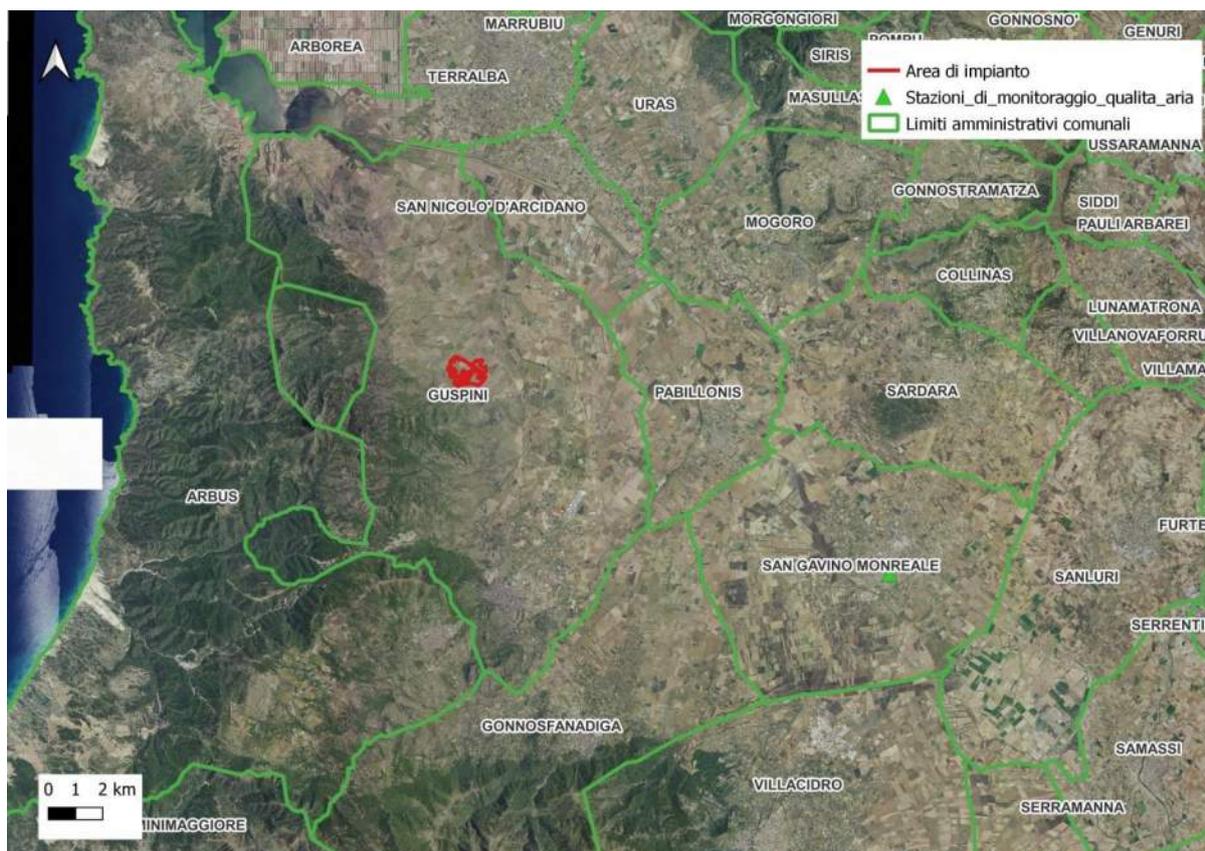


Figura 3-3 – Stazioni monitoraggio dell'aria nell'area di San Gavino Monreale e area di impianto in progetto

La stazione ha una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%; si è registrato il seguente numero di superamenti:

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 17 superamenti;

Si rileva una tendenza della CENSG3 ad avere valori elevati di PM10 nel periodo invernale molto probabilmente a causa delle emissioni degli impianti di riscaldamento domestici. Le medie annuali si mantengono inferiori a 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, contro i 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del limite di legge,

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 164 di 437

mentre le massime medie giornaliere dell'anno variando si attestano sui 92.8 µg/m³.

Per quanto riguarda il biossido di azoto, media annua è pari a 14,6 µg/m³ mentre la massima media oraria è di 179,2 µg/m³ con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo.

L'area del Campidano centrale mostra una qualità dell'aria nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una situazione da tenere sotto controllo, nel periodo invernale, per le sole polveri sottili della CENSG3.

3.2.1.6 Clima e qualità dell'aria a livello globale

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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 165 di 437

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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 166 di 437

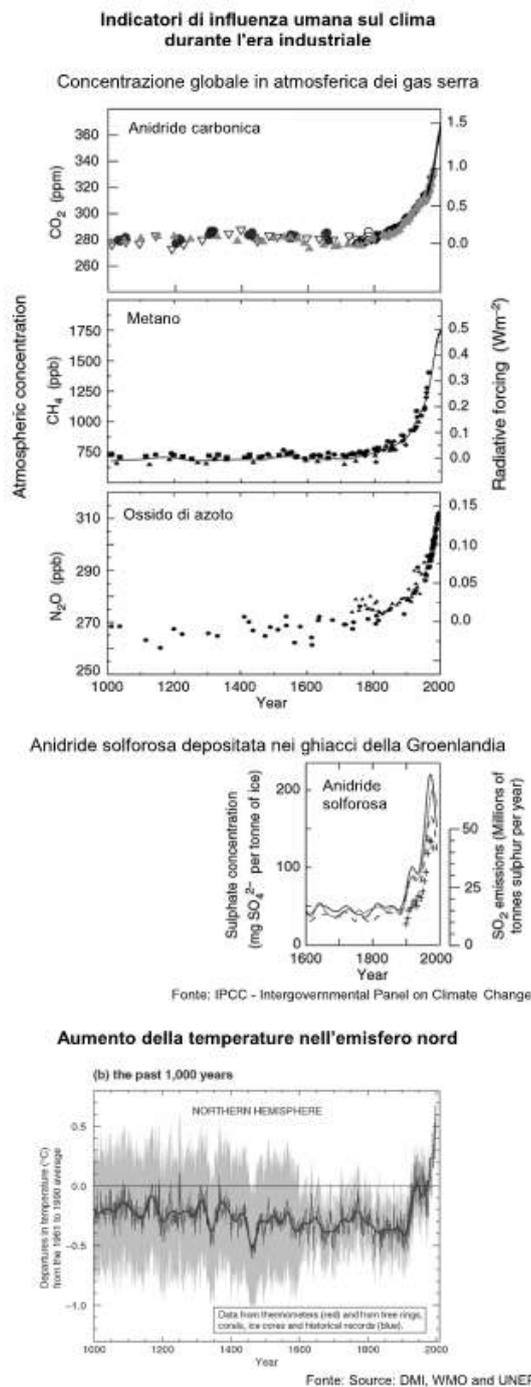


Figura 3-4 – Tendenza di alcuni indicatori rappresentativi dei cambiamenti climatici (S.Zamberlan, 2012)

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 167 di 437

3.2.2 Suolo e sottosuolo

3.2.2.1 Premessa

La descrizione che segue è tratta in parte dallo studio geologico e geotecnico allegato al progetto definitivo dell'impianto solare a cura dei geologi *Dott.ssa MARIA FRANCESCA LOBINA*⁽¹⁵⁾ e *Dott. MAURO POMPEI*⁽¹⁶⁾, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

L'inquadramento geopedologico è, invece, tratto dalla relazione agronomica allegata allo SIA, a cura del Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Elaborato ICA-FVG-RP6).

3.2.2.2 Contesto geologico dell'area vasta

L'area che ospiterà il parco agrivoltaico in parola è localizzata nel settore geografico centro-occidentale della Sardegna, delimitato a nord dalla piana alluvionale Rio Flumini Mannu e dei suoi affluenti, ad ovest dalla costa sabbiosa quaternaria della cosiddetta "Costa Verde" e dai rilievi dell'Arburese impostati sul complesso cristallino-metamorfico ercinico polideformato, ad est dal complesso vulcanico pliocenico del Monte Arci e dai depositi vulcano-sedimentari oligo-miocenici della Marmilla.

Seppur ricadente nel suo margine orientale, il medesimo sito è altresì parte integrante della fossa tettonica del Campidano, strutturalmente sovrapposta alla più ampia depressione tettonica conosciuta con il nome di "Fossa sarda" o "Rift oligomiocenico sardo". Per tali aspetti si tratta quindi di un settore fortemente condizionato dagli eventi tettonici susseguitisi in varie fasi durante il Cenozoico, in concomitanza (relativamente ad un contesto geodinamico più ampio) con la formazione delle catene montuose dei Pirenei e degli Appennini nonché dei bacini del Tirreno e delle Baleari.

3.2.2.3 Assetto strutturale e tettonico

I principali lineamenti fisiografici del settore derivano principalmente dall'evoluzione tettonica e de posizionale plio-quaternaria, collegata allo sviluppo ed al colma mento del "Graben del Campidano", cui la porzione dell'Oristanese rappresenta il settore nord-orientale. Sono riconoscibili diversi sistemi di faglie orientate da NW-SE a NNE-SSW, con rigetti di modesta entità (qualche decina di metri al massimo), che interessano principalmente i sedimenti messiniani o, localmente, anche quelli oligo-aquitani e del Pliocene inferiore. Tutti questi elementi strutturali sono compatibili con le conoscenze geologiche relative all'attività

⁽¹⁵⁾ Albo Geologi della Regione Sardegna N. 222 – Sezione A.

⁽¹⁶⁾ Albo Geologi della Regione Sardegna N. 211 – Sezione A.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 168 di 437

tettonico-magmatica e sedimentaria del resto della Sardegna centro-meridionale durante il Cenozoico.

Attualmente l'attività tettonica, come per tutta l'Isola, viene considerata molto bassa o quiescente e generalmente non si rilevano deformazioni significative nel corso del tardo Quaternario (Pleistocene superiore e Olocene). Non si esclude in ogni caso, stante la scarsa documentazione relativa a terremoti avvenuti in Sardegna in epoca storica nonché di recente, che eventi sismici di eccezionale intensità localizzati in vari settori dell'area tirrenica, possano indurre in alcuni areali dell'Isola vibrazioni i cui effetti sulla struttura in progetto possono considerarsi ininfluenti.

3.2.2.4 Assetto litostratigrafico di dettaglio

Il settore geografico che ospiterà il parco agrivoltaico in progetto e le opere annesse (cavidotti e cabina) è contraddistinta da estesi depositi di genesi alluvionale quaternari legati alle dinamiche fluviali dell'antico reticolo idrografico (non coincidente con l'attuale) nonché alle variazioni eustatiche succedutesi nel Pleistocene durante l'alternarsi di fasi glaciali ed interglaciali.

Sia nel Quaternario antico che nel corso dell'Olocene, la coltre detritico-alluvionale subisce ulteriori fenomeni di erosione con formazione di diversi ordini di terrazzamento che isolano sulla sommità dei modesti rilievi collinari con formazione di corridoi di trasporto detritico che persistono anche attualmente a costituire il complesso reticolo idrografico del *Flumini Mannu*.

Sulla base delle conoscenze della scrivente, è stato ricostruito il modello geologico del sottosuolo il quale, coerentemente con la cartografia ufficiale CARG di cui uno stralcio riferito all'ambito territoriale di intervento è rappresentato nella **CARTA GEOLOGICA** fuori fascicolo, vede la sovrapposizione delle seguenti unità a partire dalla più recente:

b	Depositi alluvionali	[Olocene]
a	Detriti con clasti angolosi	[Olocene]
bn	Depositi alluvionali terrazzati	[Olocene]
PVM2a	Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane superiore]	[Pleistocene]
ATU	Basalti e andesiti basaltiche in filoni	[Burdigaliano]
MIA	Basalti ed andesiti basaltiche subacquee Burdigaliano]	[Aquitano-]
TGR	Basalti e andesiti in cupole di ristagno ed in colate Burdigaliano]	[Aquitano-]

b – Depositi alluvionali

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 169 di 437

Trattasi di alluvioni sabbio-limose e talora ghiaioso-sabbioso-limose in genere con un'importante componente argillosa infra-matrice. Si distinguono depositi grossolani, prevalentemente formati da ghiaie \pm ciottolose poligeniche con abbondante matrice sabbio-limosa [**ba**], sabbie [**bb**], piuttosto che limi ed argille prevalenti [**bc**].

Costituiscono coltri estese alla base dei rilievi ed affiorano, in genere, sui versanti a debole pendenza. Il loro spessore raramente supera i 3 m.

a – Detriti con clasti angolosi

Questa unità comprende materiali detritici a clasti angolosi che si accumulano sulle pendici dei rilievi, con spessori prevalentemente modesti.

L'abbondante frazione organica all'interno dei livelli detritici suggerisce che la loro formazione sia avvenuta durante l'Olocene, ma non sono esclusi episodi di deposizione attuale in quanto al loro interno sono stati osservati suoli organici ricchi in *humus*.

Si rinvencono a sud del sito che ospiterà il parco in corrispondenza dei rilievi vulcanici.

bn – Depositi alluvionali con subordinati limi ed argille

A questa unità afferiscono le alluvioni ghiaioso-ciottolose oloceniche, deposte dai principali corsi d'acqua riconducibili principalmente al Flumini Mannu ed il *Riu de su Sessini* ed i suoi affluenti. Si contraddistinguono per la buona elaborazione dei clasti, costituiti da rocce paleozoiche e vulcaniti cenozoiche, perlopiù appiattiti o sub-arrotondati, grado di addensamento solitamente elevato, talora con una leggera cementazione da ossidi e idrossidi di ferro e manganese nonché da carbonati di ricircolazione secondaria e porosità generalmente elevata nei termini più grossolani.

Lo spessore è variabile da submetrico a plurimetrico con frequenti intercalazioni limo-argillose.

PVM2a – Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane

Questa unità, identificata con la Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (Sistema di Portovesme), è rappresentata da alluvioni terrazzate composte da ghiaie da medie a grossolane con matrice sabbiosa e/o limo argillosa, sabbie talora di consistenza lapidea, limi ed argille. Gli elementi clastici provengono sia dallo smantellamento dei rilievi granitici e metamorfici dell'Arburese piuttosto che dagli edifici vulcanici del Monte Arcuentu. Sono costituiti prevalentemente da ghiaie medie e fini, con elementi clastici da subangolosi a sub-arrotondati, localmente intercalate da lenti e livelli di sabbie grossolane.

Il grado di addensamento è variabile in funzione dell'età relativa di deposizione: infatti l'insieme di queste alluvioni è il risultato di innumerevoli episodi di sedimentazione/erosione

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 170 di 437

fluvio-torrentizia dei corsi d'acqua in uscita dai rilievi al contorno e diretti verso la costa in concomitanza con l'ultimo ciclo glaciale (Würm) ed il ripristino di condizioni climatiche da post-glaciali a mediterranee. Sempre in funzione dell'età dei depositi costituenti quest'unità e delle paleocondizioni climatiche, l'ossidazione dei sedimenti risulta piuttosto variabile, generalmente blanda, con i picchi maggiori entro le alluvioni di più antica deposizione. Per tale motivo il colore vira tra varie tonalità di rosso-arancio e giallastro-beige per presenza di ossidi e idrossidi di ferro.

La porosità primaria è scarsa nei depositi più antichi a causa della frazione limo-argillosa che funge sia da matrice sia da elemento granulometrico preponderante sia da pseudocementazione da parte degli ossidi di ferro e manganese: nei depositi più recenti essa aumenta considerevolmente anche in virtù della minore compattazione.

Lo spessore è variabile da metrico a pluridecamentrico, seppure intercalato da episodi colluviali.

Costituiscono il substrato geologico ove insisteranno le opere in programma.

ATU – Basalti e andesiti basaltiche in filoni

Si tratta di basalti e subordinate andesiti basaltiche ascrivibili all'Unità di Cuccuru Pirastu in giaciture filoniane che si sono formate all'interno delle unità vulcaniche più antiche.

Affiorano estesamente nei settori collinari al contorno del sito in studio.

MIA – Basalti ed andesiti basaltiche subacquee

Afferenti all'Unità di Schina, sono rappresentati da basalti e subordinate andesiti in prevalenza basaltiche, con giaciture in colate talora passanti a facies ialoclastiche e colate di breccie caotiche poligeniche. La tipica forma a pillows degli affioramenti rivela chiaramente una messa in posto sottomarina.

Questi corpi vulcanici affiorano a ovest e a sud-est rispetto al comparto di intervento.

TGR – Basalti ed andesiti basaltiche subacquee

Basalti ed andesiti con giaciture in cupole di ristagno ed in colate, con intercalati depositi di *base surge* con laminazioni da incrociate a piano-parallele e a gradazione inversa in facies prossimale e locali livelli non saldati a lapilli.

Questi prodotti vulcanici sono identificabili con l'Unità di Monte Togoro.

Rispetto al previsto parco affiorano nei settori collinari a sud, a nord e ad ovest.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 171 di 437

3.2.2.5 Stratigrafia del sottosuolo

3.2.2.5.1 Parco agrivoltaico

L'area ove verranno installati degli inseguitori fotovoltaici è pressochè omogeneo in quanto contraddistinto da un sottile spessore eluvio-colluviale pedogenizzato e oggetto di pratiche agricole, che sormonta le alluvioni terrazzate antiche afferenti alla Litofacies nel Subsistema di Portosuso [Sintema di Portovesme - **PVM2a**].

Trattasi di sedimenti a dominante componente ghiaiosa e subordinatamente sabbiosa, con scheletro clastico costituito da elementi eterometrici (con dimensioni da decimetriche a pluridecimetriche) e poligenici: quelli antichi (paleozoici) si presentano ben arrotondati, mentre i recenti risultano meno elaborati e fortemente spigolosi.

Questi terreni sormontano, in discordanza stratigrafica, il basamento vulcanico plio-pleistocenico rappresentato da basalti e da andesiti basaltiche afferenti ora all'Unità di Schina [**MIA**] ora all'Unità di Monte Togoro [**TGR**].

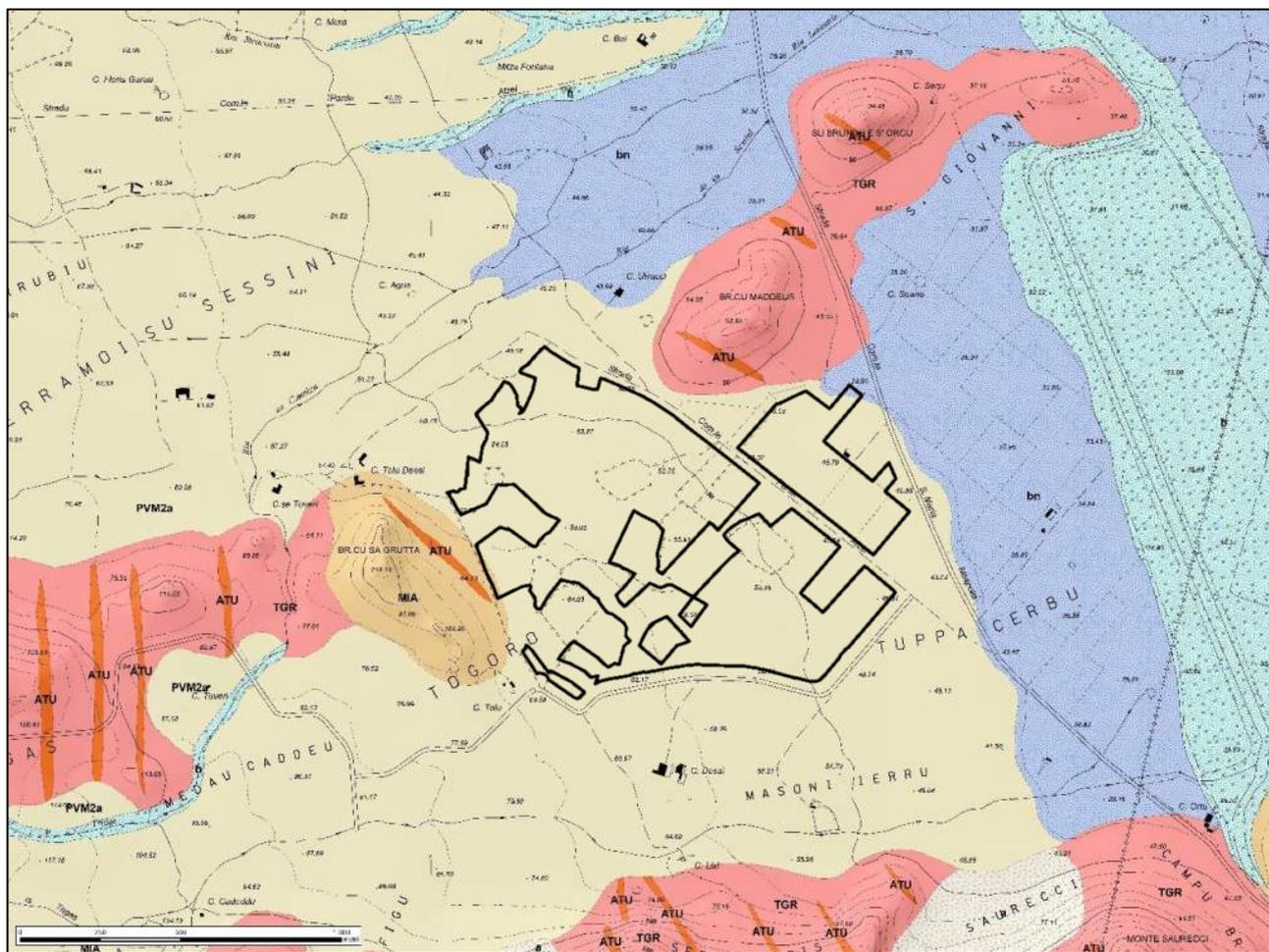
Laddove le pendenze sono significative lo spessore della coltre detritica tende ad assottigliarsi sino a sparire del tutto, tale per cui nelle sommità dei collinari al contorno affiorano le rocce vulcaniche (Figura 3-5).

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 172 di 437



Figura 3-5 - Rapporti stratigrafici tra le unità alluvionali plioceniche e quelle vulcaniche oligo-mioceniche.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITÀ "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 173 di 437



- b** Depositi alluvionali (Olocene).
- a** Depositi di versante (Olocene).
- bn** Depositi alluvionali terrazzati (Olocene).
- PVM2a** Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (Sistema di Portovesme) (Pleistocene superiore).
- ATU** Unità di Cuccuru Pirastu (Burdigaliano).
- MIA** Unità di Schina Serra Miana (Aquitaniiano-Burdigaliano).
- TGR** Unità di Monte Togoro (Aquitaniiano-Burdigaliano).

Figura 3-6 – Assetto geologico del parco agrifotovoltaico estrapolato dalla “Carta Geologica d’Italia” a cura di APAT - Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d’Italia, modificata (scala 1:10.000).

3.2.2.5.2 Cavidotto

Poiché cavidotto correrà a latere della viabilità interpodereale locale, interferirà con gli stessi

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 174 di 437

materiali costituenti il sottofondo stradale piuttosto che gli argini dei canali ripartitori idrici.

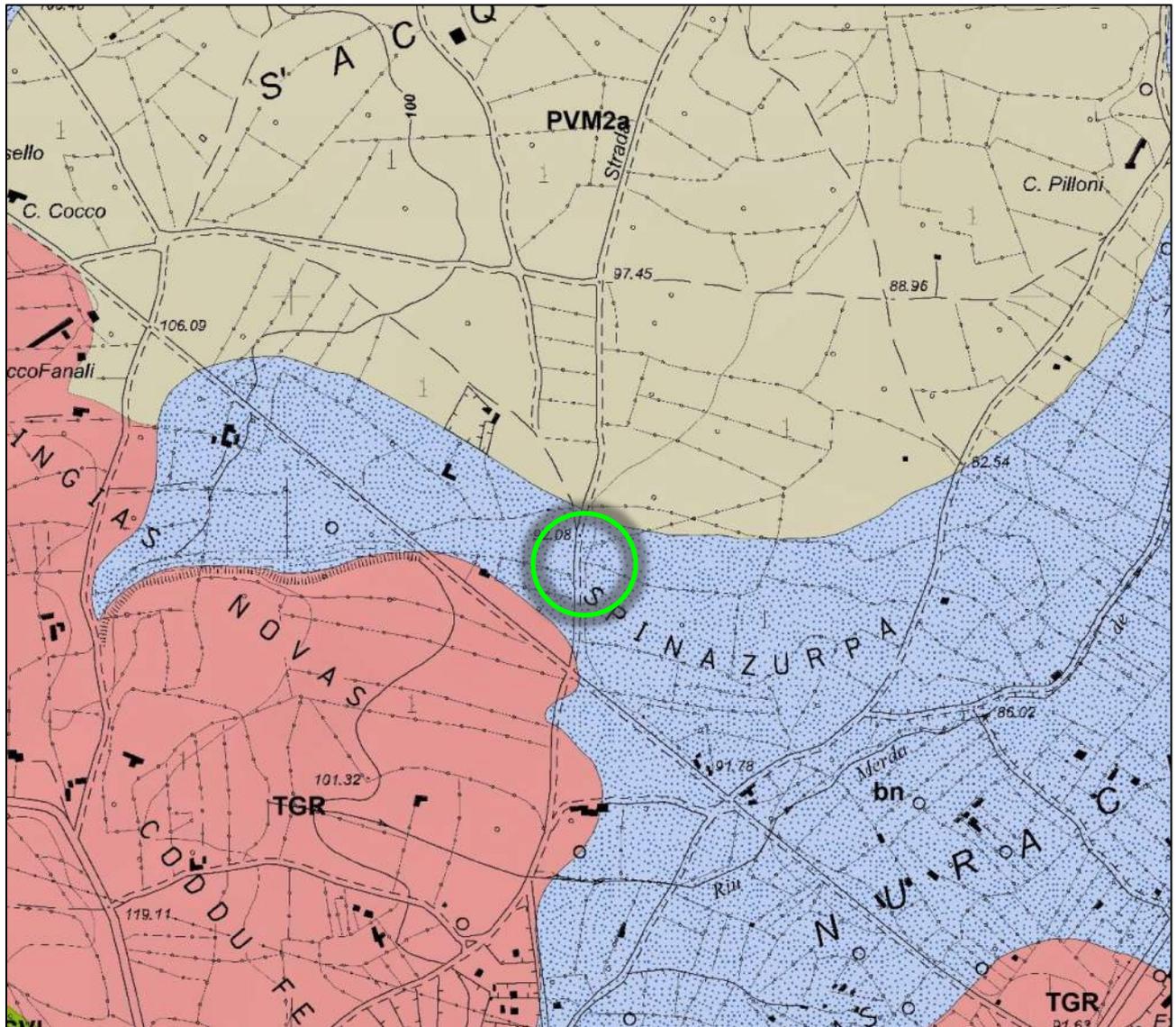
In entrambi i casi trattasi di ciottolame grossolano, di composizione analoga a quella delle alluvioni al contorno.

3.2.2.5.3 Cabina

Il sottosuolo del sito designato vede la presenza, immediatamente sotto lo strato pedogenizzato, di alluvioni ghiaioso-ciottolose di età compresa tra l'Olocene [bn] e il Pleistocene superiore [PVM2a], da addensate a pseudocementate per ricircolazione di carbonati. Lo spessore è variabile da submetrico a plurimetrico con possibili intercalazioni limo-argillose nei termini recenti.

L'appoggio è costituito dalle vulcaniti afferibili all'Unità di Monte Togoro [TGR].

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 175 di 437



- bn** Depositi alluvionali terrazzati (Olocene).
- PVM2a** Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (Sintema di Portovesme) (Pleistocene superiore).
- TGR** Unità di Monte Togoro (Aquitano-Burdigaliano).

Figura 3-7 - Assetto geologico della cabina di consegna estrapolato dalla "Carta Geologica d'Italia" a cura di APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia, modificata (scala 1:10.000).

3.2.2.6 Sismicità dell'area

Le caratteristiche di sismicità del blocco sardo-corso sono da porre in relazione,

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 176 di 437

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 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 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 decenni non pochi sono stati i terremoti di energia non trascurabile localizzati in Sardegna o nelle sue immediate vicinanze⁽¹⁷⁾.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e da altri enti, utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04, consultabili dal sito web "DBMI04", 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.

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 de ipocentro a profondità tra 11 km e circa 40 km di profondità.

⁽¹⁷⁾ (<https://ingvterremoti.wordpress.com/2016/06/04/i-terremoti-nella-storia-cagliari-adi-4-juny-terremotus-factus-est-1616/>).

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 177 di 437

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).

Per quanto attiene il sito specifico, la sismicità storica è stata ricostruita previa consultazione dei seguenti database resi fruibili online dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV):

- **CPTI15 – Catalogo Parametrico dei terremoti Italiani 2015**

Contiene i dati parametrici omogenei, sia macrosismici che strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima ≥ 5 o con magnitudo (M_w) ≥ 4 relativi a tutto il territorio italiano.

- **DBMI15 – Database macrosismico dei terremoti italiani 2015**

Fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nel periodo 1000-2014.

L'archivio non indica alcun evento con epicentro nel Comune di Guspini e dintorni.

Dal database DISS relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo $> 5,5$ si evince che il sito non è direttamente gravato da potenziali faglie sismogenetiche.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 178 di 437

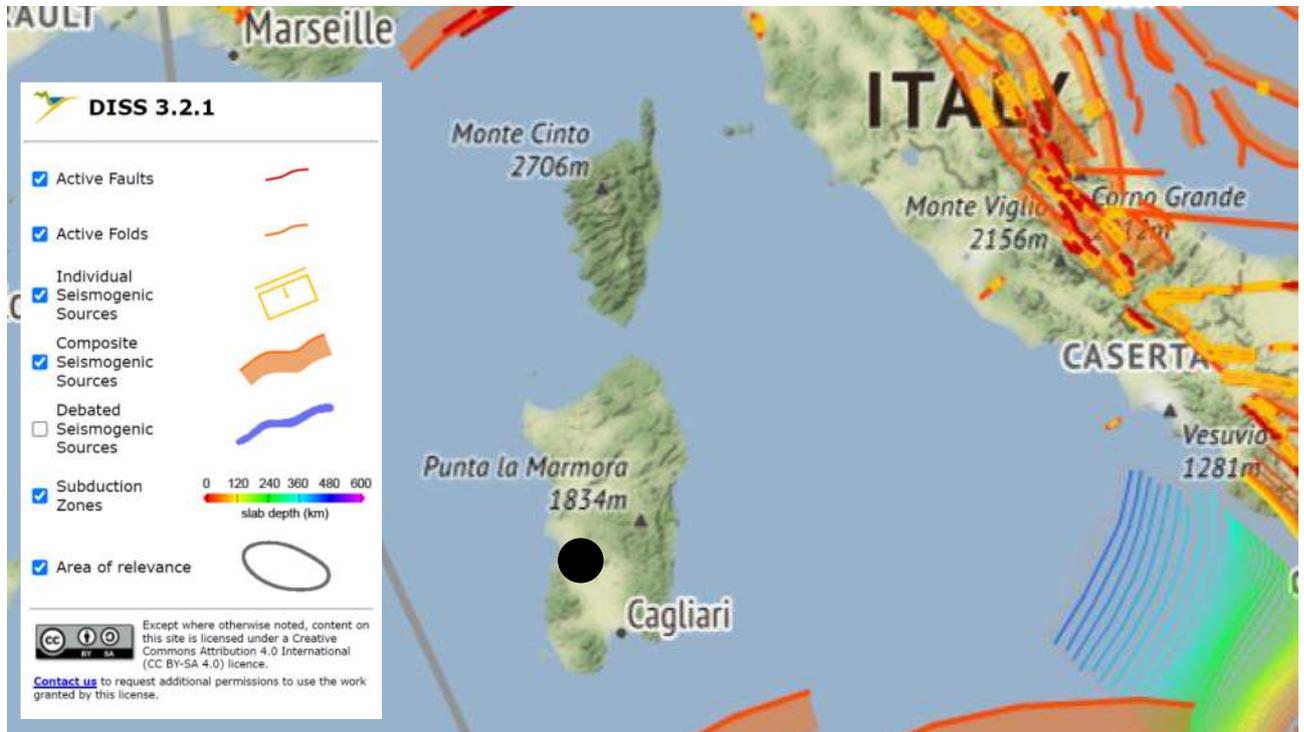


Figura 3-8 – Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con $M > 5,5$ rispetto all'area di intervento (estratto da DISS Working group 2018, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.2.1., <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>).

3.2.2.7 Classificazione sismica

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 (a_{g475}), 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 alle quali si applicano norme tecniche differenti le costruzioni.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 179 di 437

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 e del progresso scientifico, attraverso l'applicazione WebGIS, è possibile consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica. Il sito di specifico intervento edilizio, così come tutto il territorio regionale ricade in **Zona 4**, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa ed al parametro **ag** è assegnato un valore di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) compreso tra **0,025÷0,05 g** da adottare nella progettazione. 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.

3.2.2.8 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 ogni maglia elementare, i valori di:

- a_g 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. successive.

Per un periodo di ritorno $T_r = 475$ anni, detti parametri valgono:

- $a_g = 0,500$
- $F_0 = 2,88$
- $T_c^* = 0,34$

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.).

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 180 di 437

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.

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*) ha consentito di escludere la presenza 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.

3.2.2.9 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).

Con l'approccio semplificato, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alla configurazione stratigrafica ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S_{eq}}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

essendo:

- h_i = spessore dello stato i-esimo,
- $V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato,
- N = numero di strati,
- H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato viene riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali alla testa dei pali.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 181 di 437

Per depositi con profondità del substrato > 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{Seq} è definita dal parametro V_{S30} ottenuto ponendo $H = 30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Alla luce di quanto esposto, 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:

- 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 un cantiere in contesto geologico simile, il profilo di velocità delle onde S ricostruito attraverso una prospezione MASW ha fornito riscontri di una **categoria di sottosuolo di tipo "B"** che, salvo le necessarie verifiche sito-specifiche, si può adottare anche nel caso in essere.

3.2.2.10 Caratterizzazione pedologica del sito

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi, effettuati in data 24/07/2022 e 25/07/2022, che hanno consentito allo scrivente di analizzare e verificare le effettive caratteristiche dei suoli dell'area su cui verranno ubicati i pannelli

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 182 di 437

fotovoltaici e costruite le cabine elettriche. La descrizione, riportata di seguito, è stata fatta considerando i substrati pedogenetici delle superfici interessate impostatisi sulle Litofacies nel Subsistema di Portoscuso composte da sedimenti di conoide e di piana alluvionale, e sui depositi alluvionali terrazzati olocenici.

Per raccogliere informazioni dettagliate si è provveduto ad effettuare dei minipit a cui sono state aggiunte delle osservazioni superficiali necessarie ad incrementare la densità di rilevamento. Le informazioni ottenute saranno utili per redigere una Land Capability che prenda in considerazione le varie forme di paesaggio, interessate nel progetto, all'interno delle varie superfici catastali.

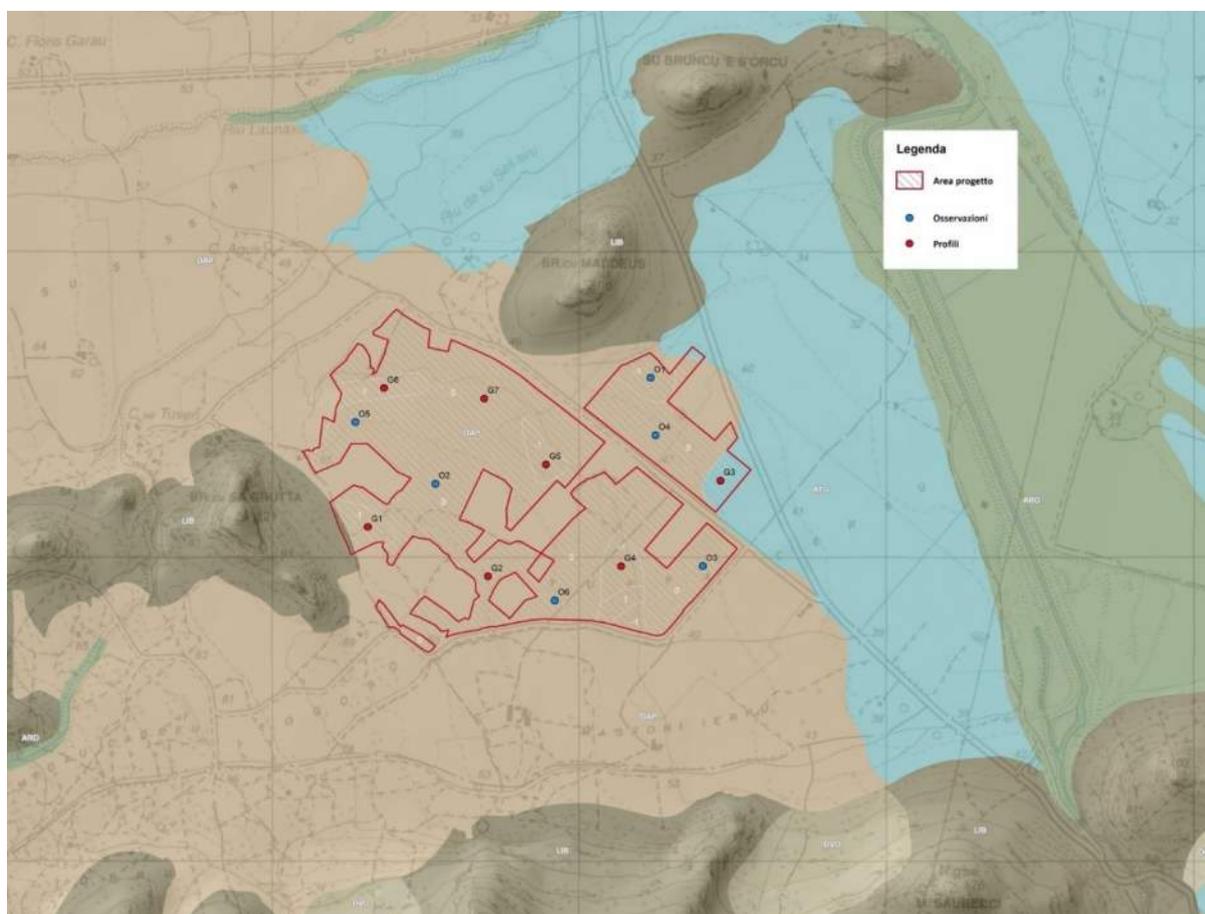


Figura 3-9 - Carta delle Unite di Terre con l'ubicazione delle superfici interessate e i relativi punti campionati

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 183 di 437

Profilo G1



Figura 3-10 - Stazione G1, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



Il sito in cui è stato realizzato il profilo G1 ricade morfologicamente su un'area di fondovalle prossimo ad un rilievo vulcanico e geologicamente incluso nei depositi alluvionali pleistocenici. L'unità cartografica di appartenenza è la DAP -1 con una micromorfologia leggermente concava. La pendenza media del campo di circa il 3%. La rocciosità affiorante è assente mentre risulta abbondante la pietrosità superficiale, stimata al 55% e costituita da ghiaia per il 15%, ciottoli piccoli per il 20%, ciottoli grandi per il 15% e pietre per il 5% (Figura 3-11). La pietrosità superficiale potrebbe essere maggiore vista la presenza di copertura erbacea che ne ha influenzato la stima. Sono presenti abbondanti fessurazioni superficiali. I suoli rilevati mostrano una sequenza pedogenetica così composta: A – Bt. L'orizzonte A va da 0 a 23 cm con uno scheletro stimato al 10% di cui 10% di ghiaia e 3% di

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 184 di 437

ghiaia grossolana, subarrotondato di matrice andesitica. La dimensione degli aggregati è fine/media con forma poliedrica subangolare, fortemente sviluppata. Attività biologica modesta ad opera dei lombrichi (Figura 3-12). L'orizzonte Bt va da 25cm e prosegue oltre caratterizzato da un volume medio di scheletro del 40% composto da ghiaia per il 5% e ciottoli piccoli per il 30%, di forma arrotondata e sub arrotondata tenuta insieme da una matrice argillosa (Figura 3-12). La struttura degli aggregati è poliedrica angolare e sono presenti pellicola di argilla e facce di pressione. La copertura vegetale rilevata è composta da uno strato erbaceo a prevalenza di graminacee annuali riconducibili a prati subnitrofilo mediterranei. È comunque evidente un'evoluzione dello strato erbaceo verso stadi arbustivi più maturi. Tra le specie vegetali arbustive si riscontrano *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* (Figura 3-14) che adornano i confini dell'appezzamento e si presentano come elementi isolati nel campo. Per quanto concerne l'uso del suolo, si tratta di un pascolo controllato a basso carico di bestiame. Le criticità pedologiche date dall'abbondanza di pietrosità superficiale e scheletro, limitano la scelta a questa tipologia di utilizzi produttivi. I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs.



Figura 3-11 – A sinistra pietrosità superficiale a sinistra dettaglio di una pietra superiore ai 25cm



Figura 3-12 – A sinistra dettaglio impronta del passaggio di un lombrico, a destra dettaglio densità dello scheletro nell'orizzonte B che impedisce di proseguire lo scavo

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 185 di 437



Figura 3-13 – Dettaglio copertura vegetale che si presenta nel sito rilevato composta da formazioni erbacee ed elementi arbustivi isolati o in patch distinti.



Figura 3-14 - Ulteriore immagine in riferimento alla copertura vegetale e d'uso del suolo.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 186 di 437

Profilo G2



Figura 3-15 - Stazione G2, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



Il secondo rilevamento ricade morfologicamente nella piana di fondovalle con una micromorfologia leggermente convessa. L'unità cartografica di appartenenza è la DAP 0 e la pendenza media del campo è di circa l'1%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale media stimata è del 26%, costituita da ghiaia per l'8%, ciottoli piccoli per il 12%, e ciottoli grandi per il 6%. Sono presenti fessurazioni superficiali e le superfici si mostrano leggermente compatte per l'azione del pascolo. I suoli rilevati mostrano una sequenza pedogenetica così composta: Ap – Bt. L'orizzonte Ap va da 0 a 35 cm leggermente più profondo rispetto al precedente profilo. Lo scheletro totale è del 10% costituito da ghiaia per il 6% e ciottoli piccoli per il 4%. La dimensione degli aggregati è media/grossolana con forma poliedrica subangolare, fortemente sviluppata. Attività biologica modesta ad opera di formiche. L'orizzonte Bt va da 35cm e prosegue oltre, leggermente umido, ricco in argilla, plastico, con uno scheletro medio del 18% composto da ghiaia per il

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 187 di 437

12% e ghiaia grossolana per il 10%, poco alterato. L'uso del suolo è indirizzato a colture di tipo estensivo per la produzione foraggera, successivamente pascolato dalle pecore al termine del ciclo produttivo, concluso con la trebbiatura. Sono evidenti le azioni di miglioramento fondiario per ridurre la pietrosità superficiale (Figura 3-16). La copertura vegetale arbustiva adorna linearmente i confini del fondo tra i cumuli di pietre, composta da esemplari di lentisco, mirto e perastro. I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs e Mollic Haploxeralfs.



Figura 3-16 – A sinistra dettaglio pietrosità superficiale a destra cumulo di pietre dato dalle attività di spietramento per il miglioramento fondiario



Figura 3-17 – Copertura erbacea completamente pascolata dalle greggi con esemplari isolati di lentisco

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 188 di 437

Profilo G3



Figura 3-18 - Stazione G3, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



Il sito in cui è ubicato il profilo G3 ricade morfologicamente, sulla pianura alluvionale dei depositi terrazzati olocenici, realizzato per caratterizzare la unità fisiografica di appartenenza che è la ATG 0. La micromorfologia della stazione è pianeggiante e la pendenza media del campo è di circa l'1%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale media stimata è del 3% caratterizzata prevalentemente da ghiaia per il 2% e 1% di ciottoli piccoli. I suoli rilevati sono compattati, difficili da scavare, presentano sottili fessurazioni superficiali, con una sequenza pedogenetica così composta: Ap – AB. L'orizzonte Ap si estende da 0 a 18cm costituito da 3% di scheletro di cui 2% da ghiaia grossolana e 1% di ciottoli piccoli. La dimensione degli aggregati è fine/sottile con forma poliedrica subangolare, fortemente sviluppata, consistenza molto dura da secco, plastico e adesivo. Dai 18cm oltre i 25cm si presenta l'orizzonte AB con 3% di scheletro ripartito come per l'orizzonte precedente. Limite abrupto, leggermente

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 189 di 437

umido, plastico e adesivo. Presenza di facce di pressione e struttura poliedrica subangolare fortemente sviluppata. Netto aumento delle argille rispetto all'orizzonte superficiale. A differenza dei profili descritti fino ad ora le colorazioni degli orizzonti sono sensibilmente più chiare. L'uso del suolo è indirizzato alla produzione agricola si tratta di un seminativo su sodo coltivato ad orzo (Figura 3-19). La copertura vegetale naturale si compone di isolati individui arbustivi di lentisco e coperture erbacee a cardo selvatico e carlina nei fondi incolti al confine con il campo rilevato. (Figura 3-20). I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs e Mollic Haploxeralfs.



Figura 3-19 – A sinistra dettaglio delle file di orzo seminate su sodo recentemente trebbiate, a destra spiga di orzo



Figura 3-20 – Confine dell'appezzamento con un campo incolto dominato da asteracee spinose

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 190 di 437

Profilo G4



Figura 3-21 - Stazione G4, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



Il contesto morfologico, pedologico vegetale del profilo G4 è comparabile a quello rilevato nel profilo G2 ubicato poco più a monte della piana alluvionale. L'unità cartografica di appartenenza è la DAP -1.

La micromorfologia è leggermente concava e la pendenza media del campo è di circa il 2%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale media stimata è del 20%, costituita da ghiaia per il 7%, ciottoli piccoli per il 10%, e ciottoli grandi per il 3%. Sono presenti modeste fessurazioni superficiali. I suoli rilevati mostrano una sequenza pedogenetica così composta: A – Btc. L'orizzonte A va da 0 a 25 cm con scheletro totale del 10% costituito da ghiaia per il 7% e ciottoli piccoli 3%. Struttura poliedrica subangolare

fortemente sviluppata, dimensione media/fine, consistenza degli aggregati dura da secco. L'orizzonte Btc va da 25 cm e prosegue oltre, leggermente umido, con uno scheletro medio del 50% composto da ghiaia grossolana ciottoli piccoli e pietre superiori ai 25cm (Figura

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 191 di 437

3-22) leggermente alterati che impediscono di proseguire. Presenza di poche concrezioni di ferro e manganese inferiori a 5mm. Arricchimento in argille e presenza di facce di pressione. Marginalmente al fondo la copertura vegetale si configura come quella descritta nella stazione G2 mentre la copertura erbacea è composta in prevalenza da asteracee spinose poco gradite dagli ovini (Figura 3-23). L'uso del suolo, infatti, è associato al pascolo con carichi superiori rispetto alle superfici riscontrate nella stazione G1. Sono evidenti anche in queste superfici le azioni di spietramento superficiale. I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs



Figura 3-22 – Dettaglio delle pietre rinvenuto durante lo scavo nel profilo Btc



Figura 3-23 – Copertura erbacea composta prevalentemente da specie spinose poco gradite alle greggi, indica la presenza del pascolo ovino in atto.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 192 di 437

Profilo G5



Figura 3-24 - Stazione G4, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato

Il rilevamento G5 ricade, come la maggior parte dei siti descritti fino ad ora, sui depositi alluvionali pleistocenici, con morfologia pianeggiante. L'unità cartografica di appartenenza è la DAP -1 e la pendenza media del campo è di circa il 3%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale media stimata è del 12%, costituita da ghiaia per il 5%, ciottoli piccoli per il 5%, e ciottoli grandi per il 2%.



I suoli rilevati mostrano una sequenza pedogenetica così composta: Ap – Bt. L'orizzonte Ap va da 0 a 27cm con scheletro totale del 15% costituito da ghiaia per il 10% e ciottoli piccoli per il 5%. L'orizzonte si mostra leggermente compattato per via delle modalità di coltivazione attuata. La struttura è poliedrica subangolare fortemente sviluppata, dimensione fine/sottile e consistenza molto duro da secco. L'orizzonte Bt va da 27cm e prosegue oltre, limite abrupto, leggermente umido, colorazioni sensibilmente più chiare dell'orizzonte superficiale. Lo scheletro medio è notevole stimato al 60%

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 193 di 437

composto da clasti di tutte le dimensioni ad esclusione delle pietre. Arricchimento in argille che tengono uniti lo scheletro a vario grado di alterazione. La copertura vegetale si configura come quella descritta nelle precedenti stazioni con coperture arbustive lungo i margini dell'appezzamento. L'uso del suolo è indirizzato alle colture di tipo estensivo attraverso l'applicazione di lavorazioni conservative. Si tratta di un campo coltivato ad avena seminato su sodo. Tale pratica agronomica consente di evitare il riporto superficiale dei clasti degli orizzonti sottostanti e rappresenta una buona pratica per la conservazione e sostenibilità della risorsa suolo. Anche in questo caso sono evidenti le azioni di spietramento per facilitare le attività dei mezzi agricoli, cui clasti sono stati abbancati lungo i confini del campo. I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs



Figura 3-25 – Copertura arbustiva disposta linearmente lungo i confini dei fondi agricoli composta da lentisco perastro e mirto



Figura 3-26 - Seminato su sodo coltivato ad avena recentemente trebbiato e imballato

Profilo G6

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 194 di 437



Figura 3-27 - Stazione G6, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



Il rilievo G6 ricade morfologicamente su una pianura alluvionale formata dai depositi pleistocenici. Il contesto pedologico e vegetazionale è comparabile al sito G1. L'unità cartografica di appartenenza è la DAP 1. La micromorfologia è leggermente concava e la pendenza media del campo è di circa il 4%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale media stimata è del 30%, costituita da ghiaia per il 15%, ciottoli piccoli per il 12%, ciottoli grandi per il 2% e pietre pari a l'1%. Si presume che la quantità dei clasti possa essere maggiore vista la presenza della copertura erbacea fitta che ne ha influenzato la stima. I suoli rilevati mostrano una sequenza pedogenetica così composta: A – Bt.

L'orizzonte A va da 0 a 32 cm, sono presenti abbondanti fessurazioni superficiali larghe più di 5cm e profonde anche 20cm (Figura 3-28). Lo scheletro totale è del 12% costituito da ghiaia fine e media per l'8%, ghiaia grossolana per il 3% e un 1% di ciottoli piccoli. La struttura degli aggregati e colonnare con dimensione da grossolana a molto grossolana, colorazioni scure assimilabili a colori Munsell 10YR 2/2 e 3/2, ricchi in sostanza organica. L'attività biologica è elevata, sono presenti abbondanti segni della presenza di lombrichi.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 195 di 437

L'orizzonte Bt va da 32cm e prosegue oltre, leggermente umido, plastico e adesivo, arricchito in argilla e presenta facce di pressione. L'aumento dello scheletro medio è notevole rispetto all'orizzonte superficiale stimato al 65%, composto da 10% di ghiaia 30% di ciottoli piccoli, 25% ciottoli grandi, da leggermente alterato ad alterato. La copertura vegetale si configura come quella descritta nel profilo G1 così come l'uso del suolo. L'abbondanza di pietrosità superficiale indica l'assenza di interventi di spietramento finalizzati ad un miglioramento fondiario. I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs



Figura 3-28 – Dettaglio larghezza e profondità di una delle svariate fessurazioni superficiali rilevate



Figura 3-29 – A sinistra dettaglio di un lombrico rilevato durante lo scavo, a destra dettaglio di una dei numerosi cunicoli scavati da questi invertebrati fondamentale per il suolo.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 196 di 437



Figura 3-30 - In alto a sinistra ciottolo andesitico fortemente alterato nella parte più esterna. In alto a destra dettaglio di un pedon con struttura colonnare frequente in queste tipologie di suoli a caratteri vertici. In basso dettaglio del cambio pedologico caratterizzato da un notevole arricchimento in scheletro con abbondanti ciottoli piccoli e grandi.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 197 di 437



Figura 3-31 – Copertura erbacea a dominanza di graminacee annuali habitat importante per la fauna stanziale locale



Figura 3-32 – Vista nord della stazione G6 con sporadici esemplari isolati di lentisco e mirto

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 198 di 437

Profilo G7



Figura 3-33 - Stazione G7, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato



Il sito in cui è stato effettuato il profilo G7 ricade morfologicamente sulla piana alluvionale dei depositi pleistocenici in continuità con il profilo G5. L'unità cartografica di appartenenza è la DAP 0. La micromorfologia è pianeggiante e la pendenza media del campo è di circa il 2%. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale media stimata è del 20%, costituita da ghiaia per il 10%, ciottoli piccoli per il 7%, e ciottoli grandi per il 3%.

Il rilevamento ha permesso di caratterizzare l'orizzonte superficiale Ap che va da 0 a 45cm. Sono presenti abbondanti fessurazioni superficiali (Figura 3-34). Rispetto ai suoli ricadenti sull'Unità di Terra DAP questo orizzonte superficiale presenta un volume minore di scheletro totale stimato all'8% costituito da ghiaia per il 5% e ciottoli piccoli per il 2%. Inoltre, gli aggregati sono di grandi dimensioni con struttura colonnare da molto grossolana ad estremante grossolana (Figura 3-34), pori medi, plastico, adesivo, secco nei primi 25cm e leggermente

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 199 di 437

umido proseguendo oltre. Tale suolo presenta caratteri vertici dato alla natura delle argille a reticolo espandibile 2;1 che lo compongono come buona parte dei suoli descritti in questo contesto pedologico. Sono evidenti le operazioni di spietramento per il miglioramento fondiario (Figura 3-35). La copertura vegetale si configura come quella descritta nelle precedenti stazioni indirizzate a colture estensive foraggere. I suoli caratteristici in questo contesto pedologico sono Ultic Palexeralfs e Haploxeralfs, Inceptic Haploxeralfs, Typic Palexeralfs e Vertic Haploxeralfs.



Figura 3-34 – A sinistra dettaglio della grandezza dei pedon e della forma colonnare. A destra fessurazione superficiale



Figura 3-35 – Abbanco di pietre e massi lungo i confini dell'appezzamento funzionale alle attività di miglioramento fondiario in cui si sviluppa linearmente la vegetazione arbustiva a lentisco

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 200 di 437



Figura 3-36 - Vista nord della stazione G7

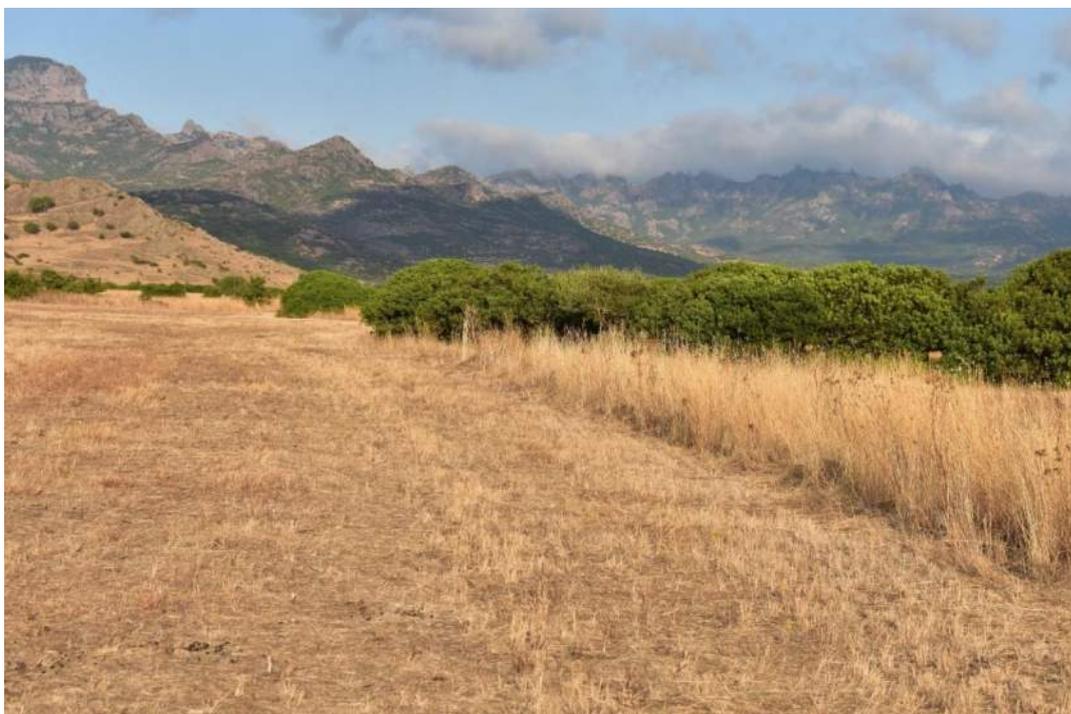


Figura 3-37 – Copertura erbacea e arbustiva lungo i confini dell'appezzamento

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 201 di 437

3.2.2.10.1 Osservazioni

Al fine di caratterizzare al meglio il contesto agropedologico in cui s'intende realizzare il parco l'agrivoltaico si è provveduto ad incrementare la densità del rilevamento attraverso una serie di osservazioni superficiali, alcune delle quali vengono riportate di seguito nella sequenza fotografica e brevemente descritte nelle didascalie.



Figura 3-38 Osservazione eseguita tra il profilo G6 e G1, la pietrosità superficiale è assimilabile ai valori della di queste stazioni così come per la copertura vegetale e d'uso del suolo

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 202 di 437



Figura 3-39 - Osservazione eseguita nella sezione nord del prospetto agrivoltaico, fondo utilizzato per la produzione foraggera interessato da recenti operazioni culturali. Pietrosità superficiale tra il 15% e il 20%. I confini del fondo sono adornati da eucalitti disposti in doppia fila utilizzati come frangivento e per la produzione di legname. Sono evidenti le azioni di miglioramento fondiario.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 203 di 437

3.2.2.11 Sottostazione elettrica



Figura 3-40 – Sito in cui si prospetta la realizzazione della sottostazione elettrica, in basso dettaglio del profilo pedologico effettuato



Il sito in cui è prevista la realizzazione della sottostazione elettrica è geologicamente inserito sui depositi terrazzati dell'Olocene. Morfologicamente è inserito in una piana di fondovalle con una pendenza del campo di circa 2%. L'unità cartografica di appartenenza è la ATG 0. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale totale è nell'ordine del 12% costituita da ghiaia fine per il 5%, ghiaia media per il 3%, ghiaia grossolana per il 3% e ciottoli piccoli all'1%. L'analisi pedologica ha permesso di identificare un profilo composto da due orizzonti Ap–Bt. L'orizzonte Ap parzialmente compattato va 0 a 18cm con scheletro totale del 10% composto da ghiaia fine per il 7% ghiaia media per il 2% e ciottoli piccoli per l'1%. Struttura poliedrica subangolare fortemente sviluppata e dimensione fine/sottile. L'orizzonte Bt si estende da 18cm e prosegue oltre i 30cm presenta colorazioni tendenti a colori Munsell 7.5 YR. Ricco in argille

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 204 di 437

e in scheletro composto da clasti di varia forma: subarrotondati, spigolosi e piatti e di varie classi dimensionali: ghiaia fine al 3%, ghiaia media al 7%, ghiaia grossolana al 9% e infine 1% di ciottoli piccoli per un totale stimato del 20%. Drenaggio interno da moderatamente ben drenato a mal drenato. La superficie totale potenzialmente occupata dalla stazione è pari a circa 5ha e comprende diversi appezzamenti agricoli con usi del suolo differenti. Si tratta di pascoli naturali per i bovini e seminativi su sodo ed erbai autunno vernini. La copertura vegetale è costituita da specie erbacee che varia a seconda dell'uso del suolo riconducibile ai prati nitrofilo e subnitrofilo mediterranei, mentre la copertura alto arbustiva che adorna i confini dei fondi è costituita da lentisco, alaterno, mirto e fillirea, con isolati esemplari arborei di sughera che si riscontrano anche all'interno degli appezzamenti.

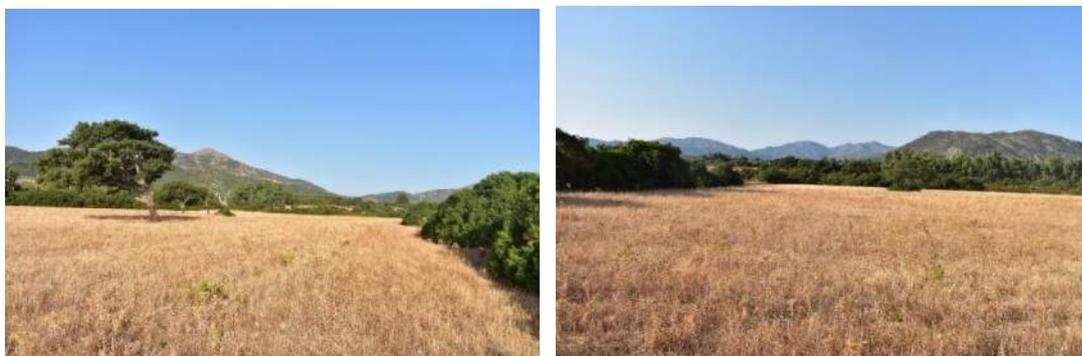


Figura 3-41 - Seminativo utilizzato per la produzione di erbai autunno vernini e attualmente pascolato, è possibile scorgere la vegetazione arbustiva che si sviluppa nei confini del fondo con esemplari di sughera isolata



Figura 3-42 - Altro appezzamento incluso nella superficie in progetto seminativo su sodo

3.2.2.11.1 Capacità d'uso dei suoli dell'area in progetto

Il cambiamento d'uso di un territorio richiede delle attente valutazioni attraverso le quali prevenire gli eventuali benefici e/o conseguenze che esso può recare sia in termini socioeconomici che in termini qualitativi dell'ambiente stesso. A tal proposito, in fase di

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 205 di 437

pianificazione, la "Land Evaluation" aiuta a valutare le limitazioni e le capacità d'uso di un territorio. Questo tipo di analisi richiede l'utilizzo di uno dei modelli noti: la Land Capability. Ai fini del progetto sono stati presi in esame i fattori che forniscono importanti indicazioni sullo stato di salute attuale della risorsa suolo (nei siti indicati) per la realizzazione del progetto e di conseguenza, l'uso più appropriato affinché lo stesso venga preservato.

3.2.2.11.2 Descrizione della Land Capability Evaluation

È un modello di valutazione di una determinata area all'uso agricolo e non solo, dove parti di territorio vengono suddivisi in aree omogenee, ovvero classi, di intensità d'uso.

Nella capacità d'uso il territorio che viene classificato nel livello più alto risulta essere il più versatile e di conseguenza permette una più ampia scelta di colture e usi.

Via via che si scende di classe si trovano delle limitazioni crescenti che riducono gradualmente la scelta delle possibili colture, dei sistemi di irrigazione, della meccanizzazione delle operazioni colturali.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi I, II, III, IV ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi V, VI, VII ed VIII, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe V dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Un secondo livello gerarchico di suddivisione è dato dalle sottoclassi, indicate da lettere minuscole e aventi le seguenti limitazioni:

- e- limitazioni dovute a gravi rischi di processi erosivi;
- w- limitazioni dovute a eccessi di ristagno idrico nel suolo;
- s- limitazioni nel suolo nello strato esplorato dalle radici;
- c- limitazioni di natura climatica

Descrizione delle classi

La descrizione delle classi è derivata dai più recenti documenti realizzati dalla Regione Sardegna nell'ambito del Progetto "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - 1° lotto (2014)" e rivisitata per l'area oggetto di studio.

Suoli in classe I: non hanno particolari limitazioni per il loro uso, consentendo diverse possibili destinazioni d'uso per le colture agrarie, per il pascolo sia migliorato che naturale, per il rimboschimento destinato alla produzione, ad attività naturalistiche e ricreative, ecc. Le

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 206 di 437

forme del paesaggio variano da pianeggianti a subpianeggianti, i suoli sono profondi e ben drenati.

Suoli in classe I: non sono soggetti a dannose inondazioni. Sono produttivi e soggetti a usi agricoli intensivi. I suoli profondi ma umidi, che presentano orizzonti profondi con una bassa permeabilità, non sono ascrivibili alla classe I.

Possono essere in alcuni casi iscritti alla classe I se l'intervento di drenaggio è finalizzato ad incrementare la produttività o facilitare le operazioni colturali. Suoli in classe I destinati alle colture agrarie richiedono condizioni normali di gestione per mantenerne la produttività, sia come fertilità, sia come struttura. Queste pratiche possono includere somministrazioni di fertilizzanti, calcinazioni, sovesci, conservazione delle stoppie, letamazioni e rotazioni colturali.

Suoli in classe II: mostrano alcune limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture o richiedono moderate pratiche di conservazione. I suoli presenti in questa classe richiedono particolari attenzioni nelle pratiche gestionali, tra cui quelle di conservazione della fertilità, per prevenire i processi di degrado o per migliorare i rapporti suolo-acqua-aria qualora questi siano coltivati. Le limitazioni sono poche e le pratiche conservative sono facili da applicare.

I suoli possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo sia migliorato che naturale, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera, alla raccolta di frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative.

Le limitazioni dei suoli in questa classe possono essere, singolarmente o in combinazione tra loro, pendenze moderate, moderata suscettività all'erosione idrica ed eolica, moderate conseguenze di precedenti processi erosivi, profondità del suolo inferiore a quella ritenuta ideale, in alcuni casi struttura e lavorabilità non favorevoli, salinità e sodicità da scarsa a moderata ma facilmente irrigabili.

Occasionalmente possono esserci danni alle colture per inondazione. La permanenza eccessiva di umidità del suolo, comunque facilmente correggibile con interventi di drenaggio, è considerata una limitazione moderata.

I suoli in classe II presentano all'operatore agricolo una scelta delle possibili colture e pratiche gestionali minori rispetto a quelle della classe I. Questi suoli possono richiedere speciali sistemi di gestione per la protezione del suolo, pratiche di controllo delle acque o metodi di lavorazione specifici per le colture possibili.

Suoli in classe III: presentano delle rigide limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture e, per essere utilizzati, si devono realizzare speciali pratiche di conservazione. Hanno restrizioni maggiori rispetto a quelle della classe II, possono essere destinati alle

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 207 di 437

colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi.

Le limitazioni di questi suoli ne restringono significativamente sia la scelta delle colture che il periodo di semina o impianto, le lavorazioni e la successiva raccolta. Le limitazioni possono essere ricondotte a: pendenze moderate, elevata suscettibilità alla erosione idrica ed eolica, effetti di una precedente erosione, inondazioni frequenti ed accompagnate da danni alle colture, ridotta permeabilità degli orizzonti profondi, elevata umidità del suolo e continua presenza di ristagni, ed altro ancora.

Suoli in classe IV: mostrano limitazioni molto severe che restringono la scelta delle possibili colture e/o richiedono tecniche di gestione migliorative. I suoli presenti in questa classe possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, possono essere adatti solo ad un numero limitato delle colture più comuni.

Le limitazioni sono dovute a: pendenze elevate, suscettibilità elevata alla erosione idrica ed eolica, gravi effetti di precedenti processi erosivi, ridotta profondità del suolo, ridotta capacità di ritenzione idrica, inondazioni frequenti accompagnate da gravi danni alle colture, umidità eccessiva dei suoli con rischio continuo di ristagno idrico anche dopo interventi di drenaggio, severi rischi di salinità e sodicità, moderate avversità climatiche.

In morfologie pianeggianti o quasi pianeggianti alcuni suoli ascritti alla classe IV, dal ridotto drenaggio e non soggetti a rischi di erosione, risultano poco adatti alle colture agrarie in interlinea a causa del lungo tempo necessario per ridurre la loro umidità, inoltre la loro produttività risulta molto ridotta.

Suoli in classe V: presentano molte limitazioni, oltre a limitati rischi di erosione, non rimovibili, che limitano il loro uso al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, mostrano limitazioni che restringono il genere delle specie vegetali che possono crescervi o che impediscono le normali lavorazioni colturali.

Questi suoli sono ubicati su aree depresse soggette a frequenti inondazioni che riducono la normale produzione delle colture, su superfici pianeggianti ma interessate da elevata pietrosità e rocciosità affiorante, aree eccessivamente umide dove il drenaggio non è fattibile, ma dove i suoli sono adatti al pascolo e agli alberi.

A causa di queste limitazioni, non è possibile la coltivazione delle colture più comuni, ma è possibile il pascolo, anche migliorato.

Suoli in classe VI: presentano forti limitazioni che li rendono generalmente non adatti agli usi

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 208 di 437

agricoli e limitano il loro utilizzo al pascolo, al rimboschimento, alla raccolta dei frutti selvatici e agli usi naturalistici. Inoltre, hanno limitazioni che non possono essere corrette quali pendenze elevate, rischi severi di erosione idrica ed eolica, gravi effetti di processi pregressi, strato esplorabile dalle radici poco profondo, eccessiva umidità del suolo o presenza di ristagni idrici, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità o condizioni climatiche non favorevoli. Una o più di queste limitazioni possono rendere il suolo non adatto alle colture. Possono comunque essere destinati, anche in combinazione tra loro, al pascolo migliorato e naturale, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera, Alcuni suoli ascritti alla classe VI, se sono adottate tecniche di gestione intensive, possono essere destinati alle colture agrarie più comuni.

Suoli in classe VII: questi suoli presentano delle limitazioni molto rigide che li rendono inadatti alle colture agrarie e che limitano il loro uso al pascolo, rimboschimento, raccolta dei frutti spontanei e agli usi naturalistici e ricreativi. Inoltre, sono inadatti anche all'infittimento delle cotiche o a interventi di miglioramento quali lavorazioni, calcinazioni, apporti di fertilizzanti, e controllo delle acque tramite solchi, canali, deviazione di corpi idrici, ecc.

Le limitazioni di questa classe sono permanenti e non possono essere eliminate o corrette quali, pendenze elevate, erosione, suoli poco profondi, pietrosità superficiale elevata, umidità del suolo, contenuto in sali e in sodio, condizioni climatiche non favorevoli o eventuali altre limitazioni, i territori in classe VII risultano non adatti alle colture più comuni. Possono essere destinati al pascolo naturale, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, alla raccolta dei frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Infine, possono essere da adatti a poco adatti al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname. Essi non sono adatti, invece, a nessuna delle normali colture agrarie.

Suoli in classe VIII: i suoli di questa classe hanno limitazioni che precludono la loro destinazione a coltivazioni economicamente produttive e che restringono il loro uso alle attività ricreative, naturalistiche, realizzazione di invasi o a scopi paesaggistici.

Di conseguenza, non è possibile attendersi significativi benefici da colture agrarie, pascoli e colture forestali. Benefici possono essere ottenibili dagli usi naturalistici, protezioni dei bacini e attività ricreative.

Limitazioni che non possono essere corrette o eliminate possono risultare dagli effetti dell'erosione in atto o pregresse, elevati rischi di erosione idrica ed eolica, condizioni climatiche avverse, eccessiva umidità del suolo, pietrosità superficiale elevata, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità elevata. In questa classe, inoltre, sono state racchiuse tutte le aree marginali, quelle con rocciosità affiorante, le spiagge sabbiose, le aree di esondazione, gli scavi e le discariche. Infine, nelle aree in classe VIII possono essere necessari interventi per favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione per proteggere

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 209 di 437

aree adiacenti di maggiore valore, per controllare i processi idrogeologici, per attività naturalistici e per scopi paesaggistici.

Descrizione delle sottoclassi

Come già riportato nelle pagine precedenti, le sottoclassi sono in numero di 4 e indicate con delle lettere minuscole suffisse al simbolo della classe. Per definizione la Classe I non ammette sottoclassi.

Sottoclasse e (erosione), in questa sottoclasse ricadono aree dalle pendenze elevate che sono soggette a gravi rischi di erosione laminare o incanalata o dove l'elevato rischio di ribaltamento delle macchine agricole rallenta fortemente o impedisce la meccanizzazione delle operazioni colturali. Alle pendenze elevate è spesso associata la ridotta copertura vegetale derivante anche da precedenti errate pratiche agricole;

Sottoclasse w (water), alla sottoclasse vengono ascritte tutte le limitazioni connesse ad eccessi di acqua nel suolo, quali difficoltà di drenaggio interno, eccessiva umidità, elevati rischi di esondazione, o condizioni similari per le quali è necessario il ricorso a interventi di drenaggio di varia importanza;

Sottoclasse s (soil), in questa sottoclasse vengono ascritte le aree interessate da limitazioni dovute alle caratteristiche del suolo, quali ridotta potenza, tessitura eccessivamente fine o grossolana, elevata pietrosità superficiale o rocciosità affiorante, bassa capacità di ritenzione idrica, ridotta fertilità, presenza di salinità e sodicità.

Sottoclasse c (clima), ricadono in questa sottoclasse le situazioni dove i fattori limitanti sono di natura climatica quali elevata frequenza di precipitazioni di notevole intensità oraria ed istantanea, frequenza di gelate e nebbie, elevate altitudini condizionanti negativamente le colture.

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo della Capacità d'uso dei suoli con le classi ed i possibili usi:

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 210 di 437

Tabella 3.8 – Schema della Land Capability e tipi di usi possibili

Classi di capacità d'uso	Usi							
	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Agricoltura		
			limitato	moderato	intensivo	limitata	moderata	intensiva
I								
II								
III								
IV								
V								
VI								
VII								
VIII								

Nella Tabella successiva, sempre tratta dal Progetto "CUT - 1° lotto (2014)" sono schematizzati i criteri utilizzati per valutare la Capacità d'uso

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitecco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 211 di 437

Classi LCC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Parametri	Suoli adatti agli usi agricoli				Suoli adatti al pascolo e alla forestazione			Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali
Pendenza (%)	≤ 2,5	> 2,5 – ≤ 8	> 8 – ≤ 15	> 15 – ≤ 25	≤ 2,5	> 25 – ≤ 35	> 25 – ≤ 35	>35
Quota m s.l.m.	≤ 600	≤ 600	≤ 600	>600 - ≤ 900	>600 - ≤ 900	>900 - ≤ 1300	>900 - ≤ 1300	>1.300
Pietrosità superficiale (%) A: ciottoli grandi (15-25 cm) B: pietre (>25 cm)	assente	A ≤ 2	A >2 - ≤ 5	A >5 - ≤ 15	A>15 - ≤ 25 B= 1 - ≤ 3	A>25 - ≤ 40 B >3 - ≤ 10	A>40 - ≤ 80 B>10 - ≤ 40	A>80 B>40
Rocciosità affiorante (%)	assente	assente	≤ 2	>2 - ≤ 5	>5 - ≤ 10	>10 - ≤ 25	>25 - ≤ 50	>50
Erosione in atto	assente	assente	Erosione idrica laminare e/o eolica, debole Area 0 - 5%	Erosione idrica laminare e/o a Rigagnoli e/o eolica, moderata Area 5 -10%	Erosione idrica laminare e/o eolica, debole Area 0 - 5%	Erosione idrica laminare e/o a rigagnoli severa Area 10-25%	Erosione idrica, laminare e/o a Rigagnoli o a fossi o movimenti di massa, severa Area 10 - 50%	Erosione idrica Laminare e/o a rigagnoli o a fossi o movimenti di massa, estrema Area >50%
Profondità del suolo utile per le radici (cm)	>100	>100	> 50 – ≤ 100	> 25 – ≤ 50	> 50 – ≤ 100	> 25 – ≤ 50	> 10 – ≤ 25	≤ 10
Tessitura orizzonte superficiale ¹	S, SF, FS, F, FA	L, FL,FAS, FAL, AS, A	AL	----	----	----	----	----
Scheletro orizzonte superficiale 2(%)	<5	≥ 5 - ≤ 15	>15 - ≤ 35	>35 - ≤ 70	>70 Pendenza ≤ 2,5%	>70	>70	>70
Salinità (mS cm-1)	≤ 2 nei primi 100 cm	>2 - ≤4 nei primi 40 cm e/o >4 - ≤ 8 tra 50 e 100 cm	>4 - ≤8 nei primi 40 cm e/o >8 tra 50 e 100 cm	>8 nei primi 100 cm	Qualsiasi			
Acqua disponibile (AWC) fino alla profondità utile 3(mm)	>100		> 50 – ≤ 100	> 25 – ≤ 50	> 50 – ≤ 100	> 25 – ≤ 50		≤ 25
Drenaggio interno	Ben drenato	Moderatamente ben drenato	Piuttosto mal drenato o eccessivamente	Mal drenato o Eccessivamente drenato	Molto mal drenato	Qualsiasi drenaggio		

¹Si considera come orizzonte superficiale lo spessore di 40 cm che corrisponde al valore medio di un orizzonte Ap o di un generico epipedon

²Idem.

³Riferita al 1° metro di suolo o alla profondità utile se inferiore a 1 m

Tabella 3.9 Schema dei criteri di valutazione di Land Capability tratti dal progetto "CUT- 1° lotto (2014)"

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 212 di 437

3.2.2.11.2.1 Classificazione Land capability dell'area in esame

Lo scopo principale della valutazione della capacità d'uso è la pianificazione agricola sebbene possa trovare applicazione in altri settori. In studi di questo tipo, è particolarmente utile per capire i diversi tipi di usi potenziali di determinati territori, evitando contrasti con i diversi indirizzi produttivi e, di conseguenza, danni all'economia locale.

La valutazione delle classi di capacità d'uso caratterizzanti i suoli dell'area indagata è stata condotta sulla base delle Unità di Terre.

Come precedentemente scritto le unità caratterizzanti l'area del territorio amministrativo di Guspini in cui è prevista la messa in opera dell'impianto agrivoltaico sono 2: DAP e ATG.

Sotto il profilo geologico l'areale in progetto è costituito principalmente dalla litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME), ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. I depositi alluvionali terrazzati olocenici, si riscontrano invece con estensioni nettamente inferiori nell'area perimetrale, in direzione nord est, delle superfici preposte.

In virtù di una scarsa eterogeneità dell'area esaminata dal punto di vista geopedologico si è preso in considerazione un ulteriore elemento distintivo che consente di implementare le indagini dei suoli in situazioni analoghe a questa, ovvero la morfologia. Pertanto, i rilievi effettuati su diverse sottounità fisiografiche hanno permesso di valutare le caratteristiche fisiche dei suoli nelle aree in progetto; tramite le stesse è stato possibile classificarli secondo il modello di Land Capability Classification.

L'analisi svolta conferma la buona suscettività di questi suoli all'uso agricolo sebbene siano presenti da lievi a moderate limitazioni che possono restringere lo spettro colturale. Inoltre, considerata l'estensione del progetto e il contesto geomorfologico in cui si colloca, determinate aree sono caratterizzate da severe limitazioni che possono impedire l'utilizzo agricolo, se non attraverso opere di miglioramento fondiario, e le relegano ad usi prettamente pastorali.

Questo, ad esempio, è il caso delle superfici in cui sono stati condotti i rilievi G1 (Unità DAP -1) e G6 (Unità DAP 1). Le caratteristiche quali pietrosità superficiale da moderata ad elevata, contraddistinta dalla presenza modesta di clasti appartenenti alle classi dimensionali più alte, quali ciottoli grandi e pietre e secondariamente lo scheletro dell'orizzonte superficiale, da frequente ad abbondante, consentono di classificare questi suoli rispettivamente in classe VI e V di capacità d'uso, alle quali si può affiancare la sottoclasse "s".

I rilievi G4, G5 e G7 rispettivamente Unità di Terre DAP -1 per i primi due e DAP 0 per il terzo, mostrano valori di pietrosità e di scheletro dell'orizzonte superficiale inferiori. Difatti il sito G5 e il G7 sono attualmente dei seminativi indirizzati alla produzione foraggera, attraverso l'utilizzo di pratiche di agricoltura conservativa (semina su sodo) riscontrate nel campo in cui è stato effettuato

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 213 di 437

il rilievo G5. Tale pratica agronomica consente di evitare il riporto superficiale dei clasti degli orizzonti sottostanti e rappresenta una buona pratica per la conservazione e sostenibilità della risorsa suolo Il G4 invece è attualmente un pascolo probabilmente per scelta produttiva ma non per ragioni pedologiche, per il resto le caratteristiche intrinseche dei suoli somigliano ai precedenti siti. Pertanto i suoli vengono classificati in III classe di capacità d'uso a cui si associa anche in questo caso la sottoclasse 's'. Il profilo G2 si discosta sensibilmente rispetto a questi ultimi per i volumi, a tratti leggermente maggiori, di ciottoli grandi riscontrati nelle superfici prese in considerazione, per queste ragioni viene collocato in III/IV di capacità d'uso.

Infine per quanto riguarda i suoli impostati sui depositi alluvionali terrazzati dell'olocene, in cui ricade il profilo G2, i caratteri pedologici si discostano dai siti analizzati fino ad ora per quanto riguarda i valori di pietrosità superficiale, assente, i bassi volumi di scheletro nell'orizzonte superficiale, pari al 3%, e di tessitura, più argillosa, tale da influenzare il drenaggio interno. Infatti l'unica limitazione che colloca questi suoli in classi inferiori di Land capability è dovuta proprio al drenaggio interno che si presume possa essere piuttosto mal drenato. Per questa ragione i suoli vengono classificati in III classe di Land capability a cui viene associata il suffisso "w" ad indicare limitazioni connesse ad eccessi di acqua nel suolo, quali difficoltà di drenaggio interno ed eccessiva umidità.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 214 di 437

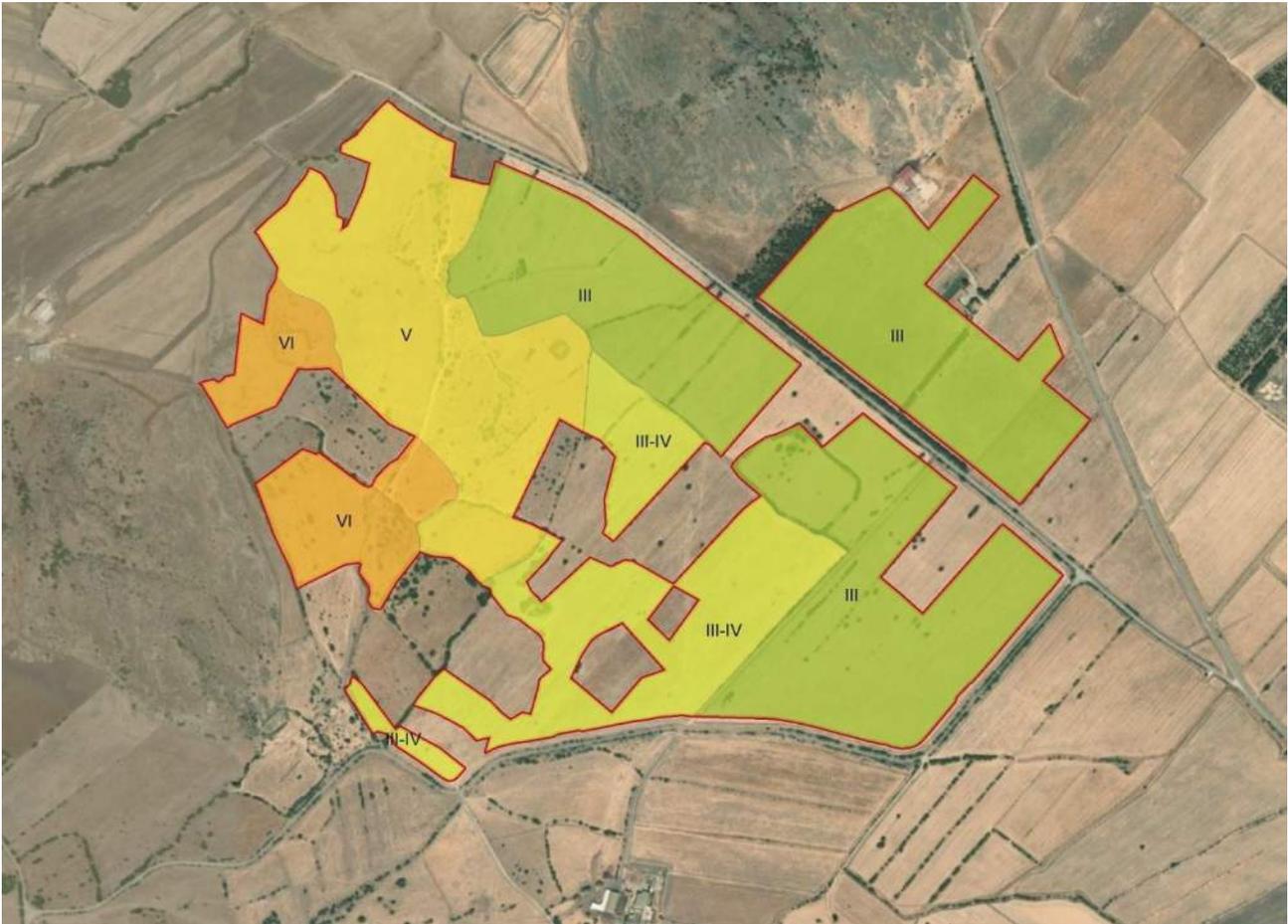


Figura 3-43 – Carta della Land Capability dell'area in esame

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 215 di 437

3.2.3 Ambiente idrico

L'assetto morfologico che contraddistingue i luoghi di intervento è quella di una piana alluvionale riconducibile a processi di erosione e deposizione dei sedimenti da parte del Riu Flumini Mannu e dei suoi affluenti. Trovandosi in posizione marginale, al contorno si ergono basse colline residuali che si raccordano alla pianura attraverso un piano debolmente inclinato. In Figura 3-44 - Panoramica dall'alto (parziale) del sito che ospiterà il parco agrivoltaico viene esaltata la morfologia dall'amplificazione topografica imposta all'immagine estratta da Google Earth.

In questo contesto, il sito designato ad ospitare il parco è contornato da modesti corsi d'acqua (Riu di Sessini, Torrente Sitzzerri ed un suo immissario) a prevalente carattere stagionale. Si rileva altresì la presenza di alcune gore che intersecano il sito in corrispondenza dei limiti interpoderali.

Il ridotto gradiente altimetrico favorisce l'abbattimento dell'energia di deflusso delle acque meteoriche, limitando gli effetti morfodinamici sulla topografia ad un debole ruscellamento areale e concentrato entro i succitati compluvi.

Nemmeno per il lotto che ospiterà la cabina di consegna, sostanzialmente pianeggiante, sono stati ravvisati elementi di criticità in ordine alle dinamiche delle acque superficiali incanalate o ruscellanti.



Figura 3-44 - Panoramica dall'alto (parziale) del sito che ospiterà il parco agrivoltaico

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Piatocco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 216 di 437

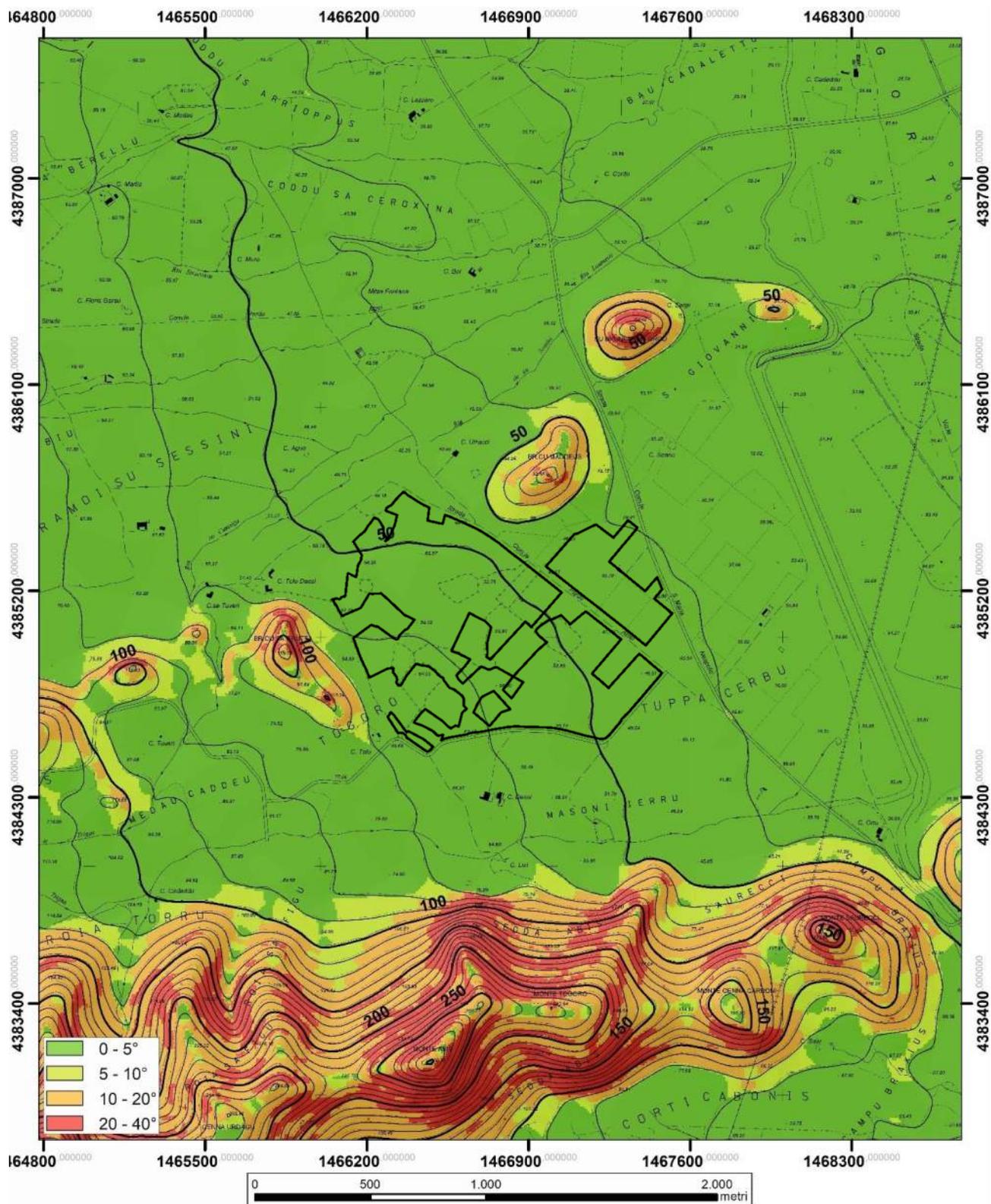


Figura 3-45 - Carta delle acclività dell'area vasta rispetto al parco agrivoltaico in scala 1: 25.000.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 217 di 437

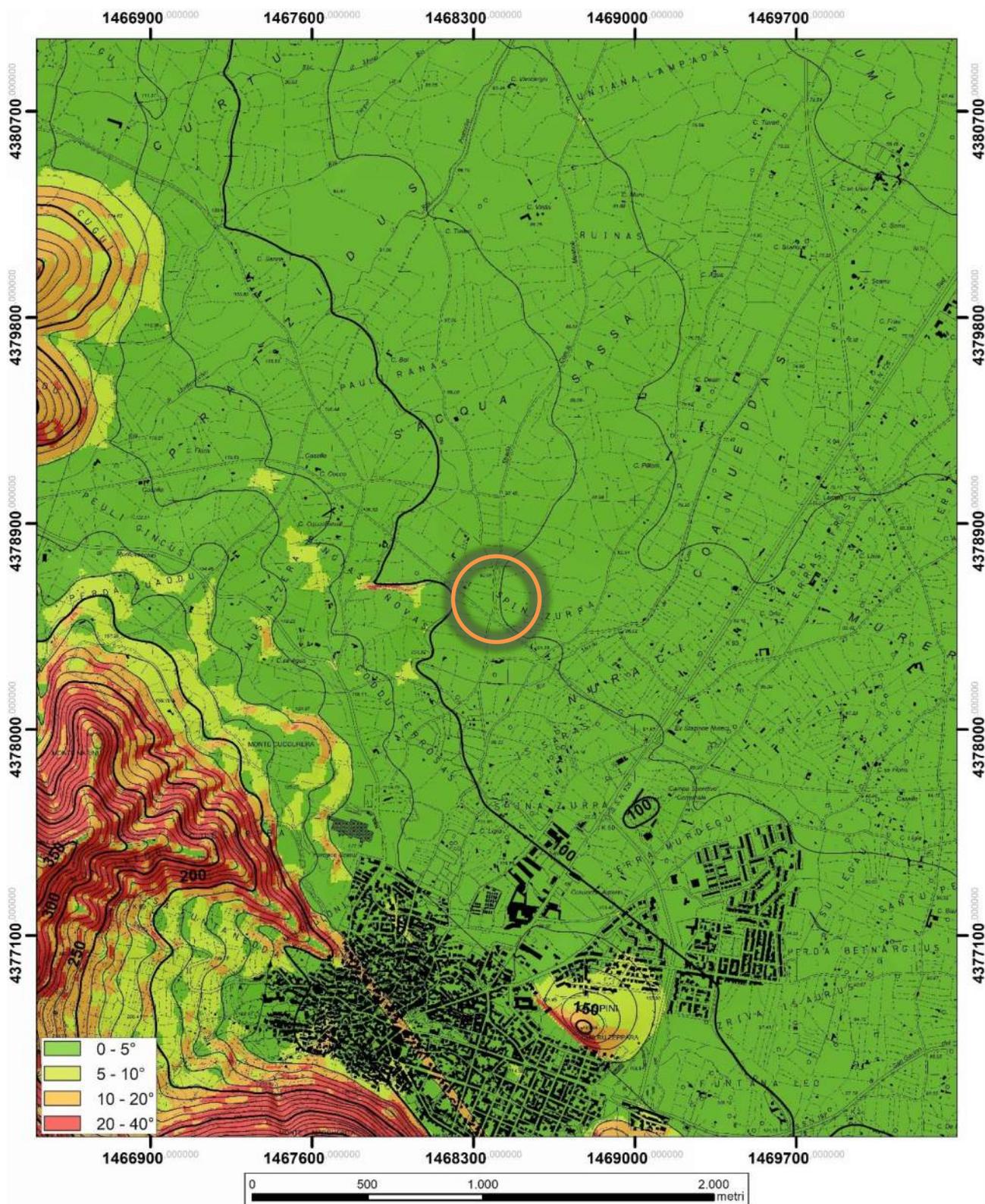


Figura 3-46 - Carta delle acclività dell'area vasta rispetto alla cabina di consegna in scala 1: 25.000

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 218 di 437

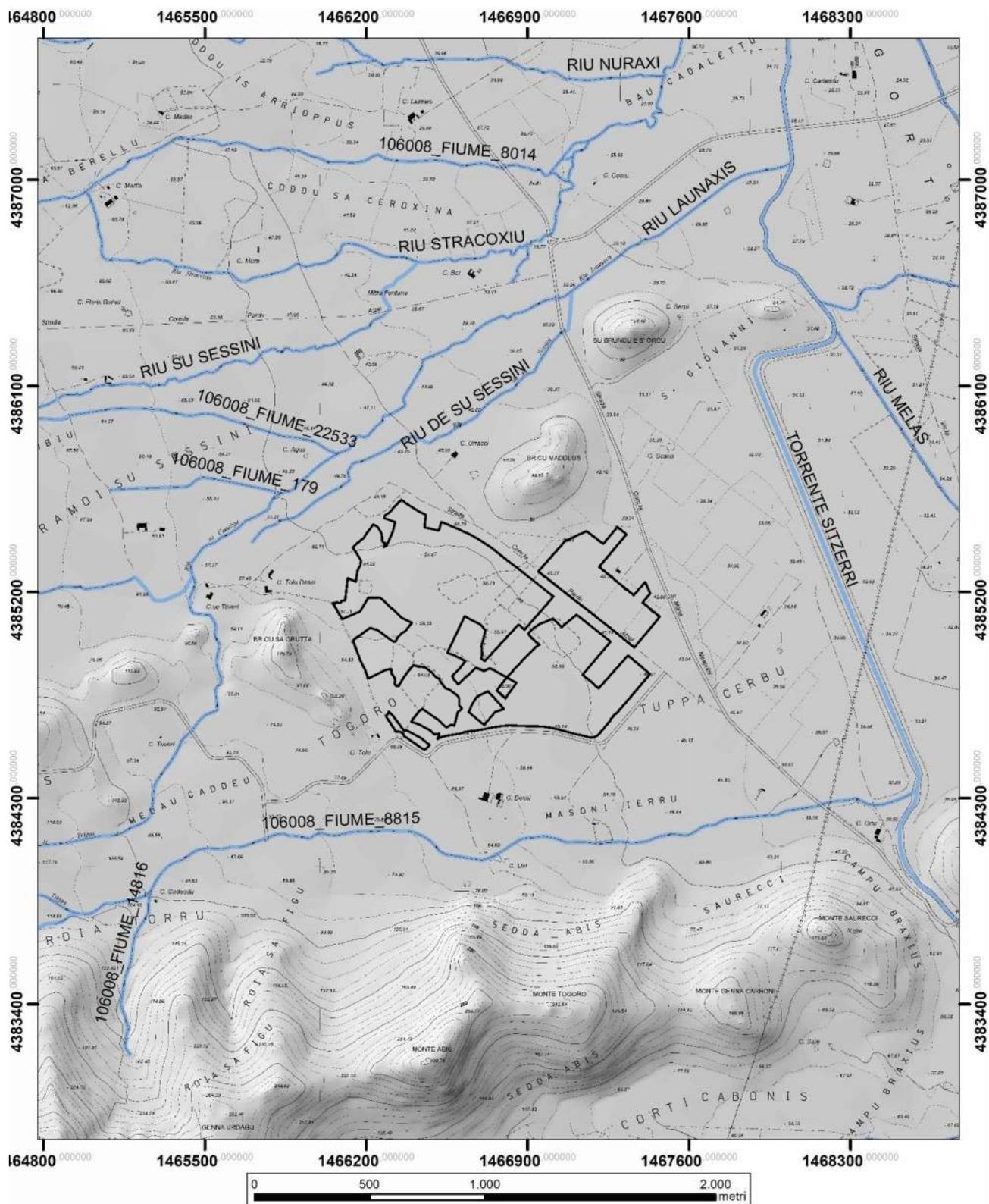


Figura 3-47 - Reticolo fluviale al contorno del parco su base DTM con passo 10 m, in scala 1: 25.000.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 219 di 437

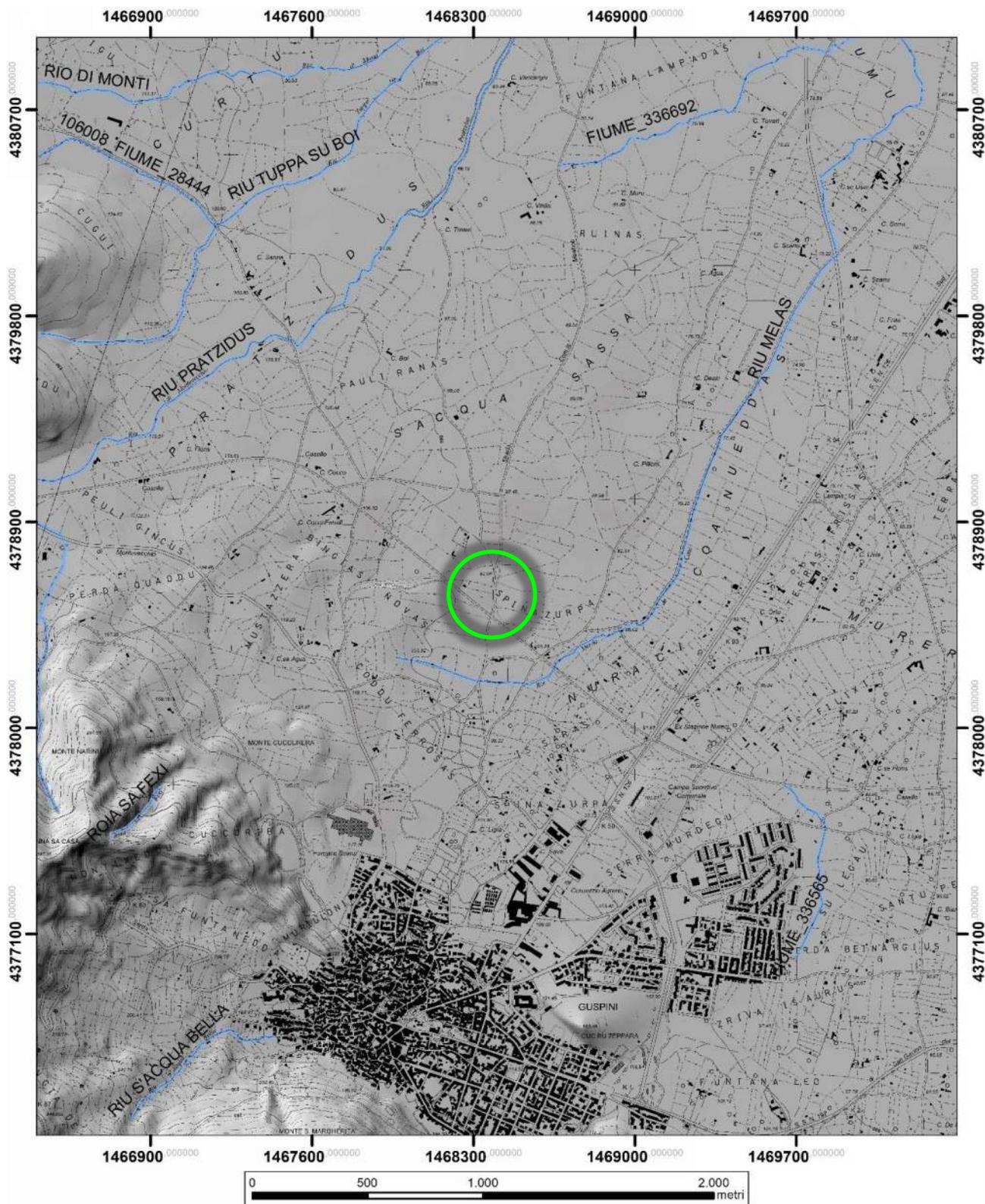


Figura 3-48 - Reticolo fluviale al contorno della cabina su base DTM con passo 10 m, in scala 1: 25.000.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 220 di 437

3.2.3.1 Assetto idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, è possibile sintetizzare l'assetto del settore d'interesse attraverso l'individuazione delle seguenti unità idrogeologiche fondamentali:

- I1]** Unità detritico-alluvionale olocenica ed attuale
- I2]** Unità detritico-alluvionale pleistocenica
- I3]** Unità vulcanica

I1 – Unità detritico-alluvionale olocenica e attuale

Consta di ghiaie in matrice sabbiosa associate a sabbie più o meno limose sciolte, ad elementi elaborati di prevalenti vulcaniti del ciclo oligo-miocenico e di metamorfiti con abbondante quarzo. Si rinvencono lungo i corsi d'acqua attuali e nelle loro aree golenali coinvolte dai periodici eventi di piena.

Questi depositi sono, nel complesso, caratterizzati da una permeabilità per porosità di grado da elevato a molto elevato ($K \geq 10^{-4}$ m/sec).

La tipologia delle falde idriche ivi contenute, viene a modificarsi in funzione delle caratteristiche e dello spessore dei depositi alluvionali grossolani variando dalla tipologia libera a semiconfinata 7 confinata, in relazione all'estensione e spessore dei depositi argillosi presenti che fungono da setti impermeabili, talora determinando la formazione di sistemi multi falda con discrete caratteristiche di salienza.

I2 - Unità detritico-alluvionale pleistocenica

Si tratta di depositi alluvionali terrazzati costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbioso-limosa e legante argilloso con intercalazioni di subordinate sabbie talvolta semi-cementate, limi e argille. L'insieme di litologie si caratterizza per addensamento medio-elevato e per la discreta ossidazione della matrice limo-sabbiosa.

La permeabilità è molto variabile con un coefficiente $K = 10^{-3} \div 10^{-4}$ m/sec nelle ghiaie \pm sabbiose e sabbie \pm arenacee a $10^{-6} \div 10^{-7}$ m/sec nelle argille e limi.

La tipologia delle falde varia in funzione delle caratteristiche e dello spessore dei depositi detritico-alluvionali differenziando dalla tipologia libera a semiconfinata-confinata.

I3 - Unità vulcanica

La capacità dell'ammasso di farsi permeare dalle acque è connessa alla distribuzione e alla geometria del reticolo di discontinuità che lo attraversano ed alla presenza di zone di alterazione che in alcuni casi determinano la produzione di minerali argillosi capaci di sigillare le microfessure.

Talora, in seguito a fenomeni di lisciviazione delle argille, l'alterazione favorisce la formazione di

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 221 di 437

aree a permeabilità più elevata.

Spesso la circolazione idrica presente entro questa unità, più o meno importante in funzione dello spessore complessivo delle colate sovrapposte, viene tamponata verso il basso da uno strato di alterazione delle facies brecciose e vescicolate basali.

Alla luce di quanto, la presenza di acque sotterranee nel settore in studio è in relazione con i depositi sedimentari olocenici e con i rapporti eteropici tra termini a differente capacità di infiltrazione.

Le ripetute intercalazioni a varia granulometria possono determinare la formazione di falde idriche sotterranee confinate, a causa del tamponamento superiore o inferiore indotto dai livelli a bassa o nulla permeabilità. Tali falde assumono maggiore importanza con la profondità, per cui i flussi idrici più significativi generalmente si rinvengono a profondità pluridecametriche.

Si esclude qualsivoglia interazione con le opere in progetto e le loro strutture di fondazione.

3.2.3.1.1 Pericolosità idraulica

Nell'ambito del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), il settore in studio appartiene al *Sub-bacino Tirso (N.2)*. Con riferimento alla perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica (**Hi**), dalla cartografia consultabile dal Geoportale della Sardegna, il sito non ricade tra le aree a rischio di piena né tra quelle potenzialmente inondabili.

Lo stesso vale per il Piano Gestione e Rischio Alluvioni ed il Piano delle Fasce Fluviali per il quale risulta esterno alle fasce potenzialmente esondabili anche per tempi di ritorno di 500 anni.

Sempre dalla medesima fonte cartografica del Geoportale della Sardegna (scaricabile dal sito <http://www.sardegnaageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai>), risulta che né l'areale di intervento né quelle vicine siano state allagate in concomitanza del cosiddetto "ciclone Cleopatra".

A suffragio di quanto, allo stato attuale delle cose non sono stati ravvisati elementi predisponenti a pericolosità idraulica ante e post-operam.

3.2.3.1.2 Pericolosità da frana

Già in condizioni di seminaturalità dei luoghi, il settore in studio è risultato esente da problematiche legate a dissesto per franosità in quanto non sottoposto all'influenza diretta delle dinamiche morfogenetiche connesse con la presenza dei rilievi al contorno perché troppo distanti.

Dalla consultazione della relativa cartografia P.A.I., per l'areale in studio ed un suo congruo intorno, non sono indicate condizioni di pericolosità da frana.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 222 di 437

Questa constatazione è altresì suffragata dall'esito dei rilievi all'uopo condotti che non hanno fatto ravvisare condizioni di criticità ante e post-operam.

3.2.3.1.3 Subsidenza

Se si esclude un lentissimo abbassamento ancora in atto in tutta l'area costiera meridionale, la subsidenza è irrilevante tra i processi morfodinamici dell'Isola: gli unici fenomeni riconducibili a subsidenza sono i "sink-holes" localizzati negli hinterland di Carbonia ed Iglesias.

Non sono noti nell'area eventi del genere o altre tipologie di subsidenza naturale.

Analogamente, non si è a conoscenza di abbassamenti del suolo provocati dallo sfruttamento delle falde acquifere.

3.2.3.1.4 Pericolosità idrogeologica

L'assetto idrogeologico del settore è caratterizzato da una sequenza alluvionale in cui si alternano banchi ghiaioso-ciottolosi subordinatamente sabbiosi di spessore plurimetrico capaci di ospitare flussi idrici e quindi determinare la formazione di una falda freatica potenzialmente sfruttabile sebbene a profondità plurimetriche.

Alla luce di quanto esposto, per le previste quote di progetto, non sussistono i presupposti affinché le opere possano influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO “GUSPINI” IN LOCALITA’ “TOGORO” DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 223 di 437

3.2.4 Paesaggio

3.2.4.1 Premessa e criteri di analisi

Al fine di fornire alcuni presupposti interpretativi della componente “Paesaggio”, nella presente 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.

Il termine “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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 224 di 437

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 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 fotovoltaico di Guspini.

3.2.4.2 Caratteri generali del contesto paesaggistico

3.2.4.2.1 L'area vasta

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione all'interno della regione storica del *Linas*, termine che si riferisce al territorio montuoso e pianeggiante che si estende 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.

Le aree di sedime dell'impianto si posizionano, più precisamente, nella porzione nord-orientale del *Linas*, all'interno, morfologicamente, della porzione occidentale della vasta *Pianura del Campidano* ai piedi del complesso montuoso del *Monte Linas*.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 225 di 437

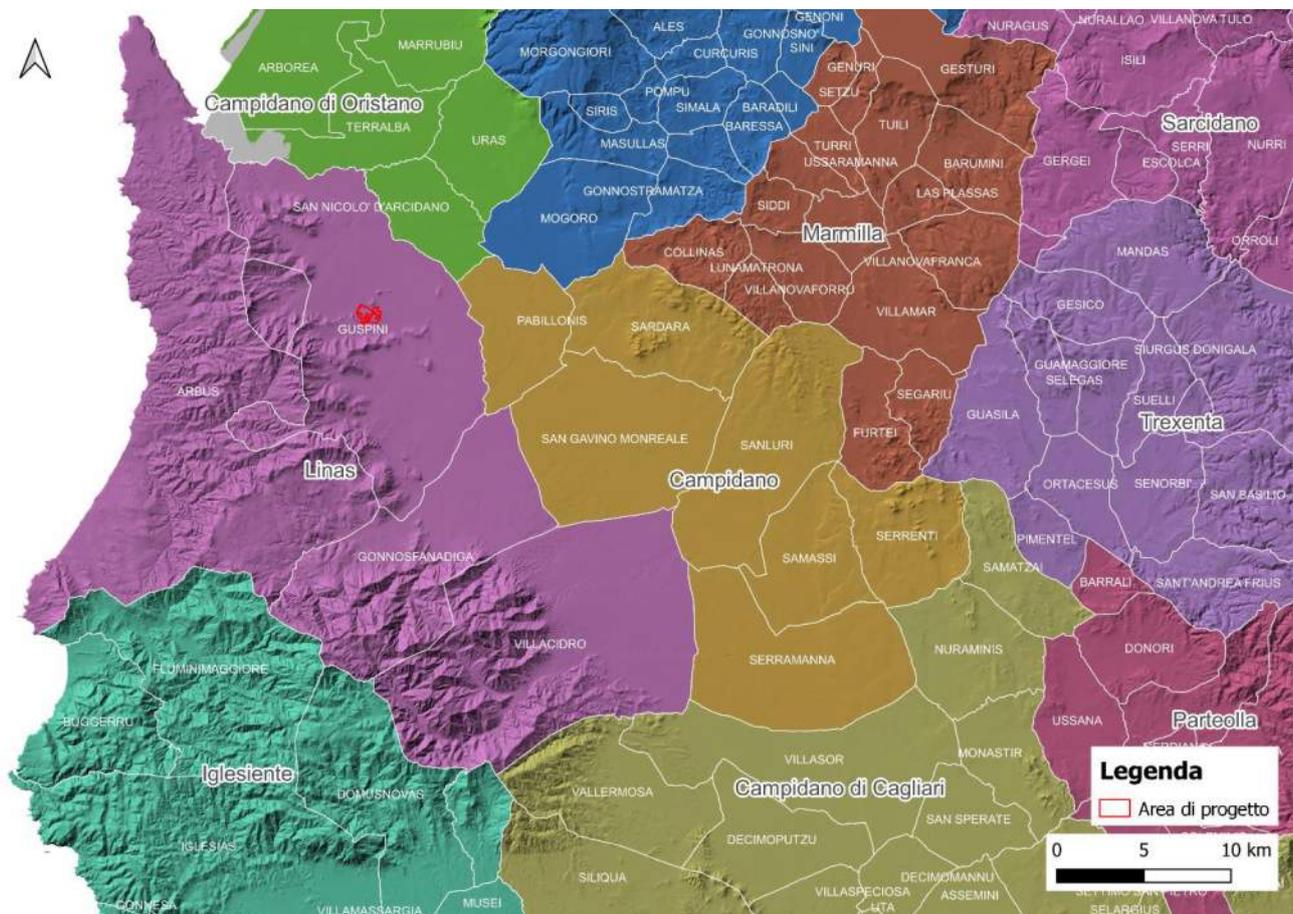


Figura 3-49 – Impianto in progetto e Regioni Storiche della Sardegna

Tale area ricade, inoltre, a cavallo della linea che definisce il territorio appartenente all’ambito di paesaggio individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna e denominato “Scheda d’ambito 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*.

In particolare, l’area di impianto si compone di due parti, una localizzata all’interno dell’ambito sopra descritto nella porzione di territorio nord-orientale, la seconda si trova all’esterno del territorio dell’ambito subito adiacente alla linea di confine dello stesso.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 226 di 437

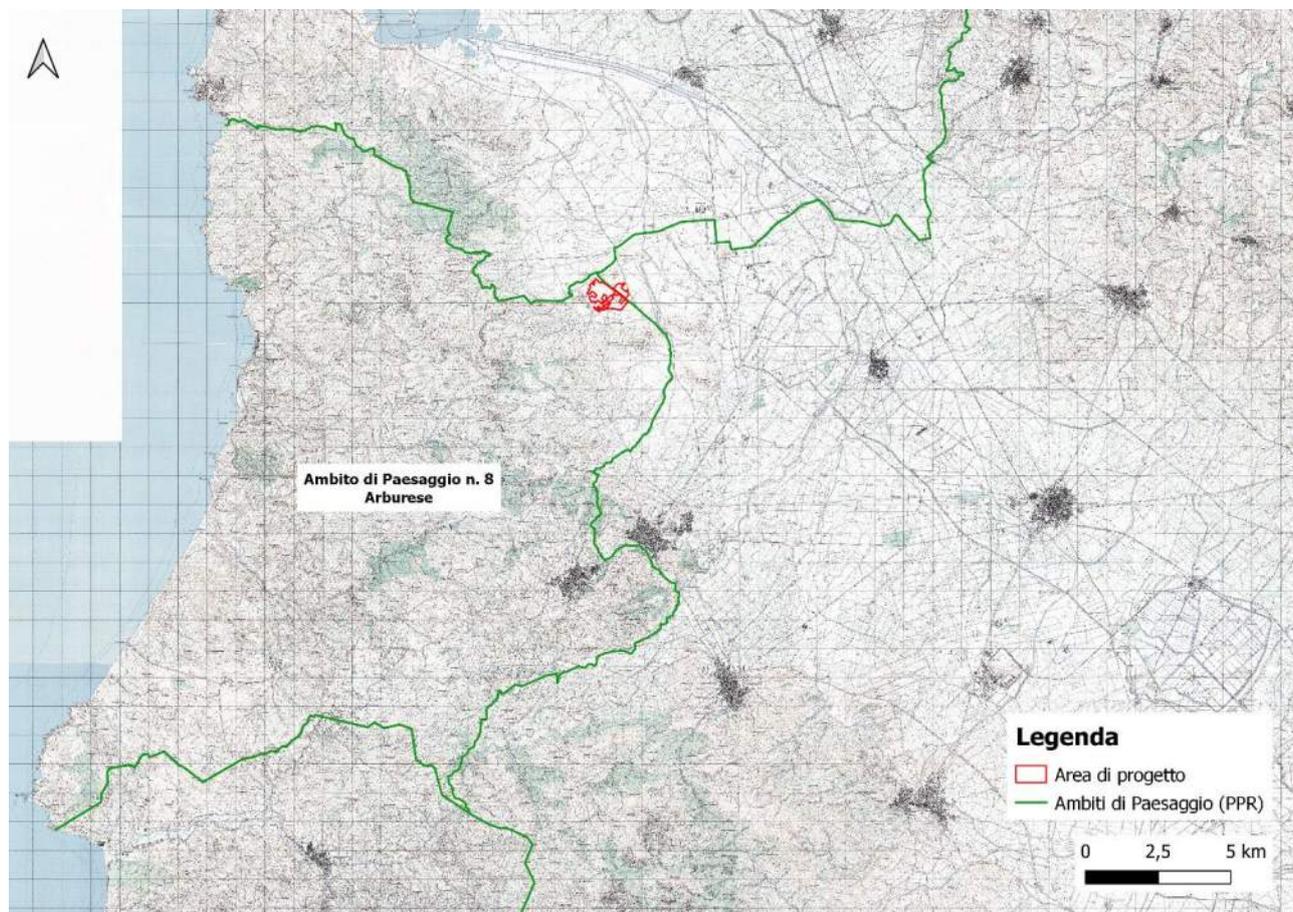


Figura 3-50 - Impianto in progetto e Ambiti di Paesaggio (PPR)

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 *Margana*) 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.

Il paesaggio è definito dalle coltivazioni agricole di tipo estensivo e dalle attività zootecniche. Sono inoltre presenti coltivazioni arboree specializzate di olivi e agrumi, in particolare nel comune di Arbus e Villacidro.

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 campi dunari e le spiagge. La morfologia di questo territorio dà vita ad un variegato insieme di paesaggi.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 227 di 437

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 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. Il basamento è costituito dalla serie metamorfica cambro-ordoviciano del settore intorno ad Iglesias, dalla sovrastante falda alloctona dell'Arburese e da un nucleo intrusivo granodioritico-leucogranitico affiorante presso *Monte Linas* e Arbus. L'apertura del *rift* è stata accompagnata da manifestazioni vulcaniche, prevalentemente ignimbriti con piroclastiti associate che hanno portato alla formazione di *Monte Arcuentu*.

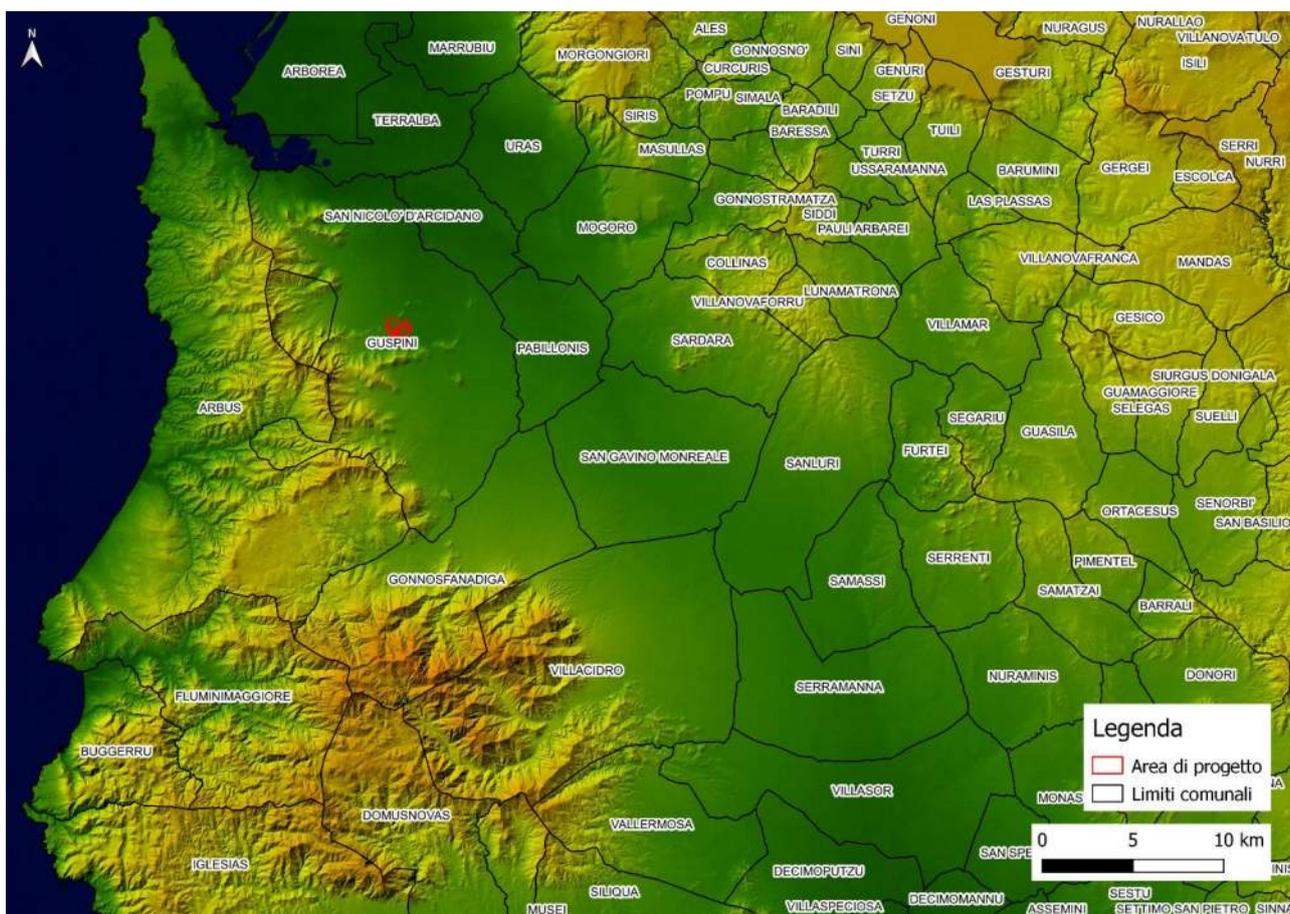


Figura 3-51 - Morfologia dell'area vasta

L'impianto fotovoltaico in progetto si inserisce in un ambito prevalentemente pianeggiante, con un'orografia regolare, localmente ondulata, impostato su depositi pleistocenici dell'area continentale con ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane sulle rocce marnoso-arenacee del I e II ciclo sedimentario del Miocene inferiore e medio, sormontate da terre alluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate.

Le quote assolute dell'area di impianto variano tra 40÷70 m s.l.m. Alcune strutture collinari isolate

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 228 di 437

si trovano a nord-est e a sud-ovest dell'area di impianto, rispettivamente *Su Bruncu 'e S'Orcu*, *Br.cu Maddeus* e *Br.cu Sa Grutta*, *Br.cu Giovanni Atzeni*.

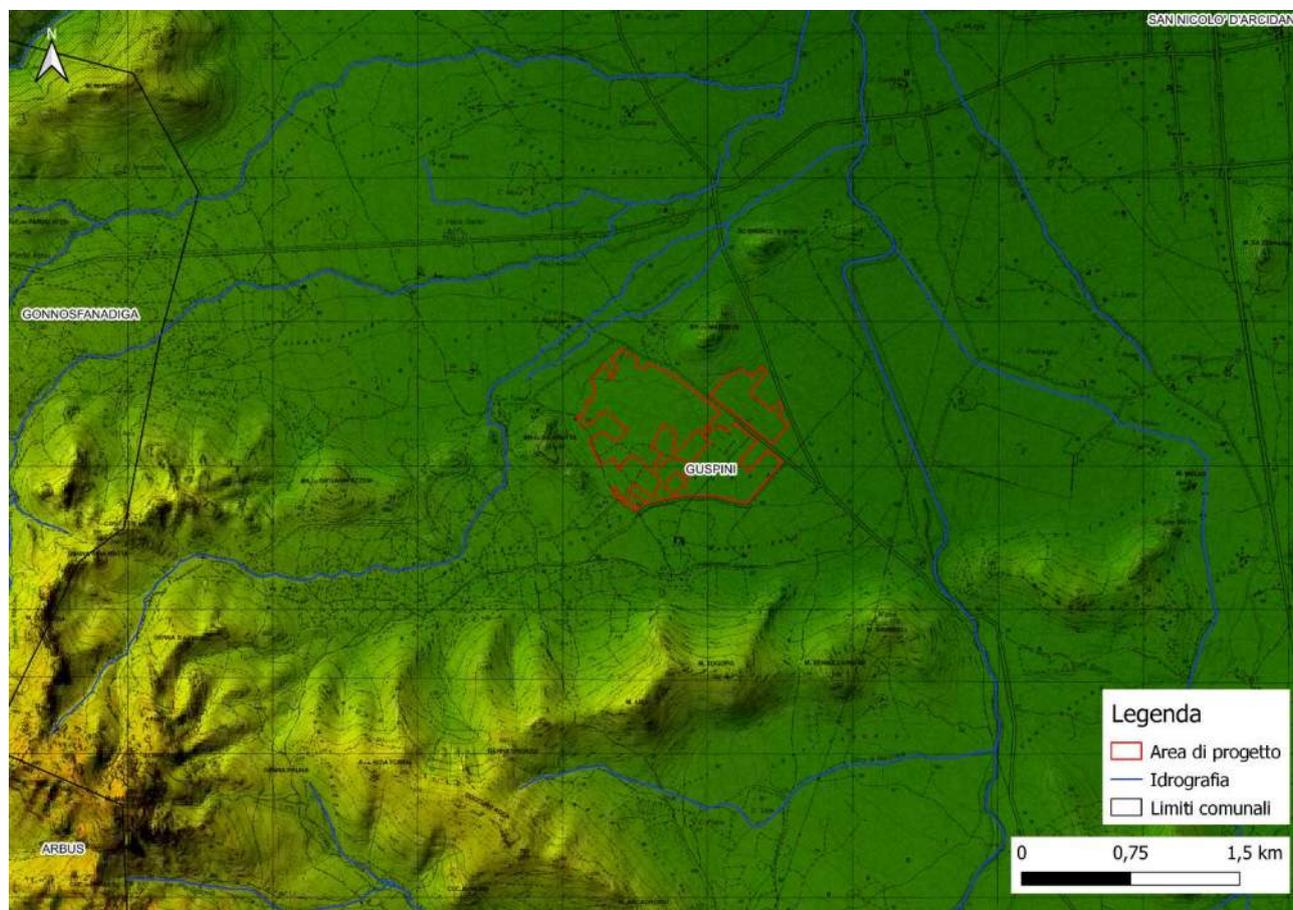


Figura 3-52 - Morfologia del sito di progetto

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 Ambientale Regionale del distretto n.19 "*Linis-Marganai*" (BACCHETTA et al, 2007), si vede la presenza diffusa di due serie principali rispettivamente per il leccio e per la sughera. Nel primo caso di tratta della serie sarda, termo-mesomediterranea, del leccio; nel secondo della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera. La prima serie di vegetazione è presente in condizioni bioclimatiche di tipotermomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. È diffusa ampiamente sulle litologie di tipo metamorfico e sulle vulcaniti del ciclo calcoalcalino oligo-miocenico affioranti nei territori di Arbus e Guspini.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 229 di 437

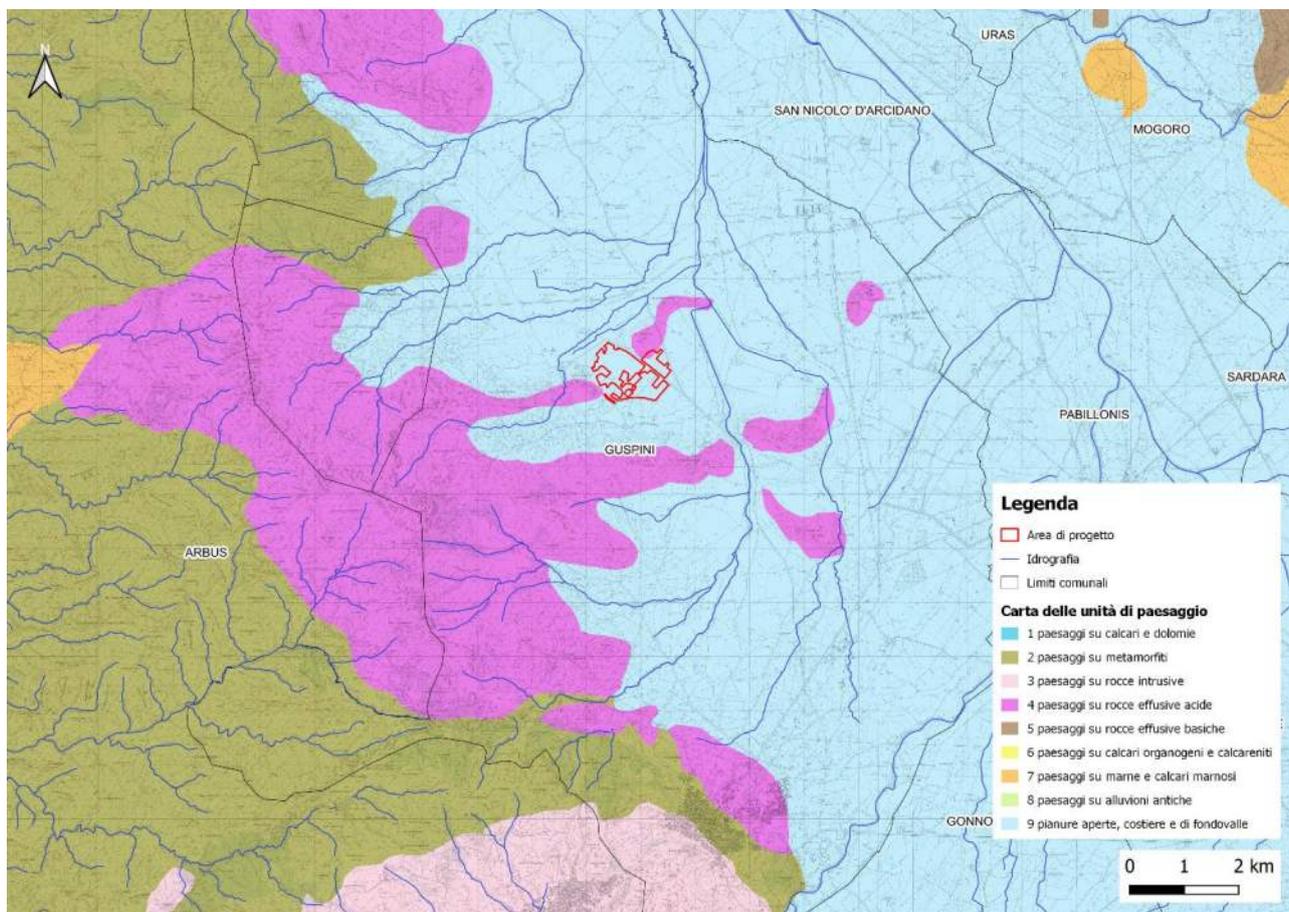


Figura 3-53 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

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 di impianto è attualmente dedicata a pascoli nitrofilo e subnitrofilo e seminativi. La vegetazione di tipo arbustivo ed arboreo si osserva lungo le fasce interpoderali (costituite da lentisco e fasce frangivento di eucalipti) e localmente a mosaico tra i pascoli. Condizioni di maggiore naturalità, con pratelli silicicoli e lembi di boscaglie di olivastro, risultano relegati ai rilievi collinari di origine vulcanica che spiccano sulle aree pianeggianti.

3.2.4.3 L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto

L'area interessata dalla proposta progettuale è ubicata nella porzione centrale del territorio comunale di Guspini, più specificatamente tra le località *Togoro* e *Tuppa Cerbu*, a circa 7 km a nord del centro abitato.

Tale area è delimitata a nord dal rilievo collinare *Br.cu Maddeus*, a est dalla Strada Provinciale 65, a sud dalla linea di rilievi collinari costituita da *M. Saurecci*, *M. Genna Carboni*, *M. Togoro*, *M. Abis*

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 230 di 437

e *Genna Urdagu*, a ovest dal rilievo collinare *Br.cu Sa Grutta*.

A sud/sud-ovest dell'area di impianto è presente la ZSC denominata "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" che occupa un territorio molto eterogeneo nel quale sono individuabili diversi ambienti tipici della Sardegna. In una ristretta fascia di territorio, da est a ovest, è presente l'ambiente marino, le dune e le spiagge sabbiose costiere di Arbus e da queste la piana coltivata che porta fino alle pendici del *Monte Arcuentu*. A nord-est è presente la ZPS "Campidano Centrale" nella porzione pianeggiante del territorio di Guspini, in un contesto prettamente agrario al confine con San Nicolò d'Arcidano e Pabillonis.

All'interno del sistema pianeggiante e a tratti collinare che circonda l'area di impianto sono presenti numerosi rii che con la loro presenza hanno contribuito allo sviluppo agrario di tale area. In particolare: l'asta fluviale principale, il *Torrente Stizzeri*, scorre ad est dell'impianto ed è affluente in ripa sinistra del *Flumini Mannu di Pabillonis* che sfocia nello Stagno di San Giovanni. Tale asse fluviale scorre, in alcuni tratti, seguendo il suo corso naturale con forme sinuose e, in altri, il suo corso è stato regolarizzato da canalizzazioni artificiali. A nord-ovest scorrono, quasi paralleli, il *Riu is Trigas* e il *Riu de su Sessini* ai piedi dei rilievi *Su Br.cu e S'orcu, Br.cu Maddeus e Br. Sa Grutta*. A sud, data la presenza delle propaggini dei rilievi del *Monte Arcuentu* i corsi d'acqua sono orientati in direzione est-ovest. Si segnala la presenza di un affluente del *Torrente Stizzeri* che scorre in località *Massoni Ierru*, poco a sud dell'area di impianto, mentre dal lato opposto dei rilievi scorre la *Gora di Maureddi*.

La vocazione dell'area in esame è prettamente agricola così come emerge dal paesaggio definito dalle distese di campi che dalla Piana del Campidano arrivano sino ai piedi del complesso del *Monte Arcuentu*. In particolare, tali aree sono dedicate a seminativi e colture orticole.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio non è omogeneo, si tratta, come descritto in precedenza, di 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. Il basamento è costituito dalla serie metamorfica cambro-ordoviciana del settore intorno ad Iglesias, dalla sovrastante falda alloctona dell'Arburese e da un nucleo intrusivo granodioritico-leucogranitico affiorante presso *Monte Linas* e Arbus.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 231 di 437



Figura 3-54 - Area di impianto con alcune fasce arboree lungo i confini interpoderali e sullo sfondo i rilievi del Monte Arcuentu localizzato a sud-est dell'area in esame



Figura 3-55 - Rilievi collinari a sud dell'area di impianto alle pendici del M. Arcosu. Le cime visibili sulla destra sono M. Saurecci, M. Genna Carboni e M. Togoro. Sullo sfondo i rilievi collinari di Serra Pubusa.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 232 di 437

Sotto il profilo delle infrastrutture stradali, il territorio è servito dalle direttrici viarie che attraversano la *Piana del Campidano*, incentrate sul percorso della SS 126 "Sud Occidentale Sarda" che da Guspini conduce a Terralba passando per S. Nicolò D'Arcidano e, più ad est, dal tracciato della SS 131 "Carlo Felice", principale arteria viaria regionale.

Alla scala locale, l'area di progetto è raggiungibile percorrendo la SP 65, il cui percorso corre ai margini orientali del sito in esame e si ricollega alla SS 126 a nord-est del centro urbano di Guspini.

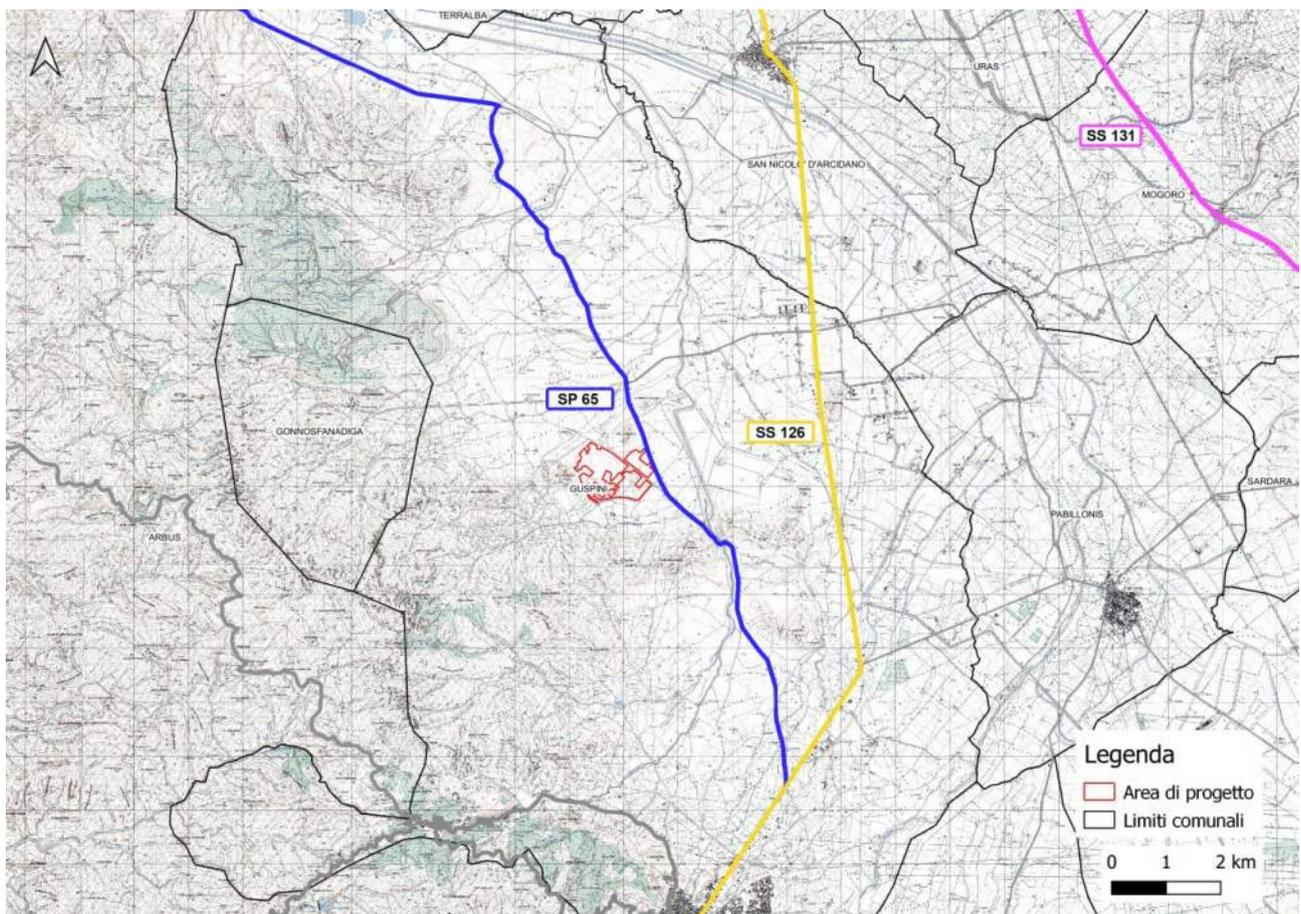


Figura 3-56 - Assi principali di viabilità che circondano l'area di impianto

3.2.4.4 Sistema delle relazioni di area vasta

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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 233 di 437

prodotti agricoli, etc.);

- al sistema ecologico del *Flumini Mannu* che attraversa la porzione centro meridionale della *Piana del Campidano* e rappresenta il fiume più importante 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 particolare collocazione della piana alluvionale del *Cixerri*, a sud del complesso del *M. Linas*, la quale instaura relazioni visive dirette con i rilievi dell'*Iglesiente* e del *Linas* a nord e il *Massiccio del Sulcis* a sud;
- 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;
- 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.

Alle presenti considerazioni che consentono di inquadrare in termini generali i connotati

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Piatocco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 234 di 437

paesaggistici segue una parte di relazione strutturata in termini analitici, in funzione delle indicazioni suggerite dal D.P.C.M. 12/12/2005.

3.2.4.5 Assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche

3.2.4.5.1 I territori del Linas e del Campidano

L'area in esame di trova, a livello amministrativo, all'interno dei confini della regione storica del *Linas*, ma da punto di vista geografico fa parte della porzione occidentale della piana del Campidano centrale.

Per una più completa descrizione del territorio in esame, di seguito si farà riferimento alle caratteristiche dell'assetto insediativo e alle principali vicende storiche relative ad entrambe le aree del *Linas* e del *Campidano*, con particolare riferimento a quest'ultimo.

Il territorio della Regione storica del *Linas* comprende 4 centri urbani: Arbus, Guspini, Gonnosfanadiga e Villacirò. Confina con le regioni storiche del *Campidano di Oristano* a nord, *Campidano* ad est, *Campidano di Cagliari* a sud-est e *Iglesiente* a sud. Fondamentale per lo sviluppo dell'economia e dell'insediamento di questo territorio è la presenza delle miniere, ormai dismesse, di *Montevecchio*. Poli dell'eredità mineraria sono il centro di *Montevecchio*, il borgo e la palazzina neogotica di *Ingurtosu*, la laveria di *Naracauli* e gli edifici, ora struttura ricettiva, di *Piscinas*.

Per quanto riguarda l'assetto insediativo, l'area in esame ricade all'interno delle dinamiche della regione del *Campidano* con una forte influenza, visibile con il boom edilizio che ad esempio ha subito il centro urbano di Guspini (come descritto nel dettaglio nel paragrafo 3.2.4.5.2), legato alla presenza delle attività minerarie di *Montevecchio*. Il giacimento minerario di *Montevecchio* era frequentato in epoca nuragica e sfruttato in epoca romana (come attestano le tracce e i reperti archeologici ritrovati nella zona di *Piccalinna*).

Il *Campidano* è un'area della Sardegna prevalentemente pianeggiante, fa parte della più estesa *Pianura del Campidano* che dal *Sinis* arriva sino a Cagliari con direzione sud-ovest, collegando il golfo di Oristano con quello di Cagliari. Dal punto di vista geologico questa grande porzione dell'Isola è una fossa tettonica formata, tra 4 e 2 milioni di anni fa, dalla distensione di un sistema di faglie che hanno prodotto uno sprofondamento della crosta terrestre generando come risultato una zona di sedimentazione alluvionale.

Quest'area è stata oggetto di frequentazioni umane sin dalla preistoria, ma ha raggiunto l'apice della sua importanza geopolitica con i Fenici e soprattutto coi Romani, che ne sfruttarono intensivamente la sua grande fertilità. Nonostante la presenza di zone paludose e la devastazione causata dalla malaria, l'agricoltura ha avuto da sempre un ruolo fondamentale nella storia economica di questo territorio e della Sardegna e tali aree pianeggianti sono state il luogo ideale per il suo pieno sviluppo. Negli ultimi cinquant'anni è stata portata avanti una produzione

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 235 di 437

specializzata di colture d'eccellenza, come ad esempio il carciofo, ma anche il vino, l'olio, i cereali e gli agrumi.

Il Campidano è segnato dall'intervento antropico, sia attraverso la realizzazione di una vasta rete viaria, che collega le numerose aree urbanizzate sparse nel territorio, sia con opere di regimazione idraulica e canalizzazione dei corsi d'acqua volte al recupero, ad uso agricolo, di ampie porzioni di questi territori una volta paludosi.

Quella del Campidano è anche la regione delle argille per eccellenza, che si ritrova nelle costruzioni di diversi centri urbani, grazie alla costante presenza dell'acqua e alle caratteristiche geologiche e litologiche del luogo.

La porzione di territorio compresa tra la Regione storica del *Campidano* e il *Linus*, nella quale si trova l'area di impianto, può essere definita parte integrante dell'insediamento delle argille. Ad ovest di S. Gavino, infatti, alcuni centri sono prevalentemente costruiti con la terra cruda, come ad esempio Guspini e altri nuclei urbani nei pressi dei primi rilievi del sistema occidentale dell'*Arcuentu*, mentre centri come Sardara e Sanluri formano lo snodo con l'importante regione storica della *Marmilla*, il sistema delle colline mioceniche orientali sulle cui ultime propaggini vengono fondati i centri destinati a funzionare come "mediatori" tra l'area collinare e il fondovalle fertile.

Il rapporto tra popolazioni, acqua e agricoltura condiziona in maniera decisa la localizzazione, la struttura e la tipologia degli insediamenti. La necessità di avere facile accesso alla risorsa acqua ha significato per molti villaggi il posizionamento a ridosso di un corso d'acqua. Questa vicinanza spesso poteva essere tanto indispensabile per lo sviluppo dell'attività agricola quanto pericolosa. L'acqua, infatti, garantiva suoli fertili, ma poteva avere potenziali effetti distruttivi.

3.2.4.5.2 Il comune di Guspini

Il territorio nel quale sorge il centro urbano di Guspini fu abitato sin da tempi antichissimi come testimoniano i ritrovamenti rinvenuti nel centro di Neapolis del periodo Neolitico. Sono numerosi i ritrovamenti anche dei periodi prenuragico, nuragico e fenicio-punico.

È in età Medioevale, però, che nasce il centro abitato vero e proprio, dato che le prime notizie risalgono a documenti pisani del Duecento, relativi allo sfruttamento delle miniere di Montevecchio. A causa della ricca presenza di giacimenti metalliferi e della sua fertilità la zona subì l'invasione dei punici e poi la dominazione dei Romani.

L'origine del nome Guspini pare derivi da due elementi strettamente connessi al territorio: uno alla sua topografia con il termine *Cuspis Inis* che significa "punta" riferito alla cima di una collina o monte; l'altro da una pianta che cresceva in questo territorio, il *sinapis incana* il cui nome antico pare fosse *guspinu*.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 236 di 437

Il centro abitato ha una struttura alto medioevale, con la Chiesa di Santa Maria di Malta, fondata dai cavalieri del medesimo ordine, come testimonianza più antica. Successivamente entrò a far parte del Giudicato di Arborea, nella *curatoria di Bonorzuli*. Non lontano dal centro urbano, sul *Monte Arcuentu*, i giudici possedevano un castello risalente al 1100 che venne ceduto da Barisone I ai Genovesi nel 1164. Alla caduta del *Giudicato di Arborea*, nel 1420, diviene prima feudo dei Carroz e nel 1603 dei Centelles, rispettivamente conti e marchesi di Quirra, e poi ceduto agli Osorio alla fine del XVIII secolo. Per secoli le attività prevalenti nella zona sono quella estrattiva e quella agricola, il che determina nella popolazione il radicarsi di una coscienza cooperativistica molto forte. Sono tante le testimonianze della volontà popolare che si afferma con decisione, talvolta anche con azioni di forza. Già all'inizio dell'Ottocento dei braccianti senza terra, guidati da un parroco dallo spirito antifeudale, Predi Carta, bonificano la palude di *Urradili* (ora una delle località più fertili della zona) e ottengono la proprietà di quelle terre.

Il destino del paese è legato da sempre alle attività minerarie di Montevecchio. Sotto la dominazione sabauda, a partire dal XVIII secolo, il settore estrattivo riceve un notevole impulso e lo sfruttamento è intenso fino al secondo dopoguerra. Cessata l'attività mineraria, ci fu una crisi a livello economico tra la fine degli anni Ottanta e i primi anni Novanta del secolo scorso. Un tentativo di miglioramento delle condizioni occupazionali si ebbe con lo sviluppo del polo industriale e artigianale, dei servizi e dell'offerta turistica, ma come nella maggior parte del territorio sardo è presente un fenomeno di spopolamento che continua ancora oggi. L'economia di Guspini è basata soprattutto sull'industria, l'agricoltura, il terziario, il turismo e l'artigianato, con una vasta produzione di tappeti e coltelli.

3.2.4.6 Rapporti tra il patrimonio archeologico censito e gli interventi in progetto

Per ogni informazione circa la componente archeologica nell'area del sito in progetto si rimanda alla relazione archeologica (Elaborato ICA-FVG-RP13).

3.2.4.7 Appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi)

L'area di intervento è esterna rispetto ai siti maggiormente sensibili sotto il profilo ecosistemico, riferibili ai più prossimi SIC/ZSC e/o ZPS.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 237 di 437

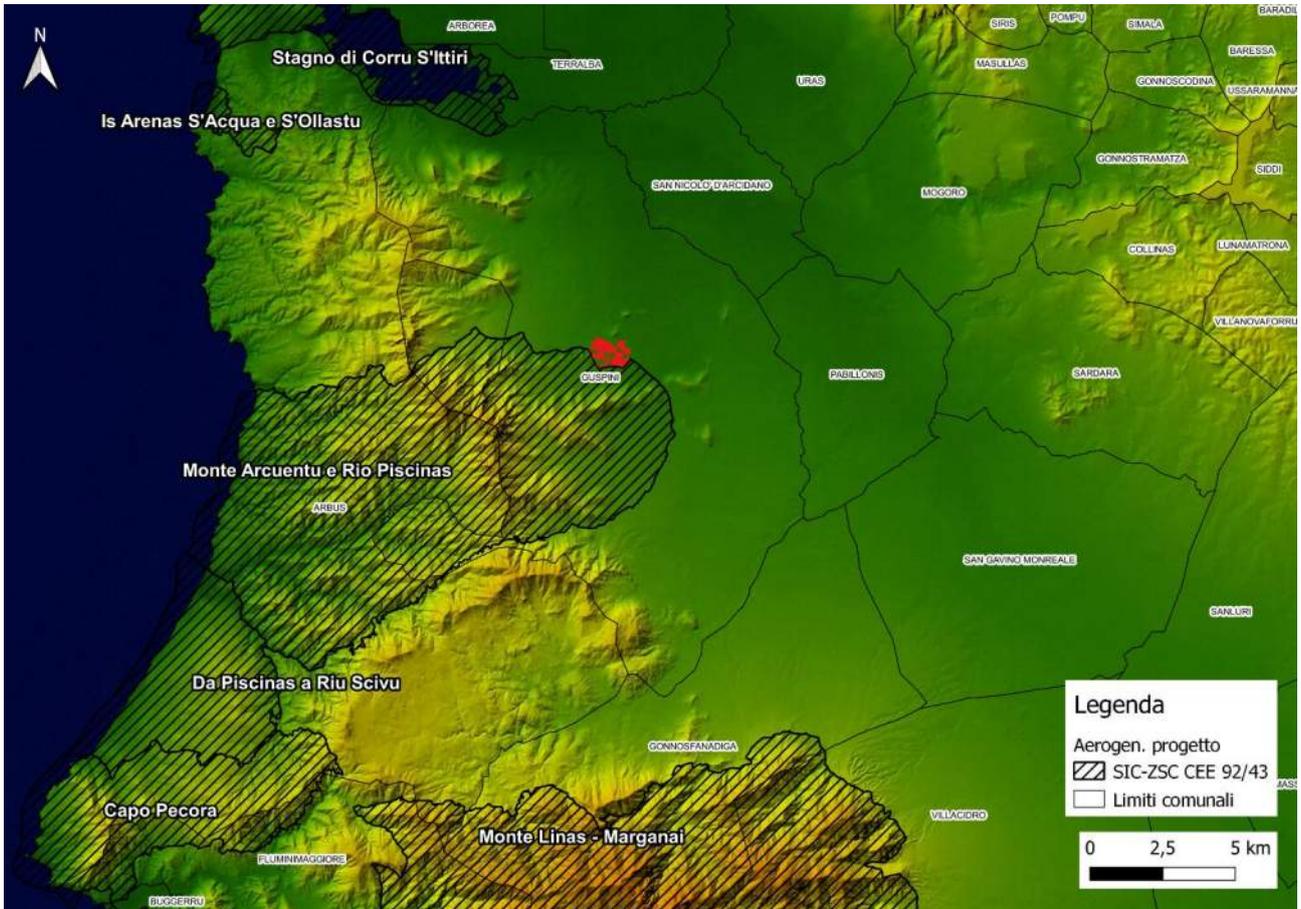


Figura 3-57 – Aree SIC-ZPS nel contesto di area vasta

All'interno dell'area vasta si possono individuare 5 aree SIC distribuite nella fascia di territorio posta ad ovest dell'area di impianto. L'area ZSC più prossima all'impianto è denominata "Monte Arcuentu e Rio Piscinas", che comprende l'ambiente marino, le dune e le spiagge sabbiose costiere, ma anche la piana coltivata che porta fino alle pendici del *Monte Arcuentu*. A nord-ovest sono presenti il SIC "Stagno di Corru s'Iltiri" (a circa 8 km dall'impianto) e la ZSC "Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu" (a circa 12 km). A sud-ovest, come proseguo della ZSC "Monte Arcuentu e Riu Piscinas", sono presenti le aree ZSC denominate "Da Piscinas a Riu Scivu" (a circa 15 km dall'area di impianto) e "Capo Pecora" (a poco più di 16 km). Infine, a sud è presente l'area ZSC denominata "Monte Linas – Marganai", un'area di grande interesse geologico, paesaggistico, botanico e faunistico.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 238 di 437

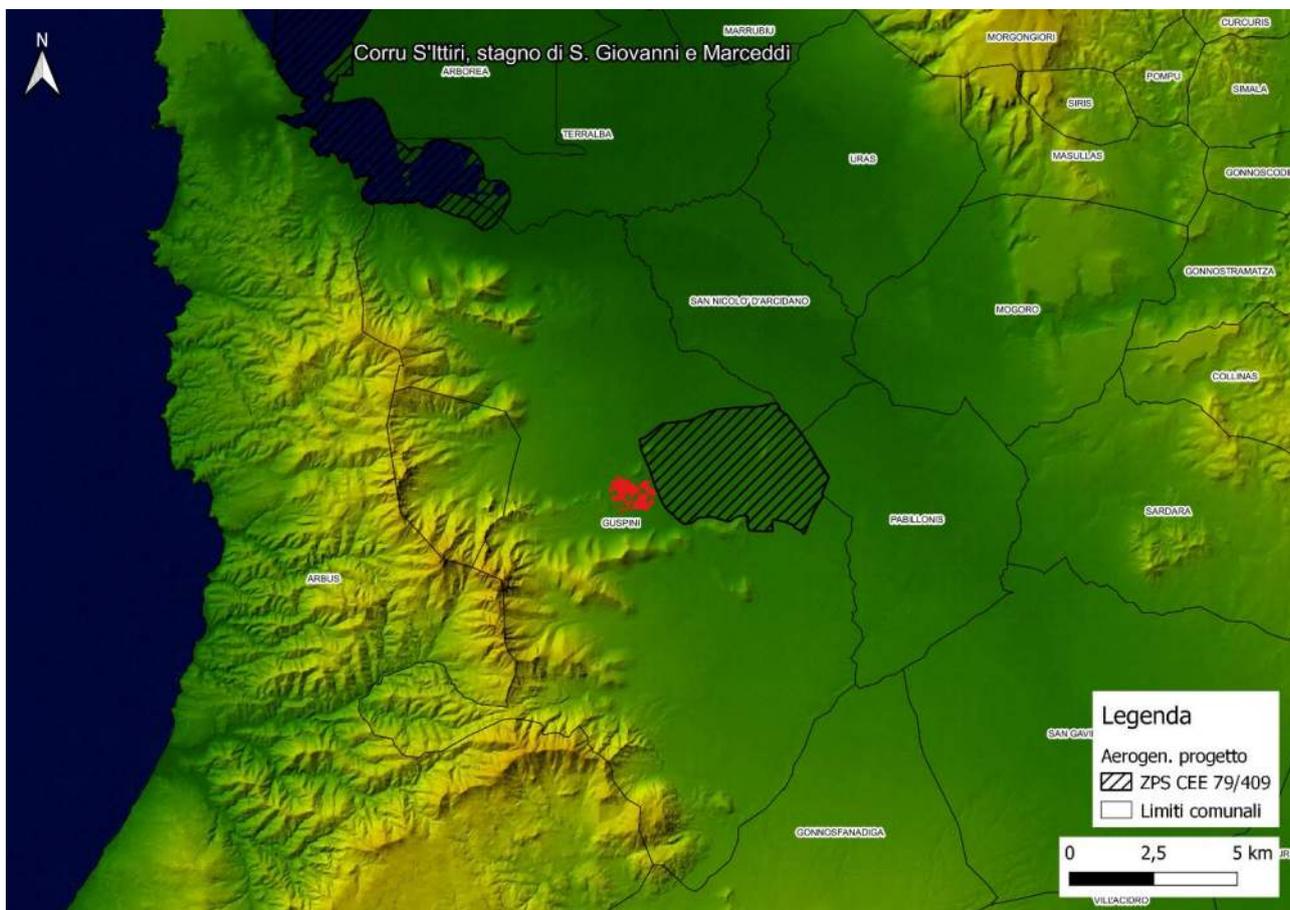


Figura 3-58 - Aree ZPS CEE 79/409 nel contesto d'area vasta

Per quanto riguarda le aree ZPS, all'interno dell'area vasta se ne segnalano due: una adiacente all'area di impianto nella porzione di territorio ad ovest denominata "Campidano Centrale", un contesto pianeggiante e prettamente agrario all'interno della *Piana del Campidano*, la seconda a nord-ovest ad una distanza di circa 8 km e denominata "Corru S'lttiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi".

3.2.4.8 Sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi)

Alcune delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume I della Regione Autonoma della Sardegna "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna. Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus".

Il tessuto urbano di Guspini, distante circa 7 km dall'area di progetto, si sviluppa in un'area prevalentemente pianeggiante e a tratti collinare, ai piedi del complesso montuoso dell'*Arcuentu*, a forte vocazione agricola e dove si è sviluppata un sistema economico strettamente legato

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 239 di 437

all'attività mineraria. Proprio grazie a questa attività il centro urbano di Guspini si è sviluppato a ritmi impensabili prima dell'industrializzazione con un tessuto seriale che trasforma la casa a doppia corte in un sistema di cellule ripetitive e introduce un tipo di casa elementare con affaccio su strada del tutto nuovo per i campidani centro meridionali, anche se ben noto nella piana oristanese.

Anche se a livello amministrativo il territorio di Guspini si trova all'interno della regione storica della *Linas*, geograficamente fa parte della porzione più occidentale della *Piana del Campidano* e ha tutte le caratteristiche dei centri di questo territorio. Quest'ultima è la regione delle argille per eccellenza, che si ritrova nelle costruzioni di diversi centri urbani, grazie alla costante presenza dell'acqua e alle caratteristiche geologiche e litologiche del luogo.

I villaggi di terra nati in quest'area della Sardegna, sono segnati dal recinto murato, dall'accento fortemente introverso dell'abitare, dalla forza e dall'immanenza del muro, dalla prevalenza della massa muraria sui vuoti delle bucaure circoscritte e puntuali, sull'addossarsi al muro stesso dei porticati e delle logge. Al contempo, i contesti geografici e socio-economici, il sistema delle relazioni, le tecnologie hanno significativamente influenzato determinate aree storico-culturali o addirittura singoli centri, favorendone specifiche evoluzioni, segnando peculiarità e differenze locali all'interno del grande quadro unitario della più complessiva cultura della terra. Si può affermare che, pur in un contesto di origine e di perdurante assetto rurale, con riferimento soprattutto alla grande forza del settore cerealicolo, si realizza un gradiente marcato da situazioni più urbane a contesti nei quali la lontananza dalla città e una diffusa subalternità socio-economica determinano un carattere fortemente rurale.

Il tessuto edilizio del centro storico trova la sua matrice tipologica nella casa a corte, comune nelle pianure centro meridionali sarde, dove prevalgono attività agricole come la cerealicoltura e la viticoltura. Caratterizzata da bassa densità, in questi centri il vuoto delle corti e dello spazio pubblico prevale sul pieno del fabbricato residenziale vero e proprio, inteso come scatola muraria, così come visibile nella cartografia catastale di inizio '900.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 240 di 437



Figura 3-59 - Cartografia catastale di inizio '900 del centro urbano di Guspini

Un altro fattore che ha condizionato la struttura del centro urbano è la realizzazione delle strade statali e il loro passaggio all'interno dell'agglomerato: più o meno contemporanee all'ascesa mineraria del paese, oltre ad intaccare il preesistente tessuto urbano, demolendo case e cortili, rappresentano l'affaccio naturale di quelle abitazioni marcate da un forte accento di urbanità che vengono realizzate tra la fine dell'800 e l'inizio del secolo successivo. Riconducibili alla tipologia del *palatzu*, queste case si sviluppano su due o più livelli a filo strada, spesso realizzate interamente in granito, quindi con un maggior dispendio di risorse, a testimoniare l'appartenenza ai ceti benestanti del centro abitato. Negli stessi anni e per le stesse ragioni si è imposto un significativo programma di ammodernamento della struttura urbana (viaria, idrica, etc.). È durante quest'arco di tempo che si programmano e realizzano importanti interventi per la sistemazione della rete viaria. Anche le pavimentazioni in acciottolato, ancora ben impresse nella memoria della comunità locale, furono introdotte solo in quegli anni e interessavano solo le strade principali. Negli stessi anni si provvede alla regimentazione idraulica dei corsi d'acqua che fino ad allora

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 241 di 437

attraversavano l'abitato che aveva avviato un processo di ristrutturazione e adeguamento alla nuova era ed alla nuova economia che andava crescendo, per cui non era più rimandabile anche la messa in sicurezza del *Rio Mengas* per gli esondamenti, ma in particolare per la salubrità dell'abitato, diviso in due da una cloaca non degna di un paese moderno. Fu così che venne avviata la messa in sicurezza del principale corso d'acqua dell'abitato su progetto dell'Ing. Ezio Mereu di Cagliari nel 1925, per il quale si realizzò un canale coperto, dando seguito a diverse rettifiche del corso del fiume, l'allontanamento delle conce in altre aree, nonché la nascita di due nuove vie, sotto le quali si fece scorrere il rio, via Dante e via Carducci. È evidente che l'insieme di questi interventi dà luogo ad una profonda ristrutturazione urbanistica di questa parte del centro storico, modificandone nella sostanza la struttura e l'immagine.

A chi percorre oggi le strade dell'abitato salta subito all'occhio un fatto importante: delle tipologie abitative storiche precedentemente descritte resta ormai ben poco, se non punti o piccoli complessi all'interno di un tessuto caotico, incoerente e fatiscente di case realizzate nel secondo Dopoguerra, che hanno sostituito, previa demolizione, le case a corte, o che ne hanno saturato gli spazi verdi e i cortili.

Alcuni edifici di particolare valore individuabili all'interno del centro urbano sono la chiesa di Santa Maria di Malta, che risulta essere la testimonianza più antica del centro urbano, la chiesa di San Nicola di Mira o San Nicolò Vescovo, la casa Agus Atzeni, oggi Museo dell'arte fabbrile e del coltello, casa Murgia che ospita il Museo di Guspini, l'ex Monte Granatico e il Mulino Garau. Gran parte di questi edifici fanno parte del percorso *Domus Guspini*, un itinerario che ripercorre i luoghi di valorizzazione e promozione della cultura materiale e immateriale del territorio.

In particolare, la chiesa di Santa Maria di Malta è l'edificio di culto più antico di Guspini ed è datato all'XI-XII secolo. Di stile Romanico - Pisano, l'edificio era annesso ad un antico monastero, oggi scomparso, in un luogo ricco di acque sorgive perenni. La presenza nelle vicinanze della fonte nota come "*Sa Mitza de Santa Maria*" e di queste acque, ne facevano meta costante dei pellegrini che ne raccoglievano il prezioso liquido ritenuto terapeutico e miracoloso. Si pensa che i cavalieri di Malta avessero la loro fondazione presso la chiesa di Santa Maria con il sostegno del giudice Guglielmo che, probabilmente, finanziò alcune delle opere edilizie che servirono per ampliare la chiesa tra cui l'aggiunta del simbolo del casato (una protome caprina) sotto l'archetto pensile della facciata.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 242 di 437



Figura 3-60 - Chiesa di Santa Maria di Malta. (Fonte: Chiese Romaniche Sardegna)

La Chiesa di San Nicolò Vescovo il cui impianto risale al 1625 con il suo corpo cruciforme a capriate lignee nei pressi dell'abitato di Guspini. Eretta su una collina calcarea, che ospitò un nucleo abitato o un piccolo castro romano. Subì numerose trasformazioni nel corso degli anni, ma nel 1662, avvenne quella più consistente con la sostituzione delle capriate lignee in un'ardita volta a botte, realizzata con mattoni cotti di Pabillonis ad opera di muratori di Samatzai.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 243 di 437



Figura 3-61 - Chiesa San Nicol di Mira o San Nicolò Vescovo. (Fonte: guspinisardegna.it)

La casa Agus Atzeni, nata come casa padronale di un proprietario terriero, ha subito nel tempo diverse trasformazioni. Tuttavia, ha conservato la struttura tipica della casa campidanese, costruita con mattoni in terra cruda, copertura in tegole, ampio cortile, loggiato e grande portale. Oggi ospita il Museo dell'arte fabbrile e del coltello.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 244 di 437



Figura 3-62 – Casa Agus Atzeni. (Fonte: lamiasardegna.it)

Casa Murgia, i cui proprietari erano ricchi possidenti terrieri, costituita da tre livelli e ospita oggi il Museo di Guspini dedicato alle attività agricole sarde. Oggi è proprietà del comune di Guspini che l'ha inserita all'interno di un percorso di valorizzazione del patrimonio materiale e immateriale del territorio.



Figura 3-63 - Casa Murgia. (Fonte: comunediguspini.it)

L'ex Monte Granatico che si trova dove probabilmente sorgeva l'antica chiesa di San Sebastiano, nata per devozione verso il santo omonimo per porre fine alla grave pestilenza che aveva colpito il territorio. Nel 1686 i locali della Chiesa, mai entrata in funzione, vennero utilizzati come Monte Granatico e a Guspini sorge uno dei primi Monti Frumentari della Sardegna che svolgeva una funzione molto importante a livello sociale fornendo ai cittadini meno abbienti il grano necessario

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 245 di 437

alla semina con in cambio forza lavoro all'interno dei locali di proprietà della Chiesa.



Figura 3-64 - Ex Monte Granatico. (Fonte: lamiasardegna.it)

Il Mulino Garau, un edificio di grandi dimensioni nel centro del paese, ce iniziò la sua attività intorno al 1918 ad opera dei fratelli Garau e rappresenta il simbolo dell'evoluzione nell'utilizzo delle fonti energetiche nel processo di trasformazione del grano. La struttura ospita oggi il Museo del grano.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 246 di 437



Figura 3-65 - Mulino Garau sul lato di Via Eleonora d'Arborea. (Fonte: lamiasardegna.it)

3.2.4.9 Paesaggi agrari

La caratteristica peculiare del paesaggio dell'area in esame è definita dalla forte e storica vocazione agricola di questo territorio che, anche se "marginalmente", fa parte della *Piana del Campidano*. Sono presenti vaste aree quasi completamente prive di copertura arborea ed arbustiva, ad esclusione di quelle ad ovest sui versanti delle catene montuose dell'*Arcuentu*, con prevalenza di querce e lecci, aree destinate a rimboschimenti artificiali, che hanno portato alla creazione di superfici occupate da essenze in maggior misura esotiche, rappresentate prevalentemente da *Pinus* ed *Eucalyptus*, o frutteti e uliveti che sono collocati per la maggior parte nel territorio più vicino al centro urbano, a sud dell'area di impianto.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 247 di 437

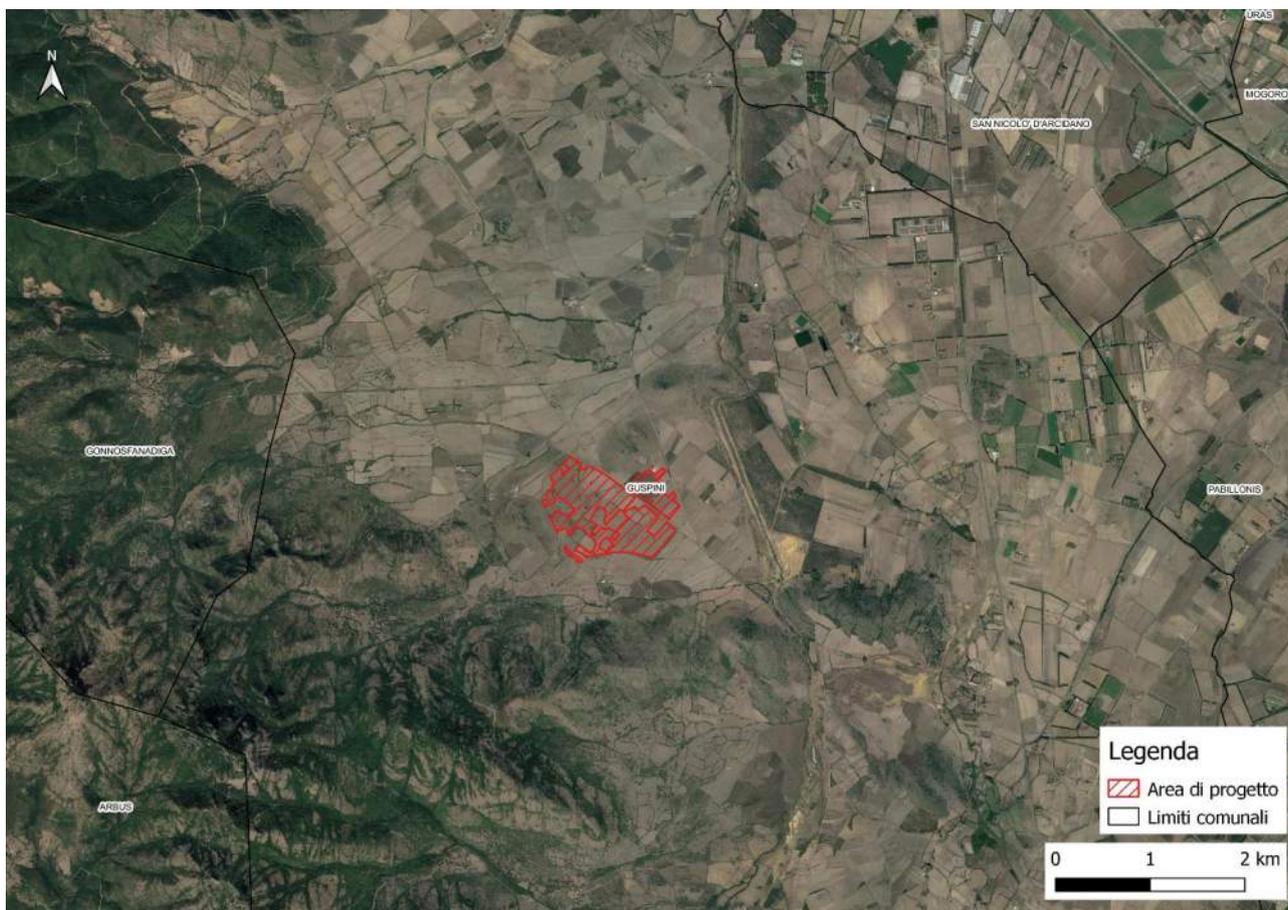


Figura 3-66 - Paesaggio definito dalla trama agricola dei campi nell'intorno dell'area di impianto

Su vasta scala si nota una differenza nella trama dei campi agricoli tra la porzione orientale e quella occidentale del territorio attraversato dal *Torrente Sitzerri* che scorre subito ad est dell'area di impianto. In particolare, ad ovest, man mano che ci si avvicina alle pendici dei rilievi montuosi, le dimensioni dei terreni agricoli aumentano e la loro forma segue l'andamento dei numerosi corsi d'acqua che li attraversano. Ad est, al contrario, il paesaggio agrario è definito da appezzamenti di dimensione minore che danno origine ad una trama più fitta di quella del versante opposto del *Torrente Sitzerri*.

Le opere da realizzare si inseriscono in un contesto prettamente agricolo, su appezzamenti interamente adibiti a seminativi e colture orticole. I seminativi sono localizzati nei terreni più facili da coltivare e le specie coltivate sono rappresentate da colture cerealicole e leguminose.

Le geometrie delle terre coltivate assumono forme diverse ed irregolari disegnate in funzione dell'orografia e delle vicende della proprietà terriera, le strade storiche di penetrazione rurale seguono in questi ambiti il dedalo dei lotti privati.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 248 di 437



Figura 3-67 - Paesaggio agrario nei pressi dell'area di impianto. Foto scattata in direzione sud-ovest con sullo sfondo il complesso del Monte Arcuentu e la cima omonima con la sua forma caratteristica.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 249 di 437



Figura 3-68 - Paesaggio agrario nei pressi dell'area di impianto. Foto scattata in direzione nord-est con i due rilievi collinari isolati di Br.cu Maddeus e Su Bruncu 'e S'orcu (localizzati a nord dell'area di impianto) e sullo sfondo il Monte Arci.



Figura 3-69 - Paesaggio agrario nei pressi dell'area di impianto con al centro l'asse di viabilità locale che attraversa l'area di progetto e che si ricollega alla SP 65. Foto scattata in direzione sud-est con visibile sullo sfondo a destra il M. Saurecci.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 250 di 437

3.2.4.10 Tessiture territoriali storiche

La viabilità nella Sardegna romana fu il frutto di una lenta evoluzione, che deve essersi originata in età preistorica e protostorica, sviluppandosi poi in età fenicio-punica, soprattutto con lo scopo di collegare le principali colonie della costa occidentale e meridionale dell'isola. Le numerose arterie della Sardegna romana sono documentate solo in età imperiale e segnano ancora oggi il paesaggio isolano: da esse si dipartivano naturalmente dei rami secondari, denominati *deverticula*, vere e proprie varianti orientate a raggiungere città e villaggi in un territorio che appare nel complesso scarsamente urbanizzato.

Le denominazioni delle strade romane cambiano in modo rilevante a seconda delle fonti che vengono utilizzate: i geografi e le fonti letterarie mettono l'accento sulle principali stazioni di sosta di ambito rurale (*mansiones*), ma anche sulle città, con attenzione specifica al fenomeno urbano, ai porti ed alle principali direttrici utilizzate per il transito delle merci e dei rifornimenti.

La fase romana, pur sviluppando la rete stradale più antica, segnò comunque un momento di razionalizzazione rispetto ai precedenti percorsi nuragici, al servizio soprattutto dell'attività pastorale e della transumanza, ed agli stessi percorsi punici.

L'*Itinerarium Antonini*, un'opera che contiene la descrizione delle principali vie che attraversavano le province dell'Impero romano, distingue all'interno di un unico *iter Sardiniae* (complessivamente lungo quasi mille miglia) ben sette percorsi, che in realtà sono solo una selezione di carattere annuario rispetto ad una più ampia serie di itinerari di maggiore o di minore importanza documentati anche archeologicamente.

I sette percorsi dell'*Itinerario Antoniniano* in realtà possono essere schematicamente ridotti a quattro, ordinati da est a ovest, con le stazioni citate sempre da nord a sud, particolarmente diradate e distanti tra loro nelle regioni interne della Barbaria, con percorsi più brevi nell'area occidentale dell'isola, a testimonianza forse di maggiori ricchezza e disponibilità di risorse che potevano essere destinate all'ammasso nelle singole *mansiones*.

È possibile allora distinguere:

- 1) la litoranea orientale chiamata *a portu Tibulas Caralis*, lunga 246 miglia, cioè 364 km, di cui si conoscono 14 stazioni che toccavano la Gallura, la Baronia, l'Ogliastra;
- 2) la strada interna della Barbagia, chiamata *aliud iter ab Ulbia Caralis*, una variante lunga 172 miglia cioè 254 km, che con le sue 5 stazioni collegava il porto di Olbia con *Carales*, passando lungo le falde occidentali del Gennargentu e toccando il suo punto più alto (oltre 900 metri) a *Sorabile*, oggi presso Fonni;
- 3) la strada centrale sarda, chiamata *a Tibulas Caralis*, lunga 213 miglia cioè 315 km, che collegava la Gallura col Campidano toccando 10 stazioni ed attraversando le regioni centrali dell'Isola;

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 251 di 437

4) la litoranea occidentale, chiamata a *Tibulas Sulcis*, che toccava 14 stazioni, quasi tutte le antiche colonie fenicie e puniche della Sardegna lungo la costa occidentale.

I miliari stradali ci fanno conoscere le stesse strade con differenti denominazioni, in genere con partenza da *Karales*, da Olbia o da *Turris Libisonis*; ma anche altre strade, tronchi parziali delle litoranee oppure vere e proprie varianti.

Gli elementi più significativi sono due:

1) la biforcazione per Olbia della strada Centrale Sarda chiamata sui miliari a *Karalibus Olbiam*, con origine sulla Campeda: si staccava a nord della Campeda dal tronco principale, chiamato sui miliari a *Karalibus Turrem* oppure a *Turre*;

2) la variante tra *Sulci* e *Carales*, lungo la vallata del *Sulcis flumen*, il Cixerri: un percorso diretto che toccava Decimo e dimezzava quello costiero che da *Sulci* (oggi Sant'Antioco), raggiungeva *Tegula*, *Nora*, *Caralis*.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 252 di 437

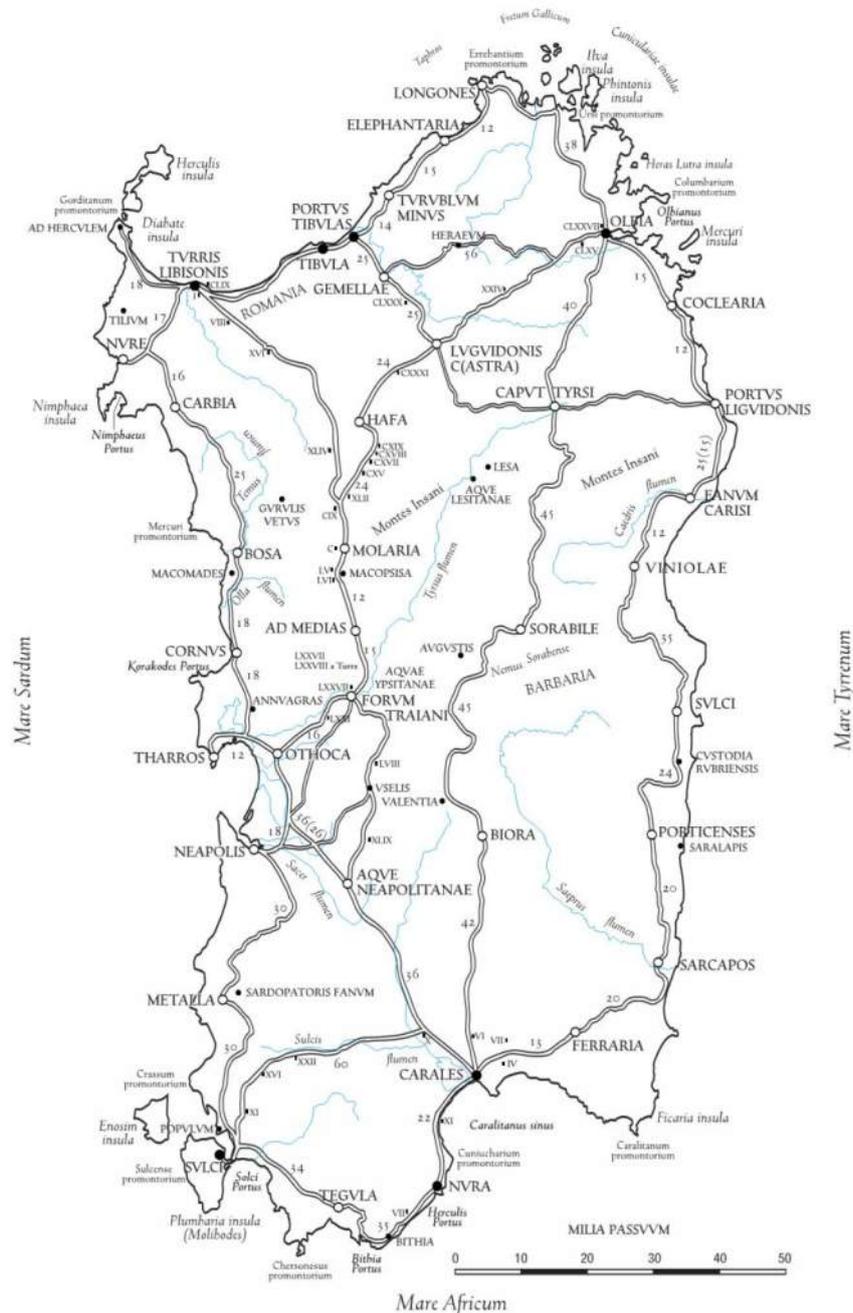


Figura 3.18 – Carta della viabilità romana in Sardegna. I numeri indicano la numerazione sui miliari stradali. I numeri arabi indicano le distanze tra le due stazioni contigue secondo l’itinerario Antoniniano (Fonte: Storia della Sardegna Antica -2005)

La strada più importante per il Campidano è stata proprio l'arteria che congiungeva Carales con Turris Libisonis, ovvero l'attuale SS 131 Carlo Felice. Questa parte da Carales, arriva sino alla stazione Aque Neapolitanae, ad est dell'area di impianto, dove si biforca per poi ricongiungersi poco più a nord all'altezza della stazione Forum Traiani da qui prosegue verso nord sino alla

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 253 di 437

separazione in due assi stradali, uno diretto a *Turris Libisonis* e l'altro a *Olbia*.

Dall'asse viario principale, la SS 131 Carlo Felice, partono numerose diramazioni a formare una rete infrastrutturale che permette di muoversi in maniera agevole all'interno di tutto il Campidano, da Cagliari sino ad Oristano.

Un altro asse viario importante per il territorio in esame è l'attuale SS 126 *Sud-Occidentale Sarda* chiamata a *Tibulas Sulcis* che toccava 14 stazioni, quasi tutte antiche colonie fenice e puniche lungo la costa occidentale. Alla Litoranea Occidentale possono essere ricollegate altre due parti denominate *A Sulcis Nura* e *A Caralis Nura*. Da nord a sud questa strada attraversava le stazioni di *Othoca*, attraversava la città di *Neapolis*, localizzata all'imboccatura del *Torrente Stizerri* dallo stagno di San Giovanni, congiungeva *Metalla* e *Sulcis*. Già secondo l'interpretazione dello Spano, confermata dai recenti studi, oltre a costituire una via di collegamento, il suo argine occidentale svolgeva la funzione di molo portuale giacché era connessa con lo scalo commerciale.

L'itinerario dei tracciati storici summenzionati non si sovrappongono, in ogni caso, con le aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

3.2.4.11 Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale

Il tessuto urbano di Guspini, così come molti dei centri del *Campidano*, si sviluppa in un'area prevalentemente pianeggiante, a tratti collinare, a forte vocazione agricola e, più precisamente, ai piedi del sistema montuoso del *Monte Arcuentu*.

La vocazione agricola e la localizzazione di questi centri ha definito quella che è una delle principali tipologie edilizie che si trovano in questo territorio, ovvero la casa a corte.

Tale struttura edilizia è caratteristica ricorrente in molti centri del *Campidano* ed è inscindibilmente legata al territorio in cui si trova: nelle case a corte era, infatti, possibile avere gli spazi necessari per lo stoccaggio e la trasformazione, in particolare, dei cereali prodotti, ma anche per gli animali domestici e da lavoro.

Il geografo francese *Lannou*, a metà del 1900 individua come ricorrente in questo territorio il modello tipologico della "casa a cortile chiuso". L'abitare negli insediamenti accentrati di queste aree della Sardegna, infatti, si identifica come detto con il tipo della casa a corte che comporta forme urbane a bassa densità edilizia, in cui il vuoto prevale sul pieno, governate da una rete labirintica di percorsi la cui organizzazione gerarchica non è sempre di immediata lettura.

La continuità degli allineamenti edilizi dovuta alla prassi di orientare sistematicamente a sud i corpi di fabbrica residenziali e alla necessità di limitare l'affaccio sulle proprietà confinanti, costituisce una delle invarianti insediative dei villaggi di terra e, più in generale, dei centri il cui tipo prevalente è quello a corte. Queste "regole insediative" risolvono alla base i rapporti di vicinato: riducono lo

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 254 di 437

scomodo del sistema di ombre portate sui lotti confinanti e limitano i problemi dell'introspezione fra le diverse unità edilizie.

Un altro elemento che caratterizza le tipologie costruttive presenti è il materiale principale con il quale sono state realizzate: la terra cruda. L'uso del "mattoncino di fango" nell'area del Campidano e nelle valli contigue è attestato archeologicamente fin dalla Prima Età del Ferro (IX – VIII secolo a.C.), ma probabilmente è anche più antico. Bisogna sottolineare che la relazione tra l'impiego della terra in edificazione e la geologia delle aree è molto stretta. Il mattone crudo è l'elemento predominante, mentre la pietra assolve compiti specifici come ad esempio il basamento.

Nell'immagine che segue si può notare la distribuzione nel territorio sardo dei sedimenti quaternari. Questi sono in larga parte di facies continentale (non-marina) e si dividono in due tipologie principali in base all'epoca: in nero sono indicate le più recenti (epoca olocenica) e in celeste le più antiche (epoca policenica – pleistocenica).

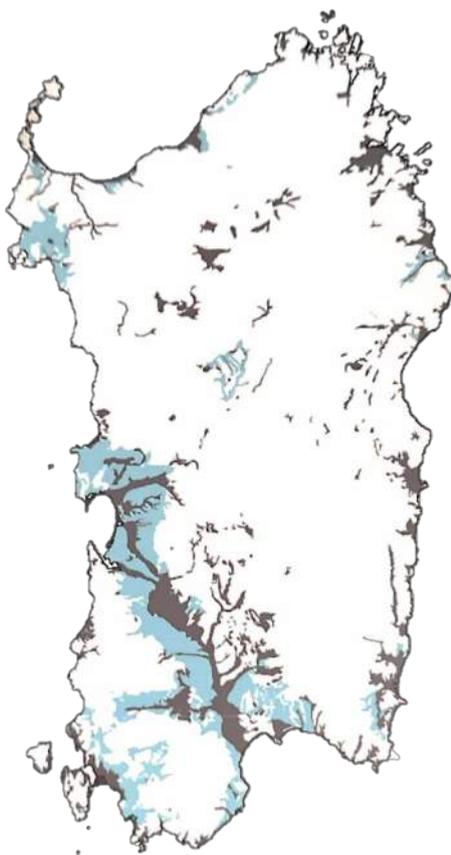


Figura 3-70 - Localizzazione dei sedimenti del Quaternario: in nero ghiaie, sabbie e argille Oloceniche; in celeste alluvioni antiche, panchina tirreniana e arenarie eoliche wurmiane (Fonte: Carmignani 2001)

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 255 di 437

I suddetti sistemi tipologici risultano ubicati su settori ampiamente esterni rispetto alle aree di intervento.

3.2.4.12 *Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici*

Il *Linus*, 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitecco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 256 di 437

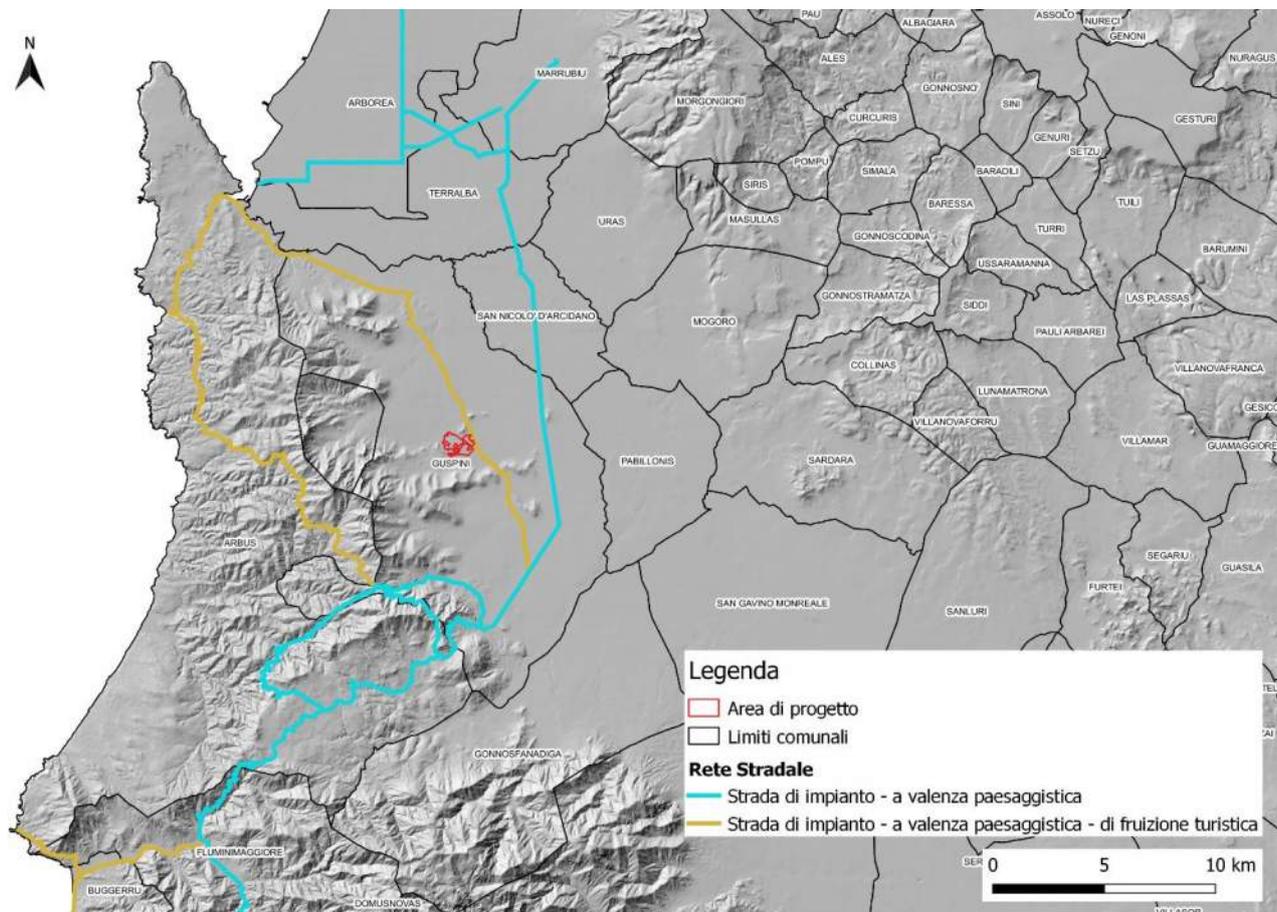


Figura 3-71 - Rete stradale a valenza paesaggistica e di fruizione turistica (PPR)

L'infrastruttura di valore paesaggistico più prossima all'impianto, adiacente al margine orientale dello stesso, è la SP 65, asse viario categorizzato come strada a valenza paesaggista e di fruizione turistica. Questa si innesta sulla SS 126 poco a nord del centro urbano di Guspini e si muove nei territori di Guspini, appunto, e Arbus attraversando il territorio compreso tra il complesso del *Monte Linas* e quello del *Monte Arcuentu*.

Un altro asse viario individuato e appartenente alla categoria "strada di impianto a valenza paesaggistica" è la SS 126, che scorre a nord, est e sud dell'area di impianto ad una distanza minima di circa 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 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

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitracco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 257 di 437

criteri 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.

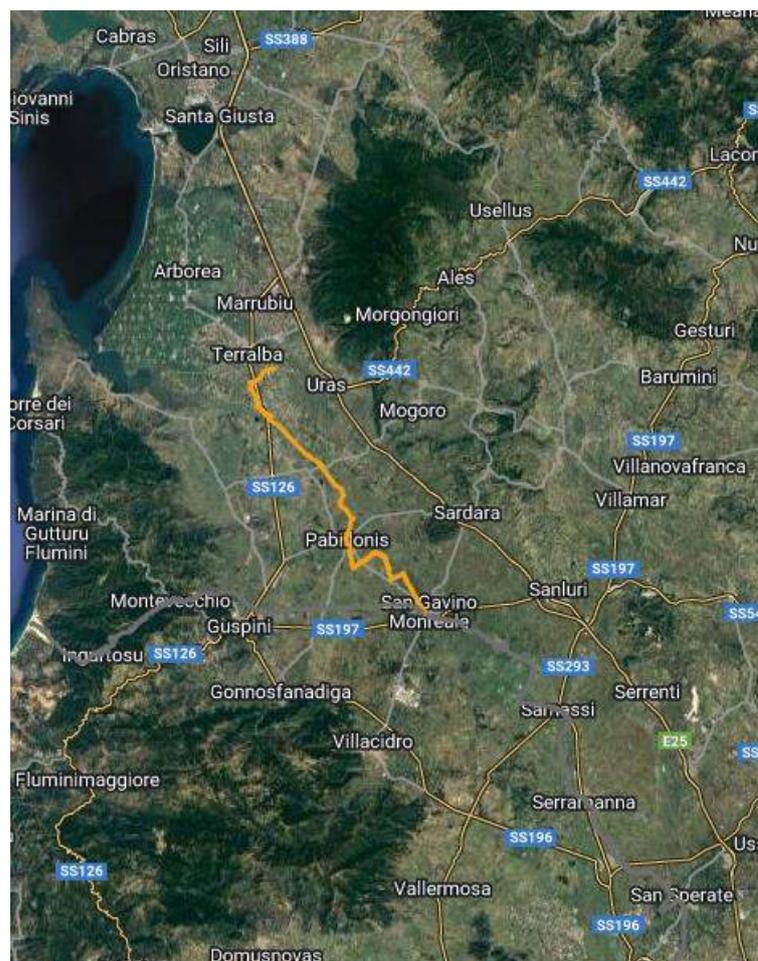


Figura 3-72 - Percorso ciclabile "Terralba - S. Gavino". (Fonte: Sardegna Ciclabile)

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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 258 di 437

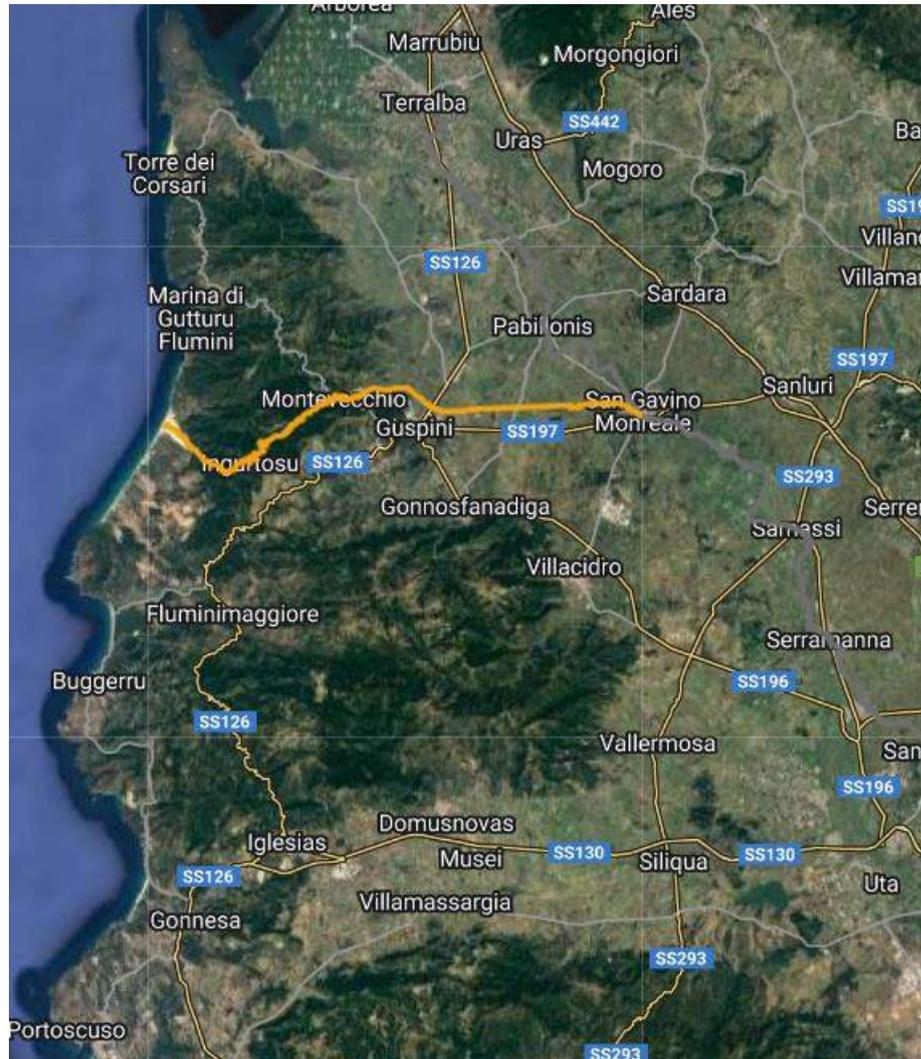


Figura 3-73 - Percorso ciclabile "S. Gavino - Arbus". (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Entrambi i percorsi descritti sono inseriti all'interno della Rete Ciclabile regionale della Sardegna.

3.2.4.13 **Appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica**

3.2.4.13.1 *Le miniere di Montevecchio*

Gli insediamenti industriali di *Montevecchio*, immersi nei territori di Guspini ed Arbus, ormai dismessi, sono stati per molti anni punto di riferimento per l'economia di questo territorio. Si trovano tra i rilievi del *Monte Arcuentu*, a una distanza di circa 6 km a sud-ovest dell'area di impianto e a circa 3 km a nord-ovest del centro urbano di Guspini.

L'attività estrattiva del sito, uno degli otto che compongono il parco geominerario della Sardegna - simbolo dei *Geoparks* dell'Unesco - è durata quasi un secolo e mezzo, dal 1848, quando re Carlo

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 259 di 437

Alberto concesse lo sfruttamento per primo a Giovanni Antonio Sanna, ideatore dell' "affare del secolo", sino al 1991, anno della definitiva chiusura dopo decenni di crisi. Visse tempi fiorenti e di sviluppo, supportati da innovazioni tecnologiche: nel 1865, con 1100 operai, era la miniera più importante del Regno d'Italia.

Il giacimento minerario di Montevecchio era frequentato già in epoca nuragica e sfruttato in epoca romana (come attestano le tracce e i reperti archeologici ritrovati nella zona di *Piccalinna*). Sin dal 1842 un sacerdote di Guspini di origini tempiesi, Giovanni Antonio Pischedda, volse il proprio interesse ai filoni di Montevecchio, ottenendo dall'ingegnere del Corpo Reale delle Miniere, un permesso di ricerca valido sei mesi per portare avanti delle esplorazioni preliminari. Quello stesso anno il Pischedda si recò a Marsiglia, alla ricerca di soldi e capitali e costituì una prima società con capitale di 8.000 franchi. L'impresa fallì per riprendere nel 1844, quando conobbe Giovanni Antonio Sanna, giovane avvocato sassarese il quale gli mostrò il suo interesse per l'impresa. Nel 1847 il Sanna, in Società con la ditta Migone & C. di Genova, firmò l'atto notarile della fondazione della "Società per la coltivazione della Miniera di Piombo Argentifero detta Montevecchio".

Il 28 aprile del 1848 il Re Carlo Alberto firmò a Peschiera il Regio Decreto di concessione della *Miniera di Montevecchio*. Attraverso questo atto Giovanni Antonio Sanna ottenne a titolo perpetuo la concessione dei 1.200 ettari circoscriventi il fascio filoniano di *Montevecchio*. Le tre concessioni, dette *Montevecchio I, II e III*, si estendevano su tre chilometri di lato ciascuna.

Gli anni '70 del XIX secolo rappresentano la fase pionieristica dell'iniziativa industriale: furono collegate Guspini e *Montevecchio* con una strada carreggiabile lunga 8 km e venne realizzata la ferrovia privata da Sciria a San Gavino.

Il complesso minerario si è andato strutturando lungo la strada che seguiva l'andamento del fascio filoniano, la cui conformazione ha dato vita ai cinque centri produttivi principali: a est rispetto al villaggio di *Gennas* si trovano *Piccalinna* e *Sant'Antonio*; a ovest *Sanna*, *Telle* e *Casargiu*.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 260 di 437



Figura 3-74 - Villaggio di Montevecchio (Fonte: sardegnaturismo.it)

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 261 di 437



Figura 3-75 - Villaggio di Montevecchio collocato sul rilievo collinare Genna Serapi (Fonte: sardegnaturismo.it)

Posto sulla sommità del colle di *Gennas Serapi*, il villaggio di *Montevecchio*, nel 1857 era costituito da soli quattro edifici. Il miglioramento dei collegamenti e l'approvvigionamento di acqua potabile rendeva il villaggio pronto a diventare il centro direzionale della miniera omonima. L'abitato del complesso minerario di *Montevecchio* era organizzato su un lungo viale alberato delimitato ai lati da due file di palazzine, destinate ai dirigenti da una parte ed agli impiegati dall'altra, chiuso a nord dall'edificio dell'Ospedale ed aperto verso uno spiazzo in prossimità dell'antica foresteria.

Il 5 luglio 1933 per non far precipitare la società nel fallimento, la miniera di *Montevecchio* venne acquistata da una nuova società, la "Montevecchio Società Anonima Mineraria", costituitasi tra la Monteponi e la Montecatini. La seconda guerra mondiale arrestò il processo di espansione della miniera di *Montevecchio*, ma questa sopravvisse alla fine del conflitto e, verso gli anni '50, il lavoro riprese e con esso l'ammodernamento della stessa. Il periodo tra il 1950 e il 1961 venne ricordato come il periodo più soddisfacente della storia della miniera.

Nel 1961 la *Montevecchio* fu incorporata alla Monteponi e dalla fusione nacque la "Monteponi e Montevecchio Spa". Nel 1965 la Monteponi Montevecchio ingloba il complesso minerario di *Gennamari Ingurtosu* precedentemente di proprietà della Società Pertusola.

Nel 1966 la Montecatini si fuse con la Edison costituendo la Montedison, da questo momento in

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 262 di 437

poi si assiste al lento e inesorabile declino dell'estrazione mineraria: 700 operai vengono licenziati, si ebbero proteste, scioperi, occupazione dei cantieri e diversi passaggi di proprietà fino alla chiusura definitiva avvenuta nel 1991 al termine dell'occupazione di Pozzo Amsicora.

Oggi a *Montevecchio* è possibile ammirare il palazzo della direzione, il museo dei diorami, la collezione dei gioielli della famiglia Sanna Castoldi, la collezione di minerali dell'ex ufficio geologico e le gallerie minerarie di *Piccalinna*.

3.2.4.14 Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche

Nel proseguo si procederà ad illustrare i principali caratteri paesaggistici del territorio.

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche	
<p>- <i>diversità:</i> <i>riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - sistema della <i>Piana del Campidano</i> che attraversa la porzione occidentale della Sardegna centro-meridionale (dal <i>Campidano di Cagliari</i> si estende sino al <i>Campidano di Oristano</i>) considerato un distretto vocato alla produzione di beni alimentari (vino, olio, cereali, altri prodotti agricoli, etc.); - sistema ecologico del <i>Flumini Mannu</i> che attraversa questo territorio e rappresenta il fiume più importante della Sardegna meridionale; - apparato vulcanico del <i>Monte Arci</i>, a nord-est dell'area di impianto, che si estende tra i colli dell'alta <i>Marmilla</i> e il bordo orientale della fossa del <i>Campidano</i> - complesso del <i>Monte Linas</i>, situato al margine tra <i>Iglesiente</i> e <i>Campidano</i>, costituito da graniti risalenti a circa 300 milioni di anni fa e una della più antiche terre emerse d'Europa; - complesso del <i>Monte Arcuentu</i>, con i suoi tufi e basalti di origine vulcanica facente parte della catena montuosa che corre parallela per 8 km alle spiagge della <i>Costa Verde</i>, in territorio di Arbus; - piana alluvionale del <i>Cixerri</i>, a sud del complesso del <i>M. Linas</i>, la quale instaura relazioni visive dirette con i rilievi dell'<i>Iglesiente</i>, del <i>Linas</i> a nord e il <i>Massiccio del Sulcis</i> a sud; - relazioni con la Città Metropolitana di Cagliari e le numerose aree di grande valenza naturale e paesaggistica presenti nel suo territorio; - sistema minerario di <i>Montevecchio</i>, luogo di archeologia

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 263 di 437

	<p>industriale situato tra i territori di Arbus e Guspini;</p> <ul style="list-style-type: none"> – fascia costiera di Arbus, ad ovest dell'area di impianto, e di Bugerru, poco più a sud; – presenza della Città Metropolitana di Cagliari e delle numerose aree di grande valenza naturale e paesaggistica presenti nel suo territorio; – la presenza del porto e dell'aeroporto della Città Metropolitana di Cagliari; – direttrici infrastrutturali: la <i>Strada Statale 126 Sud Occidentale Sarda</i>, asse di connessione nord-sud della costa sud-occidentale, da Sant'Antioco sino a Terralba dove si collega con la SS131; la <i>Strada Statale 131 Carlo Felice</i> che scorre ad est della Piana del Campidano e costituisce il principale asse di collegamento tra il nord e il sud dell'Isola; la <i>Strada Statale 197 di San Gavino e del Flumini</i> di collegamento tra i territori del <i>Campidano</i>, della <i>Marmilla</i> e del <i>Sarcidano</i>.
<p>- <i>integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);</i></p>	<p>Costituiscono caratteri distintivi e riconoscibili del sistema ambientale nonché della dimensione insediativa storica dell'area vasta di interesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sotto il profilo geomorfologico, le seguenti "dominanti ambientali": <ul style="list-style-type: none"> ○ l'ambito pianeggiante della <i>Piana del Campidano</i> prevalentemente costituito da una potente coltre di materiali detritici che hanno colmato la fossa durante le fasi di approfondimento a spese del basamento che, in seguito ad un energico ringiovanimento del rilievo, è stato sottoposto ad un intenso processo di smantellamento; ○ il rio <i>Flumini Mannu</i>, il fiume principale del sud Sardegna e il <i>Torrente Stizzerri</i>; ○ l'apparato vulcanico del <i>Monte Arci</i>, a nord dell'area in esame; ○ il complesso del <i>Monte Arcuentu</i> a sud-ovest dell'area di impianto; ○ il complesso del <i>Monte Linas</i> a sud dell'area di

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 264 di 437

	<p>impianto;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ la piana alluvionale del <i>Cixerri</i>, la quale instaura relazioni visive dirette con i rilievi dell'<i>Iglesiente</i> e del <i>Linas</i> a nord e il Massiccio del Sulcis a sud. – La connotazione agricola e zootecnica del territorio ad est e quella collinare e montuosa ad ovest e a sud; – Il sistema minerario di <i>Montevecchio</i>, luogo di archeologia industriale situato tra i territori di Arbus e Guspini che ha caratterizzato lo sviluppo economico e insediativo dei suddetti centri urbani; – l'importanza strategica delle direttrici infrastrutturali della Strada Statale 131, lungo la quale si trovano i principali centri urbani e dalla quale partono numerose diramazioni a formare una rete infrastrutturale che permette di muoversi in maniera agevole all'interno di tutto il Campidano; della SS 126 Occidentale Sarda che collega i centri di Guspini e Terralba passando per S. Nicolò D'Arcidano; – il sistema dei servizi del porto e aeroporto della Città Metropolitana di Cagliari; – l'insediamento diffuso, caratterizzante tutta l'area del Campidano e la concentrazione in alcuni centri storicamente strategici per il territorio o costituiti dall'unione di più villaggi inizialmente diffusi nel territorio; – la caratteristica struttura insediativa definita dalla "casa a corte" e l'utilizzo prevalente del mattone in terra cruda. – Su scala ristretta dell'ambito d'intervento: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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.
--	--

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 265 di 437

<p>- <i>qualità visiva:</i> <i>presenza di particolari</i> <i>qualità sceniche,</i> <i>panoramiche, ecc.;</i></p>	<p>L'ambito di interesse, impostato tra il settore nord-orientale della regione storica del <i>Linus</i> e quella occidentale del <i>Campidano centrale</i>, instaura relazioni visive con i rilievi collinari isolati presenti a nord e a sud dell'area di impianto, con il complesso dei rilievi del <i>Monte Arcuentu</i> a sud-ovest, con il <i>Monte Arci</i> a nord, e con l'ampia area pianeggiante dedicata alla attività agricole della <i>Piana del Campidano</i>.</p> <p>Si segnala la presenza di due percorsi ciclabili, appartenenti alla Rete Ciclabile Regionale, nel territorio in esame: l'itinerario denominato "Terralba – S. Gavino", è lungo circa 30 km e collega i centri di Terralba e San Gavino attraverso il <i>Campidano</i>, 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; il secondo è quello denominato "San Gavino- Arbus" ee 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 pressoi del centro urbano di Guspini.</p>
<p>- <i>rarietà: presenza di</i> <i>elementi caratteristici,</i> <i>esistenti in numero</i> <i>ridotto e/o concentrati</i> <i>in alcuni siti o aree</i> <i>particolari;</i></p>	<p>Nell'area vasta di interesse assumono una particolare rilevanza, sotto il profilo paesaggistico e naturalistico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la presenza dei Siti di interesse comunitario (SIC e ZSC) istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con particolare riferimento alla ZSC adiacente all'area di impianto, in direzione sud-ovest, denominata "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" (ITB040031); - la presenza di Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", con particolare riferimento a quella adiacente all'area di impianto, in direzione nord-est, denominata una adiacente all'area di impianto nella porzione di territorio

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 266 di 437

	ad ovest denominata "Campidano Centrale" (ITB043054), un contesto pianeggiante e prettamente agrario all'interno della <i>Piana del Campidano</i> .
- <i>degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali;</i>	Sebbene nel territorio del <i>Linas</i> e del <i>Marganai</i> il Piano Forestale indichi la presenza diffusa di due serie principali rispettivamente per il leccio e per la sughera, nel settore di intervento 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 di impianto è attualmente dedicata a pascoli nitrofilo e subnitrofilo e seminativi. La vegetazione di tipo arbustivo ed arboreo si osserva lungo le fasce interpoderali (costituite da lentisco e fasce frangivento di eucalipti) e localmente a mosaico tra i pascoli. Condizioni di maggiore naturalità, con pratelli silicicoli e lembi di boscaglie di olivastro, risultano relegati ai rilievi collinari di origine vulcanica che spiccano sulle aree pianeggianti.

3.2.5 Vegetazione, flora ed ecosistemi

3.2.5.1 Aspetti floristici

3.2.5.1.1 Conoscenze pregresse

Per il territorio comunale di Guspini si dispone di un'ampia conoscenza floristica. In particolare, sono disponibili i contributi di flora specifici per il distretto minerario di Montevecchio (BACCHETTA et al., 2007a), per il Monte Arcuentu (BACCHETTA et al., 2007b) e per l'Iglesiente (PONTECORVO, 2006). Quest'ultimo lavoro di flora riporta alcune segnalazioni inerenti località limitrofe a quella in esame e similari dal punto di vista litologico, geomorfologico e bioclimatico. Per la presente ricerca bibliografica sono state prese in considerazione esclusivamente le segnalazioni relative alle località ricadenti all'interno di un'area buffer di 2,5 km dal sito in esame, anche al fine di escludere i contesti ambientali piuttosto differenti da esso (rilievo montuoso del Monte Arcuentu, Monte Majore, distretto minerario di Montevecchio e bacino del Rio Montevecchio). Si riportano inoltre le segnalazioni relative all'agro di Guspini per le quali non risulta disponibile una esatta

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 267 di 437

localizzazione geografica. Di seguito si riportano le segnalazioni concernenti taxa di flora vascolare endemica, subendemica, di interesse conservazionistico e fitogeografico:

- *Crocus minimus* DC. - Guspini, Monte Saurecci. BACCHETTA et al., 2007b;
- *Genista morisii* Colla - Guspini, "macchie e garighe xerofile sulle vulcaniti presso le colline di Su Bruncu e S'Orcu e di Serra Pubusa". BACCHETTA et al., 2007b; Guspini, Sitzerri. VALSECCHI F., 1976
- *Genista sulcitana* Vals. - Guspini, macchie e garighe xerofile sulle vulcaniti presso le colline di Su Bruncu e S'Orcu e di Serra Pubusa. BACCHETTA et al., 2007b;
- *Genista valsecchiae* Brullo & De Marco - Guspini, "macchie e garighe xerofile sulle vulcaniti presso le colline di Su Bruncu e S'Orcu e di Serra Pubusa". BACCHETTA et al., 2007b.
- *Mercurialis corsica* - *In aridis collinis Guspini Arzana: aprili, majo. Sardinia, Moris, sine die, sub M. elliptica* Vent. Willd. (FI) (BARBEY, 1884); Ad vias et ad sepes: in collinis Flumini major, Guspini (MORIS, 1858-1859).
- *Orchis laxiflora* Lam. - Territorio acquitrinoso tra Guspini e S. Nicolò d'Arcidano (CA). SCRUGLI (1977; 1981).
- *Orchis papilionacea* L. - Agro di Guspini (Guspini, CA). SCRUGLI et al., 1976
- *Quercus coccifera* L. - In sylvestribus collinis circa Guspini (MORIS, 1858-1859); Guspini, nel Fluminese a Buggerru (dune di Portixeddu) (ARRIGONI, 2006).
- *Scrophularia trifoliata* L. - Guspini, "rupi umide e ombrose, ambiti ripariali sulle vulcaniti presso le colline di Pardu Atzei e Serra Pubusa". BACCHETTA et al., 2007b.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 268 di 437

Tabella 3.10 Inquadramento della flora endemica e di interesse segnalata per i territori in esame

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo ¹⁸				Di interesse Fitogeografico ¹⁹	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945		
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ²⁰ status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) - Reg. CE n. 318/2008 ²¹	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna				Subendemica	Endemica italiana
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ²²	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2020)	Lista Rossa MATM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
<i>Crocus minimus</i> DC.				LC	LC	LC							●						
<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase					LC						Al l. B						●		
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase					LC						Al l. B								
<i>Genista morisii</i> Colla						N T		LR	V			●				●			
<i>Genista sulcitana</i> Vals.				LC	LC			LC				●				●			
<i>Genista valsecchiae</i> Brullo & De Marco					LC							●				●			
<i>Mercurialis corsica</i> Coss. & Kralik						LC							●						

¹⁸ FOIS et al., 2022

¹⁹ 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).

²⁰ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

²¹ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

²² 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 269 di 437

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo ¹⁸							
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ²⁰ status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali					Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) - Reg. CE n. 318/2008 ²¹	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ¹⁹	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ²²	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)									
<i>Quercus coccifera</i> L.															●			
<i>Scrophularia trifoliata</i> L.					N	T						●						

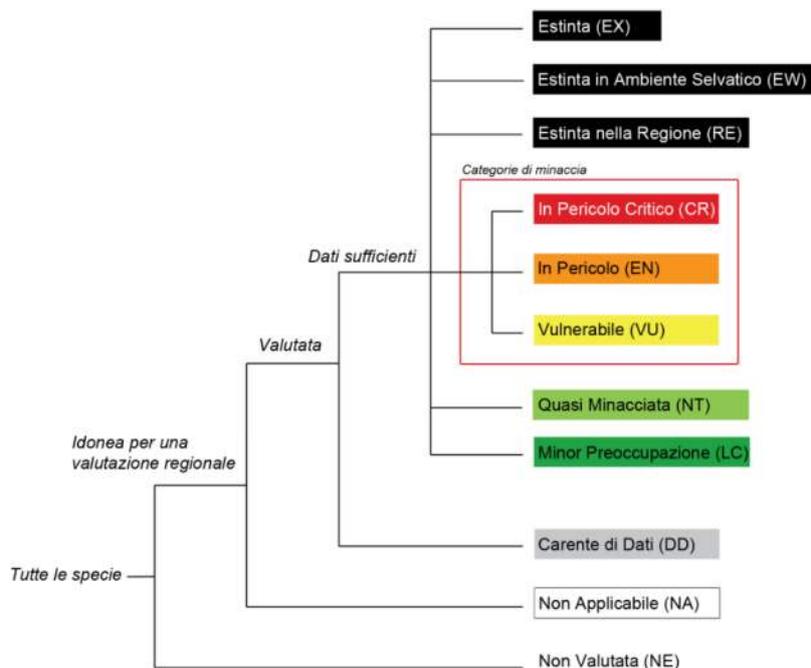


Figura 3-76 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 270 di 437

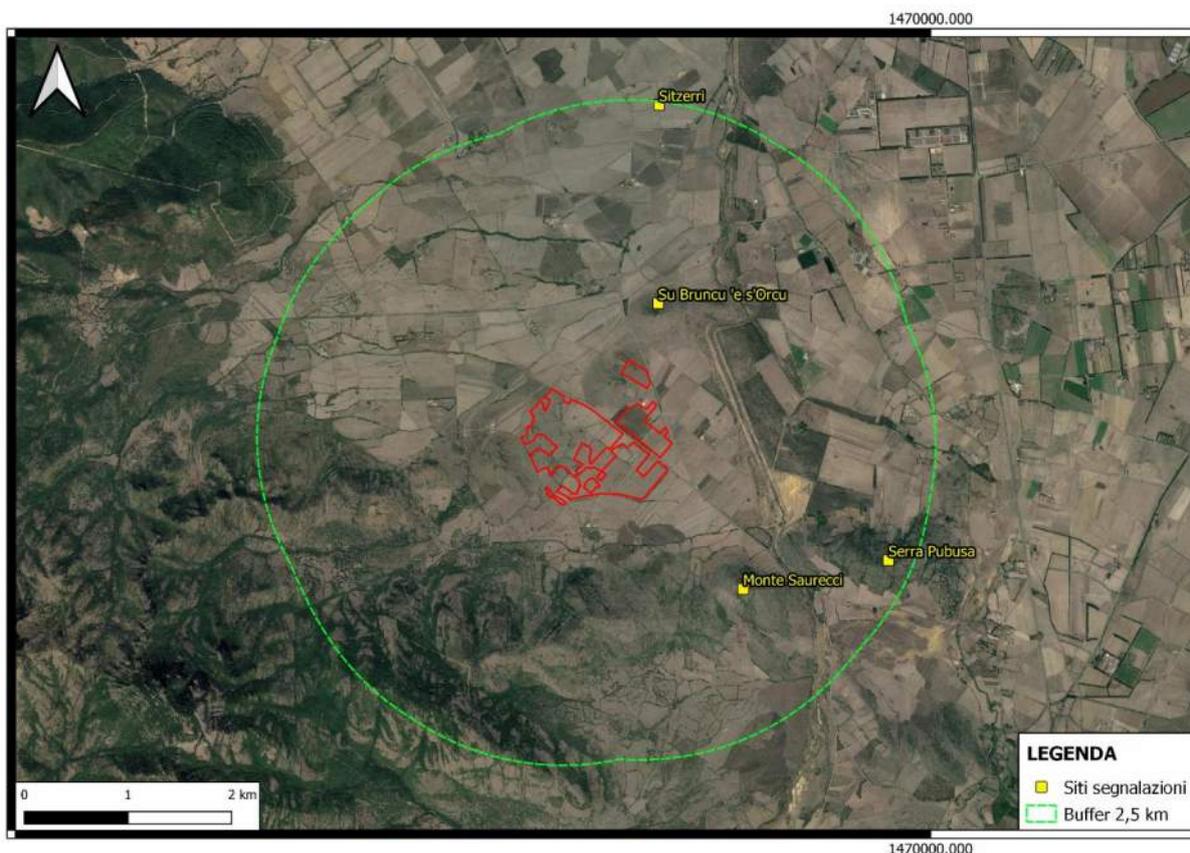


Figura 3-77 – Località delle segnalazioni floristiche considerate. In rosso: perimetro impianto

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 19 "Linus-Marganai" (BACCHETTA et al., 2007) segnala, per il subdistretto 19a - Sub-distretto centro settentrionale, la presenza delle seguenti "Specie inserite nell'Al. II della Direttiva 43/92/CEE".

- *Astragalus verrucosus* Moris
- *Brassica insularis* Moris
- *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terrac.

Il taxon *Linaria flava* subsp. *sardoa* risulta strettamente legata ad habitat psammofili (spiagge sabbiose) e, nella Sardegna centro-occidentale e meridionale, viene segnalata per S'accorru e a Baccolasta (Portoscuso), Is Solinas (Masainas-Giba) (Bacchetta, 2006), Portixeddu (Buggerru e Fluminimaggiore), Is Arenas di Arbus (Arbus) (Bacchetta, Pontecorvo, 2005), a Oristano-pontile (Oristano), al pontile di Santa Giusta, a S'Ena Arrubia (Arborea) (Orrù, 2007) e Is Arenas (Narbolia) (PINNA et al., 2012). La presenza anche potenziale del taxon nel sito in esame può essere pertanto esclusa.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 271 di 437

La specie *Brassica insularis* Moris risulta strettamente legata ad habitat rupicoli e, nel distretto in esame, viene segnalata per il Monte Arcuentu (Arbus, VS) (SANTO et al., 2013). La presenza anche potenziale del taxon nel sito in esame può essere pertanto esclusa.

La specie *Astragalus verrucosus* Moris colonizza i prati emicriptofitici primari e quelli secondari originatisi dall'abbandono dei coltivi (BACCHETTA et al., 2011). Si conosce una sola popolazione, distribuita su un'area di circa 36 ettari (BACCHETTA et al., 2011) nel territorio del comune di Arbus, nella provincia del Medio-Campidano. L'unica popolazione della specie si rinviene a quote comprese tra 60 e 120 m s.l.m., nelle colline poste internamente rispetto al sistema dunale di Pistis-Torre dei Corsari, a una distanza media dal mare di circa 800 m (BACCHETTA et al., 2011).

Il PFR indica inoltre, per il subdistretto 19a, la presenza delle seguenti "Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico)*":

Anchusa littorea Moris; *Anchusa montelinasana* Angius, Pontecorvo et Selvi; *Armeria sulcitana* Arrigoni; *Bellium crassifolium* Moris; *Borago pygmaea* (DC.) Chater et Greuter; *Delphinium longipes* Moris; *Dianthus morisianus* Vals.; *Dianthus mossanus* Bacch. et Brullo; *Echium anchusoides* Bacch., Brullo et Selvi; *Evax rotundata* Moris; *Galium glaucophyllum* Em. Schmid; *Genista arbusensis* Vals.; *Genista insularis* Bacch., Brullo et Feoli subsp. *fodinae* Bacch., Brullo et Feoli; *Genista morisii* Colla; *Genista ovina* Bacch., Brullo et Feoli; *Genista salzmännii* DC; *Genista sulcitana* Vals.; *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco; *Gennaria diphylla* (Link) Parl.; *Helichrysum montelinasanum* Em. Schmid; *Hyoseris taurina* (Pamp.) Martinoli; *Hypochaeris sardoa* Bacch., Brullo et Terrasi; **Ilex aquifolium* L.; **Laurus nobilis* L.; *Limonium sulcitanum* Arrigoni; *Mentha requienii* Benth. subsp. *requienii*; *Mercurialis corsica* Coss. et Kral.; *Ophrys x laconensis* Scrugli et Grasso; *Ophrys normanii* J.J. Wood; *Paeonia corsica* Sieber ex Tausch; *Phalaris arundinacea* subsp. *rotgesii* (Husnot) Kerguelen; *Phleum sardoum* (Hackel) Hackel; *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood; **Quercus morisii* Borzì; *Saxifraga cervicornis* Viv.; *Seseli praecox* (Gamisans) Gamisans; *Silene morisiana* Bég. et Rav.; *Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy; **Taxus baccata* L.; *Stachys corsica* Pers.; *Teucrium marum* L.; *Thalapsi brevistylum* Jord.; *Thymus catharinae* Camarda; *Verbascum plantagineum* Moris; *Viola corsica* Nyman subsp. *limbarae* Merxm. et W. Lippert.

Tali dati di presenza riguardano tuttavia ampie porzioni di territorio, anche piuttosto eterogenee, e non forniscono quindi dati distributivi utili alla definizione del profilo floristico alla scala in esame.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 272 di 437

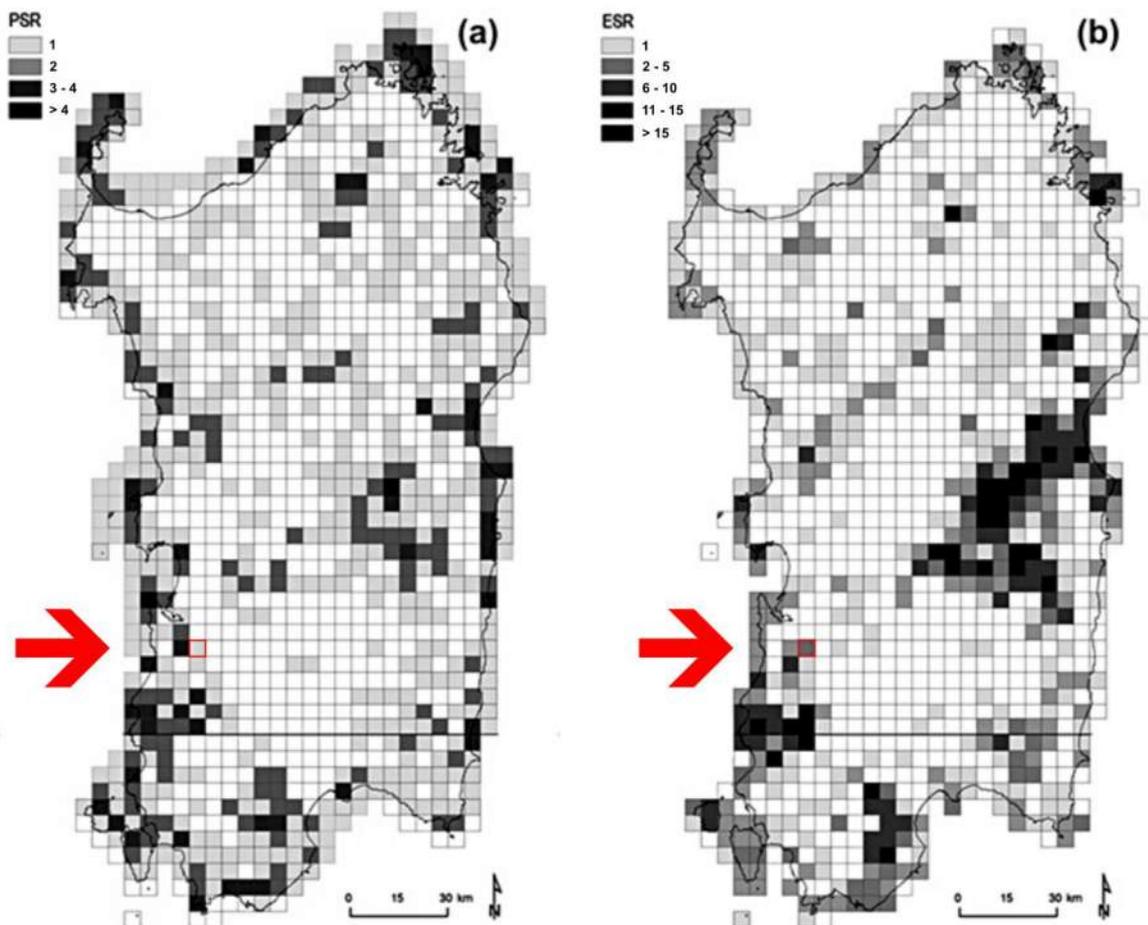


Figura 3-78 - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su carta della distribuzione della ricchezza in (a) Policy Species Richness (PSR) e (b) Specie esclusive (ESR) in Sardegna su griglia con celle 5 x 5 km² (Fonte: FENU et al., 2015).

3.2.5.1.2 Indagini floristiche sul campo

L'indagine sul campo ha riguardato i siti di realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori ed i tracciati viari di nuova realizzazione e da adeguare. Sono state inoltre indagate tutte le superfici che saranno coinvolte temporaneamente dalle attività di cantiere ed il sito di realizzazione della nuova sottostazione elettrica. Le ricerche sono state eseguite nella prima metà del mese di giugno 2022. 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 273 di 437

dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

Tabella 3.11 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
1.	Agrostis pourretii Willd.	T scap	Steno-Medit.-Occid.
2.	Allium sardoum Moris	G bulb	Steno-Medit.
3.	Allium subhirsutum L. subsp. subhirsutum	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
4.	Ammoides pusilla (Brot.) Breistr.	T scap	Steno-Medit.
5.	Asparagus acutifolius L.	G rhiz	Steno-Medit.
6.	Asparagus albus L.	Ch frut	Steno-Medit.-Occid.
7.	Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus	G rhiz	Steno-Medit.
8.	Avena barbata Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.
9.	Avena fatua L. subsp. fatua	T scap	Eurasiat.
10.	Avena sativa L. subsp. sativa	T scap	Avv.
11.	Avena sterilis L.	T scap	Medit.-Turan.
12.	Briza maxima L.	T scap	Paleosubtrop.
13.	Briza media L.	H caesp	Eurosiber.
14.	Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus	T scap	Subcosmop.
15.	Bromus scoparius L.	T scap	Steno-Medit.
16.	Carduus pycnocephalus L. subsp. pycnocephalus	H bienn	Medit.-Turan. Steno-Medit.
17.	Carex flacca Schreb. subsp. erythrostachys (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.
18.	Carlina corymbosa L.	H scap	Steno-Medit.
19.	Carlina gummifera (L.) Less.	H ros	S-Medit.
20.	Carlina lanata L.	T scap	Steno-Medit.
21.	Carlina racemosa L.	T scap	SW-Medit.
22.	Carthamus lanatus L.	T scap	Euri-Medit.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 274 di 437

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
23.	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn subsp. <i>erythraea</i>	H bienn	Eurasiat.
24.	<i>Charybdis pancracion</i> (Steinh.) Speta	G bulb	Steno-Medit.
25.	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>	T scap	Subcosmop.
26.	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	T scap	Medit.-Turan.
27.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.
28.	<i>Cirsium italicum</i> DC.	H bienn	SE-Europ.
29.	<i>Cirsium scabrum</i> (Poir.) Bonnet & Barratte	H scap	SW-Medit.
30.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. subsp. <i>silvaticum</i> (Tausch) Arènes	H bienn	Eurasiat.
31.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Steno-Medit. Macarones.
32.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Cosmop. Paleotemp.
33.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Eurasiat. Paleotemp.
34.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	H scap	Steno-Medit.
35.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.
36.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	H bienn	Euri-Medit.
37.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.
38.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
39.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.
40.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.
41.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.
42.	<i>Echium italicum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.
43.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.
44.	<i>Eryngium tricuspidatum</i> L. subsp. <i>tricuspidatum</i>	H scap	SW-Medit.
45.	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	T rept	Euri-Medit.
46.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.
47.	<i>Festuca danthonii</i> Asch. & Graebn. subsp. <i>danthonii</i>	T caesp	Subcosmop.
48.	<i>Festuca myuros</i> L. subsp. <i>myuros</i>	T caesp	Subcosmop.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 275 di 437

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
49.	Galactites tomentosus Moench	H bienn	Steno-Medit.
50.	Genista morisii Colla	NP	Endem. Sar(-Cor)
51.	Heliotropium europaeum L.	T scap	Medit.-Turan.
52.	Helminthotheca echioides (L.) Holub	T scap	Euri-Medit.-Orient.
53.	Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. subsp. incana	H scap	W-Europ. Subatl.
54.	Hordeum bulbosum L.	H caesp	Paleotrop. Paleosubtrop.
55.	Hordeum geniculatum All.	T scap	Steno-Medit.
56.	Hordeum murinum L. subsp. leporinum (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.
57.	Hypericum perforatum L. subsp. perforatum	H caesp	Paleotrop. Cosmop.
58.	Hypochaeris achyrophorus L.	T scap	Steno-Medit.
59.	Lolium perenne L.	H caesp	Circumbor. Eurasiat.
60.	Lolium rigidum Gaudin	T scap	Paleosubtrop.
61.	Lonicera implexa Aiton subsp. implexa	P lian	Steno-Medit.
62.	Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb. subsp. latifolia (L.) Peruzzi	T rept	Euri-Medit.
63.	Malva olbia (L.) Alef.	P caesp	Steno-Medit.
64.	Mentha pulegium L. subsp. pulegium	H scap	Euri-Medit. Subcosmop.
65.	Myrtus communis L.	P caesp	Steno-Medit.
66.	Olea europaea var. sylvestris (Mill.) Hegi	P caesp	Steno-Medit.
67.	Oloptum miliaceum (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.
68.	Onopordum illyricum L. subsp. illyricum	H bienn	Steno-Medit.
69.	Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
70.	Phalaris coerulescens Desf.	H caesp	Steno-Medit. Macarones.
71.	Phalaris paradoxa L.	T scap	Steno-Medit.
72.	Phillyrea angustifolia L.	P caesp	Steno-Medit.-Occid.
73.	Phillyrea latifolia L.	P caesp	Steno-Medit.

COMMITTENTE  Via Giorgio Piatto, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 276 di 437

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
74.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit. Steno-Medit. Macarones.
75.	<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
76.	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	P caesp	Eurasiat. Europ.-Caucas.
77.	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.	P scap	Eurasiat.
78.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.
79.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.
80.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	P caesp	Steno-Medit.
81.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno-Medit. Macarones.
82.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.
83.	<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	H scap	Europ.-Caucas.
84.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	H scap	Euri-Medit.
85.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	H scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
86.	<i>Scolymus hispanicus</i> L. subsp. <i>hispanicus</i>	H bienn	Euri-Medit.
87.	<i>Scolymus maculatus</i> L.	T scap	S-Medit.
88.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.
89.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Steno-Medit.
90.	<i>Smilax aspera</i> L.	P lian	Subtrop. Paleosubtrop.
91.	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turan.
92.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.
93.	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.
94.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.
95.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
96.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.(Euri-) Steno-Medit.

La componente floristica riscontrata nel sito di realizzazione delle opere si compone di 96 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei annui (terofite) ed emicriptofitici perenni/bienni; rilevante è inoltre la componente geofitica e fanerofitica, quest'ultima data dalla presenza di diverse specie arbustive lungo le fasce interpoderali e nei mosaici di macchia. Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei, ma con

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 277 di 437

una rilevante percentuale di corotipi eurasiatici e ad ampia distribuzione, questi ultimi legati alla marcata presenza antropica sul territorio. La componente alloctona risulta particolarmente scarsa.

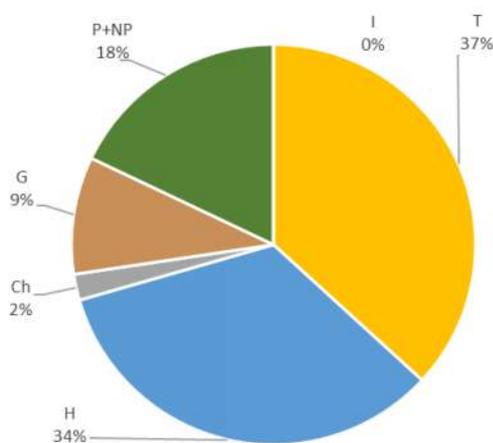


Figura 3-79- Spettro biologico

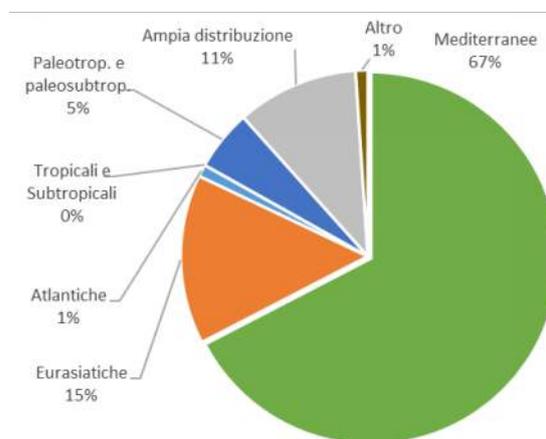


Figura 3-80- Spettro corologico

La componente endemica e subendemica riscontrata durante i rilievi risulta costituita dai seguenti taxa:

- ***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 (1997 et al, CONTI), 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).
- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.** - Pianta perenne suffruticosa endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti, a volte in aree ruderali (ARRIGONI. 2010). Il taxon risulta ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche falciati.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 278 di 437

Sui rilievi vulcanici di Bruncu Maddeus e Bruncu Sa Grutta, località esterne al sito di realizzazione delle opere ma ricadenti a poca distanza da esso, è stata riscontrata la presenza della specie **Genista valsecchiae**, ginestra endemica della Sardegna sud-occidentale. Tale specie, non è stata riscontrata all'interno delle superfici interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, probabilmente non presente per incompatibilità del tipo e della natura dei substrati. Sporadici individui della specie sono stati tuttavia osservati in corrispondenza dei muretti a secco che delimitano a nord-est e ad ovest i lotti in esame. Allo stato attuale delle conoscenze si ritiene poco probabile un coinvolgimento diretto significativo della specie, sebbene non possa essere escluso il coinvolgimento di individui non osservati in fase di sopralluogo.

Non è stata riscontrata la presenza di esemplari interferenti di **Quercus suber** (quercia da sughero), specie tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994.

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, mentre sono presenti diversi esemplari di olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), alcuni dei quali di dubbia spontaneità (innestati).

Si segnala infine la presenza di sporadici individui di **Pyrus communis subsp. pyraster**, specie arborea ritenuta di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR), e la presenza di scapi di orchidacee, interamente tutelate dalla CITES²³ contro la raccolta ed il commercio illegale, attualmente non determinabili per incompatibilità del periodo fenologico.

²³ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 279 di 437

Tabella 3.12 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno dell'area interessata dalla realizzazione delle opere

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo ²⁴						
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ²⁷ status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna (Conv. di Washington) 318/2008 ²⁸	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ²⁵	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ²⁶
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ²⁹	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)								
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.						LC	LC						●		●			
<i>Genista morisii</i> Colla						N T			LR	V			●		●			
<i>Genista valsecchiae</i> Brullo & De Marco						LC							●		●			
<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.				LC												X		

²⁴ FOIS et al., 2022

²⁵ 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).

²⁶ Esempi di ulivo coltivato (*Olea europaea* L., *O. europaea* var. *sativa*) produttivi o non più produttivi.

²⁷ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

²⁸ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

²⁹ 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 280 di 437

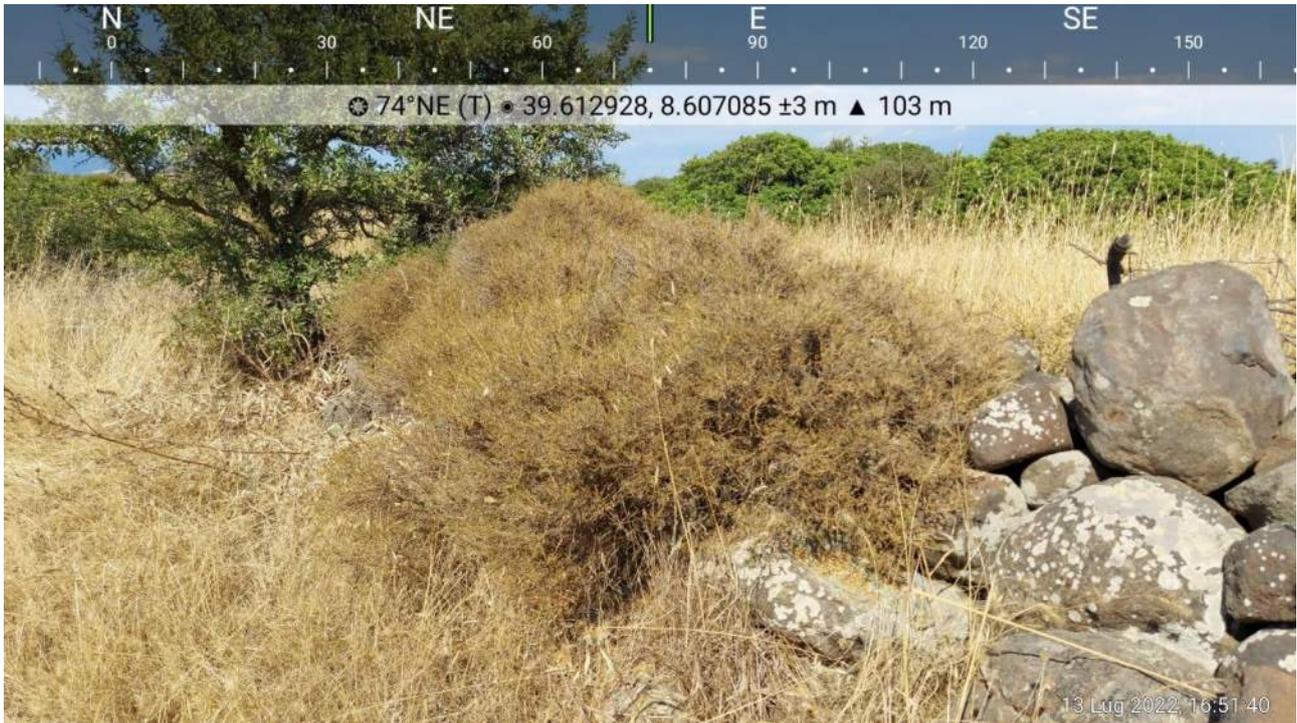


Figura 3-81 - *Genista morisii* Colla

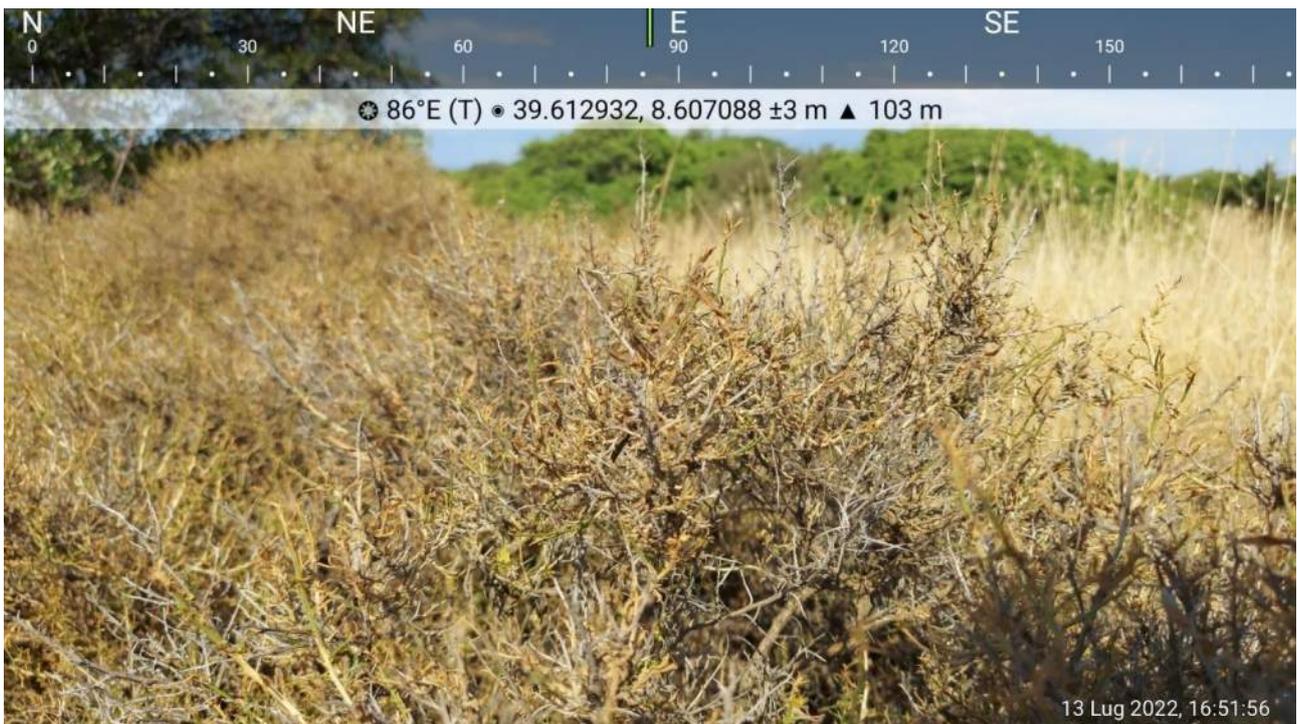


Figura 3-82 - *Genista morisii* Colla, dettaglio

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 281 di 437



Figura 3-83 - *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm



Figura 3-84 - *Pyrus communis* L. subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 282 di 437

3.2.5.2 Aspetti vegetazionali

3.2.5.2.1 Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 19 "Linas-Marganai" (BACCHETTA et al., lc), in particolare del sub-distretto 19a - Sub-distretto "Centro Settentrionale", il sito in esame è interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*).

Si tratta di formazioni che, nel loro stadio di maturità, hanno la fisionomia di microboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. suber*. Nelle formazioni di mantello ed in quelle originatesi per degrado delle cenosi forestali sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione di questa serie sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, dell'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci* con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e da praterie dominate da emicriptofite e geofite, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

L'area in esame entra in contatto con i territori del campidano interessati dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), la quale vede come proprio stadio maturo boschi di sughera (sugherete) con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. 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 riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 283 di 437

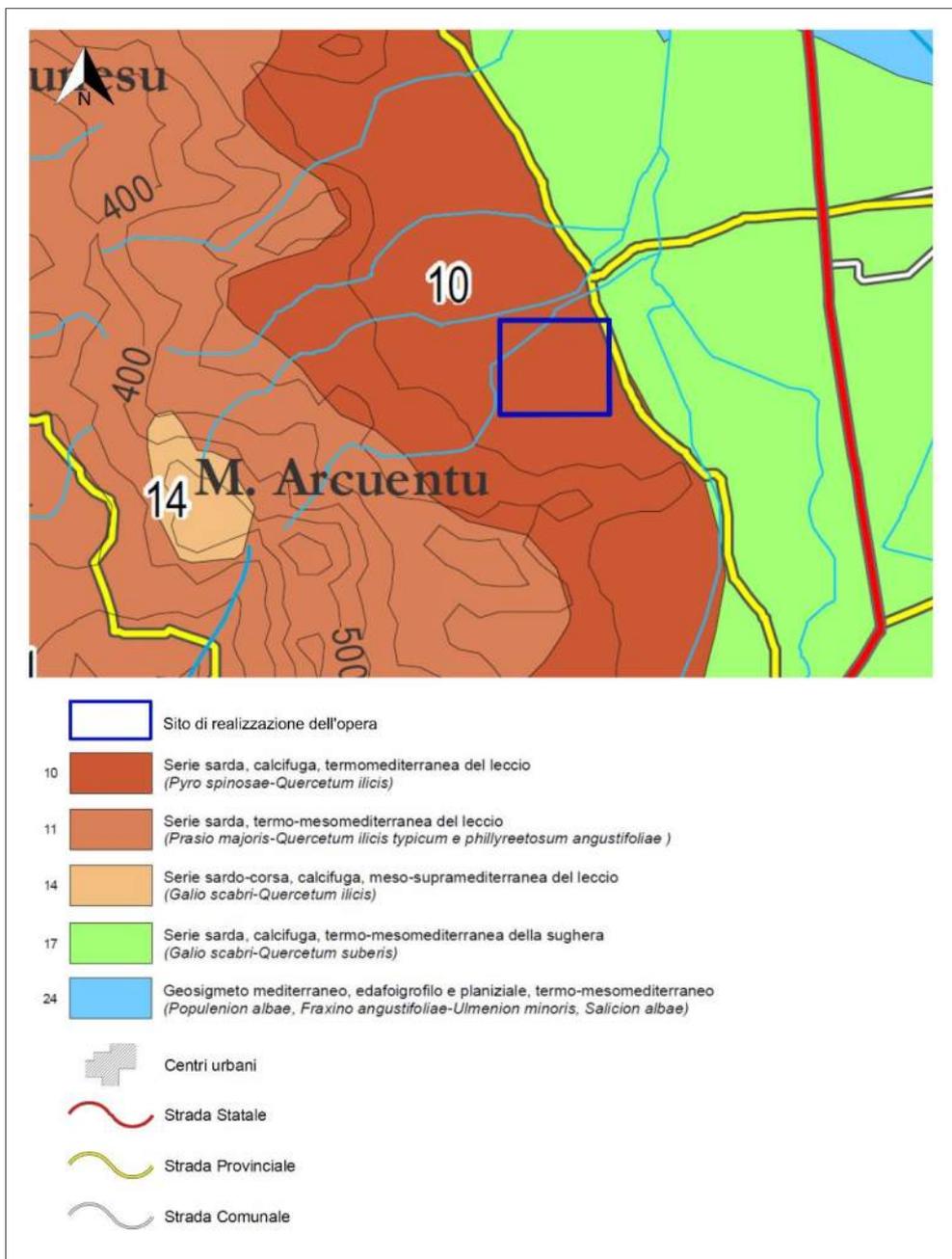


Figura 3-85 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

3.2.5.2.2 Paesaggio vegetale attuale

Il paesaggio vegetale dell'area risulta dominato da pascoli nitrofilo e subnitrofilo e seminativo, mentre la vegetazione di tipo arbustivo ed arboreo si osserva lungo fasce interpoderali e localmente a mosaico tra i pascoli. Condizioni di maggiore naturalità, con pratelli silicicoli e lembi di boscaglie

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 284 di 437

di olivastro, risultano relegati ai rilievi collinari di origine vulcanica che spiccano sulle aree pianeggianti.

All'interno dei lotti interessati dalla realizzazione delle opere, si riscontra una dominanza di coperture erbacee sia semi-naturali (pascoli) che artificiali (seminativi). L'eterogeneità delle comunità erbacee semi-naturali risulta marcata e fortemente dipendente dal grado di pressione pascolativa. In condizioni di pascolo meno intenso dominano le fitocenosi sub-nitrofile ad *Avena barbata*, *A. fatua*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Cynosurus cristatus*, *C. echinatus*, *Agrostis pourretii*, *Bromus hordeaceus*, *Briza maxima*, *Festuca danthonii*, *Bromus scoparius*, *Lolium rigidum*, *Dasyphyrum villosum*, *Ammoides pusilla*, *Centaurium erythraea*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium angustifolium*, *T. campestre*. Tali formazioni, riferibili al *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* e ad altre associazioni afferenti alla classe *STELLARIETEA MEDIAE*, si presentano prevalentemente a mosaico con le macchie mediterranee a *Pistacia lentiscus* ed agli arbusteti aperti di *Pyrus spinosa*. Frequenti sono inoltre le praterie con fisionomia dominata da *Phalaris coerulescens*. Gli aspetti più degradati per sovrappascolo ovino sono rappresentati dalle comunità dell'alleanza *Onopordion illyrici* a prevalenza di asteracee spinose quali *Carthamus lanatus*, *Carduus pycnocephalus*, *Carlina gummifera*, *Eryngium campestre*, *Galactites tomentosus*, *Onopordum illyricum*, *Carlina lanata*, *Carlina racemosa*, *Carlina corymbosa*, *Cirsium italicum*, *Cirsium scabrum*, *Cirsium vulgare* subsp. *silvaticum*, *Scolymus hispanicus*, *Scolymus maculatus*, *Silybum marianum*. Mancano i pratelli terofitici silicicoli tipici del *TUBERARIETEA GUTTATAE*, osservabili all'esterno del sito in corrispondenza dei rilievi collinari di origine vulcanica ad abbondante rocciosità.

La vegetazione di gariga risulta poco diffusa e con estensioni piuttosto esigue. Oltre a sporadici lembi di cisteto a *Cistus monspeliensis* lungo alcuni tratti del perimetro, le garighe maggiormente significative sono rappresentate da quelle spinose a *Genista morisii*, impostate lungo alcuni resti di muretti a secco e, con estensioni maggiori, a mosaico con formazioni di macchia a *Pistacia lentiscus* ed arbusteti aperti di *Pyrus spinosa*.

La vegetazione arbustiva risulta costituita da macchie e macchie alte a dominanza di diverse specie sempreverdi sclerofilliche termofile, in primis *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*, spesso arricchite da *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, ma con presenza di alcuni arbusti caducifogli quali *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *Pyrus spinosa*. Le formazioni di macchia si presentano sia lungo le fasce interpoderali, sia in campo aperto a mosaico con pascoli, garighe di *Genista morisii* ed arbusteti di *Pyrus spinosa*. Localmente, si osservano nuclei piuttosto densi e sviluppati di macchia mediterranea, con fisionomia anche di boscaglia a dominanza di olivastro e di altezza anche

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 285 di 437

superiore ai 5 metri.

Particolarmente diffusi sono inoltre gli arbusteti di *Pyrus spinosa*, caratterizzati da individui sparsi con habitus cespitoso e di alberello.

Piuttosto rari risultano gli ambienti interessati di ristagno idrico stagionale; trattasi di scavi artificiali per il mantenimento delle acque piovane, colonizzati nel periodo estivo da popolamenti nitrofilo di *Heliotropium europaeum* e privi di vegetazione tipicamente igrofila o idrofitica.

3.2.5.2.3 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 individuare le seguenti formazioni vegetazionali di interesse conservazionistico:

- Frigane di ginestre endemiche (Figura 3-88). Vengono incluse in questa categoria le garighe termomediterranee e montane del tipo frigana (a prevalenza di arbusti spinosi) costituite dalla ginestra endemica *Genista morisii*, considerata vicariante della più diffusa *Genista corsica*.
- Boscaglie di *Olea europaea* var. *sylvestris* (Figura 3-87). Tale tipologia di vegetazione risulta limitata a locali nuclei residuali in contesto di ridotto grado di naturalità, sebbene di apprezzabili caratteristiche di copertura e altezza media.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 286 di 437

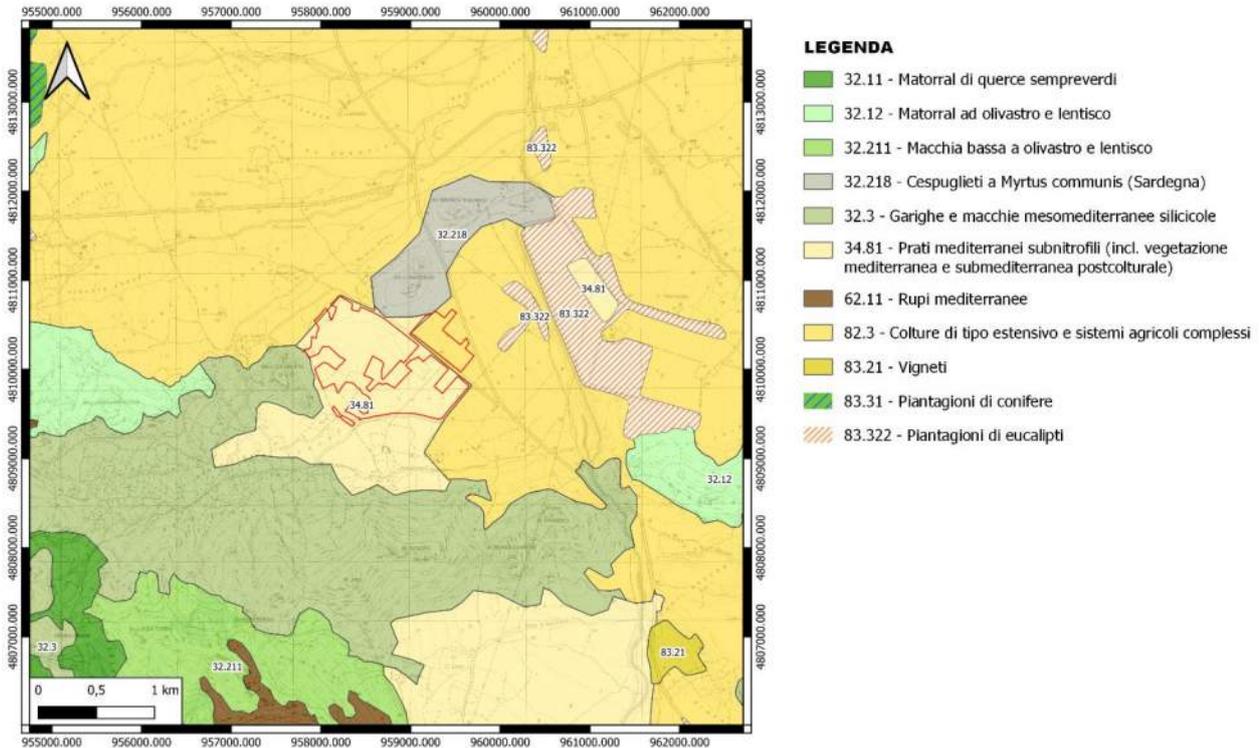


Figura 3-86 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011). In rosso: aree di realizzazione delle opere in progetto.

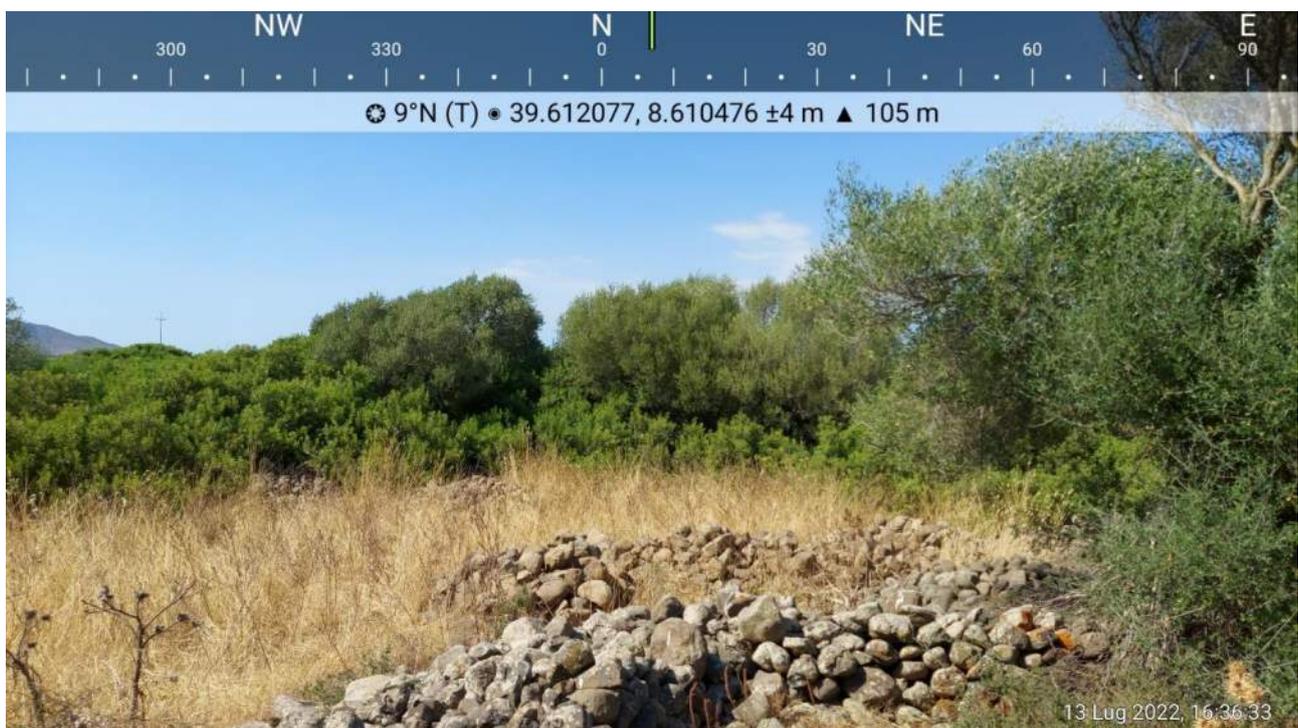


Figura 3-87 - Boscaglie e macchie alte di *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*. In primo piano: pascoli nitrofilii e cumuli di spietramento

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 287 di 437



Figura 3-88 - Mosaico di garighe di *Genista morisii* e macchie di *Pistacia lentiscus*

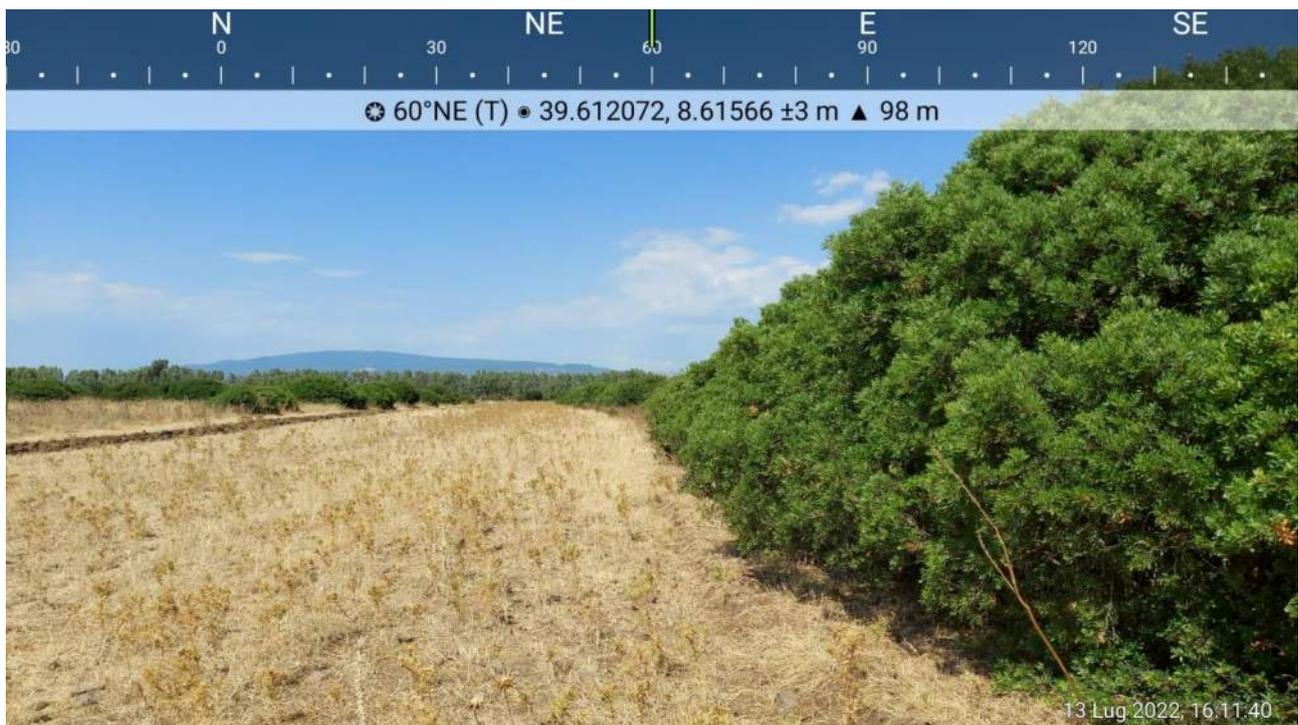


Figura 3-89 - Fasce alto-arbustive interpoderali di *Pistacia lentiscus* ed altre sclerofille sempreverdi, a contatto con pascoli nitrofilici degradati a dominanza di asteracee spinose

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 288 di 437

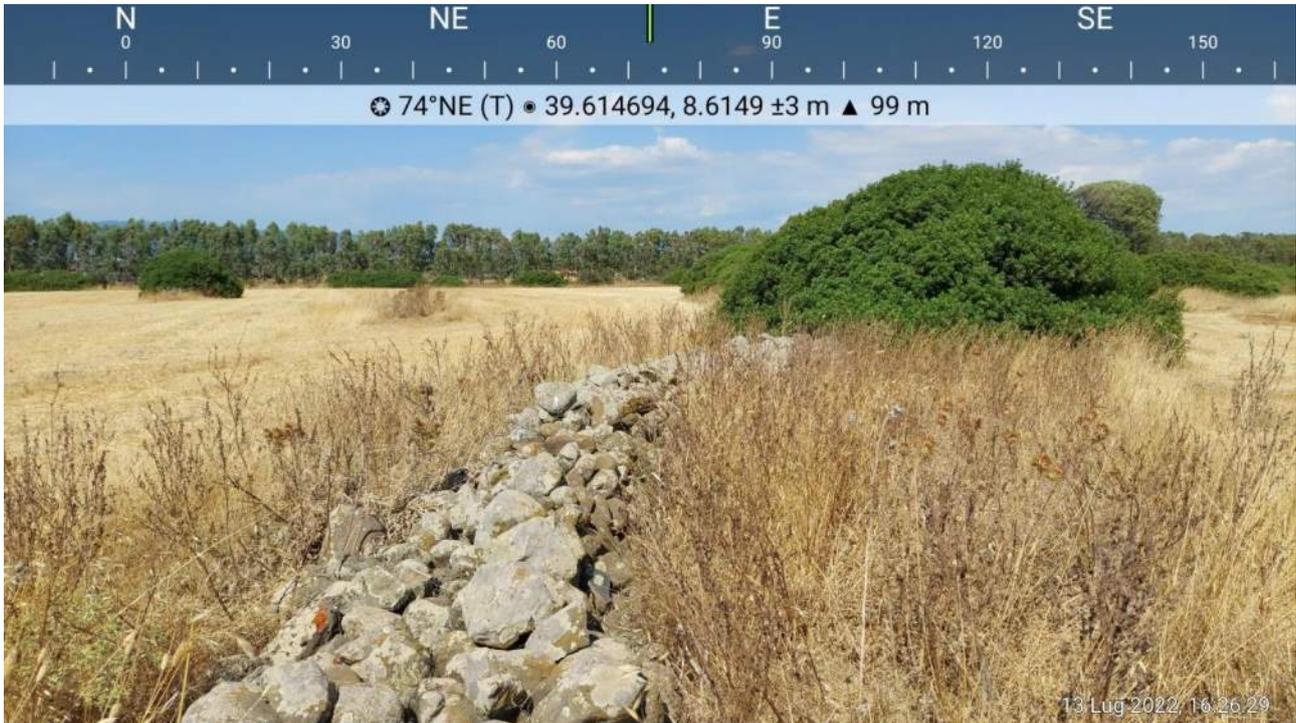


Figura 3-90 - Muretto a secco e vegetazione erbacea nitrofila residuale tra i seminativi. In secondo piano: fasce alto-arbustive interdoperali di *Pistacia lentiscus* ed alberature frangivento di *Eucalyptus camaldulensis*

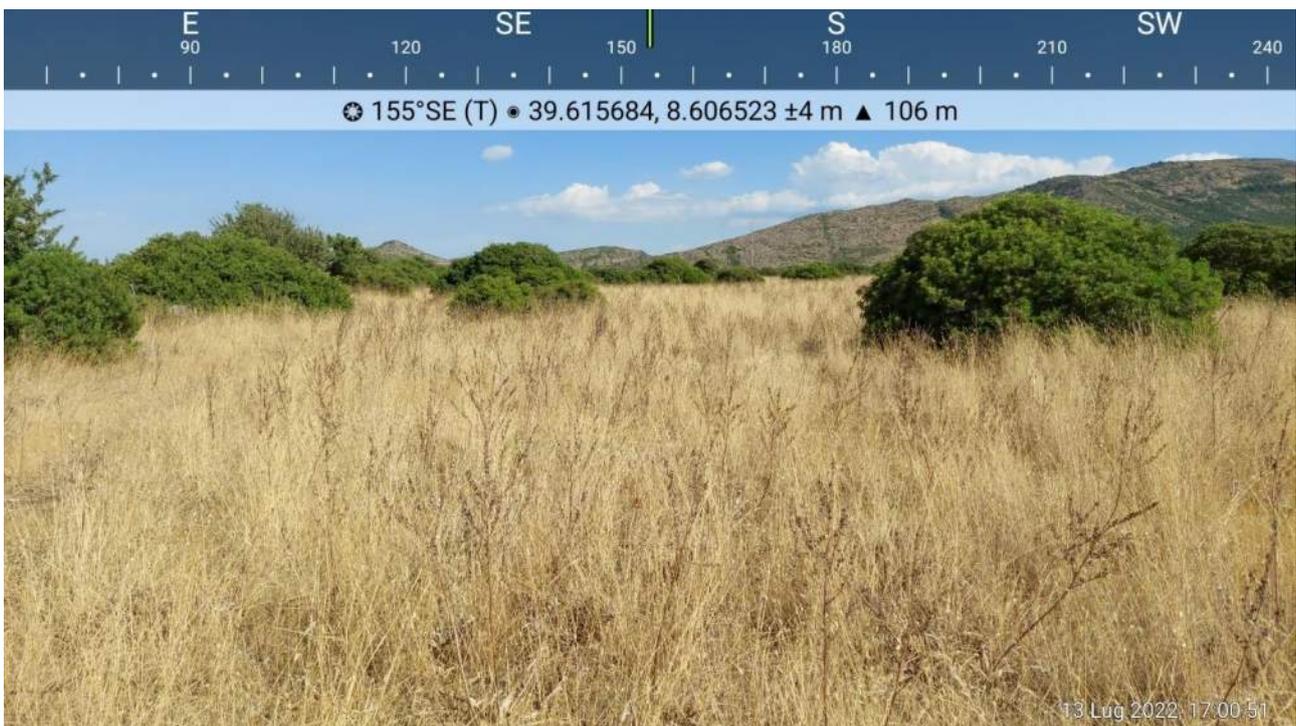


Figura 3-91 - Pascoli nitrofilo e subnitrofilo a graminacee annue e geofite (*Asphodelus ramosus*) con esemplari sparsi di *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 289 di 437



Figura 3-92 - Arbusteti aperti di *Pyrus spinosa*

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 290 di 437

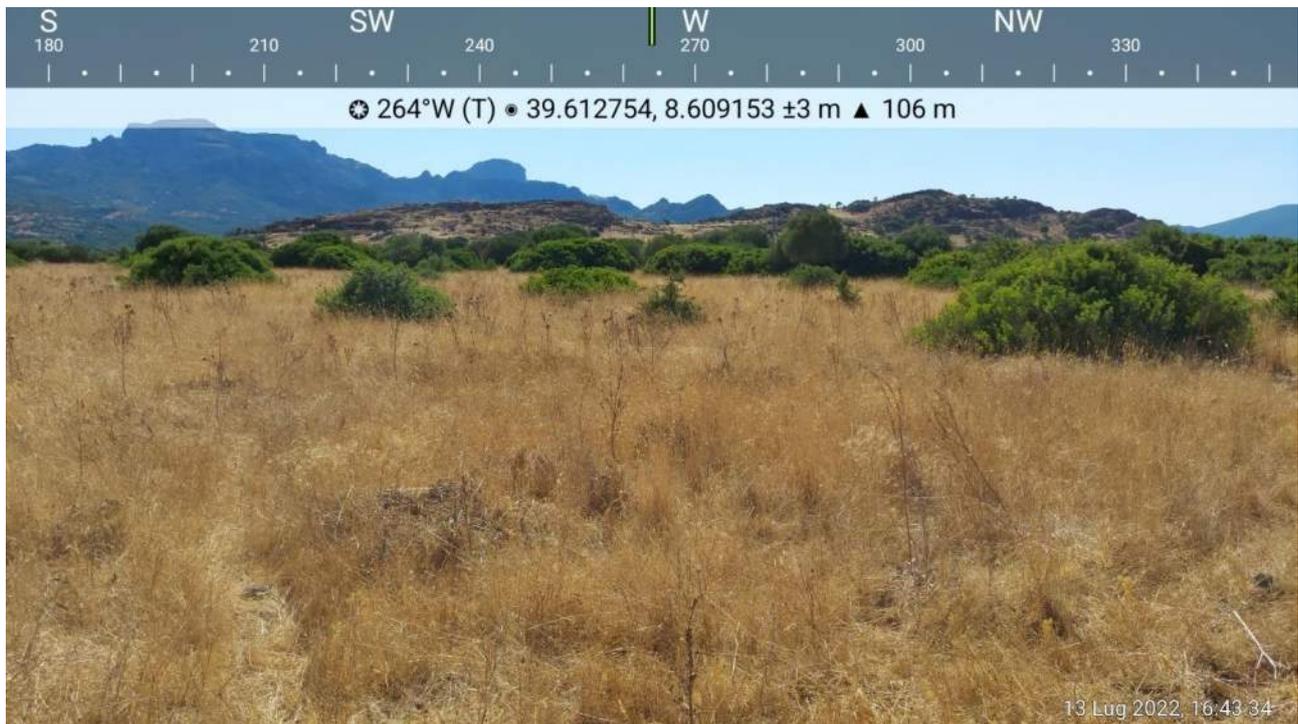


Figura 3-93 - Pascoli nitrofilo e subnitrofilo a graminacee annue e geofite (*Asphodelus ramosus*) a mosaico con macchie di *Pistacia lentiscus*. In secondo piano: rilievi collinari rocciosi e complesso montuoso del Monte Arcuentu



Figura 3-94 - Fasce alto-arbustive interpoderali di *Pistacia lentiscus* ed altre sclerofille sempreverdi, a contatto con pascoli nitrofilo degradati a dominanza di asteracee spinose

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 291 di 437

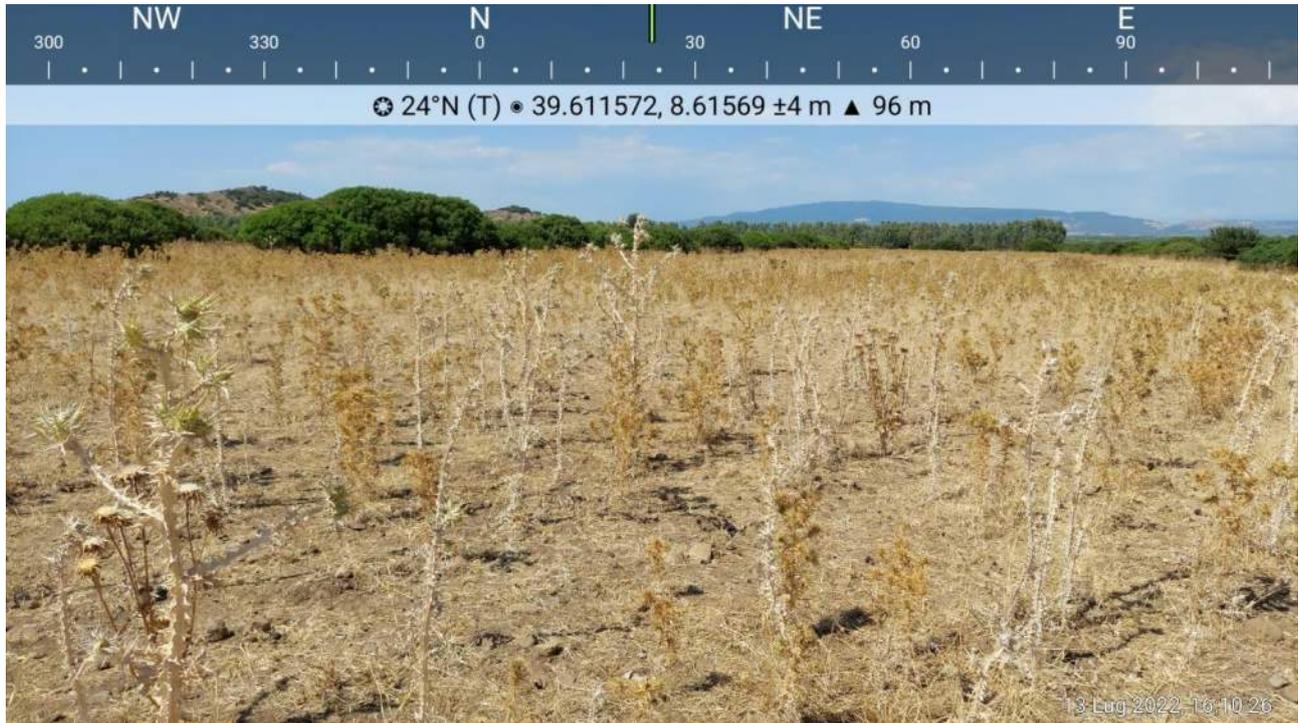


Figura 3-95 - Pascoli nitrofilo degradati dell'*Onopordion illyrici* a dominanza di asteracee spinose



Figura 3-96 - Scavo per la raccolta delle acque piovane colonizzata da *Heliotropium europaeum* nel periodo estivo. In secondo piano: macchie alte di lentisco ed olivastro e pascoli a graminacee cespitose

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 292 di 437



Figura 3-97 - Seminativi a foraggiere da sfalcio. In secondo piano: eucalipteti

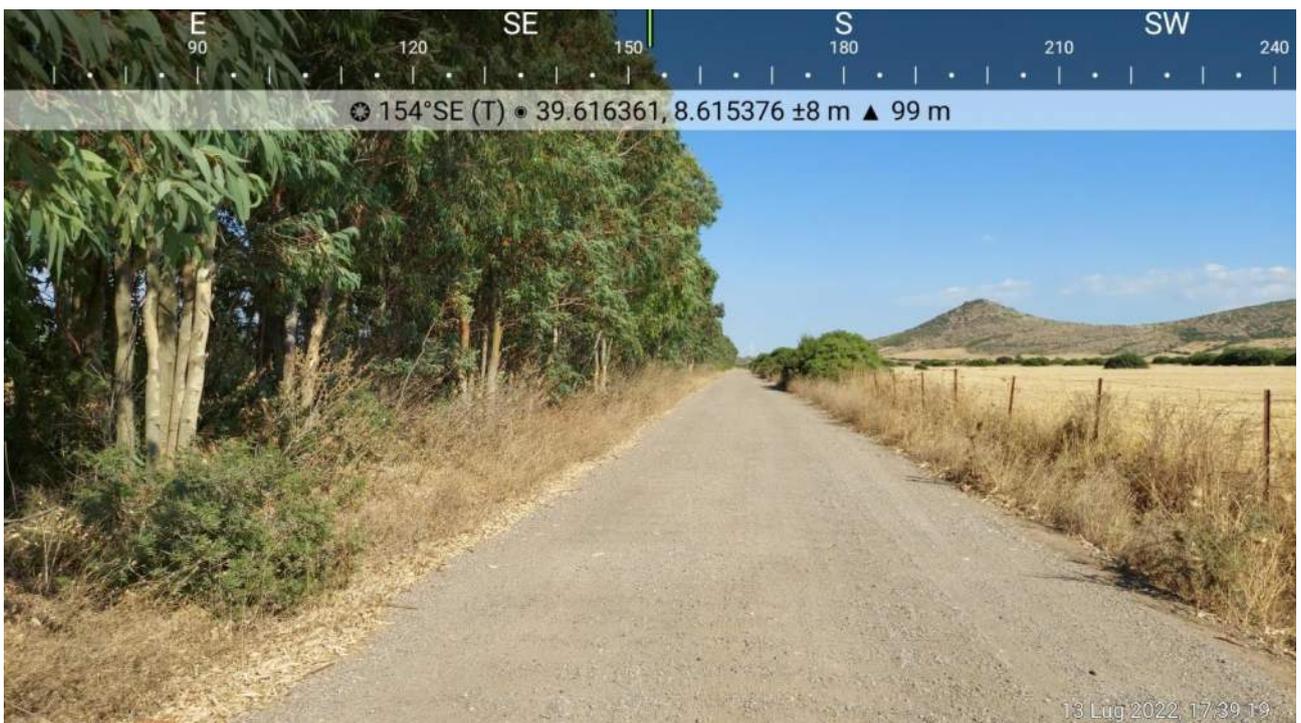


Figura 3-98 - Fasce frangivento di *Eucalyptus camaldulensis* lungo viabilità sterrata

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 293 di 437

3.2.6 Fauna

3.2.6.1 Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento

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 del presente 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.

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 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 294 di 437

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; 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 295 di 437

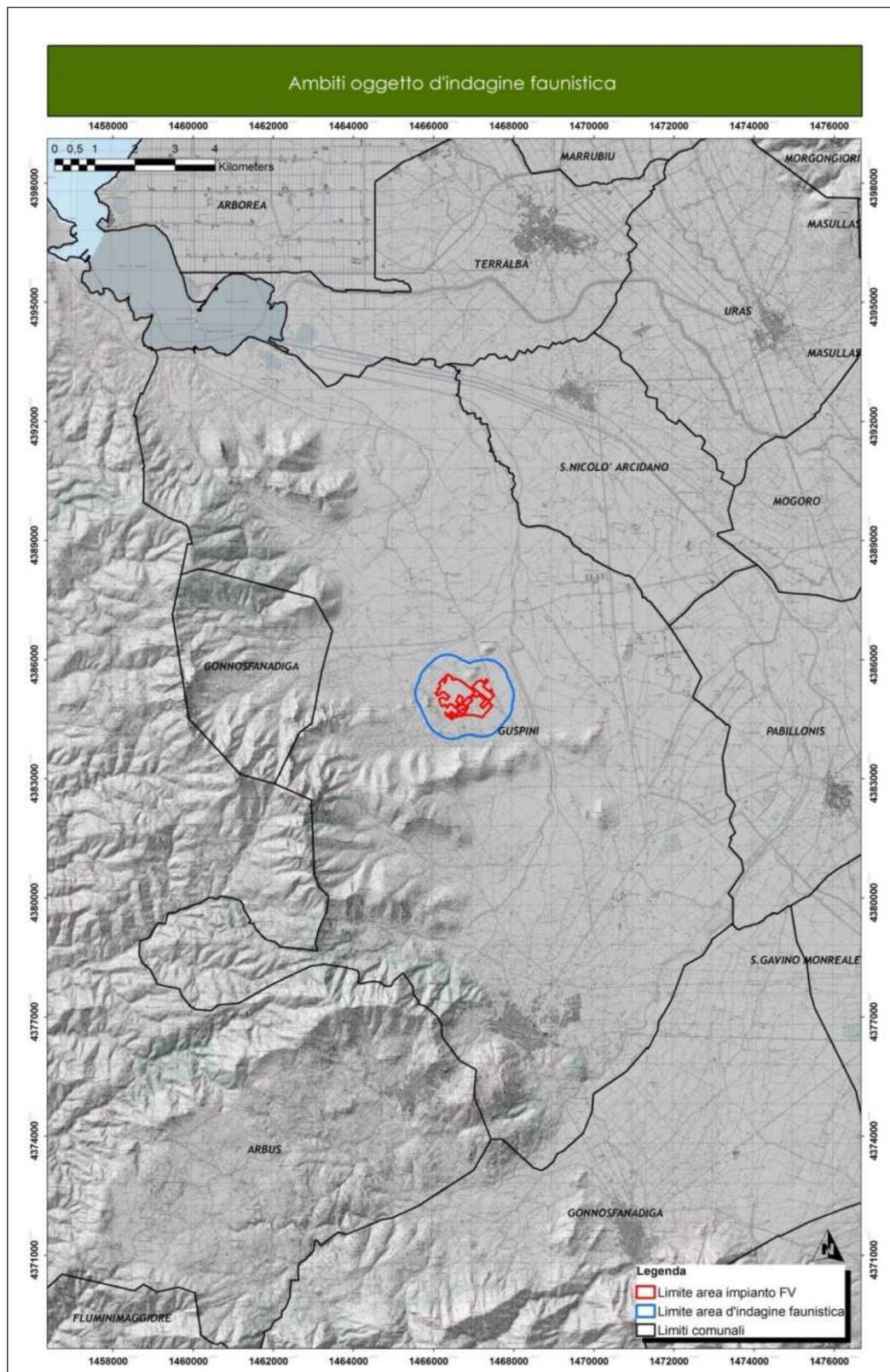


Figura 3-99 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 296 di 437



Figura 3-100 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 297 di 437

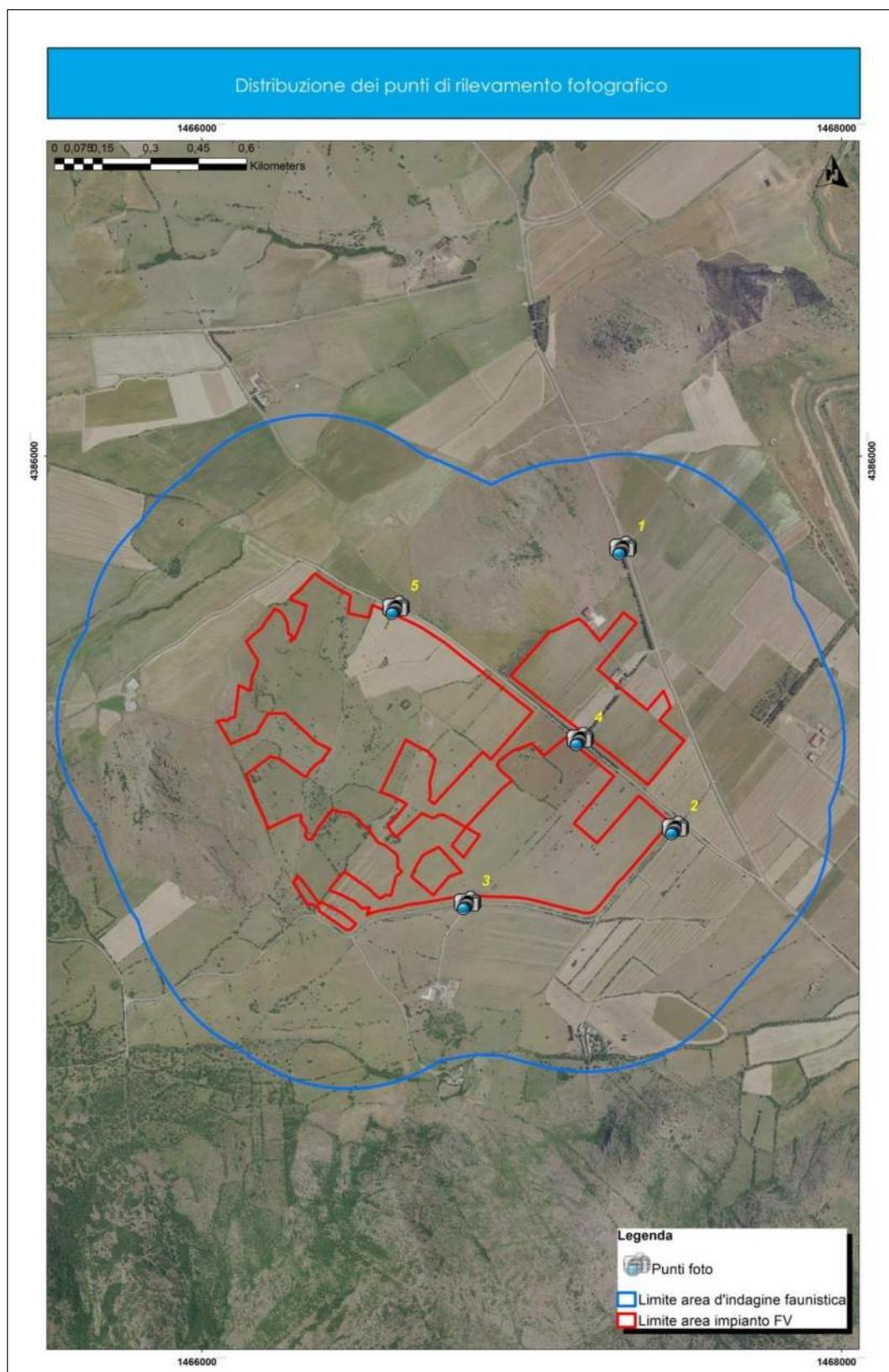


Figura 3-101 – Distribuzione dei punti di rilevamento topografico.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 298 di 437

Punto di rilevamento fotografico 1

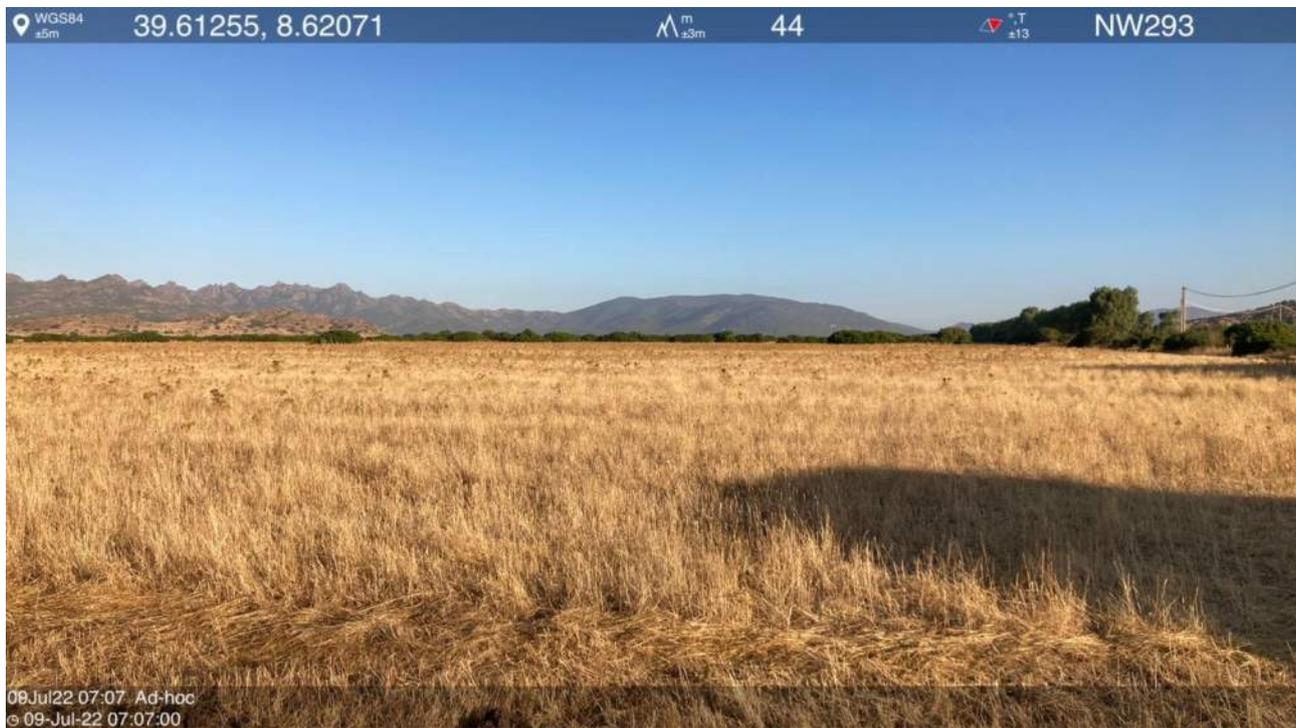


Punto di rilevamento fotografico 2



COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 299 di 437

Punto di rilevamento fotografico 2



Punto di rilevamento fotografico 3



COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 300 di 437

Punto di rilevamento fotografico 3



Punto di rilevamento fotografico 3



COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 301 di 437

Punto di rilevamento fotografico 4

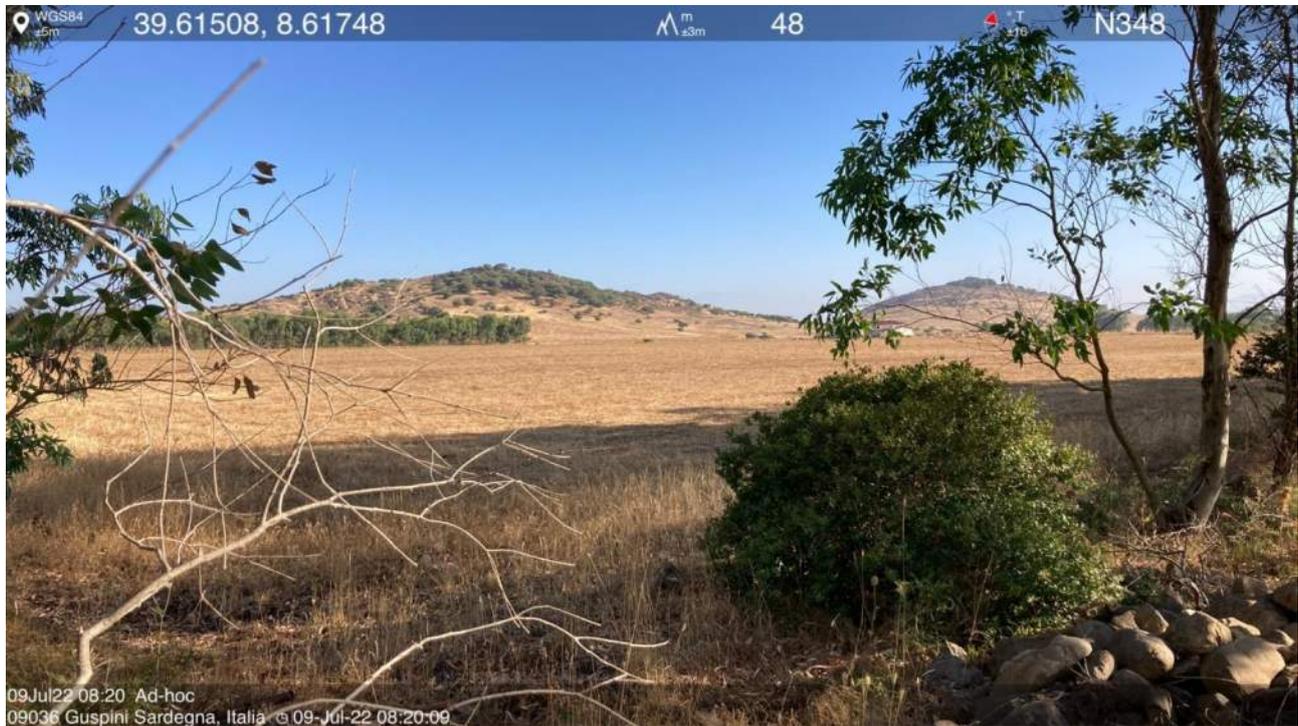


Punto di rilevamento fotografico 4



COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 302 di 437

Punto di rilevamento fotografico 4



Punto di rilevamento fotografico 4



COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 303 di 437

Punto di rilevamento fotografico 5



Punto di rilevamento fotografico 5



COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 304 di 437

3.2.6.2 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'istallazione 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 305 di 437

2) Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

- 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).

3.2.6.3 Caratterizzazione territoriale ed ambientale dell'area d'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 406 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche del *Campidano* in località *Tuppa cerbu* risulta essere ubicata in un contesto morfologico di tipo pianeggiante; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 34 e i 121 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 piccoli compluvi a regime torrentizio, tra cui il *Riu de Su Sisini*, pertanto dipendenti dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge, tutti affluenti minori del *Torrente Sitzerri*.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 3.13 e nella Figura 3-102, 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'85.0% dell'area indagata; valori notevolmente inferiori per le tipologie che rappresentano gli ecosistemi di tipo naturale/seminaturale quali le *aree a ricolonizzazione artificiale* e le *aree a ricolonizzazione naturale* (14,38%), mentre poco significative le restanti tipologie ambientali.

Tabella 3.13 - 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	330,42	81,38
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	29,22	7,20
AREE A PASCOLO NATURALE	29,17	7,18
PRATI ARTIFICIALI	9,46	2,33
FABBRICATI RURALI	4,93	1,21
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	3,22	0,79

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 306 di 437

rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008) e nell'ortofoto (2016); è stata così riscontrata l'effettiva corrispondenza delle tipologie direttamente interessate dagli interventi progettuali proposti, la cui destinazione d'uso è unicamente agro-zootecnica, cioè 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 stata rilevata la discontinua diffusione di siepi tra le varie parcelle e confini aziendali.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 307 di 437



Figura 3-102 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 308 di 437

3.2.6.4 Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame

3.2.6.4.1 Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie d'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 3-103).

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 pressochè tutta l'area d'intervento progettuale, a eccezione di un settore a est dell'impianto che ricade in ambito a medio-bassa densità; inoltre durante i rilievi sul campo la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali e cacciatori, hanno confermato l'assenza della specie in tutto l'ambito oggetto d'indagine (Figura 3-104).

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 le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra, tuttavia è stata riscontrata la presenza della *pernice sarda*.

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'idonea 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 3-105, Figura 3-106 e Figura 3-107).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 309 di 437

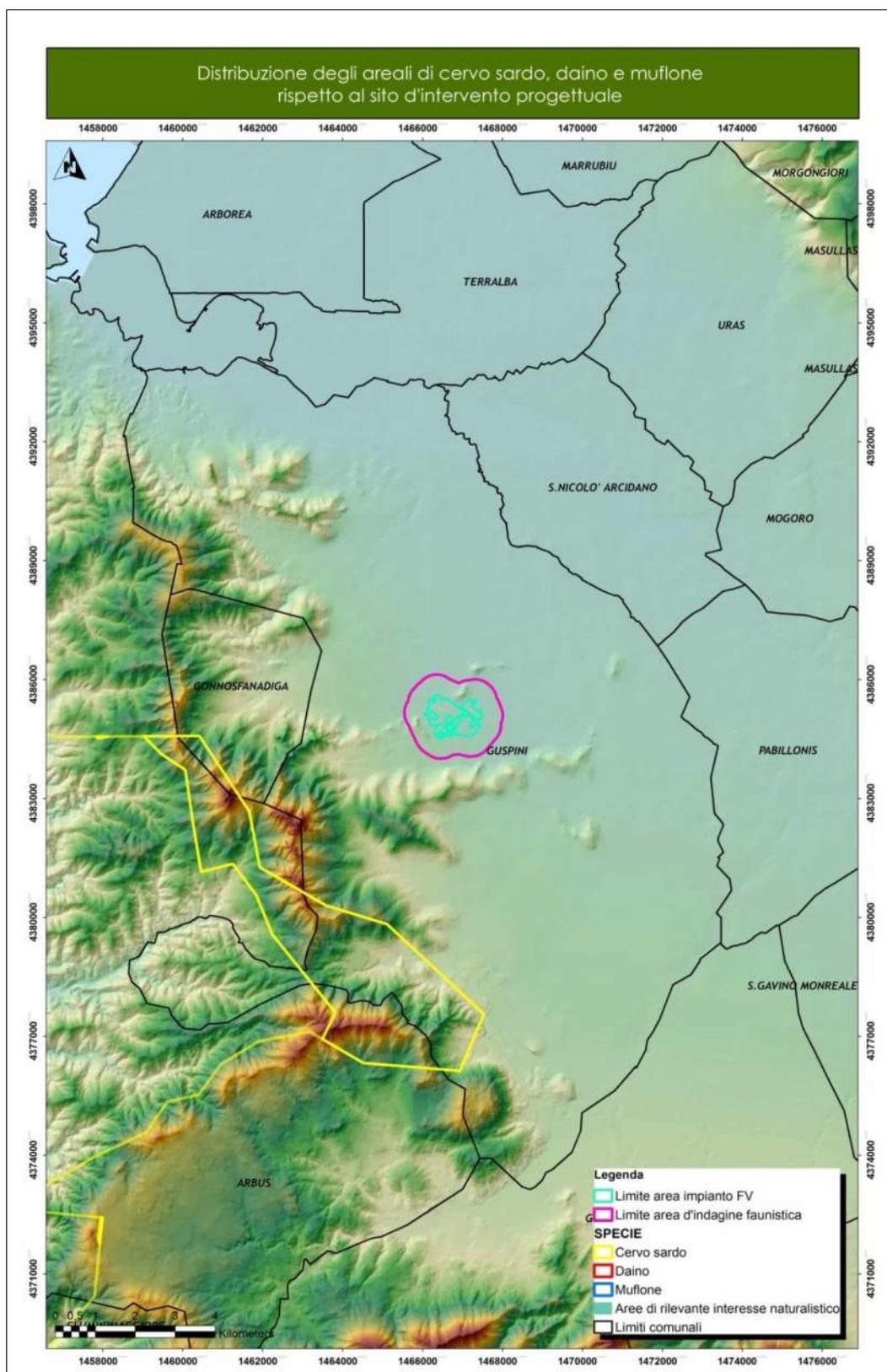


Figura 3-103 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 310 di 437

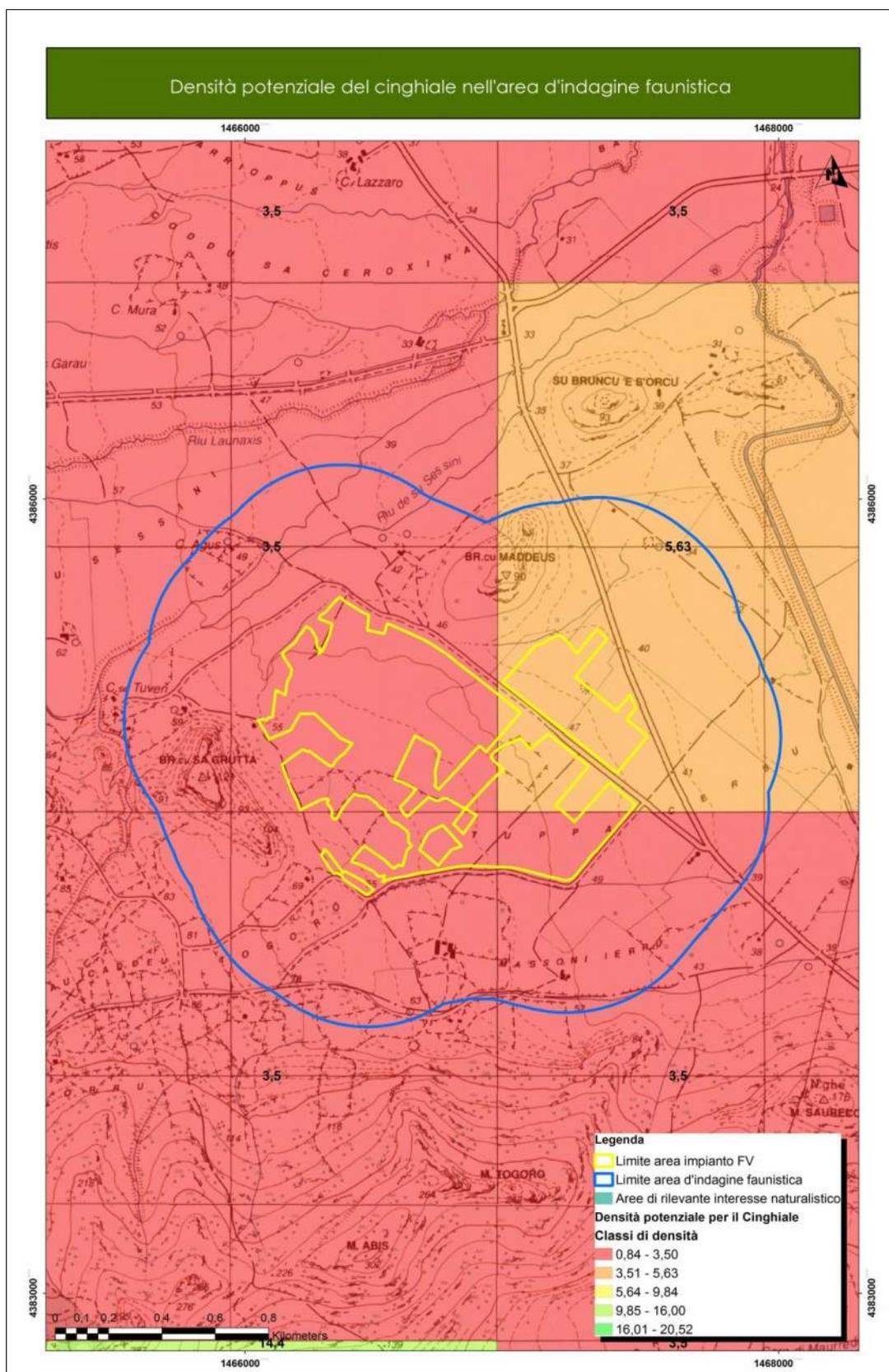


Figura 3-104 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 311 di 437

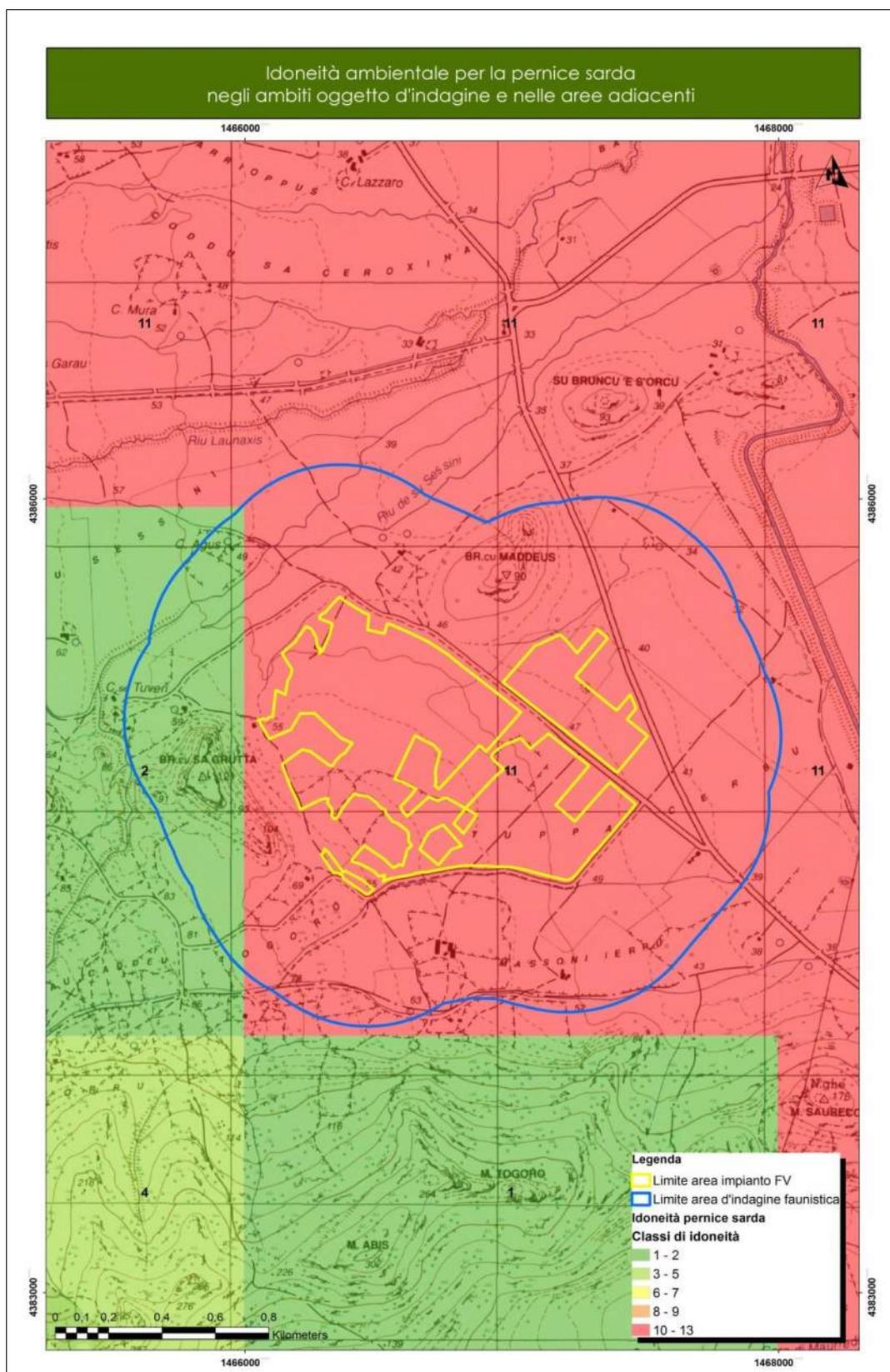


Figura 3-105 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 312 di 437

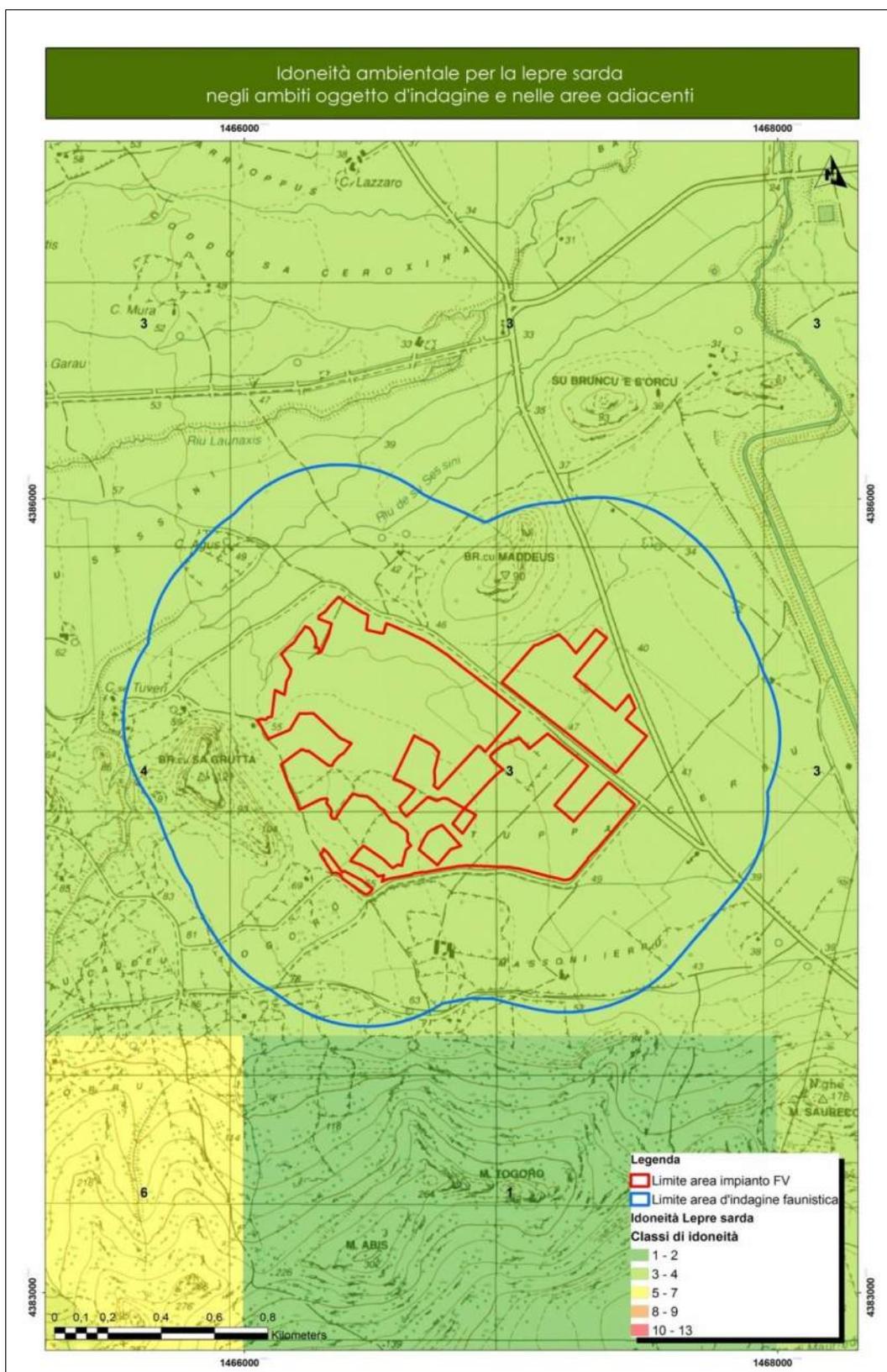


Figura 3-106 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 313 di 437

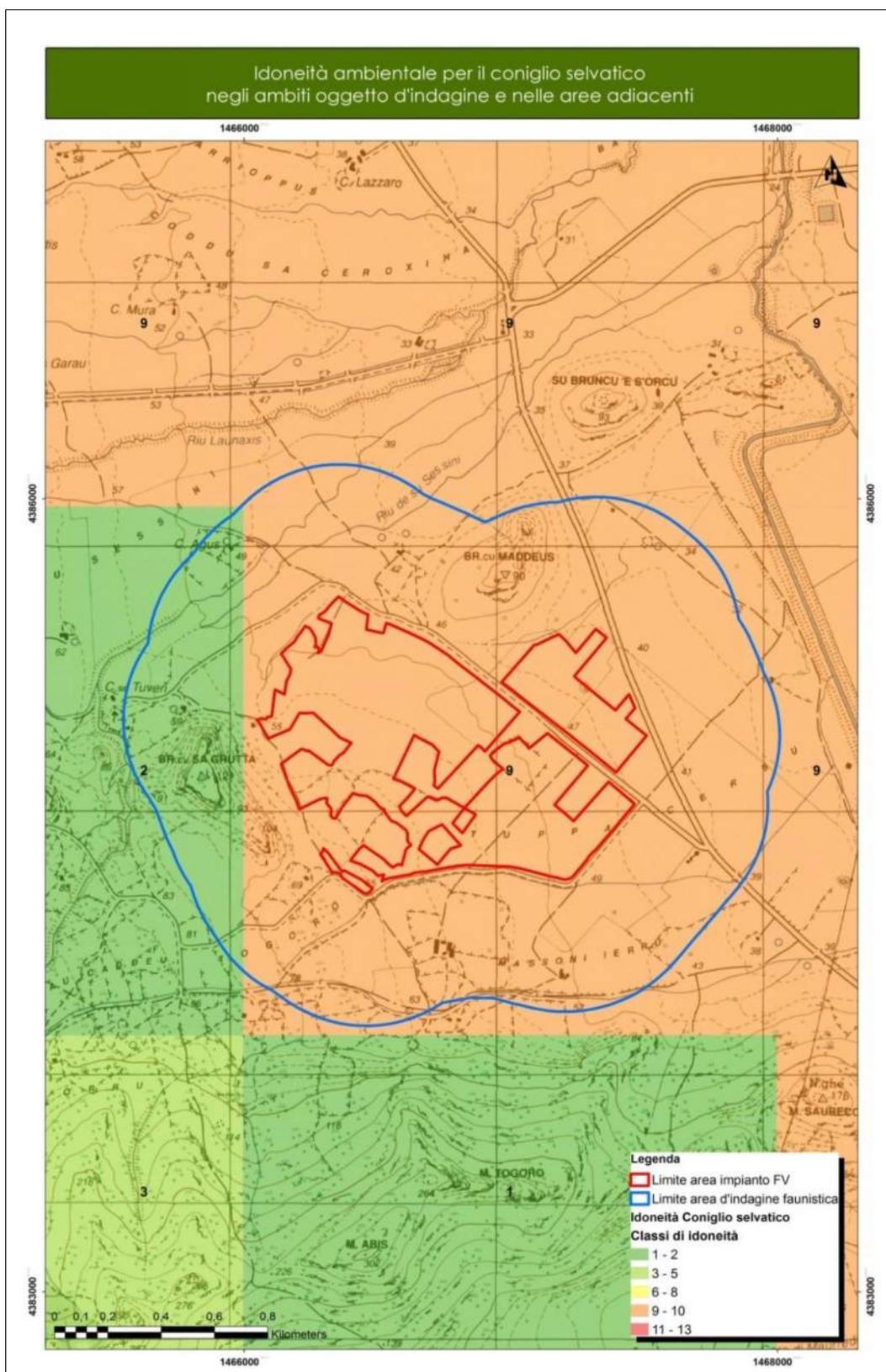


Figura 3-107 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 314 di 437

3.2.6.4.2 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.

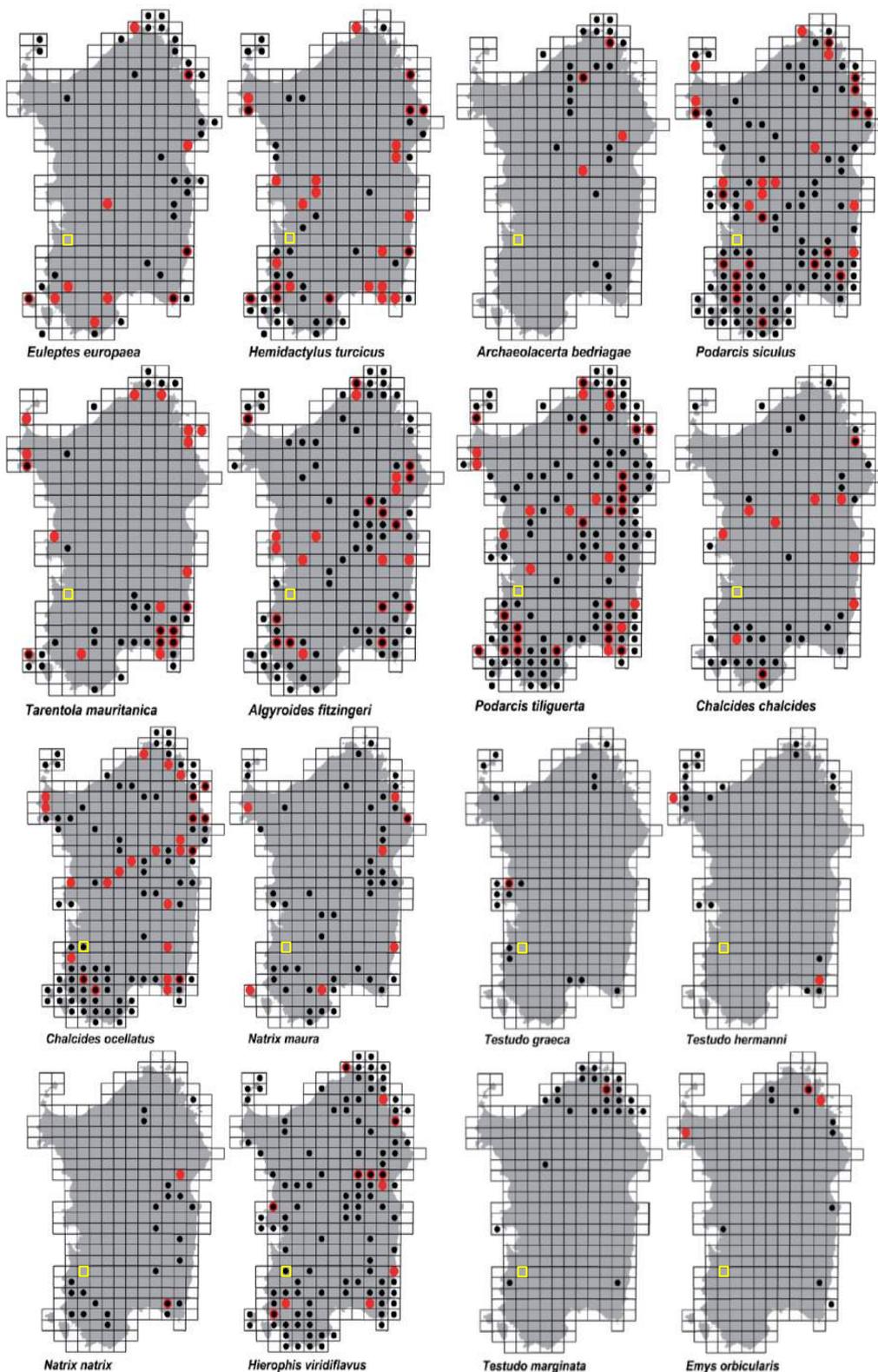
Si esclude, al contrario, che entrambe le specie di Natrici (dal collare e viperina) possano essere presenti nelle superfici direttamente interessate dall'intervento progettuale; in particolare per entrambe non si hanno ancora segnalazioni certe per l'area geografica oggetto in cui ricade il sito d'indagine, 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 3-108 e Figura 3-110). 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 ecologiche sopra richiamate, al contrario potrebbe essere possibile la presenza della seconda.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 315 di 437

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 3-108 e Figura 3-109), 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 3-108 il *Discoglossus sardus* (Discoglossa 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 316 di 437



COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 317 di 437

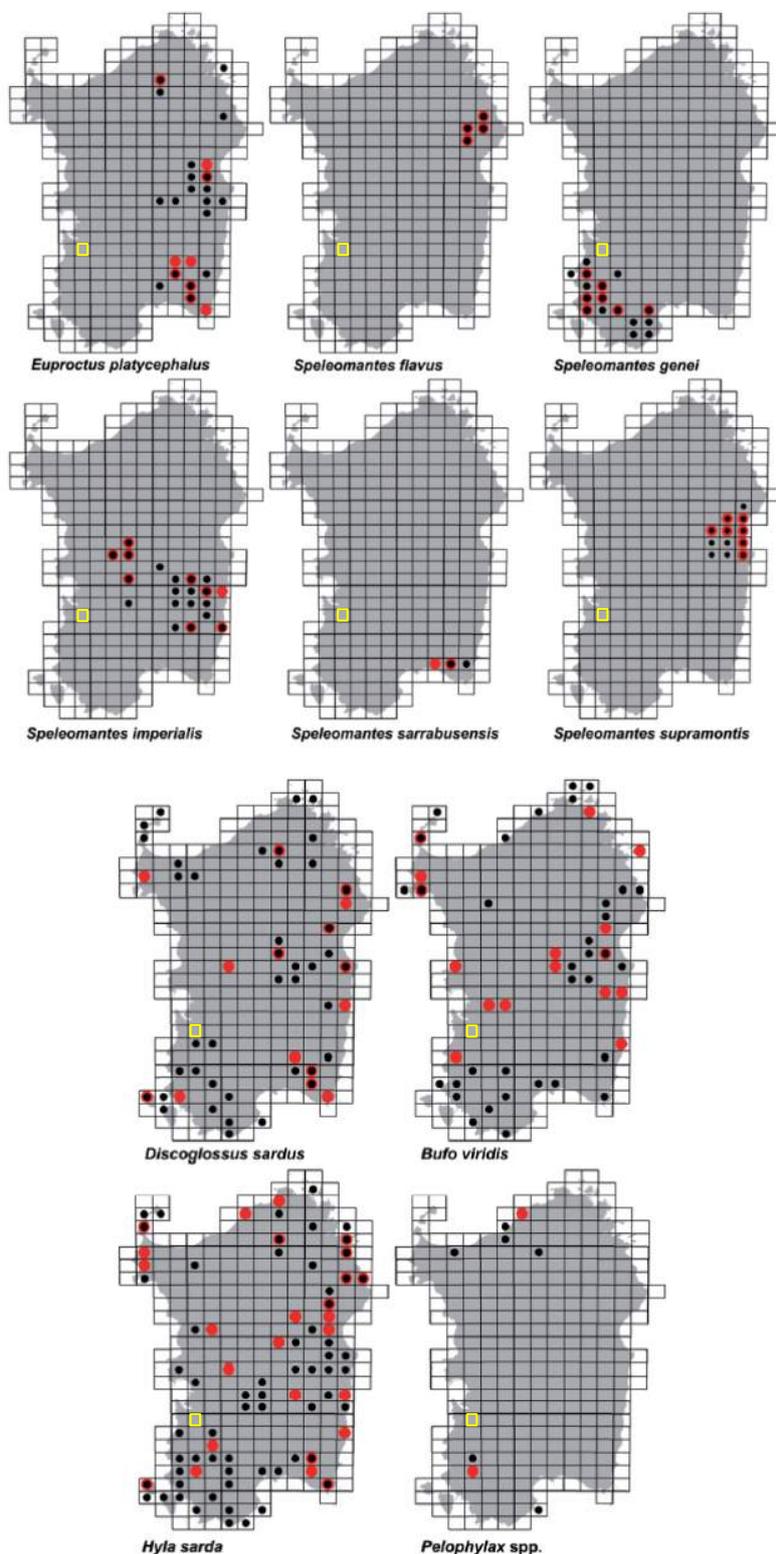


Figura 3-108 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 318 di 437

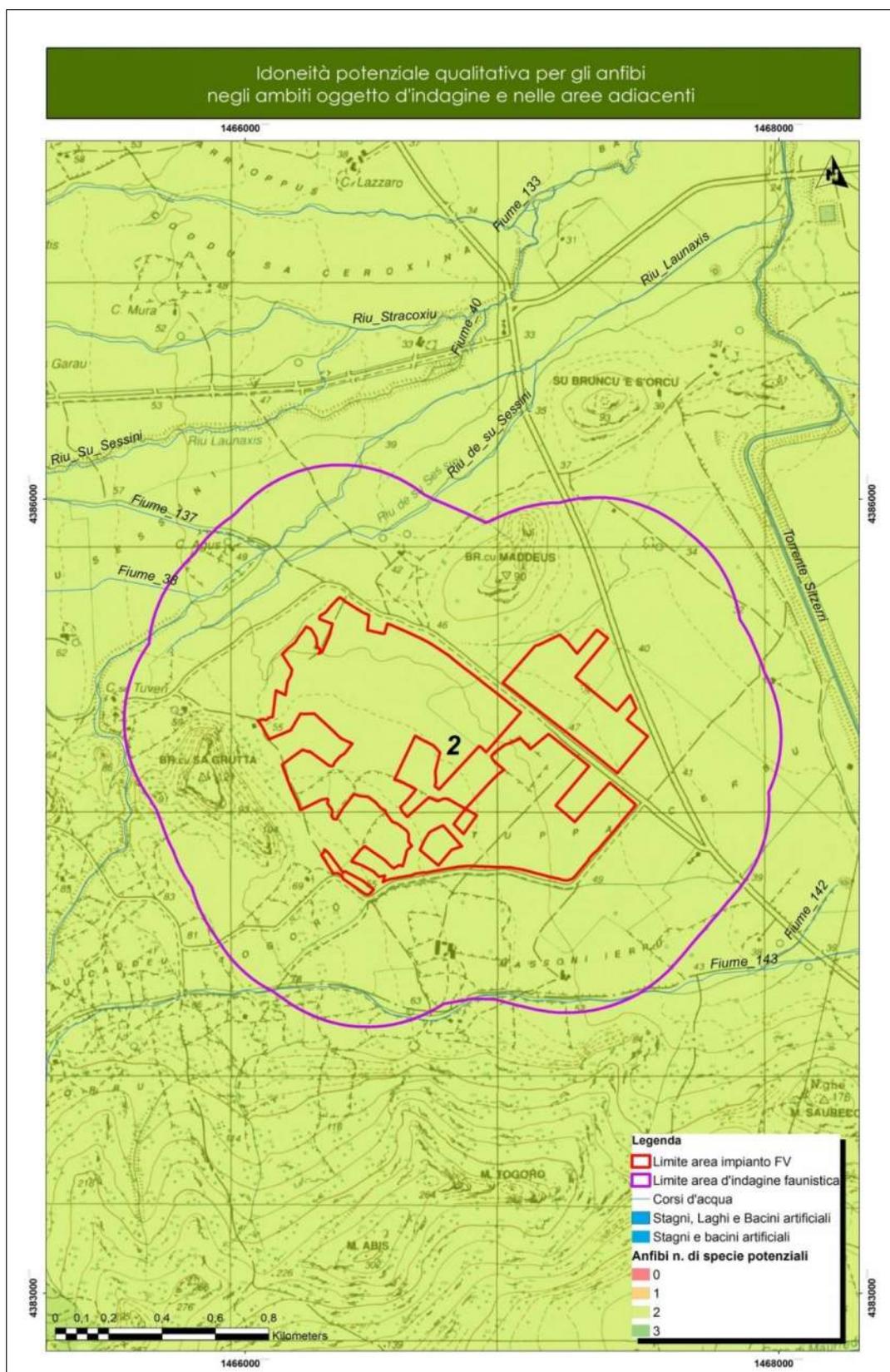


Figura 3-109 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 319 di 437

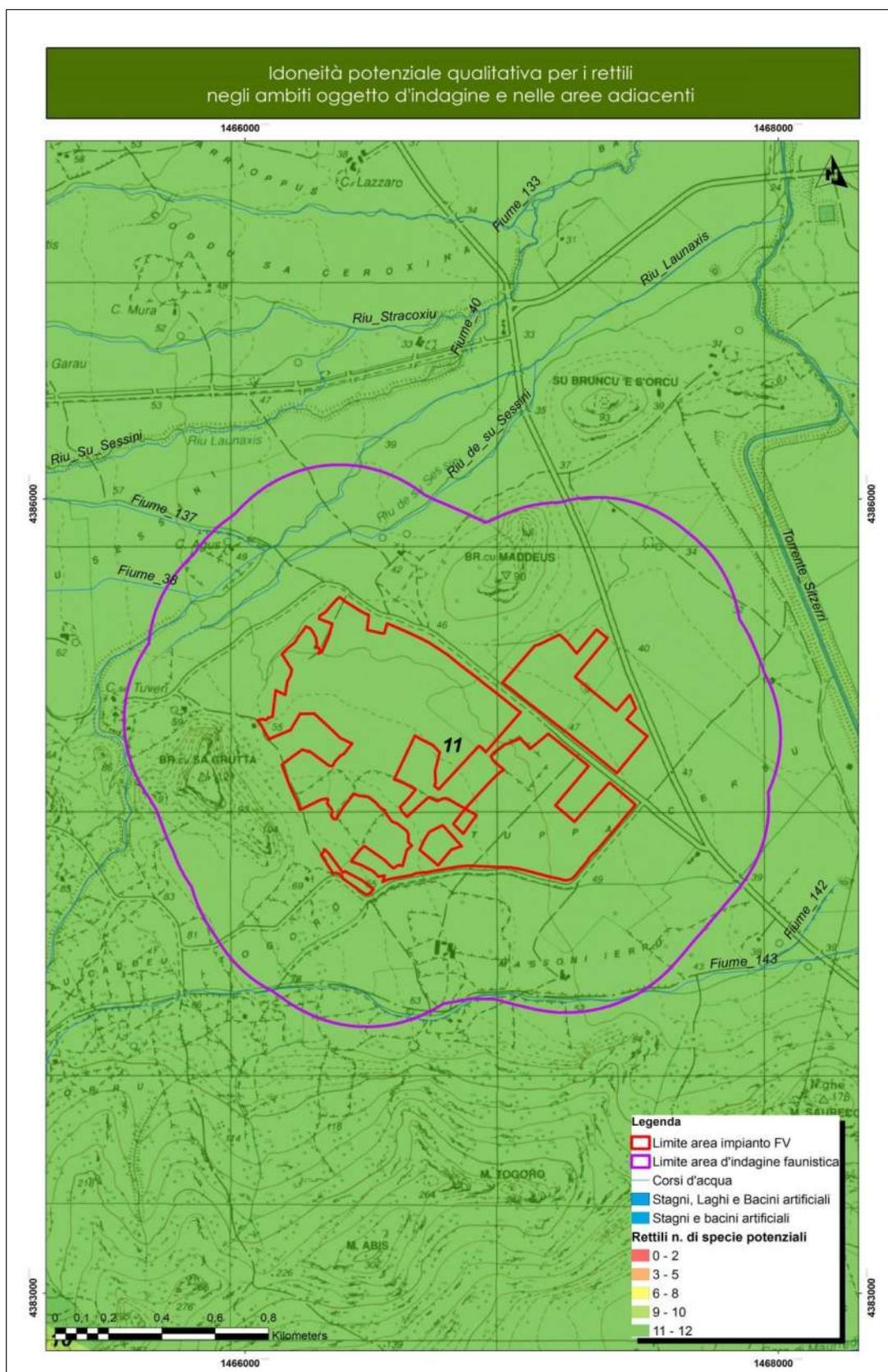


Figura 3-110 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 320 di 437

3.2.6.4.3 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 medio e 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 con l'inclusione marginale di un settore ad alta classe di VE coincidente con il rilievo collinare di *Br.cu Maddeus*; le classi di VE più diffuse corrispondono a territori in cui è più alta la diffusione di superfici occupate da coltivazioni agricole a foraggiere e dai pascoli di bestiame domestico (Figura 3-111). 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 3-112), 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, mentre solo marginalmente e non nelle aree interessate dagli interventi in proposti in progetto, interessa settori a *SE* alto e medio; 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 321 di 437

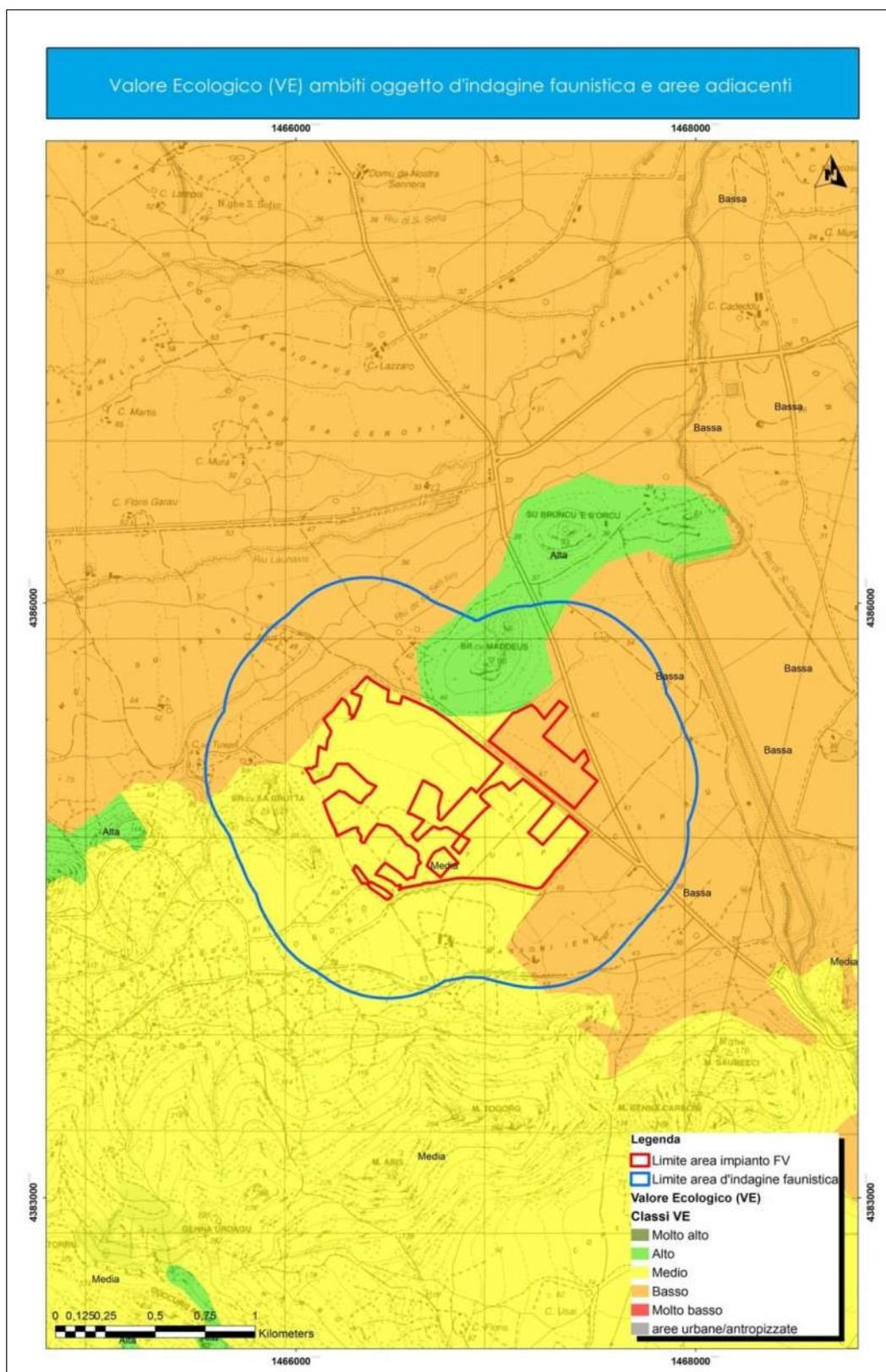


Figura 3-111 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 322 di 437

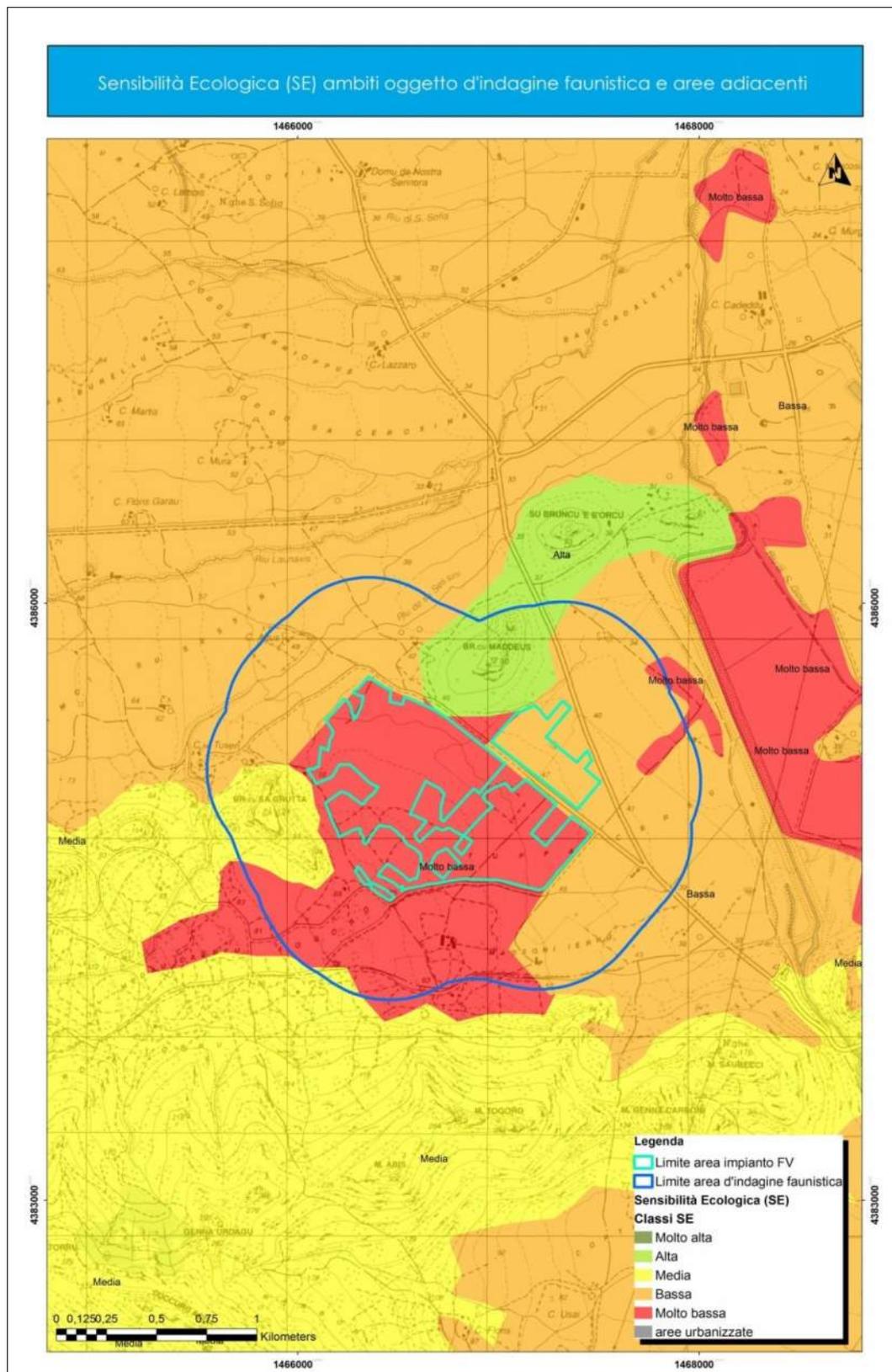


Figura 3-112 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 323 di 437

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 l'*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 3-113).

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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 324 di 437

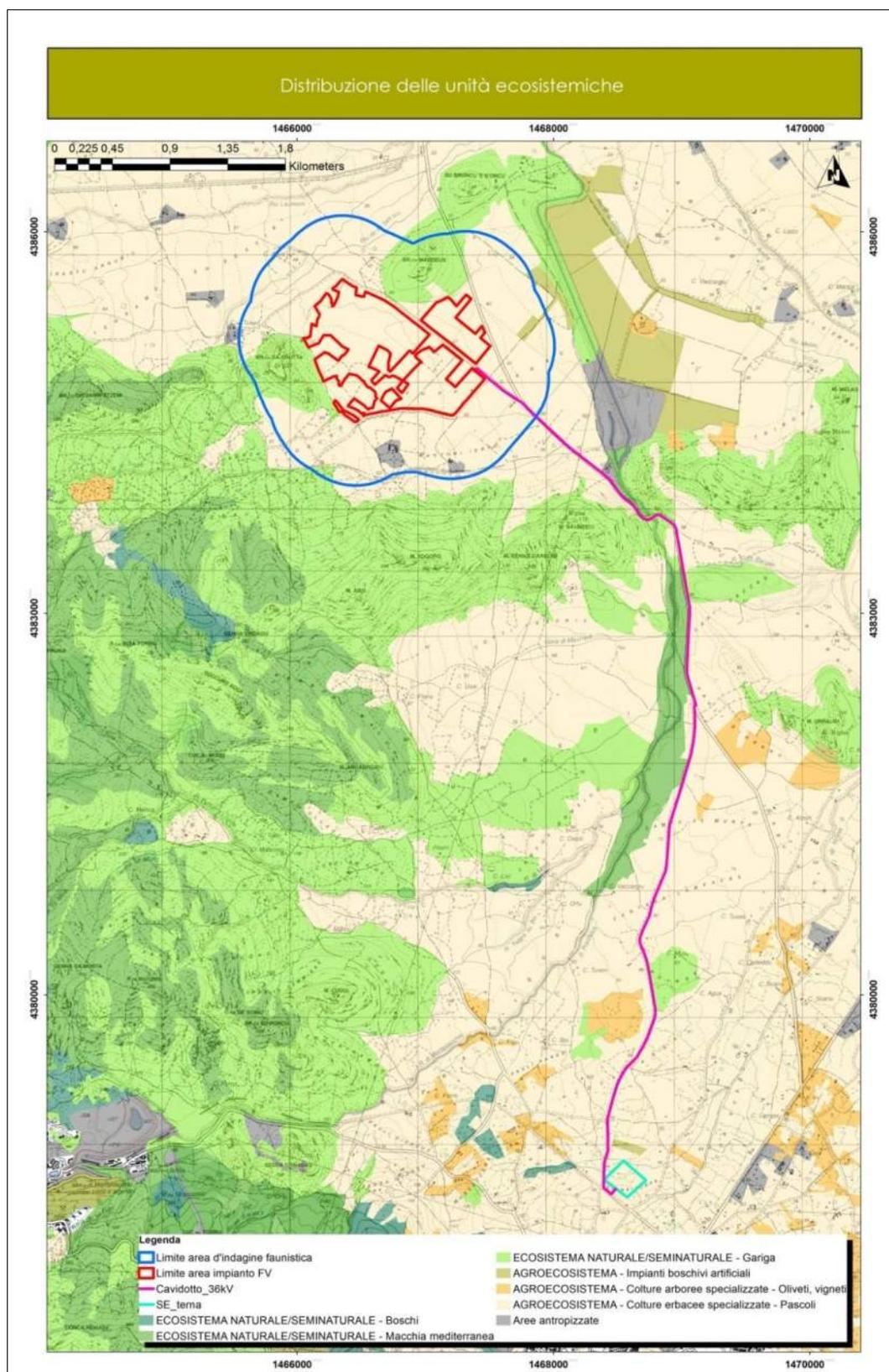


Figura 3-113 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 325 di 437

3.2.6.4.4 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.

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 2019.

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 dei sopralluoghi sul campo.

3.2.6.4.4.1 Classe uccelli

Tabella 3.14 - 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		
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 oedicephalus</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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 326 di 437

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
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
CORACIIFORMES									
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	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>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
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	I2	M, W	II2	3	LC	LC		
27. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
28. <i>Petronia petronia</i>	Passera lagia	I4	SB			LC	LC		
29. <i>Anthus campestris</i>	Calandro	I4	M, B	I	3	LC	VU		P
30. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	L1	M, W			LC	NA		P

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 327 di 437

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
31. <i>Chloris chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
32. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
33. <i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M,W		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 3.14, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990). 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;

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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 328 di 437

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*, 2017), 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 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 3.14 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:

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 329 di 437

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 3-114.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C., 2013.) che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 3-115. 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 ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 330 di 437

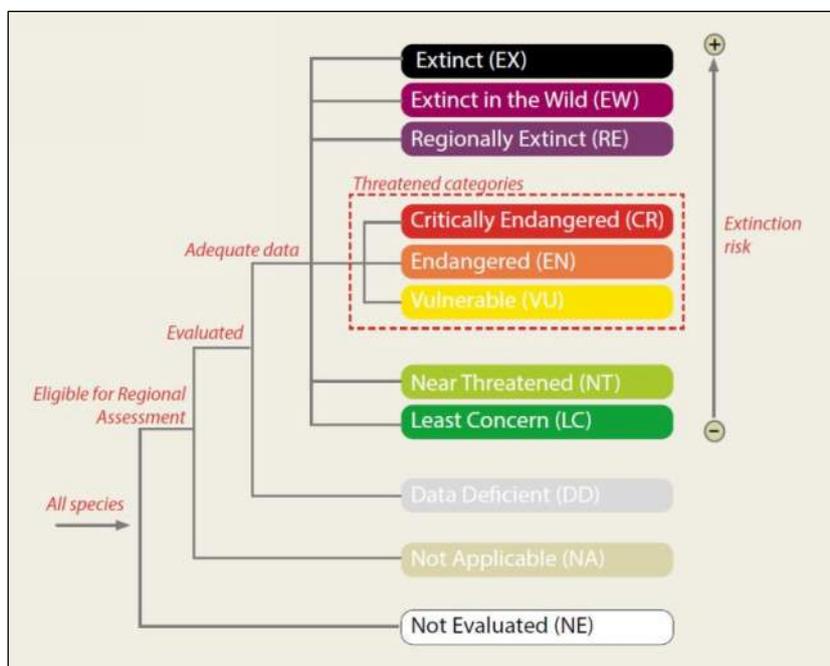


Figura 3-114 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021)

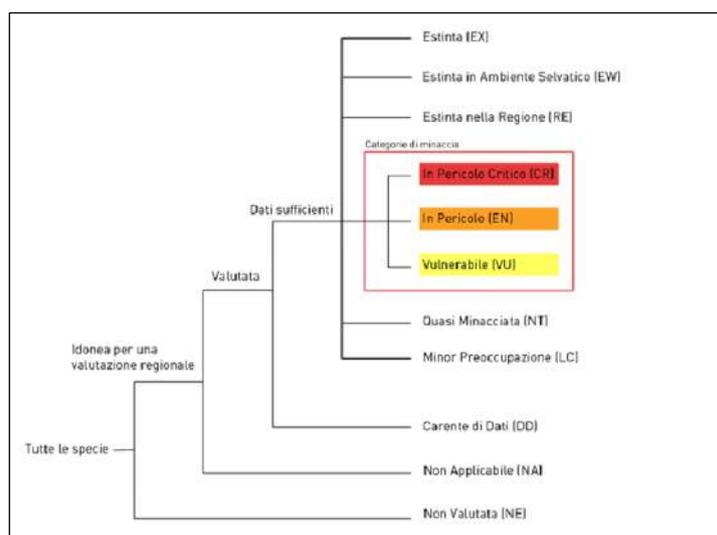


Figura 3-115 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.

3.2.6.4.4.2 Classe 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 331 di 437

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 3.15 - 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 ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
4. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT		
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		

3.2.6.4.4.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in Tabella 3.16, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola è specie comune e ampiamente diffusa. Le celle vuote riportate Tabella 3.16 in indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 332 di 437

Tabella 3.16 - - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area d'indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
SQUAMATA					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
3. <i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	All. II, IV	LC	NT	All. 1
4. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
5. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
6. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
7. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
8. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1

3.2.6.4.4 Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Tabella 3.17) si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni* e del *tritone sardo*, mentre quella del *discoglossa sardo* sarebbe da verificare in corrispondenza dei bacini di raccolta delle acque.

Tabella 3.17- Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area d'indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
ANURA					
1. <i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
2. <i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	

3.2.6.4.5 Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono diversi habitat (Figura 3-116) e a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti:

- Per quanto riguarda l'**agro-ecosistema**, rappresentato da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione agricole e pascoli, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

PASCOLI / FORAGGERE Uccelli (Accipitriformi: *falco di palude*, *poiana* Falconiformi: *gheppio* – Galliformi: *quaglia*, *pernice sarda* – Caradriformi: *occhione* – Strigiformi: *civetta*,

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 333 di 437

barbagianni – Apodiformi: *rondone*,– Coraciformi: *gruccione* – Passeriformi: *tottavilla*, *pispola*, *rondine*, *balestruccio*, *saltimpalo*, *cornacchia grigia*, *storno nero*, *passera sarda*, *strillozzo*, *calandro*, *beccamoschino*, *averla capirossa*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola* – Insettivori: *Riccio* — Lagomorfi: *lepre sarda*, *coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune*, *biacco*, *lucertola campestre*, *luscengola comune*, *gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

- Per quanto riguarda l'ecosistema **naturale/seminaturale**, rappresentato da superfici occupate da siepi a macchia mediterranea o nuclei arborei e arbustivi, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

MACCHIA MEDITERRANEA/ SIEPI /PASCOLI NATURALI **Uccelli** (Accipitriformi: *falco di palude*, *poiana* Falconiformi: *gheppio* – Galliformi: *pernice sarda* – Caradriformi: *occhione* – Strigiformi: *civetta*, *barbagianni* – Apodiformi: *rondone*,– Coraciformi: *gruccione* – Passeriformi: *tottavilla*, *occhiocotto*, *rondine*, *balestruccio*, *saltimpalo*, *cornacchia grigia*, *storno nero*, *cinciallegra*, *pigliamosche*, *strillozzo*, *averla capirossa*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola* – Insettivori: *Riccio* — Lagomorfi: *lepre sarda*, *coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune*, *biacco*, *lucertola campestre*, *luscengola comune*, *gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*, *raganella tirrenica*).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 334 di 437

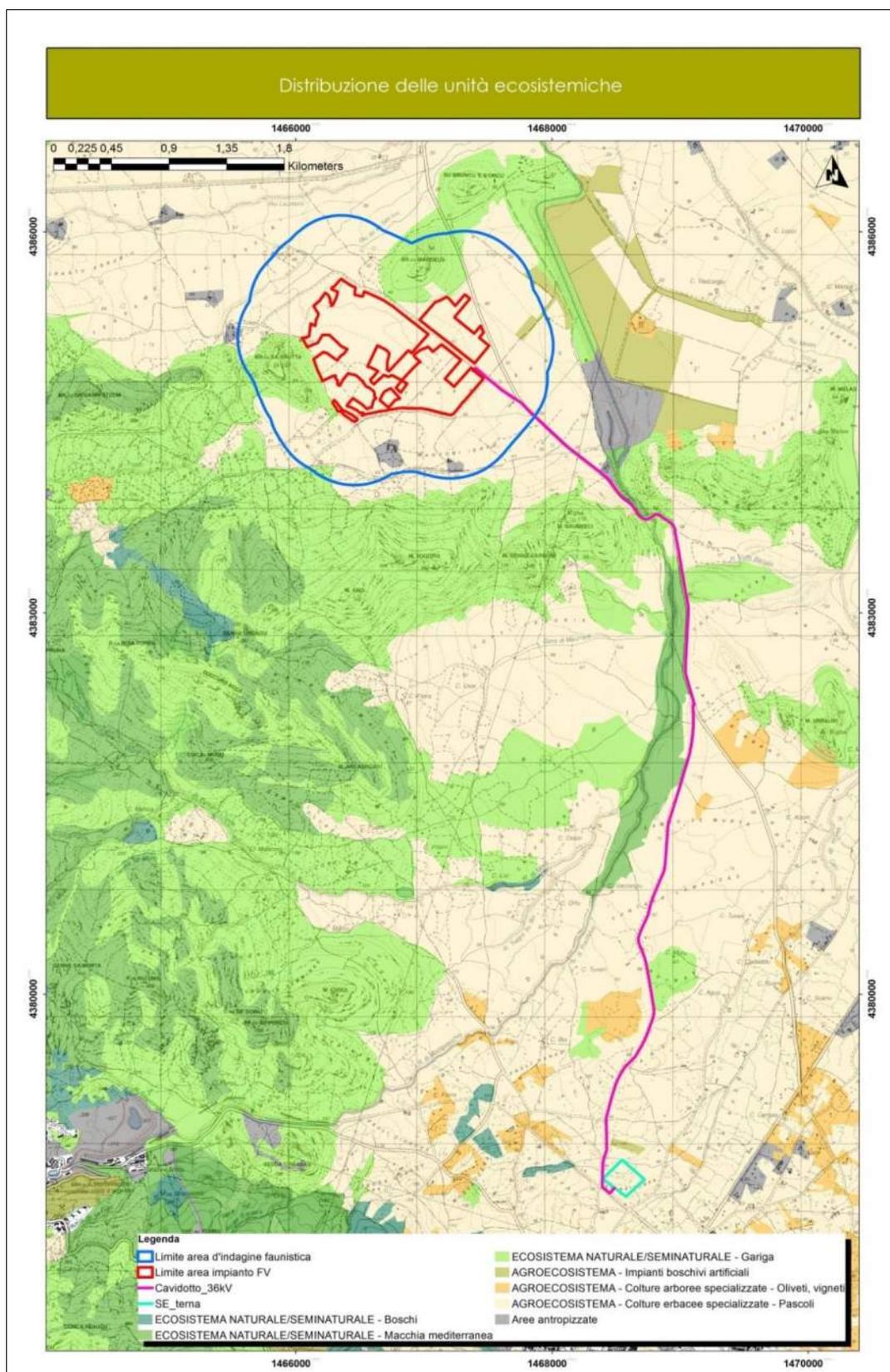


Figura 3-116 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 335 di 437

3.2.7 Salute pubblica e qualità della vita

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 ICA-FVG-RA4);

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO “GUSPINI” IN LOCALITA’ “TOGORO” DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 336 di 437

- emissione di campi elettromagnetici associate al funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche, con particolare riferimento all’elettrodotto interrato (Elaborato ICA-FVG-RP3);

Nel successivo paragrafo si focalizzerà l’attenzione sulle sotto-componenti più direttamente riferibili al concetto di Salute pubblica per il caso di studio. Sotto questo aspetto, in particolare, si ribadisce come la scala (locale o globale) ed il segno (negativo o positivo) dei possibili impatti sulla componente associati alla realizzazione ed esercizio degli impianti energetici da fonte rinnovabile sia variabile in funzione della sotto-componente considerata.

Corre l’obbligo di evidenziare, inoltre, che, sebbene il tema della qualità della vita di una popolazione sia strettamente legato all’equilibrio psico-fisico delle persone, lo stesso non può essere disgiunto dal livello di sviluppo economico di un territorio. In tal senso, gli effetti sul benessere economico delle persone riverberano effetti indiretti sulla stessa salute pubblica di una popolazione. Per l’analisi di questi ultimi aspetti si rimanda alle considerazioni esposte a proposito della componente “Ambiente socio-economico” (cfr. par. 3.2.8).

3.2.7.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

3.2.7.2.1 *Clima acustico*

Descrizione

Come evidenziato nell’allegato Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato ICA-FVG-RA4), il clima acustico che attualmente caratterizza l’area di interesse è imputabile prevalentemente al traffico stradale della SP4.

Durante il periodo di riferimento notturno (22,00 – 06,00), se si esclude la Strada Provinciale, ed eventuali lavorazioni straordinarie delle attività agricole, non operano sorgenti sonore di rilevante entità.

3.2.7.2.2 *Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale*

Descrizione

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 più prossima al progetto risulta contraddistinta da una bassa densità insediativa e demografica, l’attuale livello qualitativo della componente può ritenersi elevato.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 337 di 437

3.2.8 Ambiente socio-economico

3.2.8.1 Premessa

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 Provincia del Medio Campidano.

3.2.8.2 La dinamica demografica ed il sistema sociale

3.2.8.2.1 Il contesto sovralocale

Il contesto sovralocale è quello della Provincia del Medio Campidano, con capoluoghi Villacidro e Sanluri. Al 2016, prima del riordino delle autonomie locali con la Legge regionale del 4 febbraio 2016, n. 2, la Provincia vantava una popolazione residente di 98.623 abitanti, in decrescita rispetto al 2011 in cui gli abitanti erano 101.256. Il trend di crescita demografica "negativo" è coerente con i processi in atto sul territorio, primo tra tutti il continuo spopolamento registrato in particolare negli ultimi anni.

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 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 338 di 437

Tabella 3.18 - Indice di vecchiaia (Fonte: www.tuttitalia.it). Dati disponibili fino al 2017 in quanto la provincia del Medio Campidano, soppressa nel 2016, è stata nuovamente istituita con L.R. n. 7 del 12.04.2021.

	Italia	Sardegna	Provincia del Medio Campidano
2009	143,4	150,9	168,9
2010	144,0	154,8	174,3
2011	144,5	158,6	178,9
2012	148,6	164,6	183,8
2013	151,4	169,2	190,8
2014	154,1	174,4	197,2
2015	157,7	180,7	206,1
2016	161,4	187,9	213,7
2017	165,3	195,5	223,9

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 affermare che, nel contesto in esame l'indice cresce al crescere dell'invecchiamento della popolazione.

La performance dell'indicatore calcolato per la Provincia in esame si mostra in linea con i valori regionali ma inferiore rispetto a quelli nazionali. Il paese di Guspini mostra la stessa tendenza del contesto regionale (Tabella 3.19).

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 339 di 437

Tabella 3.19 - *Indice di dipendenza strutturale (Fonte: www.tuttitalia.it)*

	Italia	Sardegna	Provincia del Medio Campidano	Guspini (Comune)
2009	51,9	45,2	46,4	47,2
2010	52,2	45,8	47,2	47,5
2011	52,3	46,5	47,8	48,4
2012	53,5	47,9	48,9	49,6
2013	54,2	48,8	49,9	50,9
2014	54,6	49,5	50,9	52,1
2015	55,1	50,4	52,0	53,2
2016	55,5	51,2	53,0	54,1
2017	55,8	52,1	54,2	55,3

Il quadro generale delineato dagli indicatori è quindi quello di un contesto territoriale pesantemente affetto dal problema dell'invecchiamento della popolazione.

3.2.8.2.2 *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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 340 di 437

Tabella 3.20 – 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 ⁽³⁰⁾	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%
2017	11.725	-119	-1,00%
2018 ³¹	11.589	-136	-1,16%
2019 ²⁸	11.508	-81	-0,70%
2020 ²⁸	11.161	-347	-3,02%

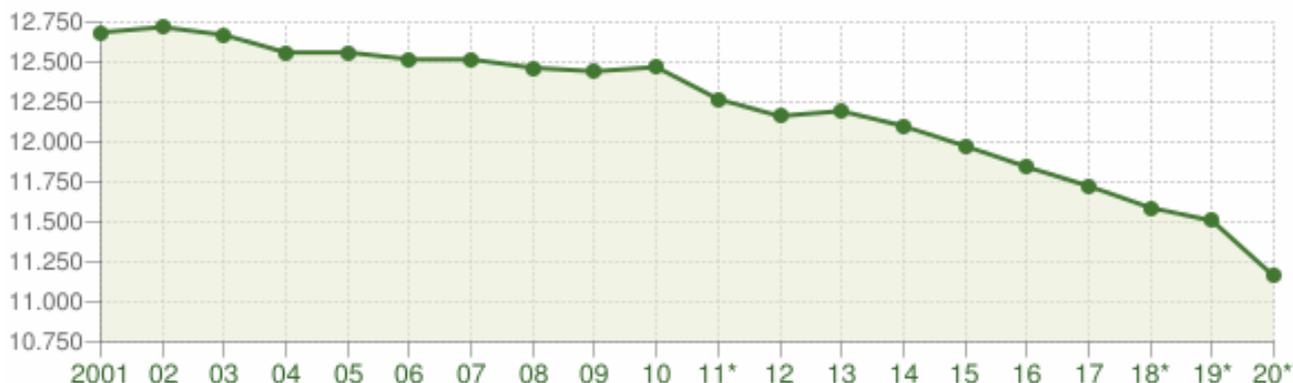
L'esame delle dinamiche demografiche che hanno interessato il comune di Guspini nel primo ventennio del nuovo secolo mostra come i cambiamenti che, nello stesso periodo, sono intervenuti nella società e nell'economia della Sardegna si siano rispecchiati nell'andamento demografica della città; tali cambiamenti 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

³⁰ La variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010

³¹ popolazione post-censimento

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 341 di 437

di censimento con il verificarsi di una differenza negativa tra popolazione censita e popolazione anagrafica.



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI GUSPINI (SU) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 3-117 – 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 interessato, anche negli anni più recenti, da 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.



Variazione percentuale della popolazione

COMUNE DI GUSPINI (SU) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 3-118 – Variazione percentuale della popolazione (elaborazione tuttitalia.it)

Il calo demografico nel Comune di Guspini si associa all'invecchiamento della popolazione. La

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 342 di 437

percentuale di persone di 65 anni e oltre, rispetto al totale residenti, è passata dal valore di 16,6% registrato nel 2002 al 27,2% del 2021. 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 2002 costituiva il 14,2% della popolazione totale, mentre nel 2021 rappresenta il 10,7%. Per quanto riguarda invece la quota di popolazione attiva, dai 15 ai 64 anni, nel periodo compreso tra il 2002 e il 2020 si registra una variazione in diminuzione passando dal 69,2% al 62,1%.

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.

Nel Comune di Guspini l'indice di vecchiaia, uno fra gli indicatori più importanti sulla struttura per età della popolazione, che serve a valutare anche il ricambio generazionale, è cresciuto passando da 116,7, nel 2002, a 255,0 nel 2021.

COMMITTENTE  Via Giorgio Piatocco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 343 di 437

Tabella 3.21 – 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
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	110
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	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
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

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 chiaro trend positivo: al 1 gennaio 2021 risultavano circa 61 persone su 100 a carico

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 344 di 437

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. A Guspini, l'indice della struttura della popolazione attiva ha avuto, negli anni osservati, 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 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.

3.2.8.3 La struttura produttiva

Secondo i dati pubblicati nel report "Sardegna in cifre 2018", elaborato nel 2018 dal Servizio della Statistica regionale della Regione Autonoma della Sardegna, nella provincia del Sud Sardegna, di cui il Comune di Guspini, in tale anno, faceva parte, nel 2016 erano presenti 3.844 imprese afferenti al settore Industria con 12.614 addetti, con un trend in calo rispetto ai precedenti due anni. Nel 2016, il numero medio di addetti per impresa si attestava a 3,3 disegnando un sistema produttivo improntato prevalentemente sull'attività di micro e piccole imprese.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 345 di 437

Per quanto concerne il settore dei Servizi, nel territorio della suddetta Provincia nel 2016 sono state registrate 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).

Su scala comunale, i cardini dell'economia del Comune di Guspini, cessata l'attività mineraria, sono l'agricoltura, l'industria, il terziario ed il turismo. Sono inoltre presenti attività artigianali incentrati sulla vasta produzione di tappeti e coltelli.

3.2.8.4 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.

3.2.8.4.1 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 del Comune 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.

3.2.8.5 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. Complice anche la crisi scaturita dalla pandemia di COVID-19, si registra, a dicembre 2020, quasi il 34% di assunzioni in meno rispetto allo stesso periodo del 2019 (Sistema Informativo Excelsior, 2020).

In un momento di estrema sofferenza dell'economia 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 346 di 437

considerarsi certamente elevata.

3.2.8.6 Imprese agricole

Trattandosi di un territorio storicamente improntato allo sfruttamento estensivo delle risorse agro-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.

3.2.8.7 Trasporti e mobilità

La realizzazione dell'impianto in progetto non comporterà alcuna modificazione della sotto-componente ambientale.

3.2.9 Risorse naturali

3.2.9.1 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 combustibili fossili.

Peraltro, negli ultimi cinquant'anni, lo sconsiderato utilizzo, seppur determinante ai fini della 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 347 di 437

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.

3.2.9.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

3.2.9.2.1 *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 non elevato pregio agronomico (Elaborato ICA-FVG-RP6).

3.2.9.2.2 *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).

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 348 di 437

3.3 Analisi descrittiva dei principali effetti ambientali dell'opera e possibili criteri di contenimento sulle componenti ambientali

3.3.1 Atmosfera

3.3.1.1 Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente

3.3.1.1.1 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.

3.3.1.1.2 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 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 349 di 437

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.

3.3.1.2 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, 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 350 di 437

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 possiede 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 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 **130.195 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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 351 di 437

ambientali di ciascuna centrale da fonte fossile.

Sulla base di uno studio ISPRA pubblicato nel 2015³², 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/kWh³³.

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 3.22.

Tabella 3.22 – Stima delle emissioni di CO₂ evitate a seguito della realizzazione del proposto impianto agrivoltaico

Energia totale prodotta al netto del TRIE (MWh)	Emissioni specifiche evitate (tCO ₂ /MWh) (*)	Emissioni evitate (tCO ₂ nella vita utile)
2 826 533	0,648	1 831 594

(*) dato regionale

3.3.1.3 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale

3.3.1.3.1 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;
- 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 l'infissione dei pali e l'assemblaggio dei moduli, l'apertura di nuove strade o lo scavo e rinterro dei

³² ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO₂ e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico

³³ PEARS 2016 (https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf)

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 352 di 437

cavidotti (vedasi Elaborato ICA-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.

I lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico dureranno circa 12 mesi e si articoleranno nelle seguenti fasi principali:

- installazione del cantiere e preparazione aree;
- allestimento campo fotovoltaico (installazione tracker e moduli);
- 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;

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 353 di 437

- 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 3.23.

Tabella 3.23 – 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
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 uno 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 3.24.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 354 di 437

Tabella 3.24 – 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 1,6 €/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 3.25.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 355 di 437

Tabella 3.25 – Stima del consumo giornaliero di gasolio per le macchine operatrici impegnate nel processo costruttivo

Macchinari	Gasolio
	litri/giorno
Escavatore	67
Mini escavatore	20
Rullo compattatore t 10	82
Ruspa	98
Autocarro a quattro assi doppia trazione	64
Autogrù portata t 150 con sbraccio 16 m	154
Battipalo	253
Autopompa per cls	104
Macchina semovente attrezzata con fresatrice, trivella, escavatore a catena per l'eliminazione di ceppi, compreso trasporto in loco e gasolio	123
Macchina semovente per la semina	20

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 3.26.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 356 di 437

Tabella 3.26 – Stima della emissione giornaliera di CO₂ delle macchine utilizzate in fase di cantiere

Macchinari	Produzione CO ₂ al giorno
	t CO ₂ / 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 3.26 ed assumendo un fattore di contemporaneità dei mezzi d'opera pari a 0,5 può conservativamente valutarsi³⁴ un'emissione associata al processo costruttivo, al netto dei trasporti, pari a

$$237 \text{ giorni} \times 3,95 \text{ tCO}_2/\text{d} \times 0.5 = 468 \text{ t CO}_2$$

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 84.366 t CO₂/anno (mediamente equivalenti a circa 231.1 t/giorno), le emissioni di CO₂ associate all'operatività del cantiere sarebbero compensate in appena 2 giorni di funzionamento del proposto impianto fotovoltaico, e pertanto risulterebbero del tutto trascurabili in rapporto al bilancio emissivo complessivo dell'iniziativa.

3.3.1.3.2 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 l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

³⁴ 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  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 357 di 437

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 Enel³⁵, 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 3.27).

Tabella 3.27 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione della centrale fotovoltaica

Producibilità (kWh/anno)	Parametro	Emissioni specifiche evitate(*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
130.195.000	PTS	0,045	5,9
	SO ₂	0,969	126,2
	NO _x	1,22	158,8

(*) 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.

3.3.1.3.3 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 dei cicli di lavorazione previsti e totalmente reversibile al termine dei lavori.

³⁵ Rapporto Ambientale Enel 2013

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 358 di 437

3.3.1.3.4 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.

3.3.1.4 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).

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 359 di 437

3.3.2 Suolo e sottosuolo

3.3.2.1 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.

Di seguito si esplicitano nel dettaglio i principali impatti sulla componente, in fase di cantiere, di esercizio e dismissione.

3.3.2.2 Fase di cantiere

Gli impatti sul suolo, tralasciando gli aspetti di carattere paesaggistico e di semplice sottrazione economico-produttiva agli usi agricoli, riguardano principalmente il rischio di alterazione irreversibile della fertilità dei suoli, oltre alla necessità di recepimento delle pratiche e delle azioni finalizzate a mantenere i terreni in condizioni di integrità in termini di sostanza organica e di funzionalità biologica, anche in previsione della futura dismissione dell'impianto.

Gli aspetti ambientali maggiormente significativi che si originano dalla realizzazione di un impianto agrivoltaico, con strutture installate direttamente sul terreno, sono dovuti alla conversione di utilizzo del suolo, in considerazione soprattutto della lunga durata della fase di esercizio. L'installazione delle strutture di sostegno dei pannelli FV è potenzialmente suscettibile, infatti, di innescare o accentuare processi di degrado riconducibili alla compattazione, alla diminuzione della fertilità e alla perdita di biodiversità. Analizzare le caratteristiche costruttive dell'impianto agrivoltaico permette di individuare quali possano essere i potenziali impatti agro-pedologici che si possono manifestare nel sito di progetto.

Tenuto conto che il maggior impatto deriverebbe dalle attività di movimentazione del terreno, qualora necessarie, a causa delle alterazioni che determinerebbero agli orizzonti di suolo superficiali, più fertili, con alterazioni delle qualità fisico-chimiche del suolo, risulta importante evidenziare che l'intervento non prevede operazioni di questa natura.

Difatti, trattandosi di terreni a conformazione regolare, di per sé idonea all'installazione dei pannelli solari, non si prevedono interventi di movimento terra per operazioni di regolarizzazione morfologica. In tal senso gli unici effetti legati alla sottrazione di suolo possono riferirsi alle superfici che saranno occupate dalle piste di servizio (realizzate attraverso la ricarica con materiale arido di cava) e dalle cabine elettriche. Tali superfici risultano alquanto limitate in rapporto alla superficie complessivamente occupata dal campo solare.

Gli impatti potenziali di maggior rilievo attengono principalmente alla fase di cantiere e, in particolare, alle attività di preparazione del terreno. In presenza di una gestione inappropriata di queste attività, si rischierebbe di disperdere la fertilità degli orizzonti pedologici superficiali e di

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 360 di 437

portare in affioramento gli orizzonti più sterili e mal drenati attualmente in profondità. In assenza di opportuni accorgimenti tecnico-operativi, in definitiva, si potrebbe causare la perdita della frazione biologicamente attiva del suolo, un forte aumento della pietrosità e dello scheletro superficiale, un'alterazione e modificazione delle capacità di ritenzione idrica e di drenaggio del suolo, con conseguente peggioramento della classe di capacità d'uso dei suoli, sino a rendere inadatti per lungo tempo tali terreni all'uso agricolo-produttivo.

La portata degli impatti attesi a carico della risorsa suolo, peraltro riconducibili maggiormente alla fase di cantiere in oggetto, potrà essere ampiamente ridotta dalle misure di mitigazione, finalizzate soprattutto alla salvaguardia della funzionalità dei suoli, e distinte per fasi di realizzazione dell'intervento.

Gli impatti potenziali in tale fase sono legati principalmente all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto, con produzione di rumore, polveri e vibrazioni.

A livello pedologico, l'impatto di maggior rilevanza è correlato ai problemi di compattazione del suolo, con le relative modificazioni della porosità (interruzione della continuità dei pori) e della permeabilità del suolo (riduzione o impedimento alla circolazione di aria e acqua), con conseguenti effetti sullo sviluppo della flora erbacea e sulle rese agrarie.

Al fine di ridurre il rischio di compattazione, è importante operare in condizioni di suolo asciutto, con particolare riferimento al passaggio dei mezzi e del personale.

A conclusione della fase di cantiere, può essere utilmente effettuata una ripuntatura del terreno finalizzata al ripristino delle caratteristiche del suolo, tale da eliminare la compattazione per dissodamento degli orizzonti compattati ma senza determinare un rovesciamento degli strati. La profondità di lavoro del ripuntatore deve essere decisa in base al grado di compattazione e di umidità del terreno.

3.3.2.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio, considerando la persistenza dell'impianto per un periodo di almeno 20-30 anni, si potrebbero manifestare disturbi dovuti alle operazioni di gestione ordinaria e manutenzione. Tali disturbi sarebbero a carico soprattutto degli orizzonti superficiali del suolo agrario, con potenziali prolungamenti nella ricostituzione della struttura pedologica. Agiscono in tal senso, in particolare, i potenziali processi di compattazione del suolo legati al passaggio ripetuto dei mezzi meccanici in corrispondenza delle piste di servizio.

Il progetto non prevede la copertura del suolo con materiali inerti, e non si attueranno operazioni di diserbo totale durante la fase di esercizio, favorendo in tal modo la ricostituzione di una flora erbacea. Tale sviluppo floristico, è peraltro reso possibile dalla distanza tra i pannelli solari, tale da non determinare un ombreggiamento permanente, e dall'altezza dal suolo degli stessi collettori, tale da non determinare un surriscaldamento eccessivo della superficie del suolo. Pertanto,

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 361 di 437

l'assenza di attività di manutenzione invasive per il suolo e la ricolonizzazione degli strati coltivabili da parte degli apparati radicali delle colture, anche con opportuni accorgimenti tecnico-gestionali, possono agevolmente indirizzare ad una progressiva ricostituzione e riequilibrio della fertilità del suolo.

In pratica, l'assenza di un ombreggiamento totale, il mantenimento degli apporti di sostanza organica da parte dei residui delle colture o della flora erbacea spontanea, la possibilità di apporto di concimi ed ammendanti e una gestione del suolo idonea al mantenimento di un interscambio biologico e microbiologico, anche per un arco temporale così esteso, favoriscono le possibilità che il suolo possa, alla dismissione dell'impianto, essere ricondotto facilmente all'utilizzo agricolo, e con operazioni finali di ripristino della fertilità riconducibili alle attività agronomiche tradizionali.

Per mitigare gli effetti sulla produttività agraria è opportuno ripristinare e mantenere la gestione colturale nelle aree interessate dall'impianto, secondo la logica del cosiddetto "agrivoltaico". La gestione delle attività agronomiche è finalizzata a una sistemazione funzionale dei suoli, tale da garantire il reinserimento paesaggistico e il massimo riutilizzo degli stessi terreni per finalità agrarie e per la loro riconnessione agro-ambientale con i terreni agricoli adiacenti.

Per ciò che riguarda la manutenzione ordinaria dei pannelli solari, in particolare il lavaggio e la pulizia dei moduli, è opportuno utilizzare esclusivamente acqua (possibilmente demineralizzata/osmotizzata); sono da evitare i prodotti detergenti, sostanze chimiche, diluenti o altre sostanze potenzialmente inquinanti o comunque contaminanti sia il suolo che la copertura pabulare destinata all'alimentazione animale.

3.3.2.4 Fase di dismissione

Al fine di consentire un armonico reinserimento paesaggistico e agronomico delle aree interessate dall'impianto solare, si provvederà alla rimozione ed estirpazione di ogni supporto interrato e successiva sistemazione agraria del terreno. Saranno inoltre ripristinati, ove occorre, i solchi di drenaggio al fine di favorire un adeguato deflusso delle acque di scorrimento superficiale verso la rete idrografica naturale.

Saranno effettuate, laddove necessario, sufficienti integrazioni di sostanza organica ed elementi nutritivi del letto di semina/piantagione, mediante lo spargimento di fertilizzanti organici (stallatico). Successivamente al recupero agro-pedologico dei suoli, si provvederà alla semina di idonee colture annuali o poliennali da adibire al pascolo e/o sfalcio.

3.3.2.5 Indicazioni colturali per il mantenimento delle attività agro-pastorali

La possibilità di coltivare i terreni durante la fase di esercizio dell'impianto permetterà di conciliare l'utilizzo agricolo con la produzione energetica. Inoltre, la configurazione tecnica e strutturale degli inseguitori solari consente la piena compatibilità anche con le utilizzazioni pastorali. In tal senso **potranno essere mantenute le attività di pascolo ovino** all'interno dell'agro-voltaico. Ciò

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 362 di 437

permetterà di conseguire contemporaneamente l'utilizzo agricolo, zootecnico ed energetico.

Nelle superfici attualmente in uso come **colture estensive per la produzione stagionale di cereali e foraggio si prevede la prosecuzione delle attività**. Tale scelta sarebbe la soluzione migliore da adottare in virtù della potenzialità dei suoli, dell'uso storico e delle operazioni meccaniche richieste, compatibili con l'occupazione dei pannelli. La produzione potrà essere commercializzata o utilizzata come foraggiamento per gli ovini. A tale scopo saranno necessarie delle ulteriori valutazioni agrotecniche, da prevedersi prima delle attività agricole per sviluppare un piano di **concimazione naturale** (stallatico ovino, hummus di lombrico, stallatico pellettato) congruo, che possa **apportare degli effetti migliorativi in termini di fertilità del suolo**.

A tal proposito la superficie agricola utilizzabile indirizzata a tale orientamento colturale è pari a circa 52 ha. La scelta delle colture, da avvicendare o ripartire nelle aree preposte ricade tra: orzo, avena, loietto, misto avena vecchia e favino da granella che potrebbero essere alternate durante la fase di esercizio dell'impianto. Indicativamente, le rese unitarie medie considerando il contesto agropedologico per l'orzo corrispondono a 5-6t/ha, per l'avena corrispondono mediamente a 4-5t/ha, per il loietto a 4-8t/ha per il favino da granella 15-25t/ha.

Per quanto riguarda il ciclo produttivo autunno-vernino potranno essere seminati degli erbai direttamente pascolabili dalle greggi.

L'erba del pascolo è un foraggio del tutto particolare, unico nel suo genere perché è un alimento vivo. A differenza dei foraggi conservati e delle granelle che sono costituite da cellule non vitali l'erba è invece costituita da cellule vive e vitali per tutta la stagione vegetativa (di crescita) e ciò fa di questo alimento una eccezionale fonte di nutrienti ad alto valore biologico per il bestiame: zuccheri, aminoacidi, fibre digeribili, minerali e vitamine. L'energia netta che viene estratta dall'erba è superiore rispetto agli altri foraggi. Per queste eccellenti caratteristiche, l'ingestione di erba al pascolo dà luogo a produzioni di latte migliori. Un esempio di foraggi verdi comunemente utilizzati nei pascoli autunno invernali sono quelli ad avena.

Nelle superfici attualmente incolte si prevede la **realizzazione di prati pascolo permanenti** per una superficie complessiva pari a circa 27 ha. In un'ottica di **miglioramento fondiario saranno richieste delle azioni di spietramento superficiale** al fine di favorire la lavorabilità delle aree interessate. Tali pratiche verranno estese anche nei seminativi/pascoli attualmente in uso per ridurre il livello di pietrosità superficiale relativamente ad una superficie complessiva pari a circa 26 ha. Il materiale inerte potrà essere utilizzato come ricarica per la viabilità interna all'agrivoltaico.

L'ombreggiamento dei pannelli facilita il mantenimento di valori di umidità maggiori, agevolando la crescita delle essenze erbacee, inoltre le attività di pascolo promuoveranno la concimazione naturale favorendo il mantenimento di un buon grado di fertilità dei suoli. Gli animali potranno pascolare liberamente tra i pannelli solari e disporre di strutture utili a proteggerli dalla pioggia, dal vento e soprattutto dall'eccessiva esposizione solare nel periodo estivo.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 363 di 437

Per la realizzazione del prato pascolo permanente si prevede un miscuglio di graminacee e leguminose selezionate autoriseminanti e compatibili con il contesto agricolo attuale. Tale gestione del suolo permette l'assenza di lavorazioni meccaniche e ha come finalità il miglioramento dei pascoli, della qualità dei suoli e dell'ecosistema agricolo. Il successo di questa pratica dipenderà dal corretto insediamento del cotico erboso e dalla gestione del pascolamento.

Le aree adibite a pascolo verranno circoscritte con chiudenda metallica di altezza pari a 1m posizionata sotto i moduli fotovoltaici.

La semina dovrà essere fatta all'inizio dell'autunno, nel mese di settembre in anticipo rispetto alle prime piogge stagionali. La disponibilità di acqua nel letto di semina favorirà la germinazione dei semi e una rapida crescita delle radici. Nelle fasi preparatorie è richiesta una lavorazione minima del terreno con un'aratura leggera (10-20cm) seguita da una fresatura. Si prevede una concimazione di fondo con stallatico ovino adeguata ai valori chimici del terreno. La quantità raccomandata di semenza è di 10-20 kg/ha ma potrà essere potenziata in base alle esigenze. La profondità di semina dovrà essere di 1,0-2,0 cm, al termine delle operazioni è necessaria la rullatura superficiale.

Il miscuglio della semenza sarà così costituito: *Lolium perenne* (loietto perenne), *Avena fatua* (avena selvatica), *Trifolium repens* (trifoglio bianco), *Trifolium pratense* (trifoglio violetto), *Trifolium incarnatum* (trifoglio incarnato), *Trifolium subterraneum* (trifoglio sotterra-neo), *Festuca arundinacea* (festuca falascona), *Lotus corniculatus* (ginestrino) *Poa pratensis* (erba fienarola). Questo miscuglio di erbe consente di ottenere e garantire un foraggio misto di qualità per il pascolamento ed alto potenziale mellifero.

L'obiettivo principale della gestione nell'anno d'insediamento è di garantire una grande produzione di semi delle specie seminate che dovranno accumularsi nel suolo a costituire una ricca banca di seme. Questa garantirà una lunga persistenza del pascolo e la sua eccellente produttività negli anni successivi. Il pascolo viene gestito mediante turnazione per garantirne il ricaccio continuo. Questo sistema detto a rotazione prevede la suddivisione in lotti. Si riducono così anche i danni da calpestio e si facilita una ricrescita più regolare del pascolo. In tal senso si prevedono all'interno dell'agrivoltaico 5 aree adibite a prato pascolo.

Per quanto riguarda il **materiale inerte di cava** che verrà utilizzato per la realizzazione delle piste di esercizio **per esso si prevede l'integrale rimozione nelle fasi di dismissione.**

3.3.3 Ambiente idrico

3.3.3.1 Principali fattori di impatto a carico della componente

3.3.3.1.1 Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali

Le aree di sedime dell'impianto fotovoltaico in progetto non sono direttamente intersecate da alcun

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 364 di 437

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.

3.3.3.1.2 *Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei*

Come evidenziato in sede di descrizione della componente (paragrafo 3.3.3.1.2), la falda freatica è potenzialmente stimata a profondità plurimetriche il che consente di escludere la sussistenza di significative interazioni permanenti tra le opere in progetto e le acque sotterranee.

3.3.3.1.3 *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. 3.3.2).

3.3.3.2 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.

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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 365 di 437

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.

In particolare, pur non prevedendo interazioni permanenti con i flussi idrici sotterranei, non si escludono condizioni di momentanea saturazione dei terreni, sebbene limitatamente alla durata di piogge particolarmente intense. L'impatto sull'assetto idrogeologico può considerarsi in ogni caso praticamente nullo; le caratteristiche peculiari degli interventi (assenza di opere di fondazione in calcestruzzo, etc.), sono tali da escludere ogni apprezzabile modificazione delle dinamiche di deflusso sotterraneo.

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 al paragrafo 3.3.2 a proposito della componente Suolo e sottosuolo.

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.

3.3.3.3 Fase di esercizio

In virtù delle caratteristiche costruttive e di funzionamento delle centrali fotovoltaiche è ragionevole escludere che l'ordinario esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Le medesime considerazioni possono ritenersi valide anche per quanto attiene alla sicurezza ambientale delle apparecchiature elettromeccaniche. Ciò con particolare riferimento ai trasformatori, che saranno provvisti di apposita vasca di contenimento delle acque oleose, ed al collettamento e trattamento delle acque di prima pioggia afferenti alle superfici scoperte prima dello scarico al suolo.

Analogamente a quanto evidenziato a proposito della fase di cantiere, l'appropriato posizionamento dei moduli fotovoltaici, nonché la realizzazione della viabilità di servizio

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 366 di 437

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.

In virtù di quanto precede ogni potenziale interferenza con i sistemi idrici superficiali e sotterranei in fase di esercizio è da ritenersi Trascurabile.

3.3.3.4 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.

3.3.3.5 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.

3.3.3.6 Misure di mitigazione previste

3.3.3.6.1 *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 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 367 di 437

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.

3.3.3.6.2 *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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 368 di 437

3.3.4 Paesaggio

3.3.4.1 Premessa

In coerenza con le indicazioni del D.P.C.M. 12/12/2005, sono analizzati, nel prosieguo, i principali aspetti del progetto suscettibili di incidere sulla modifica dei preesistenti caratteri paesaggistici.

Considerata la particolare tipologia di intervento, la problematica legata agli aspetti percettivi è stata ritenuta prevalente in quanto capace di rappresentare una visione sintetica degli effetti paesistico-ambientali.

Sotto questo profilo, peraltro, la prevista integrazione del proposto impianto fotovoltaico con il sistema agricolo interessato dal progetto, secondo la logica, riconosciuta dal Legislatore, del cosiddetto "agrivoltaico", delinea concreti presupposti di coerenza dell'intervento con il contesto paesaggistico-ambientale ed insediativo.

I criteri progettuali seguiti nella definizione del layout del campo solare - orientati a preservare dall'installazione dei *tracker* le aree a maggiore pendenza e contenere al minimo gli interventi di regolarizzazione morfologica - assicurano la possibilità di garantire un ottimale recupero del sito sotto il profilo estetico-percettivo e funzionale una volta che si procederà alla dismissione degli impianti.

Le caratteristiche morfologiche dell'area di intervento, posizionata nella porzione occidentale Piana del Campidano, e la presenza nelle aree contermini di rilievi collinari che limitano fortemente il fenomeno visivo, rendono gli interventi potenzialmente percepibili solo dalle zone altimetricamente più elevate.

3.3.4.2 Interferenza sotto il profilo estetico-percettivo

3.3.4.2.1 Premessa

La valutazione degli effetti visivi degli impianti fotovoltaici, soprattutto di quelli di taglia industriale, rappresenta certamente un aspetto di estrema rilevanza nell'ambito dell'analisi degli effetti sul paesaggio associati a tale categoria di opere. Ciò in relazione, in particolare, alla necessità di prevedere l'occupazione di estese superfici al fine di assicurare significative produzioni energetiche. L'alterazione del campo visivo, infatti, con le sue conseguenze sulla percezione sociale, culturale e storica del paesaggio nonché sulla fruibilità dei luoghi, può ritenersi certamente il problema più avvertito dalle comunità locali. Sotto questo profilo, peraltro, l'inserimento del progetto all'interno di un'area agricola periferica contribuisce certamente ad affievolire i potenziali elementi di conflitto.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 369 di 437

3.3.4.2.2 Mappa dell'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 3 km di distanza, che si traduce operativamente in un territorio racchiuso entro un *buffer* di 3 km dai confini dal limite esterno dell'impianto 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, va notato come il modello orografico per essere rappresentativo dovrebbe 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 di altezza stimabile in una decina di metri presenti nell'intorno dell'area di progetto.

Sarebbe dunque auspicabile modellizzare il fenomeno visivo su un Digital Surface Model (DSM) purtroppo non disponibile per l'area di progetto. L'uso del DTM si configura comunque come fortemente cautelativo non tenendo in considerazione i fenomeni di mascheramento che i predetti ostacoli producono.

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

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 370 di 437

loro effetto visivo-percettivo si definisce soprattutto in corrispondenza dei bordi. I punti di controllo sono stati posizionati ai vertici dei campi solari per un totale di 92 punti di controllo (Figura 3-119).

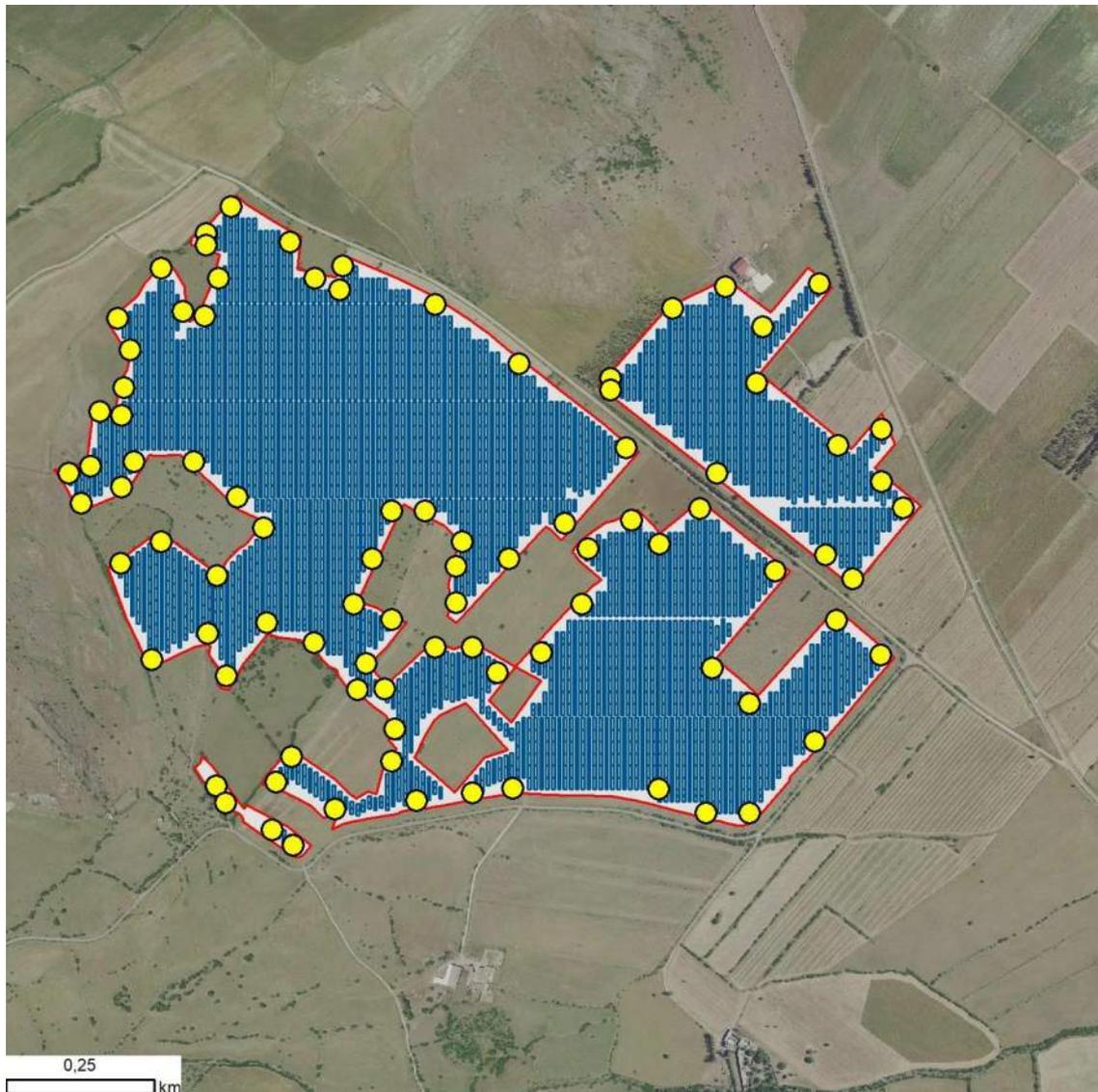


Figura 3-119 - Punti di controllo ai fini delle analisi di visibilità (in giallo) in rapporto al campo solare (in blu)

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

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 371 di 437

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 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 sul bacino visivo sono illustrati in Figura 3-120.

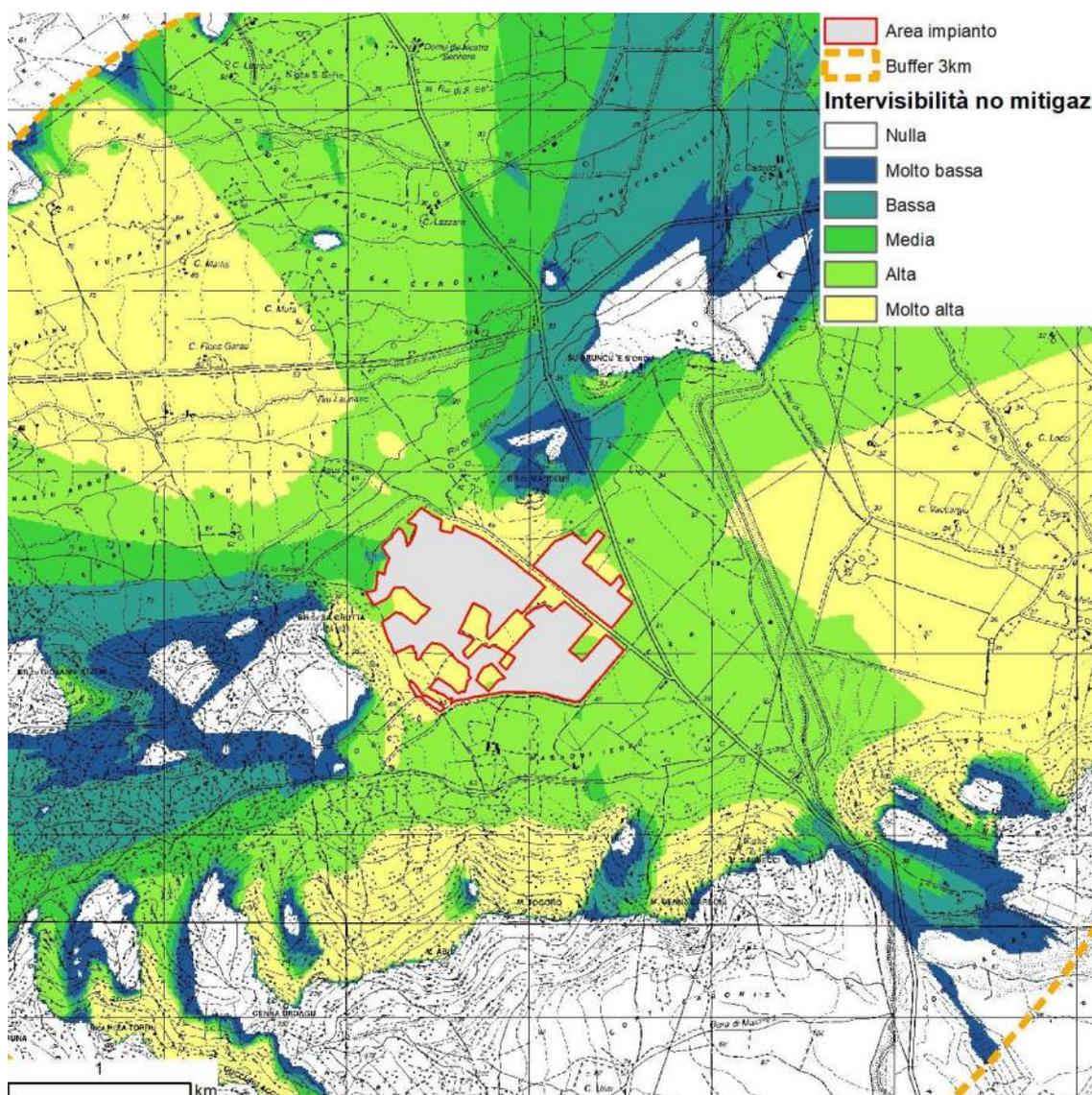


Figura 3-120 - Intervisibilità teorica dell'impianto

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 372 di 437

Per giungere alla mitigazione degli effetti visivi si è ragionato su quali potessero essere gli elementi più sensibili sui quali minimizzare la percezione delle opere. Dall'analisi dell'intervisibilità teorica si nota come non vi siano centri urbani entro il limite di analisi dei 3 km e l'unico elemento di interesse può identificarsi nella Strada Provinciale 65.

A tale scopo il progetto prevede di intervenire con la piantumazione di una barriera vegetale costituita da essenze di arboreo/arbustive compatibili con il contesto di progetto lungo il perimetro delle aree di intervento al fine di minimizzare gli effetti percettivi soprattutto in direzione della citata infrastruttura stradale. La Figura 3-121 illustra le risultanze dell'analisi di intervisibilità condotta simulando l'effetto della barriera verde perimetrale.

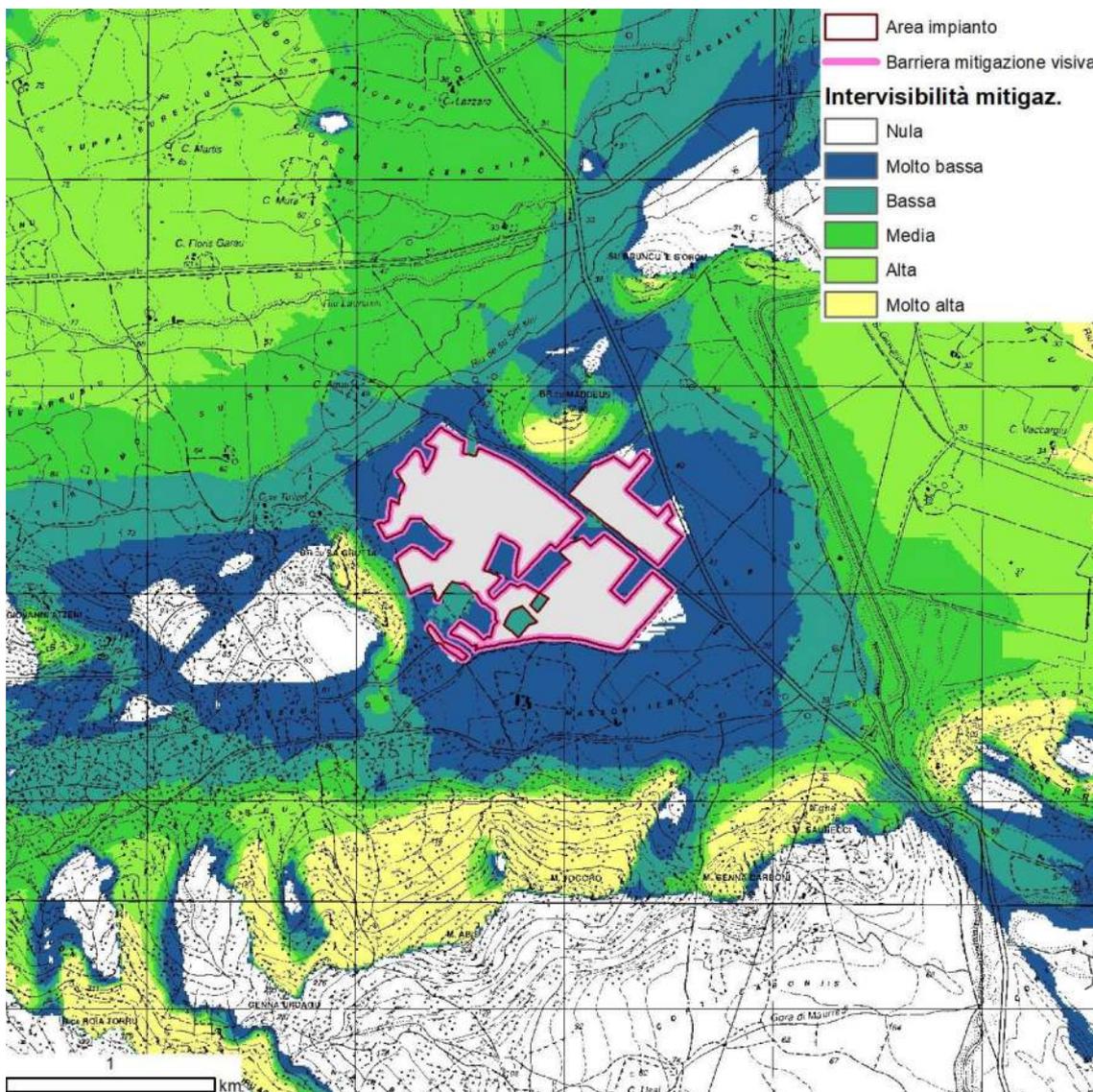


Figura 3-121 - Intervisibilità teorica dell'impianto con inserimento di barriere vegetali di mitigazione degli effetti visivi

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 373 di 437

Le immagini precedenti (Figura 3-120 e Figura 3-121), pertanto, illustrano geograficamente i dati mostrati nella Tabella 3.28 che propone i risultati quantitativi dell'analisi di intervisibilità allo stato attuale dei luoghi e con inserimento della barriera vegetale di mitigazione.

Tabella 3.28 – Valutazione in classi dell'intervisibilità teorica riferita all'area di studio entro i 3km dal sito di progetto in assenza e in presenza di barriera vegetale di mitigazione

	Superficie (assenza di mitigazione) [km²]	Superficie (con mitigazione) [km²]	Δ	Superficie (assenza di mitigazione) [%]	Superficie (con mitigazione) [%]	Δ
Aree di invisibilità	10,01	9,91	-0,10	23,15	22,92	-0,23
Intervisib. molto bassa	2,40	4,93	2,53	5,56	11,40	5,84
Intervisib. bassa	4,66	6,80	2,14	10,78	15,72	4,95
Intervisib. media	4,58	7,84	3,26	10,60	18,15	7,55
Intervisib. alta	11,53	9,82	-1,72	26,68	22,70	-3,97
Intervisib. molto alta	10,04	3,94	-6,11	23,23	9,10	-14,12
	43,23	43,23	0	100	100	0

L'inserimento della barriera vegetale produce significativi effetti soprattutto riguardo alle classi di intervisibilità alta e molto alta che calano rispettivamente di circa il 4% e il 14%, va segnalato che si verifica anche un minimo incremento delle aree con intervisibilità nulla.

3.3.4.3 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 sulla 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 modificazioni proposta, una valutazione qualitativa dell'entità in una scala

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 374 di 437

organizzata in cinque livelli (nulla, molto bassa, media, alta, molto alta) ed il relativo commento descrittivo.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagora, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 375 di 437

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<p><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></p>	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 delle caratteristiche previste in progetto. Non si prevedono dunque interventi di regolarizzazione dei terreni ai fini dell'installazione degli inseguitori solari.</p>
<p><i>Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni ripariali, ...);</i></p>	sì	molto bassa	<p>La copertura vegetale del sito di progetto risulta prevalentemente erbacea semi-naturale (pascoli) ed artificiale (seminativi), ma con diffusa presenza di macchie mediterranee alte a sclerofille sempreverdi quali lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>), olivastro (<i>Olea europaea var. sylvestris</i>), fillirea a foglie strette e larghe (<i>Phillyrea angustifolia</i>, <i>P. latifolia</i>), mirto (<i>Myrtus communis</i>) e alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>). Tali formazioni si presentano in forma di fasce e nuclei densi, localmente piuttosto sviluppate in forma di boscaglia di olivastri (altezza superiore ai 5 m), ed in forma mosaicata con pascoli ed arbusteti di <i>Pyrus spinosa</i> (pero mandorlino). Quest'ultima specie risulta particolarmente diffusa nel sito con numerosi esemplari ad habitus di</p>

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 376 di 437

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>alberello o cespitoso, distribuiti in maniera sparsa nei pascoli a formare arbusteti aperti. Formazioni vegetazionali minori in termini di estensione ma di rilevante interesse conservazionistico sono rappresentate dalle garighe di <i>Genista morisii</i> a mosaico con le macchie, i pascoli e gli arbusteti.</p> <p>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.</p> <p>Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è previsto il taglio di alcuni esemplari arborei di <i>Olea europaea var. sylvestris</i> ed alberelli minori di <i>Pyrus spinosa</i>. Per quanto riguarda gli alberi di impianto artificiale, si prevede la necessità di taglio di diversi esemplari della specie alloctona <i>Eucalyptus camaldulensis</i>.</p> <p>Va però notato come le opere verranno realizzate prevalentemente su terreni agricoli interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora</p>

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 377 di 437

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>e della vegetazione spontanea. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto nullo.</p> <p>Per quanto riguarda le aree incolte, è invece prevedibile una mancata possibilità di espansione potenziale da parte delle formazioni di macchia, degli arbusteti e delle garighe endemiche di <i>Genista morisii</i>.</p> <p>Oltre agli accorgimenti utilizzati per mitigare gli impatti, sono previste due attività sinergiche e complementari: ripristino, ove possibile, della copertura erbacea eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative; realizzazione di una fascia tampone perimetrale con arbusti della macchia mediterranea.</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; dall'analisi dell'intervisibilità teorica si nota come i centri urbani principali siano mascherati dall'andamento della morfologia e l'unico elemento di interesse può identificarsi nella Strada Provinciale 65. Per tale ragione si procederà alla creazione di una barriera vegetale perimetrale di mitigazione visiva, in grado di limitare, in particolare, gli effetti percettivi lungo la SP 65.</p>

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 378 di 437

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			I potenziali effetti di alterazione dello <i>skyline</i> saranno, pertanto, scarsamente apprezzabili.
<i>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico;</i>	no	nulla	Le opere, non sono suscettibili di arrecare alcuna apprezzabile alterazione sul sistema idrografico ed idrogeologico. Non essendo previsti 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.
<i>Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;</i>	si	molto bassa	Dall'analisi dell'intervisibilità teorica si nota come i centri urbani principali siano mascherati dall'andamento della morfologia e l'unico elemento di interesse può identificarsi nella Strada Provinciale 65. La prevista barriera vegetale perimetrale di mitigazione visiva limiterà in ogni caso gli effetti lungo la SP 65. Ogni potenziale modifica del quadro percettivo può ritenersi, in definitiva, scarsamente apprezzabile.
<i>Modificazioni dell'assetto insediativo-storico;</i>	no	nulla	I riscontri acquisiti nell'ambito delle analisi e ricognizioni archeologiche condotte sulle aree interessate dagli interventi hanno escluso interferenze del progetto con i Beni censiti e vincolati.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 379 di 437

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			I riscontri acquisiti nell'ambito delle analisi e ricognizioni archeologiche condotte sulle aree interessate dagli interventi hanno escluso interferenze del progetto con i Beni censiti e vincolati.
<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>	no	nulla	Il progetto del campo solare si colloca all'interno di un territorio agricolo, delimitato dalla SP 65 a est e da alcune strade interpoderali a ovest, rispettando i naturali confini, senza determinare alterazioni dell'assetto fondiario. Come già sottolineato in precedenza, inoltre, il progetto si concilia con la prosecuzione delle attività agricole, potenziandole e rivitalizzandole.
<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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 380 di 437

3.3.4.4 Cumulo con altri progetti

Non si segnala la presenza di altri impianti simili in prossimità dell'area di progetto entro il buffer dei 3 km scelto per l'analisi degli impatti visivi; anche estendendo l'ambito di analisi ad un areale dell'ampiezza di 7 km oltre il buffer dei 3 km - spingendosi quindi sino ai 10 km dall'impianto – non si riscontra la presenza di ulteriori impianti fotovoltaici.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 381 di 437

3.3.5 *Vegetazione, flora ed ecosistemi*

3.3.5.1 Premessa generale

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 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 apprezzabili 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.

3.3.5.2 Fase di cantiere

3.3.5.2.1 *Impatti diretti*

Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di coperture erbacee antropozoogene ed artificiali (seminativi), macchie mediterranee e boscaglie di sclerofille termofile (in prevalenza lentisco e olivastro). Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale (clip) alla carta della vegetazione, realizzata *ex-novo*, tramite software GIS. Sono state prese in considerazione tutte le superfici ricadenti all'interno del perimetro del futuro impianto FV, inclusi gli accessi. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2019) ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta (mosaici di vegetazione strettamente legati agli utilizzi agro-pastorali). Gli impatti a carico della vegetazione spontanea sono quantificati come segue:

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 382 di 437

Tabella 3.29 – Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto. In verde le superfici con presenza di vegetazione spontanea.

Tipo	Superficie (m ²)
Sem - Seminativi a foraggiere da sfalcio, prati-pascolo, erbai	405.450
Vep - Vegetazione erbacea subnitrofila annua e bienne (Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris) con diffusa presenza di <i>Pyrus spinosa</i> ; mosaici di prati e arbusteti aperti a <i>Pyrus spinosa</i> e altri elementi arbustivi (Crataego monogynae-Pistacietum lentisci)	175.700
Ven - Vegetazione erbacea nitrofila di pascoli ovini, coltivati a riposo e margini di strade e coltivati (Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris); comunità di asteracee spinose dell'Onopordetalia acanthii	119.092
Ves - Vegetazione erbacea subnitrofila annua e bienne di pascoli ovini e radure di macchia (Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris)	59.706
Mal - Macchie alte di sclerofille sempreverdi a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni)	43.354
Ggm - Garighe di <i>Genista morisii</i>	1.755
Euc - Eucalipteti ed alberature ad <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1.600
Fma - Fasce discontinue di macchia alta di sclerofille sempreverdi a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni)	699
Sst - Strade sterrate e tratturi	691
Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze	432
Totale complessivo	808.479

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere, di alcuni *taxa* endemici e di interesse fitogeografico. Rilevante è la presenza di *Genista morisii*, ginestra endemica esclusiva della Sardegna sud-occidentale, mentre per quanto riguarda le altre endemiche di rilievo *Genista valsecchiae* e *Polygonum scoparium*, esse sono state osservate con pochi esemplari lungo alcuni tratti del perimetro non direttamente interessati 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.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 383 di 437

Perdita di esemplari arborei

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è previsto il taglio di alcuni esemplari arborei di *Olea europaea* var. *sylvestris* ed alberelli minori di *Pyrus spinosa*. Per quanto riguarda gli alberi di impianto artificiale, si prevede la necessità di taglio di diversi esemplari della specie alloctona *Eucalyptus camaldulensis*.

3.3.5.2.2 Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 3-122, si prevedono locali fenomeni di eliminazione (*attrition*) e parziale riduzione (*shrinkage*) a carico di patch e fasce di macchia mediterranea e relativi mosaici con arbusteti e pascoli.

In merito alla connettività ecologica, gli elementi lineari del paesaggio coinvolti consistono in alcune fasce discontinue di macchia mediterranea disposte lungo deboli canali di deflusso delle acque e lungo le recinzioni perimetrali. Non è prevista l'interruzione di alberature, vegetazione ripariale a galleria e muretti a secco, assenti nel sito in esame.

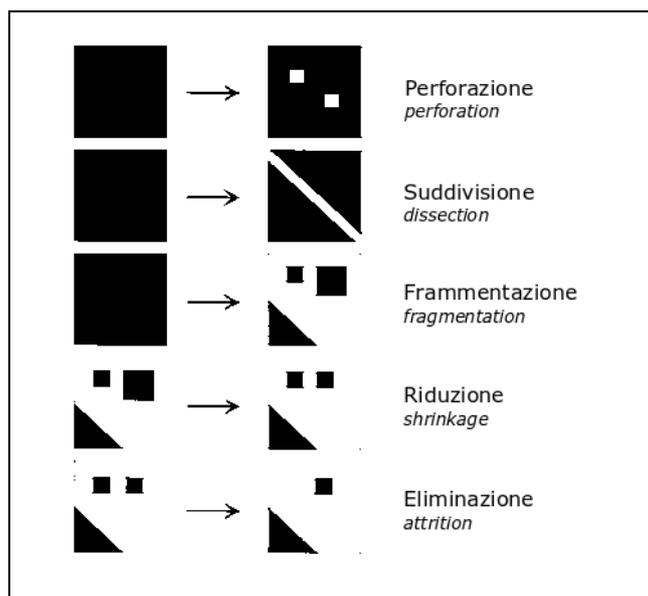


Figura 3-122 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 384 di 437

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. Per la realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Per questa tipologia di coperture vegetali può essere pertanto escluso un impatto significativo a carico della vegetazione e flora spontanea legato al sollevamento delle polveri.

Per quanto riguarda i settori dell'impianto limitrofi alle fasce alto-arbustive perimetrali, dovranno essere applicate le misure di mitigazione necessarie all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura periodica delle superfici e degli pneumatici, nonché la limitazione della viabilità di transito.

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, a basso grado di significatività dato il ridotto grado di naturalità e la marcata presenza antropica, 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).

3.3.5.3 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 in parte 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.

Per quanto riguarda le aree incolte, è invece prevedibile una mancata possibilità di espansione potenziale da parte delle formazioni di macchia, degli arbusteti e delle garighe endemiche di *Genista morisii*.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 385 di 437

3.3.5.4 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*.

3.3.5.5 Misure di mitigazione

- Le fasce alto-arbustive già presenti lungo il perimetro del futuro impianto verranno mantenute in fase di cantiere ed esercizio.
- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Le aree utilizzate temporaneamente in fase di cantiere dovranno essere ripristinate mediante il riposizionamento dei suoli originari e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella originaria.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- 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.
- Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.
- Le piste sterrate di accesso percorse dai mezzi pesanti durante le fasi di cantiere saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri. Ove possibile, si provvederà inoltre alla bagnatura degli pneumatici dei mezzi pesanti in entrata e in uscita dai cantieri. Verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi sulla viabilità interna durante le fasi di cantiere.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle pertinenze dell'impianto.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 386 di 437

3.3.5.6 Misure di compensazione e miglioramento ambientale

Ai fini di compensare la perdita di coperture di macchia e arbusteti interferenti, verrà realizzata una fascia alto-arbustiva plurispecifica lungo buona parte del perimetro dell'impianto (ad eccezione dei tratti nei quali risulta già presente una fascia naturale). Tale fascia sarà costituita da specie alto-arbustive ed arboreescenti, autoctone, sempreverdi, già presenti nel sito allo stato spontaneo: *Olea europaea var. sylvestris*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*). La fascia verrà inoltre integrata con essenze a portamento lianoso con capacità di produzione di frutti carnosì (*Rubus ulmifolius*) al fin di incrementarne la funzione di corridoio ecologico, zona rifugio e foraggiamento per la fauna selvatica.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 387 di 437

3.3.6 Fauna

3.3.6.1 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:

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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 388 di 437

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:

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 si 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 atterrarvi 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,

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 389 di 437

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
	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.

Come evidenziato negli elaborati progettuali, gli interventi previsti nella fase di cantiere comporteranno la realizzazione delle seguenti opere:

- L'impianto in progetto avrà una potenza complessiva AC di 58,02 MW, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 64,40 MW_P), e sarà costituito da n. 1727 inseguitori monoassiali (*tracker* da n. 2x15, 2x30 pannelli FV).
- Da un totale di 11 sottostazioni che occuperanno una superficie complessiva pari a 781 m²;
- Da una cabina 36kV che interessa una superficie complessiva pari a circa 25 m²;
- Elettrodotta di connessione alla rete che consentirà il collegamento dell'impianto alla sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano"; per tale opera si prevede la realizzazione di un cavidotto completamente interrato di lunghezza pari a circa 7,6 km.

Le altre azioni d'intervento riguarderanno l'adeguamento del terreno affinché possano essere inserite le opere di cui sopra e la realizzazione della recinzione perimetrale in rete metallica.

Negli elaborati grafici allegati allo SIA è riportata l'ubicazione delle opere sopra elencate rispetto al contesto territoriale oggetto d'indagine ed alle sue caratteristiche ambientali.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 390 di 437

3.3.6.2 Fase di cantiere

3.3.6.2.1 Abbattimento/mortalità di individui

Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per la *raganella tirrenica* ed il *rospo smeraldino* in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti, non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, sono sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da ambienti aperti destinati a prato pascolo e foraggiere. Si sottolinea inoltre che l'intervento non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della *raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *rospo smeraldino*, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto d'intervento che sono soggette a occupazione temporanea.

Azioni di mitigazione proposte

Qualora all'avvio della fase di cantiere si riscontri la presenza di ristagni d'acqua temporanei in coincidenza con le superfici oggetto d'intervento progettuale, si raccomanda l'accertamento preliminare, mediante il supporto di un naturalista e/o biologo, circa l'eventuale presenza d'individui delle specie di anfibi sopra indicate, ovature o girini; in caso di confermata presenza, sarà necessario provvedere alla cattura dei soggetti e l'immediato rilascio in habitat acquatici limitrofi.

Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *luscengola*, la *lucertola campestre* e il *biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 391 di 437

specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area d'indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque contenuta entro l'anno.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

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 3.15 (*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 3.14, 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 *calandro* 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  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 392 di 437

3.3.6.2.2 Allontanamento delle specie

Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici a elevata idoneità per le specie di anuri potenzialmente presenti. La *raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua scarsamente presenti all'interno dell'area d'indagine faunistica, mentre il *rosपो smeraldino* le frequenta generalmente in periodo riproduttivo. Quest'ultima specie, inoltre, pur potendo utilizzare le superfici oggetto d'intervento prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

Nelle aree circostanti alle superfici oggetto d'intervento, si evidenzia la scarsa presenza di habitat idonei alla presenza di anfibi, pertanto è da escludere un impatto significativo di allontanamento permanente conseguente le attività di cantiere sulla componente in esame; si evidenzia che i ritmi di attività delle specie di cui sopra sono concentrati maggiormente nelle ore notturne, quando l'attività di cantiere è sospesa, pertanto gli stimoli acustici e ottici si concentrano nelle ore diurne quando gli anfibi generalmente sono meno attivi. Va peraltro rilevato che le due specie sono spesso segnalate anche in ambienti periurbani e rurali come quello in oggetto, caratterizzati comunque dalla movimentazione di mezzi agricoli in diversi periodi dell'anno (aratura, semina, sfalcio) pertanto gli effetti determinati dalla fase di cantiere possono ritenersi di tipo lieve, reversibile e circoscritti a un periodo ridotto, come indicato nel cronoprogramma, soprattutto per ciò che concerne quelli a maggiore emissione acustica o impiego di automezzi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *luscengola*, la *lucertola campestre* e il *biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione e di riproduzione. Le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare l'allontanamento d'individui delle suddette specie. Tale impatto si ritiene, in ogni caso, lieve, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi circoscritti a pochi mesi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Si evidenzia che le aree oggetto d'intervento nella fase di cantiere saranno, per la maggior parte, ad eccezione degli spazi occupati dalle cabine di trasformazione e dalle strutture a supporto dei pannelli, rese nuovamente disponibili a essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate, non si prevedono impatti da allontanamento poiché gli interventi sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 393 di 437

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in Tabella 3.15; 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 3.15, 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 3.14. 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 e l'allestimento delle superfici destinate ad ospitare la sottostazione utente, 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 394 di 437

attività di livellamento, scotico ecc.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

3.3.6.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o d'importanza trofica a elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati non sono idonei per la *raganella sarda* mentre potrebbero esserlo per il *rospo smeraldino* come aree di foraggiamento d'idoneità medio-bassa.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nelle aree contermini. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto d'intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo.

Si sottolinea inoltre che il tipo di soluzione adottata nell'ambito dell'impianto fotovoltaico proposto, agrivoltaico, una volta conclusa la fase di cantiere, comporta il potenziale riutilizzo di una parte delle superfici momentaneamente sottratte a esclusione di quelle occupate dai pali di supporto alle strutture di sostegno dei pannelli, le strade di servizio e le cabine elettriche.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le superfici interessate dagli interventi di preparazione e allestimento previsti nella fase di cantiere occupate temporaneamente dalle opere in progetto, interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per il *biacco*, la *lucertola campestre* e la *luscengola* (quest'ultima potrebbe anche riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici interessate dalla fase di cantiere, poco più di 82 ettari, rappresentano una percentuale certamente non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo per le specie di cui sopra rilevate all'interno dell'area di indagine faunistica; inoltre è necessario evidenziare che la temporaneità degli interventi e anche le superfici nette che saranno realmente occupate al termine dei lavori, non comporteranno una sottrazione di habitat idoneo tale da generare criticità non sostenibili per le popolazioni locali delle specie indicate, il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni anche a livello regionale.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 395 di 437

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

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 3.15.

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 3.14 la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 396 di 437

Azioni di mitigazione proposte

Si propone di calendarizzare l'avvio della fase di cantiere, che prevede l'adeguamento delle superfici attualmente destinate a foraggiere/pascolo, 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.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

3.3.6.2.4 Frammentazione di habitat

Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti nella fase di cantiere, sono da escludersi fenomeni critici di frammentazione di habitat idoneo alle specie di anfibi; come detto nell'ambito in esame si presuppone la presenza del solo *rospo smeraldino* limitatamente agli ambiti a foraggiere/pascolo ricadenti all'interno del perimetro dell'area dell'impianto. L'intervento progettuale proposto, di modesta estensione, è inserito in un contesto di area vasta caratterizzato da estese aree pianeggianti a indirizzo agro-zootecnico, pertanto l'effetto di frammentazione risulta essere è decisamente contenuto oltre che non interessare specificatamente habitat di tipo acquatico.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

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

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 397 di 437

3.3.6.2.5 *Insularizzazione dell'habitat*

Anfibi

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 agli anfibi; l'insularizzazione dell'habitat aperto, foraggere e pascoli, si manifesterà limitatamente alle aree in cui sono previste le attività di cantiere ma per un periodo legato alla loro durata.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

3.3.6.2.6 *Effetto barriera*

Anfibi

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 di anfibi; 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, sulle specie di anfibi. Le strade 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 e sotto-stazione elettrica), 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.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 398 di 437

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

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.

3.3.6.2.7 Criticità per presenza di aree protette

Anfibi

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.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

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*

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 399 di 437

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, mentre è in corso un monitoraggio finalizzato ad accertata la presenza della gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) nelle aree oggetto d'intervento progettuale avviato a partire da giugno 2022 e che si concluderà a novembre 2022.

Attualmente i dati distributivi riguardanti i maschi di *gallina prataiola* rispetto al contesto oggetto d'intervento riportati in Figura 3-123, fanno riferimento a soggetti censiti pre 2011; a oggi non sono noti ulteriori aggiornamenti sito specifici da dati bibliografici.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 400 di 437

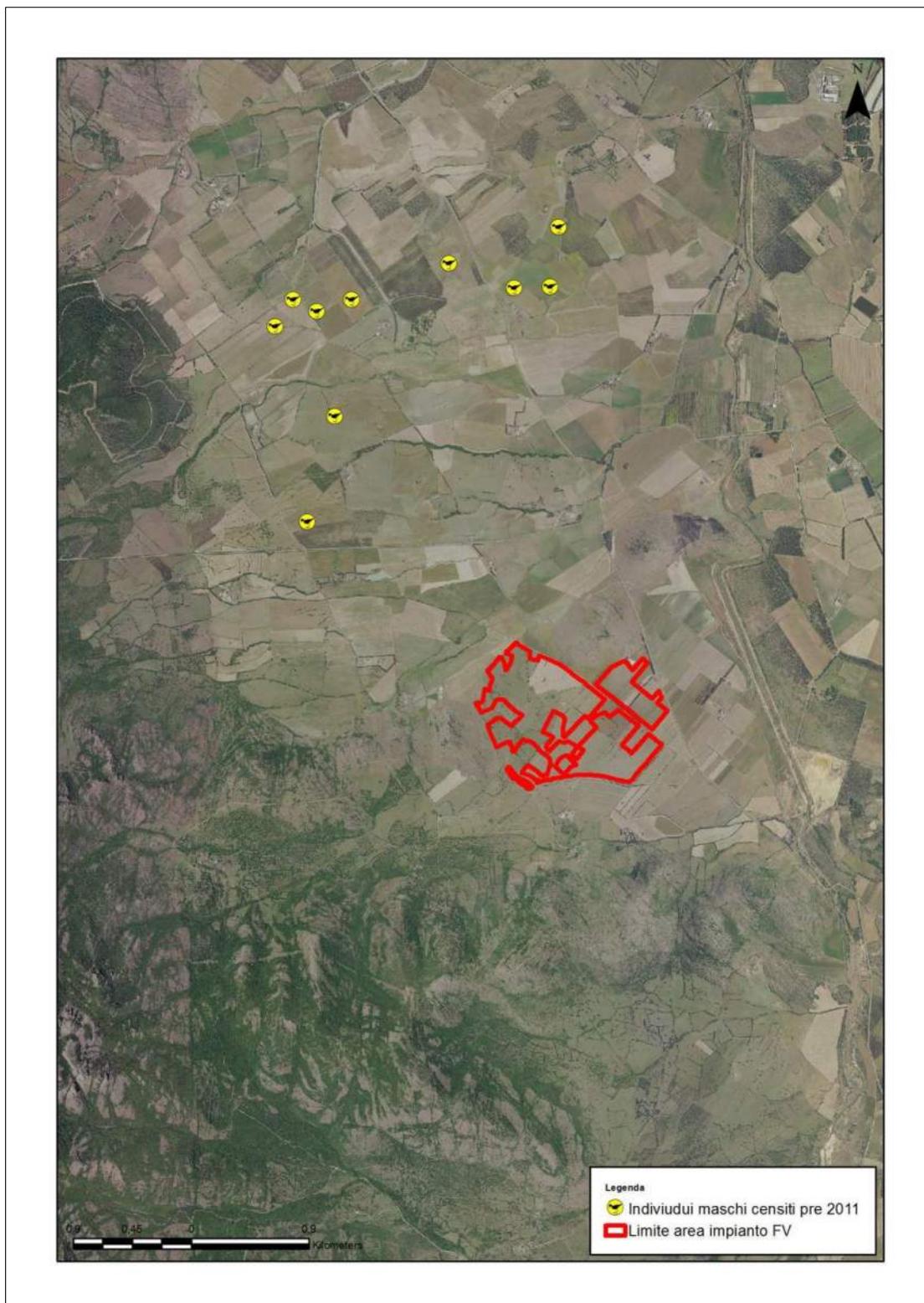


Figura 3-123 - Distribuzione dei maschi di gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) rispetto al sito d'intervento progettuale.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 401 di 437

Azioni di mitigazione 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 precedente mappa, che la specie interessi maggiormente il settore nord 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. 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 novembre 2022.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "**alta**".

3.3.6.2.8 *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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 402 di 437

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

3.3.6.3 Fase di esercizio

3.3.6.3.1 *Abbattimento/mortalità di individui*

Anfibi

In relazione alle modalità operative dell'opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte solare rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto all'interno dell'area dell'impianto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie di anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Attualmente, nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), 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.

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 di BT e MT.

Azioni di mitigazione 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 403 di 437

conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici della tipologia specifica adottata nell'impianto, ed attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte e all'entità dei valori di abbattimento.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

3.3.6.3.2 Allontanamento delle specie

Anfibi

Le emissioni acustiche, gli stimoli ottici e le vibrazioni previste nell'ambito dell'operatività dell'impianto fotovoltaico si ritiene non possano generare l'allontanamento delle specie di anfibi presenti nelle aree adiacenti all'impianto agrivoltaico; la presenza del personale addetto, limitata alla manutenzione ordinaria, non costituisce un impatto di tipo critico in un habitat peraltro già frequentato dall'uomo per ragioni di tipo agricolo e/o pastorale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente, si può ritenere che, a 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 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 404 di 437

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 3-30 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.

Azioni di mitigazione proposte

La prevista realizzazione di una siepe lungo la perimetrazione dell'impianto fotovoltaico consentirà l'attenuazione degli stimoli ottici e acustici verso le aree esterne che possono derivare dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria; tale mitigazione è funzionale alla componente avifaunistica esterna all'area dell'impianto.

Mentre al fine di favorire la diffusione di alcune specie di avifauna all'interno dell'impianto, riguardo alle attività di gestione delle formazioni erbacee all'interno dell'impianto si consiglia di limitare l'utilizzo di mezzi a motore ma semplice attrezzatura da sfalcio delle erbacce o, come previsto, favorire il pascolamento periodico del bestiame domestico ovino compatibilmente con le modalità di gestione della produzione agricola previste all'interno dell'impianto; in alcuni ambiti, sottratti all'attività pascolativa, potrebbe essere favorito l'impianto di elementi arbustivi coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali.

3.3.6.3.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo. Durante le fasi produzione energetica non sono previste ulteriori perdite di suolo anzi vi sarà il ripristino dello stesso ad eccezione delle ridottissime superfici occupate dai pali di sostegno, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio. Per ragioni di gestione dell'impianto le superfici libere saranno destinate soprattutto a pascolo e in parte occupate da elementi arbustivi della macchia mediterranea in forma di siepi; entrambe le soluzioni sono potenzialmente frequentabili dal *rospo smeraldino*.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 405 di 437

Azioni di mitigazione proposte

In adiacenza e corrispondenza ai naturali compluvi che ricadono all'interno dell'area dell'impianto, potrebbe essere agevolato l'accumulo dell'acqua piovana con la creazione di piccole pozze artificiali, da alimentare periodicamente durante i periodi siccitosi, che favorirebbero la presenza sia della *raganella sarda* sia del *rospe smeraldino* soprattutto durante i periodi di riproduzione.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente riguardo la gestione delle aree destinate a pascolo, a incolti erbacei e a macchia mediterranea che potrebbero favorire la diffusione di alcune delle specie indicate in Tabella 3.16.

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 ad inseguimento saranno installati su strutture di supporto che garantiranno uno spazio libero sopra al suolo pari mediamente a 2,8 metri. Al contrario l'occupazione permanente del suolo sarà data unicamente dal diametro dai pali che sosterranno le strutture di supporto, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio che occupano una superficie complessiva pari a circa 3 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 pascolativo previsto nelle superfici adiacenti ai pannelli si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica dell'impianto, di consentire la crescita controllata di erbacee negli ambiti perimetrali o non interessati da attività di pascolo; 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 406 di 437

Ai fini di miglioramento ambientale del contesto oggetto d'intervento, lungo tutta la perimetrazione del sito d'intervento, è prevista la creazione 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. Tali misura favorirebbe 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 erbacce lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.

La prevista realizzazione di una siepe perimetrale di larghezza non inferiore a 2 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi indicate in Tabella 3.14, oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie. A tale siepe 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;

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini sarebbe inoltre opportuno prevedere, oltre alle misure mitigative di cui sopra, anche la 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 407 di 437

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 82 ettari; l'entità della perdita di habitat potenziale per la specie è valutata moderata in relazione alla disponibilità complessiva diffusa nell'area vasta circostante.

3.3.6.3.4 Frammentazione di habitat

Anfibi

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.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

3.3.6.3.5 Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 408 di 437

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.

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte

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.

3.3.6.3.6 Effetto barriera

Anfibi

Il potenziale impatto da "effetto barriera" nella fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; gli accessi e le piste di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra i pannelli e l'erpeto fauna. L'estensione ridotta dell'impianto fotovoltaico, unita alle misure mitigative richiamate nel punto precedente, fanno sì che non vi siano ostacoli alla libera circolazione e diffusione locale delle specie di anfibi indicate.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 409 di 437

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

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.

3.3.6.3.7 *Impatti cumulativi*

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, considerando un raggio di 3 km dal baricentro dell'area d'intervento progettuale, non sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio, non sono pertanto previsti effetti cumulativi conseguenti la realizzazione dell'intervento progettuale proposto in esame.

3.3.6.3.8 *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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 410 di 437

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia di ridurre al minimo, o meglio, non prevedere l'istallazione 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.

3.3.6.3.9 *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.

3.3.6.3.10 *Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari.*

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 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 in maniera permanente ed 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 e di tipo arbustivo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta ed alle disponibilità locale della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, limita la presenza di certe specie avifaunistiche se non nei settori più esterni adiacenti agli spazi liberi, tuttavia è prevedibile uno

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 411 di 437

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.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuno, come già indicato anche nei precedenti paragrafi quale azione di miglioramento ambientale, predisporre una siepe lungo tutta la perimetrazione dell'impianto agrivoltaico; tale misura favorirebbe la presenza di habitat di rifugio, alimentazione e riproduzione in particolare per le specie di uccelli e mammiferi componenti queste che risentiranno maggiormente del cambiamento della destinazione d'uso conseguente la realizzazione dell'opera in progetto.

La larghezza della siepe non dovrebbe essere inferiore al 2,0 metri e la composizione floristica deve essere coerente con la caratterizzazione elaborata nell'ambito della relazione botanica allegata allo S.I.A. Tale misura avrà effetti positivi maggiormente per specie diffuse negli ambiti di macchia mediterranea, tuttavia, come noto, le siepi svolgono un ruolo fondamentale anche per le specie legati a habitat aperti (pascoli/foraggere) poiché forniscono posatoi, rifugi e per alcune specie anche siti riproduttivi.

Inoltre, come già accennato, all'interno dell'area stessa dell'impianto, alcuni settori potrebbero essere destinati a interventi di ripristino vegetale con impiego di elementi arbustivi della macchia mediterranea.

3.3.6.4 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)

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 412 di 437

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	Basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso	Moderato
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

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 413 di 437

3.3.7 Salute pubblica

3.3.7.1 Aspetti generali

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

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

Anche le vie cavo interne all'impianto e di collegamento con la stazione RTN 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 ICA-FVG-RA4) e della Relazione di calcolo della DPA da linee e cabine elettriche (Elaborato ICA-FVG-RP3).

3.3.7.2 Emissione di rumore

Si riportano di seguito le principali risultanze scaturite dallo Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato ICA-FVG-RA4) al quale si rimanda per ogni ulteriore dettaglio.

Per le finalità della presente analisi, appare in primo luogo opportuno evidenziare che il comune di Guspini, entro cui è prevista la realizzazione del progetto, è provvisto, al momento della stesura del presente SIA, del Piano di classificazione acustica, approvato con Deliberazione del Consiglio n.8 del 08.04.2010, l'area dell'impianto viene classificata in classe I. I ricettori presenti nelle vicinanze sono individuati in classe I e II.

L'impianto opera a ciclo continuo 24 ore su 24. Gli inverter saranno in funzione esclusivamente nelle fasi di produzione energetica, ossia durante il periodo di insolazione diurna, mentre i trasformatori MT/BT opereranno anche nel periodo notturno.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 414 di 437

I ricettori presenti nelle vicinanze sono costituiti da attività agricole e abitazioni sparse. I ricettori sorgono a non meno di 40 m dall'area di pertinenza dell'impianto. La rumorosità della zona è imputabile prevalentemente al traffico stradale della SP4.

Durante il periodo di riferimento notturno (22,00 – 06,00), se si esclude la Strada Provinciale, ed eventuali lavorazioni straordinarie delle attività agricole, non operano sorgenti sonore di rilevante entità.

La Figura 3-124 mostra la localizzazione dei ricettori più vicini al fondo agricolo destinato ad ospitare la centrale solare.

I ricettori sono individuati con le sigle da Ric1 a Ric8.



Figura 3-124- Planimetria con indicazione dei ricettori

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 415 di 437

Tabella 3.31 – Tabella ricettori

Ricettore	Tipologia	Classe acustica
Ric 1	Abitazione con azienda agricola	I
Ric 2	Abitazione con azienda agricola	I
Ric 3	Abitazione con azienda agricola	II
Ric 4	Azienda agricola	I
Ric 5	Azienda agricola	I
Ric 6	Azienda agricola	I
Ric 7	Azienda agricola	I
Ric 8	Azienda agricola	I

L'individuazione dei ricettori è stata condotta mediante l'ausilio della cartografia ufficiale di riferimento, delle foto satellitari e di sopralluoghi sul campo. A valle di tali riscontri, non si è proceduto a procedere all'assegnazione della tipologia di ciascun ricettore sulla base della categoria catastale di appartenenza in quanto tutti gli edifici sono risultati essere enti urbani. Le analisi hanno condotto ad individuare tre edifici classificabili come abitazione. Tra i fabbricati censiti, inoltre, è stata riscontrata la presenza di alcune aziende agricole o corpi edilizi di supporto all'attività agricola, con presenza discontinua di personale. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e strettamente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli e verosimilmente nel solo periodo di riferimento diurno.

Al fine di verificare l'attuale situazione di rumorosità che caratterizza le zone limitrofe all'area interessata dallo studio, il giorno 31 Luglio 2022 sono state condotte apposite rilevazioni fonometriche eseguite secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/98. Le misurazioni sono state effettuate sulla viabilità locale in prossimità del cancello di ingresso del Ricettore 2 (abitazione) e del Ricettore 6 (azienda agricola).

La seguente Figura riporta la localizzazione dei punti di rilevamento.

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 416 di 437



Figura 3-125- Planimetria con indicazione del punto di misura (evidenziato con colore ciano)

La Tabella 3.32 riporta la misura della rumorosità residua rappresentativa del clima acustico preesistente alla realizzazione dell'opera in progetto (situazione *ante-operam*).

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 417 di 437

Tabella 3.32 – Localizzazione delle postazioni di rilevamento e misura del rumore residuo ante-operam

Postazione	Localizzazione	Classe acustica	Parametro rilevato	Periodo di misura	Durata della misura	Livello sonoro misurato	Livello sonoro L90 misurato
Punto 1	In prossimità dell'ingresso del ricettore 6	I	Rumore residuo	diurno	900 sec	38.0 dB(A)	29.0 dB(A)
Punto 2	In prossimità dell'ingresso del ricettore 2	I	Rumore residuo	diurno	900 sec	42.5 dB(A)	30.5 dB(A)

Nel periodo notturno, in condizioni di traffico nullo, è ipotizzabile attendersi un rumore all'interno dell'abitazione simile all'indicatore statistico L₉₀ (rumore residuo), risultato inferiore a 40 dB(A).

Considerata l'assenza di sorgenti sonore significative, nel periodo notturno è verosimile attendersi valori di rumorosità residua simili anche presso gli altri ricettori considerati; ai ricettori 1,2 e 3 è stata attribuita la rumorosità residua del punto di misura 2, ai restanti ricettori è stata attribuita la rumorosità misurata nel punto di misura 1.

Per determinare gli effetti acustici connessi alle sorgenti sonore specifiche, rappresentate dai trasformatori, si tiene conto del contributo acustico di ciascuna singola sorgente, in funzione delle caratteristiche dell'emissione (potenza, direttività, frequenza del segnale).

L'algoritmo di calcolo utilizzato per la simulazione considera i seguenti elementi:

- emissione caratteristica di ciascuna sorgente nelle condizioni di massima potenza di utilizzo prestabilita;
- distanza effettiva del ricettore rispetto a ciascuna sorgente;
- presenza di ostacoli nel percorso acustico di ciascuna sorgente.

I livelli di potenza sonora e le direttività o, in alternativa, i livelli di pressione o di intensità sonora delle varie sorgenti sonore possono essere attribuite sulla base di:

- misurazioni documentate effettuate sulle medesime o su sorgenti sonore analoghe (rapporti di prova/relazioni tecniche, ecc.);
- procedure di calcolo ufficialmente riconosciute (per esempio quelle utilizzate per la stima del rumore da traffico stradale, ferroviario, aereo, ecc.);
- dati del macchinario forniti dal fabbricante;

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 418 di 437

- dati teorici o sperimentali dedotti dalla letteratura scientifica;
- prescrizioni tecniche (originate, per esempio, da direttive comunitarie o leggi dello Stato).

I dati di ingresso utilizzati sono stati pertanto i seguenti:

- classificazione acustica delle zone ospitanti i vari punti ricettori;
- tempo di riferimento diurna (06,00 – 22,00) e notturno (22,00 – 06,00);
- numero delle sorgenti sonore presenti nell'area;
- potenza effettiva continua di ciascuna sorgente, in dB(Lin);
- quota effettiva delle sorgenti e quota dei ricettori assunta pari a 4 m dal piano campagna;
- dati meteorologici (Taria = 25 °C; Velocità del vento 0,5 m/sec)

I dati di output generati sono stati i seguenti:

- livello di rumore ambientale LA dovuto al contributo dell'insieme delle sorgenti sonore nel punto considerato, nella condizione di flusso veicolare nullo (condizione peggiore).

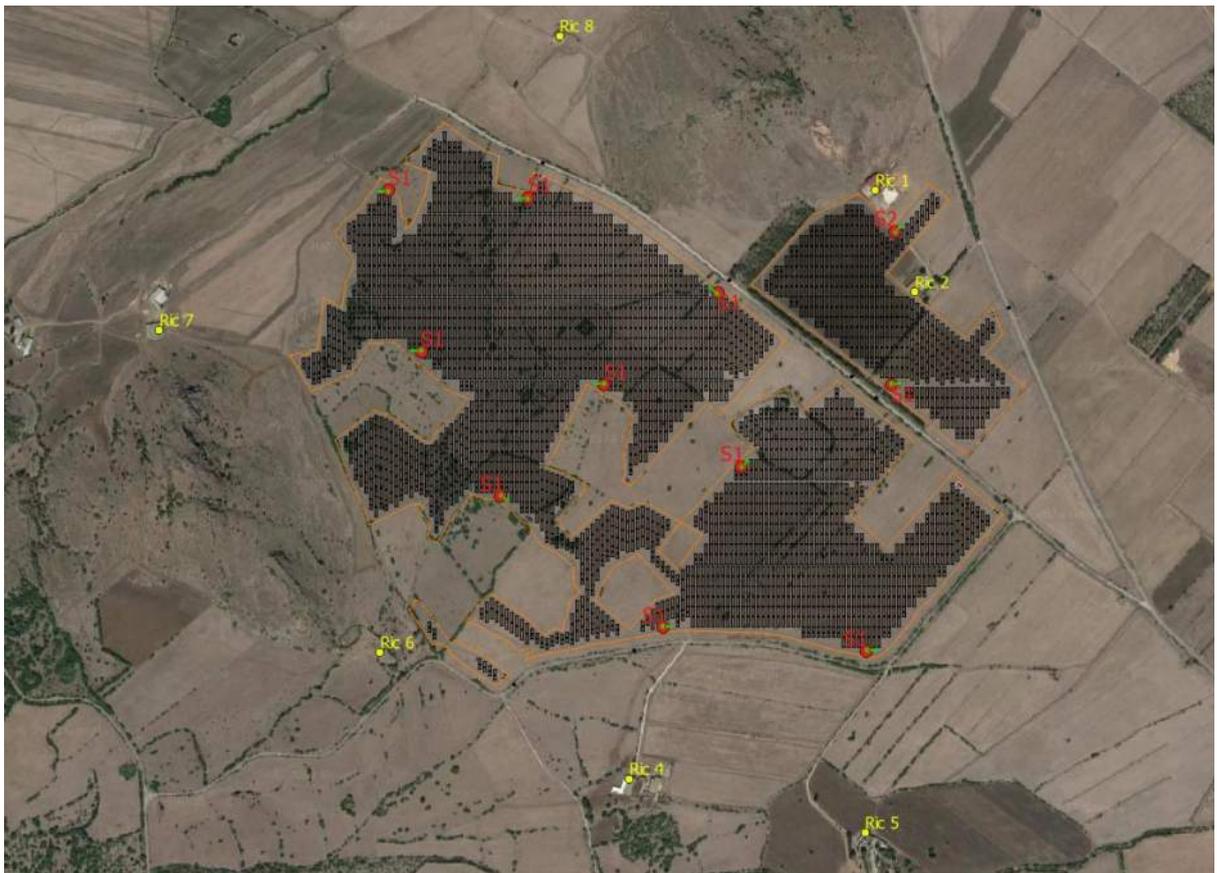


Figura 3-126- Individuazione dei punti di riferimento adottati per le stime previsionali di impatto acustico

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 419 di 437

Nelle tabelle seguenti si riportano le stime previsionali del contributo sonoro delle nuove sorgenti atteso presso i ricettori considerati.

Si rammenta che il livello di 40 dB(A) è livello minimo dell'immissione negli ambienti abitativi, durante il periodo di riferimento notturno, nelle condizioni di rilevamento a finestre aperte, per l'applicabilità del relativo valore limite differenziale di immissione (ex Art.4, comma 2 del DPCM 14/11/1997).

Tabella 3.33 – Localizzazione Elaborazione impatto acustico - quota piano campagna periodo diurno e notturno

Ricettore	Distanza minima sorgenti (m)	quota ricezione (m)	Immissione specifica dB(A)	Impianto
Ric 1	50.0	4.0	34.5	Guspini
Ric 2	98.0	4.0	34.0	Guspini
Ric 3	640.0	4.0	25.0	Guspini
Ric 4	290.0	4.0	29.5	Guspini
Ric 5	350.0	4.0	28.0	Guspini
Ric 6	380.0	4.0	29.0	Guspini
Ric 7	500.0	4.0	27.5	Guspini
Ric 8	300.0	4.0	29.5	Guspini

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 420 di 437

Tabella 3.34 – Verifica del limite assoluto di immissione – periodo diurno

Ricettore	Immissione specifica dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale dB(A)	Classe acustica	Valore limite immissione dB(A) 06 ÷ 22	Rispetto limite assoluto di immissione diurno
Ric 1	34.5	42.5	43.14	I	50	SI
Ric 2	34.0	42.5	43.07	I	50	SI
Ric 3	25.0	42.5	42.58	II	55	SI
Ric 4	29.5	38.0	38.57	I	50	SI
Ric 5	28.0	38.0	38.41	I	50	SI
Ric 6	29.0	38.0	38.51	I	50	SI
Ric 7	27.5	38.0	38.37	I	50	SI
Ric 8	29.5	38.0	38.57	I	50	SI

Tabella 3.35 – Verifica del limite assoluto di immissione – periodo notturno

Ricettore	Immissione specifica dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale dB(A)	Classe acustica	Valore limite immissione dB(A) 22 ÷ 06	Rispetto limite assoluto di immissione notturno
Ric 1	34.5	30.5	35.96	I	40	SI
Ric 2	34.0	30.5	35.60	I	40	SI
Ric 3	25.0	30.5	31.58	II	45	SI
Ric 4	29.5	29.0	32.27	I	40	SI
Ric 5	28.0	29.0	31.54	I	40	SI
Ric 6	29.0	29.0	32.01	I	40	SI
Ric 7	27.5	29.0	31.32	I	40	SI
Ric 8	29.5	29.0	32.27	I	40	SI

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 421 di 437

Tabella 3.36 - Verifica limite differenziale di immissione – periodo notturno

Ricettore	Immissione specifica dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale dB(A)	Rumore all'interno del ricettore (condizione finestre aperte). Abbattimento 3 dB(A)	Incremento differenziale dB(A)	Rispetto limite differenziale di immissione notturno
Ric 1	34.5	30.5	35.96	32.96	+5.46	n.a.
Ric 2	34.0	30.5	35.60	32.60	+5.10	n.a.
Ric 3	25.0	30.5	31.58	28.58	+1.08	n.a.

Le stime conducono a ritenere che l'installazione dei nuovi impianti elettrici non determinerà emissioni o immissioni acustiche significative in rapporto alle vigenti soglie normative. Infatti, sia le emissioni che le immissioni riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti della Classe I e della Classe II.

I limiti di riferimento assunti, in relazione alle relative zone adiacenti le pertinenze fondiari, sono indentificati in Classe I e II nel Comune di Guspini.

Nelle aree contigue alla pertinenza fondiaria dell'azienda si prevedono livelli di immissione inferiori ai limiti stabiliti dall'art.3 del DPCM 14/11/1997, potendosi stimare un rumore ambientale diurno inferiore a 45 dBA in corrispondenza del più vicino ricettore (R1 – Abitazione), inferiore al limite di 50 dBA stabilito per la Classe acustica di appartenenza (Classe I). Anche nel periodo notturno, in prossimità del ricettore R1 (Abitazione), è stato valutato un rumore ambientale al di sotto dei 36 dBA, inferiore al limite di 40 dBA stabilito per la Classe acustica di appartenenza (Classe I).

Le immissioni all'interno degli ambienti abitativi presi a riferimento si prevedono inferiori ai limiti di applicabilità dei valori limite differenziali di immissione, stabiliti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997 in 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00) e in 40 dB(A) durante il periodo di riferimento notturno (22,00 - 06,00). Ai sensi dell'art. 4, comma 2 della medesima norma, infatti, in tali casi l'immissione viene ritenuta trascurabile, a prescindere dal livello differenziale riscontrato.

Tali presupposti si richiamano al fatto che all'interno dell'ambiente abitativo, in condizioni di rilevamento a finestre aperte, il valore dell'immissione giunge ridotto rispetto al livello che si registra all'esterno dell'edificio, ciò a causa dell'effetto fonoisolante dell'apertura lasciata dall'infilso spalancato che è generalmente compresa tra 2 ÷ 4 dB(A).

I limiti di riferimento assunti, in relazione alle relative zone adiacenti le pertinenze fondiari, sono indentificati in Classe I e II nel Comune di Guspini.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 422 di 437

Presso i ricettori si prevedono livelli di emissione inferiori ai limiti stabiliti dall'art. 2 del DPCM 14/11/1997; presso il ricettore 1, ad un metro dalla facciata, si ha un livello di emissione pari a 34.5 dBA, non eccedente il limite notturno di 35 dB(A) stabilito per la Classe acustica I.

In ordine al traffico veicolare indotto dal progetto non si ipotizza alcun contributo sostanziale sulla densità del transito veicolare dell'area di intervento, valutata l'assenza di personale stabilmente presente presso l'impianto ed in relazione alla destinazione urbanistica dell'area.

Avuto riguardo dei limiti acustici di riferimento e delle risultanze delle misure effettuate, per quanto sopra espresso non risulta necessaria l'adozione di interventi per ridurre i livelli di emissioni sonore.

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, anche se per brevi periodi, 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 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 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 423 di 437

3.3.7.3 Campi elettromagnetici

3.3.7.3.1 Premessa

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al D.M. 29 maggio 2008 (*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti*). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di facilitare la lettura della presente relazione si richiamano le seguenti definizioni:

Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto (Figura 3-127) che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, con induzione magnetica \geq all'obiettivo di qualità (3 μ T), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (DPCM 08-07-03, art. 6 c. 1).

COMMITTENTE ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 424 di 437

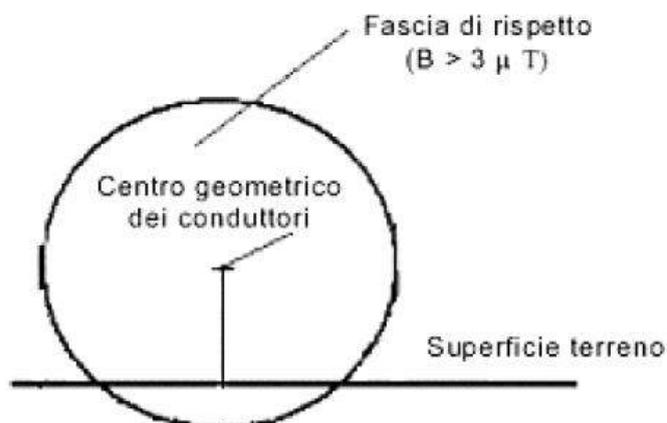


Figura 3-127 - Fascia di rispetto intorno all'elettrodotto

All'interno della fascia di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a 4 ore (Legge 36/01, art. 4, c. 1, lettera h) giornaliere.

Per la determinazione delle fasce di rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ($B = 3 \mu T$);
- portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17)

Distanza di prima approssimazione (DPA): Garantisce che ogni punto distante dall'elettrodotto più di DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto (Figura 3-128).

Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

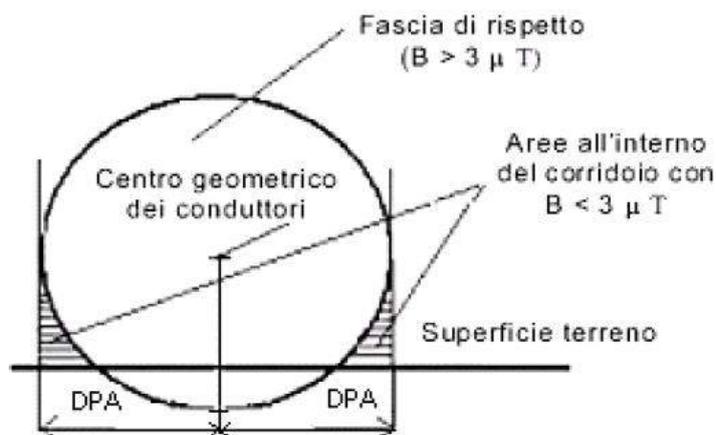


Figura 3-128- Calcolo della DPA per un elettrodotto

Per le cabine elettriche è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti (tetto e

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 425 di 437

pavimento compresi).

All'interno della DPA sono individuabili anche aree che in condizioni di esercizio normali presentano una induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$.

Elettrodotta: insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

Linea: collegamenti con conduttori elettrici, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione;

Tronco: collegamento metallico che permette di unire due impianti (compresi gli allacciamenti);

Tratta: porzione di tronco di linea avente caratteristiche omogenee di tipo elettrico, meccanico e relative alla proprietà e appartenenza alla RTN;

Impianto: officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla trasformazione e/o conversione dell'energia elettrica transitante (Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie e Cabine utente).

Il DM 29.05.08 fornisce quindi le procedure per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee elettriche, esistenti ed in progetto, in particolare, secondo quanto previsto al § 3.2, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio **linee in corrente continua**);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

3.3.7.3.2 Conclusione degli studi previsionali per la valutazione dei campi elettromagnetici

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 36kV richiesta per l'immissione nella rete di trasmissione nazionale.

Le parti di impianto, assoggettabili al DM 29.05.08 sono costituite da:

- cabine di conversione e trasformazione Power Station;
- cabina collettrice di impianto;

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 426 di 437

- cavidotti per la interconnessione delle Power Station interne all'impianto con percorso interrato;
- cavidotto interrato a 36 kV per la connessione della cabina colletttrice di impianto alla futura Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di Terna con percorso interrato.

Dal punto di vista del calcolo delle fasce di rispetto dalle opere assoggettabili al DM 29.05.08 si può concludere che:

1. Per le linee a 36kV relative alle connessioni tra le *Power Station* e la cabina colletttrice non è necessario assumere alcuna DPA in quanto il cavidotto sarà del tipo elicordato;
2. Per il cavidotto di collegamento della cabina colletttrice d'impianto con la futura SE RTN di Terna, considerata la configurazione complessa con una coppia di terne di sezione 1x630mm² poste nello stesso scavo viene assunta una DPA di 4 m a cavallo dell'asse del cavidotto;
3. Nel caso delle cabine elettriche di conversione e trasformazione Power Station dei cluster, la DPA si può assumere pari a 7 m;
4. Per la cabina colletttrice di impianto, tenuto conto che la corrente di riferimento delle linee a 36kV 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;
5. All'interno delle succitate DPA, 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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 427 di 437

3.3.8 Ambiente socio-economico

3.3.8.1 Premessa

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

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

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

Le significative ricadute economiche e occupazionali del progetto, più sopra richiamate, saranno nel seguito sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili (vedasi Elaborato ICA-FVG-RP1 Relazione tecnica descrittiva).

3.3.8.2 Ricadute occupazionali stimate

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

Fase di Progettazione e Autorizzatoria

Tale fase si riferisce al conferimento di incarichi professionali ed all'affidamento di servizi per il conseguimento del titolo abilitativo alla costruzione ed esercizio dell'impianto. Le attività comprendono le spese di progettazione ed i costi per le indagini.

Importo complessivo: € 300.000.

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.

Incidenza della manodopera locale: 5.580.000,00 ca (pari al 20% circa sul totale lavori),

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 428 di 437

equivalenti a circa 200 addetti coinvolti nell'ambito del processo costruttivo.

Fase di Gestione Operativa

Si tratta di attività continuative lungo il ciclo di vita dell'impianto (20 anni) con coinvolgimento di maestranze locali per: ispezione e manutenzione elettrica di primo intervento, assistenza agli interventi di manutenzione programmata e straordinaria, lavaggio pannelli, manutenzione verde, sorveglianza. A tale riguardo la ICA ACT 2 S.r.l. ha in programma di far riferimento ad una struttura operativa che preveda il coinvolgimento delle seguenti figure professionali incaricate: n.1 elettricista, n. 1 operaio.

Costo del personale locale stabilmente coinvolto: € 1.200.000,00 ca (60.000 €/anno ca).

Valutata, inoltre, la prospettiva di instaurare un contratto di O&M con ditta specializzata ed assumendo un costo medio annuo di 20.000,00 €/MW_p³⁶, si stima un costo medio indicativo di circa **1.288.000 €/anno per i 20 anni di vita economica dell'iniziativa.**

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

Valutando che le suddette attività manutentive sono di norma svolte da personale residente in Sardegna, la ricaduta sul territorio per attività di O&M è stimata mediamente in **386.400,00 €/anno**, valutabile nel contributo di circa 13 addetti locali/anno.

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 fotovoltaico.

Le operazioni di scavo da attuarsi nell'ambito della costruzione del campo solare devono riferirsi prevalentemente all'approntamento degli elettrodotti interrati (distribuzione BT e 36kV di impianto, realizzazione dell'elettrodotto 36kV di collegamento QGEN Impianto – futura SE RTN di Terna).

I volumi di scavo complessivamente stimati nell'ambito della fase di costruzione dell'opera sono pari a circa 24.600 m³, 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

³⁶ Renewable Energy Report 2018 (Politecnico di Milano)

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 429 di 437

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 24.346 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio)/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 130.195 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 3.37 – 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 ³⁷	Valore	Unità
Carbone	508	66.081	t/anno
Olio combustibile	256,7	33.426	t/anno
Cenere da carbone	48	6.249	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	39	t/anno
Acqua industriale	0,392	51.036	m ³ /anno

³⁷ Rapporto Ambientale Enel 2007

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 430 di 437

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  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 431 di 437

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”.

BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 432 di 437

Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1989. *Smyrniolus 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.

BIONDI E., FILIGHEDDU R.S.; FARRIS E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). Pavia, Società italiana di fitosociologia. p. 3-105 (*Fitosociologia*, 38 (2) - Suppl. 2).

BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp

CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.

CAMARDA I., 2020. Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.

CAMARDA I., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G., 2011. Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA

CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.

CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.

CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. P. P. PASCI S., BARCA S. 2008. Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

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.

COMUNE DI GUSPINI, Piano Urbanistico Comunale di Guspini

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 433 di 437

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.

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.

COMMITTENTE  ICA ACT SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 434 di 437

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 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitagco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 435 di 437

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. Prodromo 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 Sardo*. 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 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.

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 436 di 437

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., 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

COMMITTENTE  Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16295171009	OGGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GUSPINI" IN LOCALITA' "TOGORO" DELLA POTENZA NOMINALE DI 56,95 MWac	COD. ELABORATO ICA-FVG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GENERALE	PAGINA 437 di 437

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 Italiana, 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.

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

TINÈ, 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.