

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	5
2.1	GENERALITÀ.....	5
2.2	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	6
2.2.1	<i>Dati tecnici</i>	<i>6</i>
2.2.2	<i>Struttura di appoggio moduli</i>	<i>7</i>
2.2.3	<i>Sistema di monitoraggio impianto.....</i>	<i>8</i>
2.3	CENTRO DIMOSTRATIVO E SPERIMENTALE	8
2.4	OPERE DI MASCHERAMENTO DELL'IMPATTO VISIVO.....	9
2.5	CUMULO CON ALTRI PROGETTI.....	9
2.6	UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI	9
2.7	PRODUZIONE DI RIFIUTI	9
2.8	INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI	10
2.9	VIABILITÀ PER IL RAGGIUNGIMENTO DEL SITO.....	11
2.10	RISCHIO DI INCIDENTI	12
2.11	COERENZA CON LA PRESENZA DI PIANI E PROGRAMMI	12
3	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	13
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	13
3.1.1	<i>Carta d'Italia IGM 25.000</i>	<i>15</i>
3.1.2	<i>Carta Tecnica Regionale</i>	<i>16</i>
3.1.3	<i>Planimetria catastale.....</i>	<i>17</i>
3.1.4	<i>Carta dell'Uso dei Suoli</i>	<i>18</i>
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	18
3.3	INQUADRAMENTO CLIMATOLOGICO	19
3.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	19
3.5	QUADRO PROGRAMMATICO, PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO.....	20
3.5.1	<i>Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide</i>	<i>20</i>
3.5.2	<i>Direttive comunitarie 79/409/CEE "uccelli" e 92/43/CEE "habitat"</i>	<i>20</i>
3.5.3	<i>Legge quadro sulle aree naturali protette (L. n. 394/1991).....</i>	<i>21</i>
3.5.4	<i>Codice dei beni culturali e paesaggistici D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (ex T.U. in materia di beni culturali L. n. 490/1999).....</i>	<i>21</i>
3.5.5	<i>Vincoli idrogeologici (R.D. n. 3267/1923).....</i>	<i>23</i>
3.5.6	<i>Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006.....</i>	<i>23</i>
3.5.7	<i>L.R. N° 31 del 1989.....</i>	<i>24</i>

Documento 001/2009	<p>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		1

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

3.5.8	<i>Piano Paesaggistico Regionale</i>	24
3.5.9	<i>Piano di Assetto Idrogeologico</i>	27
3.5.10	<i>Piano di Tutela delle Acque</i>	28
3.5.11	<i>Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)</i>	29
3.5.12	<i>Piano Urbanistico Comunale</i>	30
3.5.13	<i>Altri vincoli di legge</i>	31
4	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE	32
4.1	INQUINAMENTO DERIVANTE DAL PROCESSO PRODUTTIVO DEI COMPONENTI	32
4.2	IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO.....	33
4.2.1	<i>Limiti spaziali dell'impatto</i>	33
4.2.2	<i>Durata e reversibilità dell'impatto</i>	33
4.2.3	<i>Misure di mitigazione dell'impatto</i>	33
4.3	UTILIZZAZIONE DEL SUOLO E PARCELLIZZAZIONE DEL TERRITORIO	34
4.3.1	<i>Ordine di grandezza e complessità dell'impatto</i>	34
4.3.2	<i>Limiti spaziali dell'impatto</i>	35
4.3.3	<i>Durata e reversibilità dell'impatto</i>	35
4.4	IMPATTO SU FLORA, FAUNA E MICROCLIMA LOCALE	36
4.4.1	<i>Analisi dell'impatto</i>	36
4.4.2	<i>Ordine di grandezza e complessità dell'impatto</i>	36
4.4.3	<i>Limiti spaziali dell'impatto</i>	37
4.4.4	<i>Probabilità dell'impatto</i>	37
4.4.5	<i>Durata e reversibilità dell'impatto</i>	37
4.4.6	<i>Misure di mitigazione dell'impatto</i>	37
4.5	IMPATTO SULLE ATTIVITÀ ANTROPICHE	38
4.5.1	<i>Analisi dell'impatto</i>	38
4.5.2	<i>Limiti spaziali dell'impatto</i>	38
4.5.3	<i>Durata e reversibilità dell'impatto</i>	38
4.6	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE ED INTERFERENZE	39
4.6.1	<i>Riferimenti normativi</i>	39
4.6.2	<i>Valutazione dell'esposizione ai campi a frequenze estremamente basse (elf extremely low frequency)</i>	41
4.6.3	<i>Emissioni elettromagnetiche indotte dagli elettrodotti a servizio dell'impianto</i>	42
4.7	ANALISI DELL'IMPATTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO	43
4.7.1	<i>Trasformatori</i>	44
4.7.2	<i>Cavidotti</i>	44
4.8	VALORE DEL CAMPO ELETTRICO INDOTTO DAI CAVIDOTTI INTERRATI	45

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

4.8.1	Probabilità dell'impatto.....	46
4.8.2	Limiti spaziali dell'impatto.....	46
4.9	CAMPI MAGNETICI ALL'INTERNO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE BT/MT.....	46
4.10	IMPATTO VISIVO.....	48
4.10.1	Valutazione dell'impatto visivo.....	49
4.10.2	Impatto paesaggistico (ip).....	50
4.10.3	Valutazione impatto paesaggistico dell'opera proposta.....	55
4.10.4	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto.....	56
4.10.5	Limiti spaziali dell'impatto.....	56
4.10.6	Probabilità dell'impatto.....	56
4.10.7	Durata e reversibilità dell'impatto.....	56
4.11	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO PROPOSTO.....	57
5	OSSERVAZIONI FINALI.....	58
5.1	QUALITÀ DELL'ARIA E ALTERAZIONI DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE.....	58
5.2	AMBIENTE GEO-IDROMORFOLOGICO.....	58
5.3	ECOSISTEMA.....	59
5.4	AMBIENTE ANTROPICO.....	59
5.5	COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO ALLA CONFIGURAZIONE PAESAGGISTICA.....	60
5.6	CONCLUSIONI.....	60

<i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i>	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	NOISE S.R.L. 
--	--	--

1 PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "fonti rinnovabili" nel territorio comunale di Domusnovas; più specificamente la fonte rinnovabile è la radiazione solare e la generazione di energia elettrica avviene per mezzo di un impianto fotovoltaico.

Gli impianti fotovoltaici sono assoggettati alla procedura di verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale in quanto inseriti nell'Allegato B1, punto 2 "industria energetica ed estrattiva", lettera c) "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda", alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 24/23 del 23 aprile 2008 relativa a "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica" di recepimento delle indicazioni del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dal D.Lgs. n. 4/2008.

L'intervento è altresì ascrivibile alla categorie di opere di cui alla Delibera della Giunta Regionale n. 30/2 del 23 maggio 2008 alla quale sono allegata le "Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio".

Il presente documento è pertanto finalizzato alla procedura di verifica di assoggettabilità o meno alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale da parte dell'Amministrazione Regionale ed è redatto secondo le indicazioni dell'Allegato B2 alla stessa Deliberazione della Giunta Regionale n. 24/23 del 23 aprile 2008, contenute i "contenuti dello Studio Preliminare Ambientale".

In esso, oltre a descrivere le caratteristiche del progetto e del territorio in cui si inserisce, ci si prefigge di fornire un'analisi degli impatti ambientali che possono derivare al territorio dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, al fine di fornire alle Autorità Regionali ed agli Enti competenti (Servizio SAVI dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente, Servizio Governo del Territorio e tutela Paesaggistica per la Provincia di Carbonia-Iglesias e Amministrazione Comunale di Domusnovas), gli strumenti necessari per esprimere le proprie valutazioni e dar luogo alla verifica di assoggettabilità o meno alla procedura di V.I.A..

Documento 001/2009	<i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		4

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 Generalità

L'oggetto del progetto in esame è la realizzazione di un sistema di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili – principalmente fotovoltaico – ed altri servizi connessi sui terreni di proprietà della società Noise S.r.l. ubicati nel territorio comunale di Domusnovas, in Provincia di Carbonia-Iglesias (CI), catastalmente identificati al foglio n. 119 particelle 10, 15, 19, 137, 138, 139, 140 e 164 per una superficie complessiva di circa ha 54.91.50.

Tale sistema consisterà principalmente di un impianto fotovoltaico di tipo fisso non integrato architettonicamente (moduli installati direttamente sul suolo), della potenza di circa 25 MWp, e di un Centro Sperimentale e Dimostrativo sui sistemi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nonché sperimentale per la realizzazione di un impianto fotovoltaico mediante tecnologie diverse (in collaborazione con Enti di ricerca e Università, in particolare con l'Università degli Studi di Cagliari).

Tale impianto intende inserirsi all'interno di uno sviluppo più sostenibile dal punto di vista ambientale, dando la possibilità al Comune di Domusnovas di:

1. divenire un comune di frontiera per le sperimentazioni più innovative in campo tecnologico e sociale;
2. accrescere la sensibilità ambientale;
3. contribuire alla produzione di energia da fonti rinnovabili cooperando al raggiungimento degli obblighi derivanti dal protocollo di Kyoto;

Queste opportunità sono dovute alle caratteristiche proprie dell'intervento proposto, che:

- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico;
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- sarà realizzato su un terreno privo di pregio ambientale ed attualmente improduttivo;
- per la concessione all'Enel utilizza la rete di distribuzione già esistente. previa realizzazione di un cavidotto di circa 8 Km.

Inoltre, come meglio illustrato nel seguito e più in dettaglio nel progetto, saranno previste delle misure di mitigazione ed attenuazione, necessarie a minimizzare gli impatti negativi.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>5</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Al fine di una migliore comprensione delle possibili problematiche e degli impatti visivi ed ambientali dell'opera di progetto, sono state analizzate le caratteristiche dell'area, su vasta scala, in rapporto proprio alla morfologia e allo stato ambientale dell'intorno, individuando tutte le situazioni tali da garantire una continuità paesaggistica di qualità nel rispetto del territorio, della flora e della fauna presente.

Gli interventi di mitigazione – previsti per annullare o mitigare gli impatti dovuti al progetto in esame – possono essere riuniti sotto cinque categorie:

1. non impegnare superfici con presenza di essenze arboree ed arbustive della macchia mediterranea;
2. piantumazione di opportune essenze arboree a medio e alto fusto ai bordi della zona d'intervento già presenti, al fine di costituire una barriera filtro continua che garantisca una percezione visiva non impattante sulle aree limitrofe;
3. realizzazione della una recinzione perimetrale dell'area dell'impianto all'interno rispetto alla suddetta barriera arborea;
4. i lavori per la realizzazione dell'opera saranno eseguiti mediante l'uso di mezzi meccanici idonei ad evitare danni e disturbi all'area circostante ed alla fauna; infatti, durante l'esecuzione dell'opera, saranno adottate tutte le metodologie opportune per una maggiore insonorizzazione durante i periodi di riproduzione o maggiore presenza dell'avifauna locale;
5. saranno rigorosamente rispettate le aree naturali esterne a quelle di intervento attraverso ogni misura di mitigazione possibile atta a contenere le emissioni di polveri e rumore in fase di cantierizzazione.

In questa ottica, la mitigazione degli impatti già programmata, associata ai benefici economici per il territorio che deriveranno dalla realizzazione dell'opera, conferirà al progetto proposto una valenza decisamente rilevante nel sistema energetico comunale e dell'intero territorio provinciale e regionale.

2.2 Impianto fotovoltaico

2.2.1 *Dati tecnici*

L'allestimento sarà composto da un impianto fotovoltaico da 25.250 kWp di tipo fisso non Integrato architettonicamente, annualmente con una produzione teorica annuale di circa 36.486.250 kWh.

Il sistema proposto sarà connesso alla rete elettrica con la modalità "cessione in rete" secondo il "ritiro in regime dedicato" del GSE, per il quale sarà attivata una utenza ENEL AT con conseguente denuncia di officina elettrica e denuncia dell'energia prodotta annualmente.

Le principali caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>6</p>



- Potenza di picco del sistema 25.250 kWp
- Moduli fotovoltaici n. 114.754 x 220 Wp
- Spazio occupato su terreno ~ 500.000 mq
- Peso di ciascun modulo ~ 20 kg

Per quanto riguarda la configurazione dell'impianto, i moduli saranno collegati agli inverter (dispositivi elettronici che provvedono alla conversione da corrente continua a corrente alternata) nel modo seguente:

- 25 inverter x 227 stringhe da 20 moduli ciascuna;
- 1 inverter x 66 stringhe da 19 moduli ciascuna.

2.2.2 Struttura di appoggio moduli

La struttura di appoggio dei moduli sarà una struttura con telaio fisso a cavalletti, sistema Krinner con fondamenti a vite, il quale offre la possibilità di montare il telaio rapidamente e con flessibilità. Ogni singola struttura consentirà inoltre un ottimale adattamento al terreno oggetto dell'installazione.

La struttura su cui sono fissati i moduli FV è dimensionata in base alle esigenze statiche e dinamiche riconducibili al peso dei moduli e alle condizioni ambientali del sito in oggetto.

Le principali caratteristiche della struttura di appoggio dei moduli sono le seguenti:

- Carico ammissibile ~ 15 ÷ 20 kg / m²;
- Velocità vento ammessa 115 km/h;
- Ammessa per zone a carico di neve.

Tutti i componenti saranno costruiti in alluminio ed acciaio inox. L'elevata resistenza alla corrosione garantirà una lunga durata e offrirà la possibilità di un riutilizzo completo.

Nelle immagini seguenti è riportata la modalità con cui saranno posati i pannelli.



I moduli FV saranno disposti in modo tale da far penetrare fino al suolo sottostante luce e umidità a sufficienza. In quest'area si potrà così mantenere una vegetazione naturale a carattere

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

essenzialmente erboso. Poiché la distanza dallo spigolo inferiore del modulo al suolo sarà di circa 1,1 m, sarà possibile utilizzare la superficie del suolo per il pascolo e l'allevamento. Tale utilizzo risulta compatibile con le esigenze di manutenzione e prevenzione antincendio. Il pascolo avverrebbe infatti nella stagione invernale, quando la vegetazione si sviluppa. Nella stagione estiva, invece, quando la vegetazione tenderà a seccare, onde evitare rischi di incendio si dovrà provvedere alla ripulitura e allo sfalcimento della stessa. La distanza minima di 1,1 m dal suolo garantirà inoltre una resistenza sufficiente ad eventuali carichi di neve.

2.2.3 Sistema di monitoraggio impianto

Il monitoraggio dell'impianto verrà effettuato tramite una centrale di comunicazione dedicata SMA che permetterà la diagnosi a distanza dell'impianto, raccogliendo continuamente tutti i dati degli inverter e consentendo così di essere sempre informati sullo stato dell'impianto e di effettuare una corretta manutenzione dello stesso, finalizzata all'ottenimento della massima producibilità annuale dell'impianto fotovoltaico.

I principali vantaggi offerti dal sistema di monitoraggio SMA a distanza sono:

- Monitoraggio continuo dell'impianto solare;
- Riconoscimento tempestivo dei guasti;
- Rilevamento del rendimento energetico;
- Memorizzazioni dei dati per l'analisi e trasmissione automatica dei dati ad intervalli selezionabili;
- Preparazione dei dati e rappresentazione grafica (da pubblicare ed esempio nel internet).

2.3 Centro dimostrativo e sperimentale

Verrà realizzato un Centro sperimentale dimostrativo di circa 2000 mq, dedicato allo studio ed alla sperimentazione delle tecnologie di produzione di energia alternativa.

Diverrà uno strumento per divulgare il processo produttivo di creazione di energia elettrica da fonti alternative, attuando contemporaneamente un processo di rivitalizzazione del territorio, attraverso l'organizzazione di mostre, conferenze, laboratori, aule didattiche e dimostrative. Si prevede la formazione di un programma didattico di educazione ambientale che permetta la consapevolezza della necessità di utilizzare fonti alternative per un futuro sostenibile. Sarà destinato ad essere memorizzato come un edificio di nuova generazione, un punto di riferimento nella zona e un modello base per un ulteriore sviluppo sostenibile nell'area: un catalizzatore di energia pulita, una macchina bioclimatica, uno spazio innovativo alimentato da fonti di energia rinnovabile che avrà un impatto fortemente positivo su tutto l'ambiente circostante.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>8</p>

<i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i>	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	NOISE S.R.L. 
--	--	--

2.4 Opere di mascheramento dell'impatto visivo

Al fine di attenuare l'impatto visivo del parco fotovoltaico, saranno messe a dimora opportune essenze arboree autoctone a medio e alto fusto lungo il perimetro dell'area interessata, su fasce mediamente comprese tra i 10 ed i 30 metri, in modo da creare una barriera arborea tale da mitigare l'impatto visivo del parco fotovoltaico.

La recinzione perimetrale dell'impianto sarà collocata internamente rispetto alla cinta arborea.

2.5 Cumulo con altri progetti

Il presente studio deve tenere conto degli effetti cumulativi con altri progetti in esercizio, in corso di realizzazione o di progettazione.

A tale proposito si evidenzia in primo luogo che non risultano al momento richieste di autorizzazione per impianti fotovoltaici nella stessa zona d'interesse. Per tale motivo si evince che il progetto non può generare conflitti nell'uso delle risorse con altri progetti in esercizio, in corso di realizzazione o progettazione.

Per quanto riguarda progetti di altro genere che riguardano l'area oggetto di intervento, si segnala l'esistenza di un vecchio progetto del Consorzio di Bonifica per la realizzazione di un'opera di presa sul Riu Matt'e Conti - S'Acqua Frisca. Il progetto prevedeva la realizzazione di un piccolo bacino sulla destra idraulica del rio ed una condotta che ricadevano all'interno delle aree di intervento, per cui il progetto prevedeva un'area di esproprio, come indicata nella planimetria allegata al Progetto Preliminare. Tale progetto non è mai stato realizzato.

2.6 Utilizzazione di risorse naturali

Per l'impianto fotovoltaico in esame non è prevista l'utilizzazione di risorse naturali, fatta eccezione quella prevista per la produzione dei pannelli stessi.

2.7 Produzione di rifiuti

La produzione di rifiuti in uscita è prevista essenzialmente nella fase di dismissione dell'impianto (al termine del ciclo di vita di 25 anni), e sarà relativa a:

- pannelli fotovoltaici di silicio policristallino, i quali potranno essere riciclati attraverso particolari trattamenti;
- telai in alluminio;

Documento 001/2009	<i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		9

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

- rifiuti organici prodotti dalla manodopera in messa in opera e dismissione dell'impianto che in ogni modo verranno gestiti e smaltiti come dettato dalle leggi vigenti in materia.

2.8 Inquinamento e disturbi ambientali

Non è previsto alcun tipo di inquinamento per sostanze e tecnologie utilizzate, o disturbo ambientale nella fase di esercizio dell'impianto. Gli unici momenti di potenziale impatto sono da individuarsi nelle fasi di cantiere, sia in messa in opera che in dismissione del parco. Queste sono da intendersi in innalzamento di polveri, dovuti al passaggio dei mezzi pesanti e per l'installazione e la disinstallazione dell'impianto, e nella produzione di materiali di scarto (cavi elettrici, parti metalliche, etc.).

L'installazione dei pannelli, tramite supporti rigidi in alluminio e acciaio zincato infissi nel terreno, non comporterà alcun sgombro di terreno, sterro o sbancamento.

Inoltre il progetto non comporterà la modifica del reticolo di drenaggio presente sul territorio.

L'accesso all'impianto dei tecnici abilitati per la manutenzione sarà limitata a circoscritti periodi dell'anno (si tratta di impianti a bassissima manutenzione) e non procurerà alcun disturbo. Saranno invece programmati gli accessi del pubblico per le attività divulgative, dimostrative e formative.

Esclusivamente in fase di installazione e di smantellamento dell'impianto (al termine del ciclo di vita dello stesso, stimato in circa 25-30 anni), è previsto un aumento del flusso di traffico di uomini e mezzi sulle vie d'accesso principali, con conseguente, ma limitato, aumento di clima acustico e di sollevamento di polveri per passaggio di mezzi.

Il progetto comporterà l'ausilio di una discreta manodopera, in particolare in fase di installazione, per la pulitura del terreno incolto, la posa in opera della recinzione, l'installazione dei telai metallici e dei pannelli fotovoltaici, la realizzazione dell'impianto elettrico. Per questo si prevede il lavoro di 100 unità lavorative per un massimo di 24 mesi.

In fase di esercizio la manodopera sarà limitata a periodi circoscritti di manutenzione dell'impianto e alla vigilanza continuativa dell'impianto stesso per prevenire furti o atti vandalici. In questa fase si prevede una occupazione di 10 unità lavorative dirette, di 5 indirette e di 15 di indotto. In fase di dismissione sarà necessaria una discreta manodopera per la rimozione dei pannelli fotovoltaici e telai metallici.

A tal proposito si evidenzia infine che all'interno dell'area di intervento non ricadono aree umide, zone costiere, zone montuose o forestali, riserve o parchi naturali, zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri della UE, come SIC o ZPS, zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria siano già stati superati, zone

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>10</p>

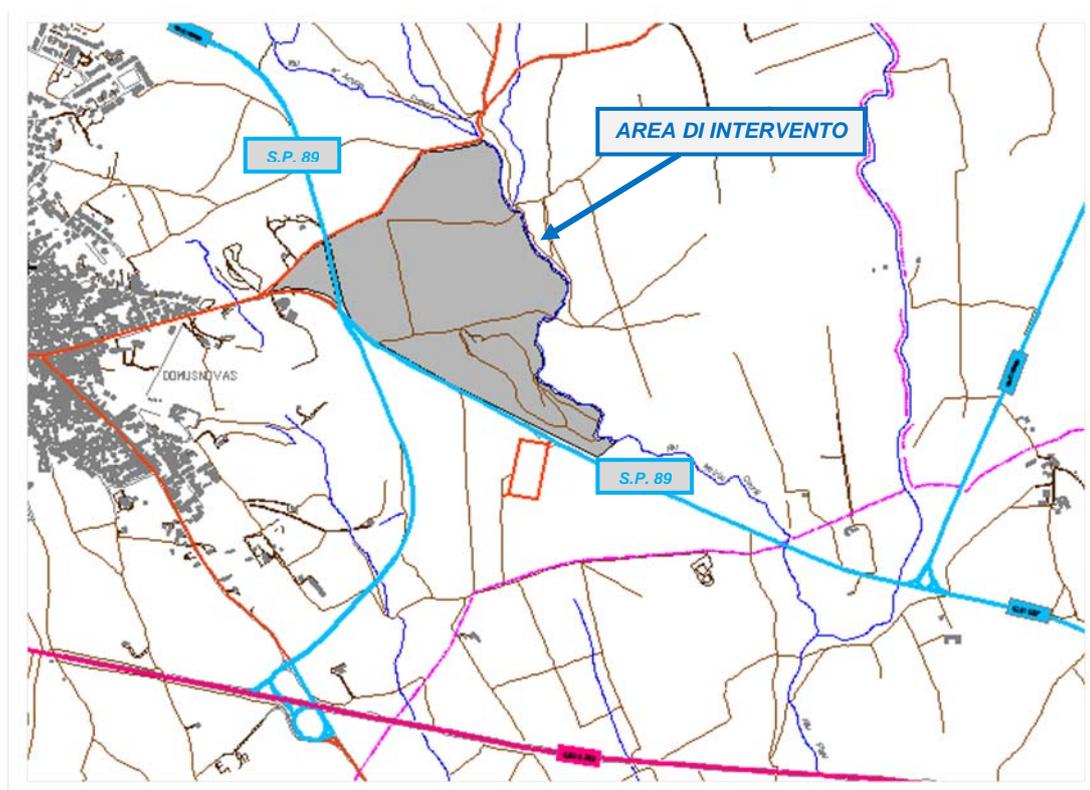


a forte densità demografica, zone di importanza storica, culturale o archeologica, territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'art. 21 del decreto legislativo n. 228 del 18 maggio 2001.

2.9 Viabilità per il raggiungimento del sito

L'area oggetto di intervento, con riferimento alla porzione principale che ospiterà il parco fotovoltaico, è delimitata a sud e ad ovest dalla S.P. 89, che collega Domusnovas a Vallermosa, e a nord da una strada comunale asfaltata. Ad est è inoltre raggiungibile da strade secondarie di penetrazione agraria in terra naturale. La porzione che ospiterà il Centro Sperimentale e Dimostrativo, di forma assimilabile ad un triangolo, è delimitata sul lato est dalla S.P. 89 e sugli altri due lati da strade comunali asfaltate.

Non sarà pertanto necessario alcun adeguamento della viabilità esistente, che è evidentemente più che sufficiente per l'accesso all'impianto e per tutte le fasi di costruzione, esercizio e dismissione.



Rappresentazione della viabilità esistente (su base CTR)

<i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i>	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	NOISE S.R.L. 
--	--	--

Si prevede di realizzare l'accesso all'area dalla viabilità comunale (lato nord), in modo tale da evitare qualsiasi disturbo alla circolazione sulla S.P. 89 sia nelle fasi di costruzione e successivo smantellamento, nelle quali, seppur per un tempo limitato, il flusso di traffico subirebbe un inevitabile aumento, sia nella fase di esercizio. Con particolare riferimento al parco fotovoltaico, saranno mantenute delle fasce di rispetto dal bordo strada, pari a 30 m per la S.P. 89 e a 10 m per la strada comunale. Tali fasce di rispetto saranno piantumate con essenze arbustive e arboree a medio ed alto fusto, cosa che permetterà di ottenere un significativo mascheramento dell'impatto visivo dell'impianto.

Per quanto riguarda la viabilità interna, l'area di intervento è attraversata da alcune strade in terra naturale che, per quanto possibile in relazione alla corretta distribuzione geometrica dei moduli fotovoltaici, saranno mantenute nell'attuale configurazione all'interno del parco fotovoltaico, limitando al minimo indispensabile la realizzazione di nuove strade interne.

2.10 Rischio di incidenti

Non è previsto alcun rischio di incidenti per sostanze e tecnologie utilizzate.

2.11 Coerenza con la presenza di Piani e Programmi

Il fine dell'impianto in esame è quello dell'utilizzo di una fonte rinnovabile quale quella solare per la produzione di energia elettrica in modo non convenzionale. La natura stessa del processo di produzione di energia per questo impianto, permette di evitare l'emissione di gas-serra nocivi per l'ambiente.

Il progetto si inserisce all'interno del meccanismo di incentivi regolamentato dal Decreto Ministeriale delle Attività Produttive del 28/07/2005 e successiva rettifica (D.M.A.P. 06/02/2006) relativo ai "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".

Documento 001/2009	<i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		12



3 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 Inquadramento territoriale

L'intervento in oggetto interessa i terreni di proprietà della società Noise S.r.l. ubicati interamente nel territorio comunale di Domusnovas, in Provincia di Carbonia-Iglesias (CI), per una superficie complessiva di circa 54 ettari.

Le coordinate geografiche del sito sono indicativamente le seguenti:

- Latitudine Nord: 39° 19'25"
- Longitudine Est: 8° 39'54"



Immagine satellitare dell'area di intervento

L'area di intervento è raggiungibile percorrendo la strada provinciale che da Domusnovas conduce a Vallermosa, essendo situata sul lato sinistro della strada a partire da 200 m circa dall'abitato di Domusnovas.

Documento 001/2009	S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		13



La morfologia dell'area è pressoché pianeggiante, si presenta con una lieve pendenza verso sud e con lievi avvallamenti. E' proprio questa morfologia uno degli elementi principali che lo rendono un sito ottimale in cui realizzare un parco fotovoltaico.

Non si rileva alcun tipo di vegetazione arborea né arbustiva (se non qualche esemplare isolato), essendo l'area ricoperta solamente da vegetazione a carattere erboso, ed il terreno non presenta alcun genere di copertura. L'area è attualmente incolta e l'unico utilizzo è rappresentato da un ovile, che ospita anche alcuni cavalli, peraltro privo di strutture fisse, che insiste in una piccola porzione della proprietà.

Come sarà meglio dettagliato nel seguito del capitolo, non si riscontrano particolari vincoli che gravino sul sito di intervento o nell'area circostante, né particolari elementi importanti dal punto di vista conservativo, paesaggistico, storico, culturale o agricolo, né aree sensibili quali aree residenziali, scuole, aree ricreative.

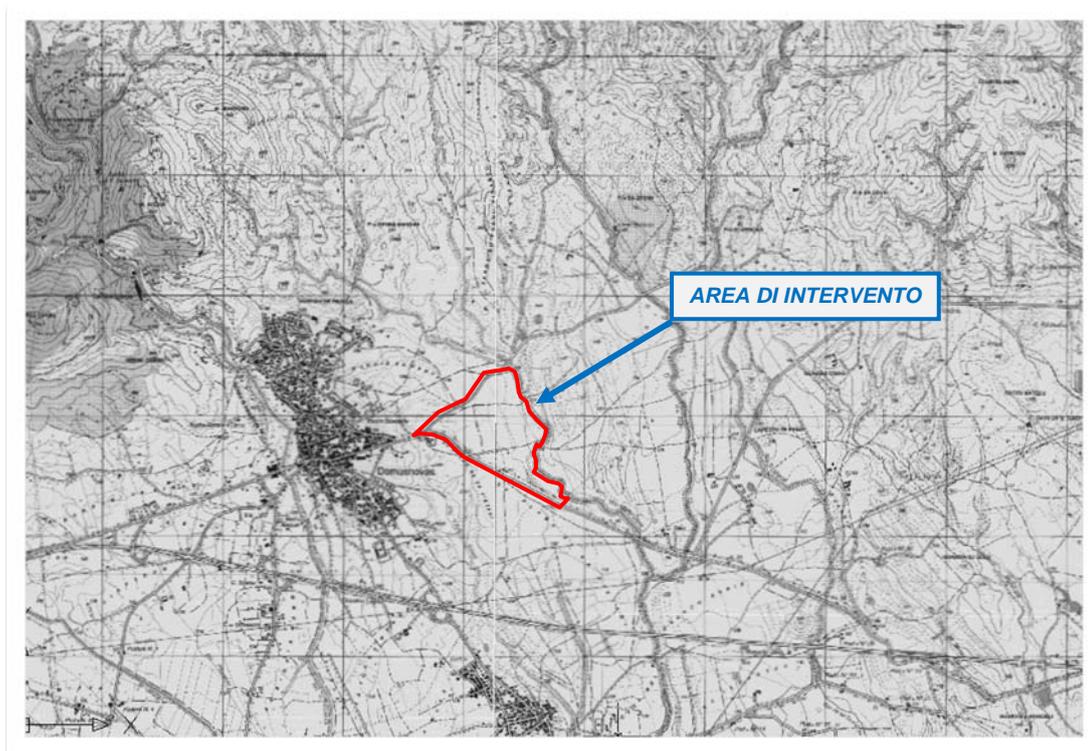


Vista dell'area di intervento



3.1.1 Carta d'Italia IGM 25.000

L'area di intervento ricade a cavallo dei Fogli 555 Sez. I e 556 Sez. IV.

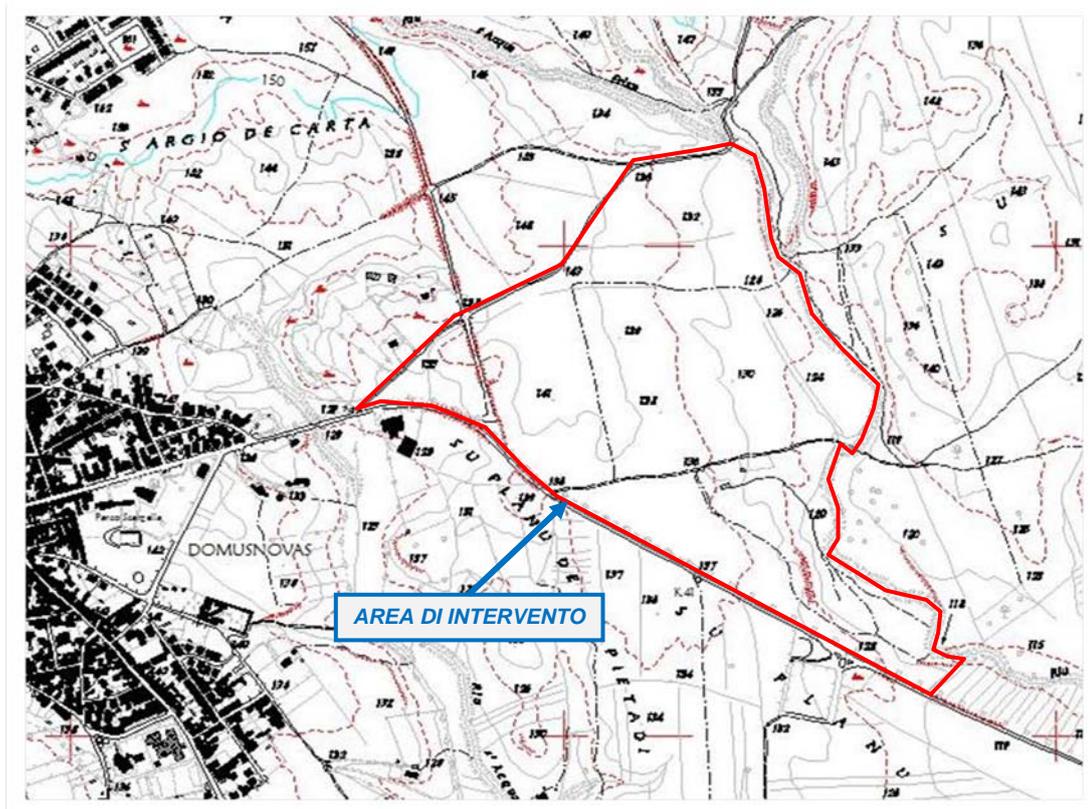


Stralcio IGM Fogli 555 Sez. I e 556 Sez. IV



3.1.2 Carta Tecnica Regionale

L'area di intervento ricade a cavallo delle Sezioni 555.080 "Domusnovas" e 556.050 "Musei".

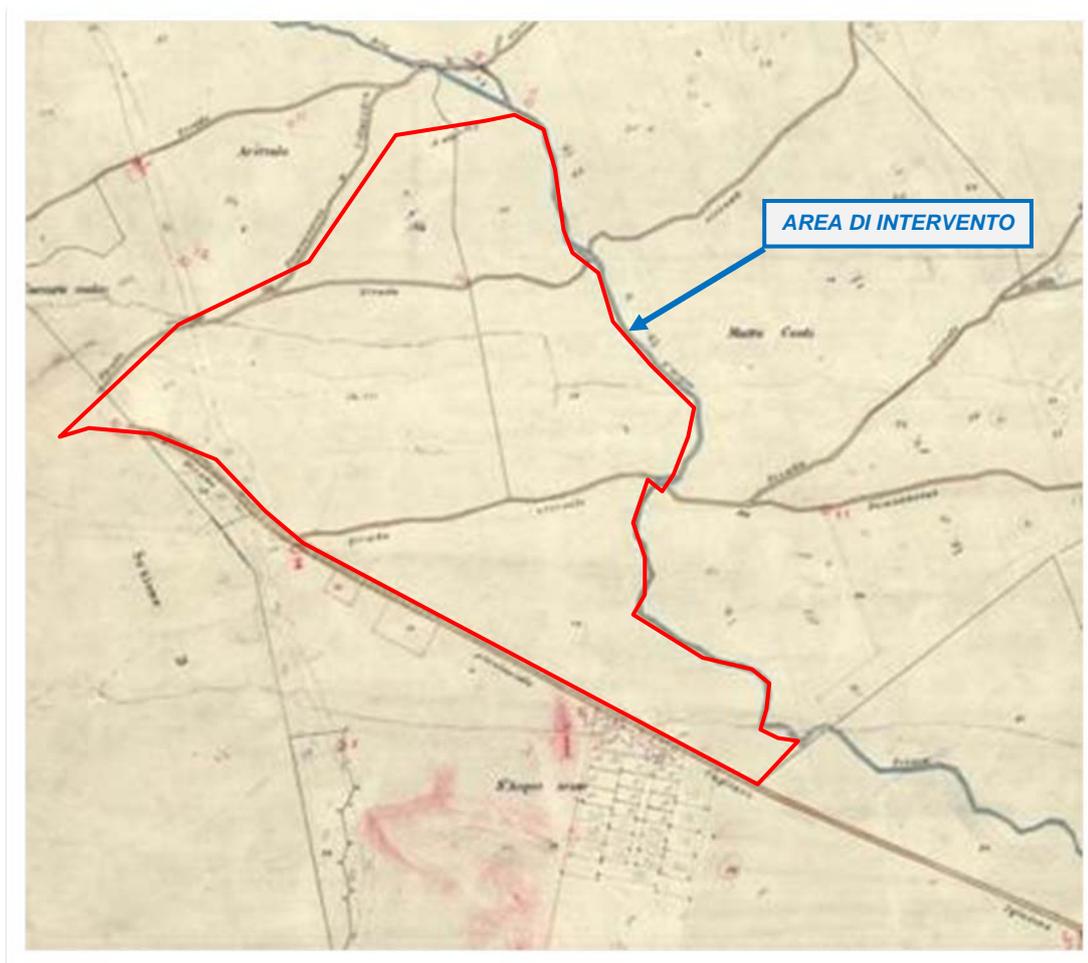


Stralcio CTR Sezioni 555.080 e 556.050



3.1.3 Planimetria catastale

L'area di intervento ricade nel Foglio n. 119 particelle 10, 15, 19, 137, 138, 139, 140 e 164, del Comune di Domusnovas.



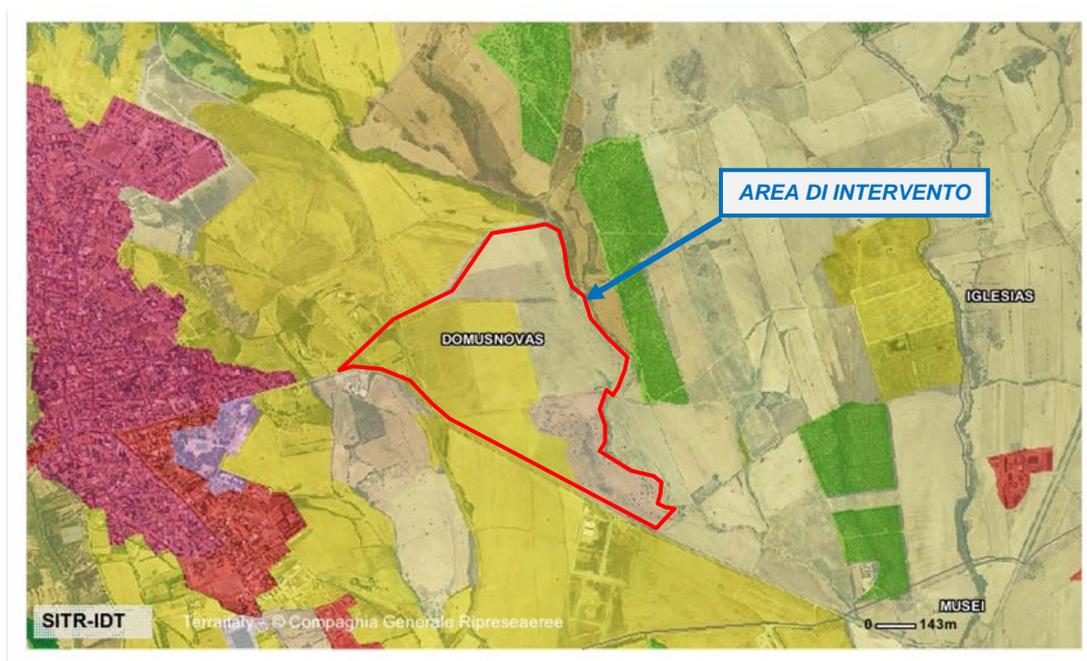
Stralcio Planimetria Catastale



3.1.4 Carta dell'Uso dei Suoli

L'area di intervento ricade in tre tipologie di uso del suolo:

- seminativi semplici e colture orticole a pieno campo;
- prati artificiali;
- aree agroforestali.



Stralcio Carta Uso dei Suoli

	2121 - seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
	2112 - prati artificiali
	244 - aree agroforestali

Si richiama a tal proposito il fatto che, a dispetto di quanto emerge dalla Carta, l'area oggetto di intervento è completamente incolta.

3.2 Inquadramento geologico

L'area è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, topograficamente regolare con versanti poco acclivi. La litologia predominante è costituita dalla formazione del terziario,

Documento 001/2009	S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		18

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

ricoperta dalla formazione quaternaria. La superficie che raccorda le colline con la piana sottostante, è caratterizzata da una debole pendenza che coincide con le incisioni fluviali che sono ormai valli poco profonde. Le quote sono intorno ai 110-150 m. s.l.m..

Il terreno su cui poggia l'opera è costituito dal basamento paleozoico.

Più precisamente si può affermare che nella zona si ha la seguente successione stratigrafica dal più antico al più recente:

- TERZIARIO
 - Formazione del Cixerri (Eocene - Oligocene)
- QUATERNARIO
 - Alluvioni (Pleistocene)
 - Alluvioni Recenti (Olocene)
- TETTONICA

Si rimanda alla relazione geologica per un maggiore dettaglio.

3.3 Inquadramento climatologico

L'area in studio ha un quadro climatico caratterizzato da un clima temperato-caldo; ha in pratica caratteristiche caldo-aride d'estate, inverni temperati con piogge che raggiungono oggi i 700 mm di media annuale e precipitazioni di carattere nevoso rare.

Le escursioni termiche stagionali sono mediamente dei 10° tra gennaio e marzo e di 20° tra luglio e settembre; inoltre si hanno valori elevati di evapo-traspirazione.

Il bacino imbrifero in cui ricade l'area di intervento è costituito da rocce poco permeabili, con soprassuolo assente, presenta tempi di corrivazione lunghi e con una capacità di trattenuta per l'acqua buona.

3.4 Inquadramento idrogeologico

Considerando che i terreni dell'area hanno bassa permeabilità, ed hanno un regime pluviometrico con piogge concentrate in pochi giorni l'anno, si ha un deflusso dell'acqua meteorica che non alimenta le falde profonde.

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, l'opera in progetto si inserisce in un quadro dove il corso d'acqua principale ha carattere torrentizio con un bacino di modesta entità.

Per quanto riguarda invece l'idrografia sotterranea, l'area in esame è caratterizzata da litologie in cui si presentano due permeabilità:

- formazione del Cixerri con permeabilità da bassa a nulla per porosità;
- formazioni Quaternarie con permeabilità da media ad alta per porosità.

Emerge pertanto che nell'area è assente una qualsiasi circolazione idrica sotterranea profonda, fatta eccezione per la naturale imbibizione dei terreni di copertura.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>19</p>

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

3.5 Quadro programmatico, pianificatorio e vincolistico

3.5.1 Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide

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

Nella Convenzione di Ramsar, recepita in Italia col D.P.R. n. 448 del 13 marzo 1976, sono inserite trentotto zone umide italiane, otto delle quali si trovano nel territorio sardo.

L'area dell'intervento ed il territorio circostante non rientrano nella Convenzione di Ramsar.

3.5.2 Direttive comunitarie 79/409/CEE "uccelli" e 92/43/CEE "habitat"

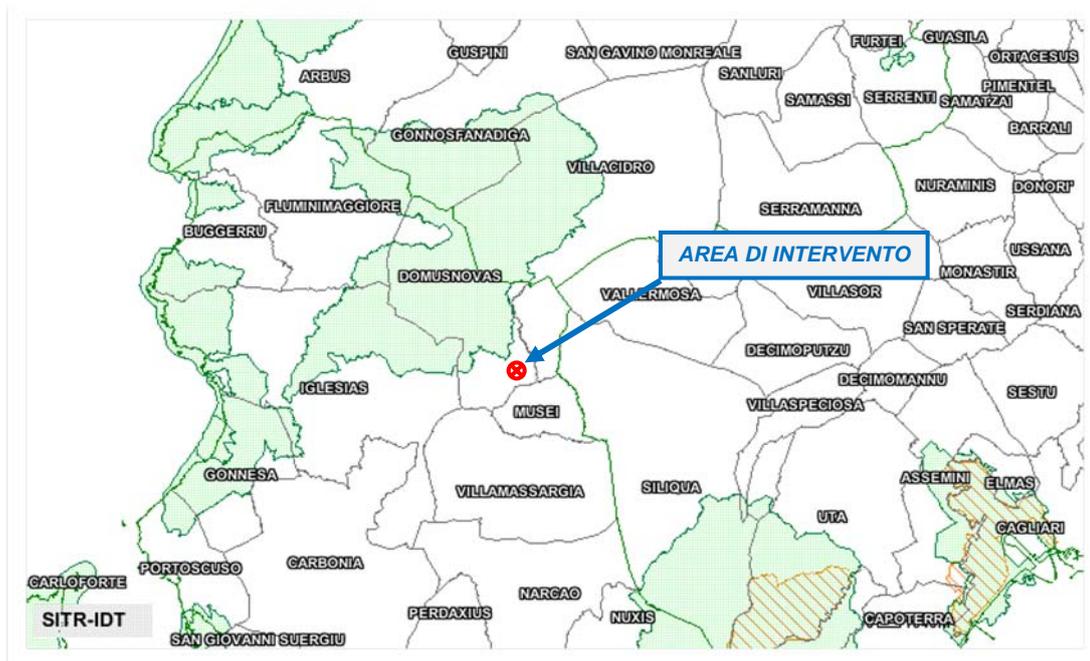
La Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento, mediante l'individuazione di Zone di Protezione Speciale. Essa si applica agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat.

La Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 è relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche. Ai sensi dell'Articolo 2 della presente Direttiva, scopo principale è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche del territorio europeo degli Stati membri ai quali si applica il trattato.

Le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario, mediante l'individuazione di Siti di Interesse Comunitario.

L'area di intervento non rientra in alcuna ZPS né in alcun SIC. Per completezza espositiva si segnala il SIC ITB041111 del "Monte Linas - Marganai", che interessa la quasi totalità del territorio comunale di Domusnovas a nord dell'abitato.

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>		<p>20</p>



Carta tematica delle aree 79/409/CEE (ZPS) e 92/43/CEE (SIC)



3.5.3 Legge quadro sulle aree naturali protette (L. n. 394/1991)

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

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

3.5.4 Codice dei beni culturali e paesaggistici D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (ex T.U. in materia di beni culturali L. n. 490/1999)

Il Codice "Urbani" dei Beni Culturali e Paesaggistici, (D.Lgs. 42/2004 ex L. n. 490/1999), agli artt. 136 e 142, definisce rispettivamente gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e le "aree tutelate per legge" e di ciò va tenuto conto nella destinazione d'uso del territorio al fine di non produrre delle incompatibilità in fase di pianificazione.

Documento 001/2009	S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		21

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Dall'analisi dei vincoli ambientali è risultato che nell'area in oggetto non sono presenti immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 né i seguenti vincoli ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004:

- a) territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- d) 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) ghiacciai e circhi glaciali;
- f) parchi e riserve nazionali o regionali, nonché territori di protezione esterna dei parchi;
- g) 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 D.Lgs. n. 227 del 18 maggio 2001;
- h) aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
- i) zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448 del 13 marzo 1976;
- l) vulcani;
- m) zone di interesse archeologico.

Rientra invece tra le aree tutelate per legge il Riu Matt'e Conti – S'Acqua Frisca, in quanto corpo idrico di cui all'art. 142 lett. 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".

Le disposizioni del Codice "Urbani" dei Beni Culturali e Paesaggistici, (D.Lgs. 42/2004 ex L. n. 490/1999) in materia di tutela paesaggistica includono infatti tra le "aree tutelate per legge" (art. 142 comma 1 lettera 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 col R.D. 11/12/1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna".

La determinazione della specifica disciplina ordinata alla tutela e valorizzazione dei corsi d'acqua di cui sopra, è demandato alle Regioni che, nell'elaborazione del piano paesaggistico, procedono alla loro puntuale individuazione (art. 143 comma 1 lettera b).

Il Piano Paesaggistico della Regione Autonoma Sardegna recepisce le disposizioni del Codice Urbani e stabilisce, all'art. 17, comma 3, lettera h delle Norme Tecniche di Attuazione, che fiumi, torrenti e corsi d'acqua del territorio regionale, con le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, sono una "categoria di beni paesaggistici" del PPR.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		22

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Tale definizione estende la tutela degli elementi idrografici iscritti negli elenchi di cui al Regio Decreto n. 1775 del 11 dicembre 1933, "Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d'acqua a pelo libero" ai corsi d'acqua individuati negli allegati cartografici del PPR. L'art. 142 comma 3 del Codice Urbani, come recentemente modificato dal D.Lgs. n. 63 del 26 marzo 2008, attribuisce alla Regione la possibilità di individuare, tra i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. n. 1775/1933, quelli che, in tutto o in parte, abbiano perso i caratteri connotativi dell'interesse paesaggistico e vadano dichiarati irrilevanti dal punto di vista paesaggistico.

Il Riu Matt'e Conti – S'Acqua Frisca, che delimita ad est l'area di intervento, è evidenziato nella cartografia del PPR come bene paesaggistico ambientale ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004 e l'eventuale fascia di 150 metri interessa in parte il terreno oggetto di intervento.

3.5.5 Vincoli idrogeologici (R.D. n. 3267/1923)

I vincoli idrogeologici sono espressi dal R.D. n. 3267 del 30 dicembre 1923, il quale prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico, che in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da elevata sensibilità.

Le attività di controllo del territorio e le procedure di autorizzazione per le aree vincolate dal R.D. 3267/1923 sono di competenza degli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste con giurisdizione provinciale in virtù della delega che la Regione Autonoma della Sardegna ha ricevuto per esercitare le funzioni dello Stato per la protezione delle risorse idriche.

La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate, perciò qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ispettorato Ripartimentale competente.

L'area interessata dalle trasformazioni non comprende settori vincolati ai termini della R.D. 3267/1923 e, conseguentemente, all'art. 142, comma 1 lett. g) del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D.Lgs. N. 42/2004 ex L. n. 490/1999).

3.5.6 Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006

Il D. Lgs. 152/2006 all'art. 91 definisce le aree sensibili quale oggetto diretto di tutela nonché, all'art. 115, le forme di tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici.

Il territorio in oggetto non è interessato dalle tutele definite dagli Artt. 91 e 115 in quanto non ricade in aree classificate in base ai suddetti articoli.

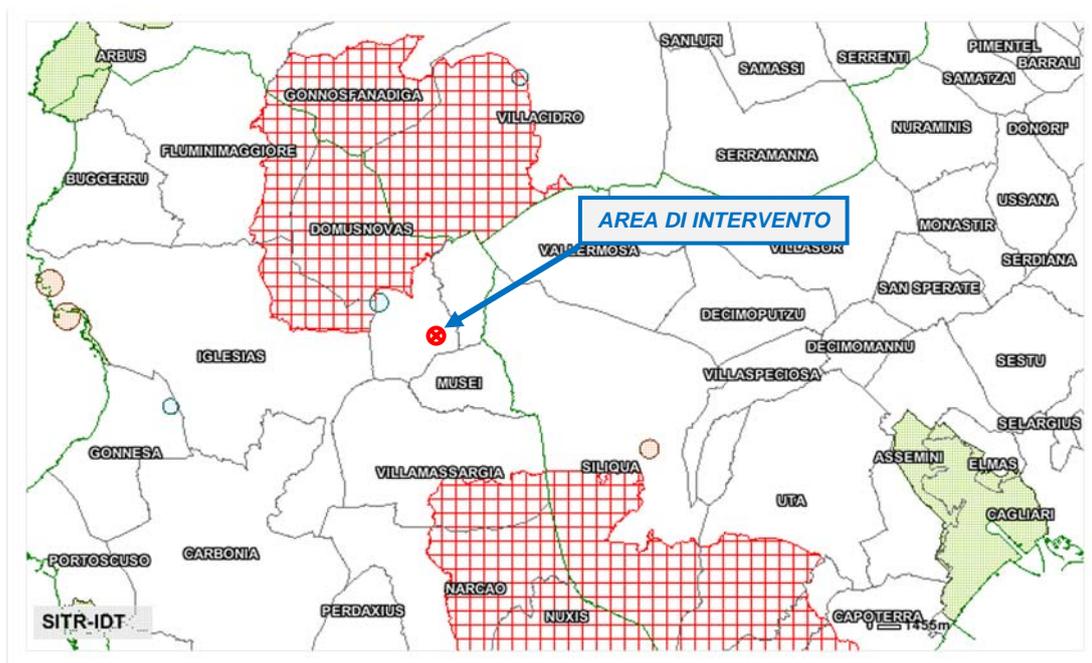
Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>23</p>



3.5.7 L.R. N° 31 del 1989

Ai sensi della L.R. 31/1989 la Regione Autonoma della Sardegna ha istituito alcuni Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali, nonché delle Aree di Interesse Naturalistico.

L'area di intervento non ricade in alcuno dei vincoli paesaggistici di cui alla L.R. 31/1989. Per completezza espositiva si segnala la presenza del "Parco Regionale Linas-Marganai", che interessa l'intera porzione del territorio comunale a nord dell'abitato di Domusnovas, e dell'Area di Interesse "Grotta di S. Giovanni di Domusnovas", ad ovest dell'abitato.



Vincoli paesaggistici derivanti dalla L.R. 31/1989



3.5.8 Piano Paesaggistico Regionale

L'area oggetto dell'intervento non ricade in un ambito di paesaggio costiero del Piano Paesaggistico Regionale (Legge Regionale 25 Novembre 2004, n°8), ma è confinante con l'ambito n. 7 "Bacino Metallifero". L'area in oggetto è rappresentata nel Foglio 556 - Provincia di

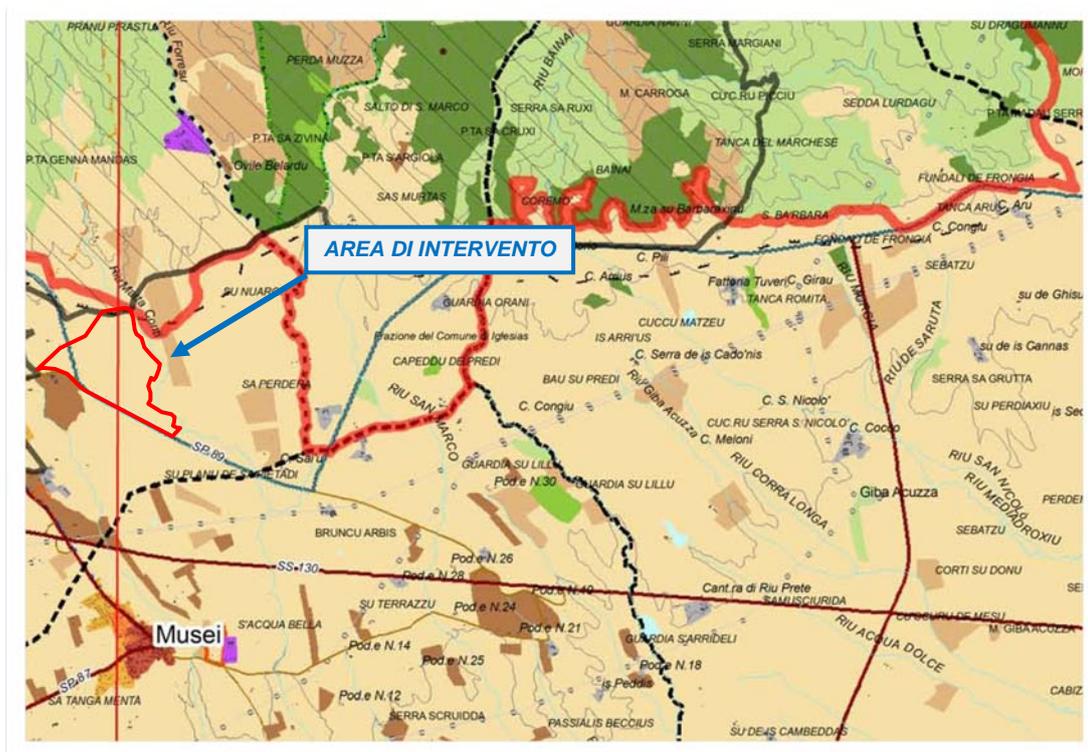
Documento 001/2009	S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		24



Cagliari, Carbonia-Iglesias e Medio Campidano come appartenente alle "colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte".

Essa è confinante ad est con il Riu Matt'e Conti - S'Acqua Frisca, che è rappresentato in cartografia, nell'Assetto Ambientale del Piano, come bene ambientale paesaggistico tutelato ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

A sud è invece è confinante con la strada provinciale che collega Domusnovas a Vallermosa, la S.P. 89, che nell'Assetto Insediativo - Sistema delle Infrastrutture del Piano Paesaggistico Regionale è individuata tra le "strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica".



Stralcio P.P.R. Foglio 556

RETE DELLA VIABILITA'

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



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

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

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

AREE NATURALI E SUBNATURALI

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

AREE SEMINATURALI

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

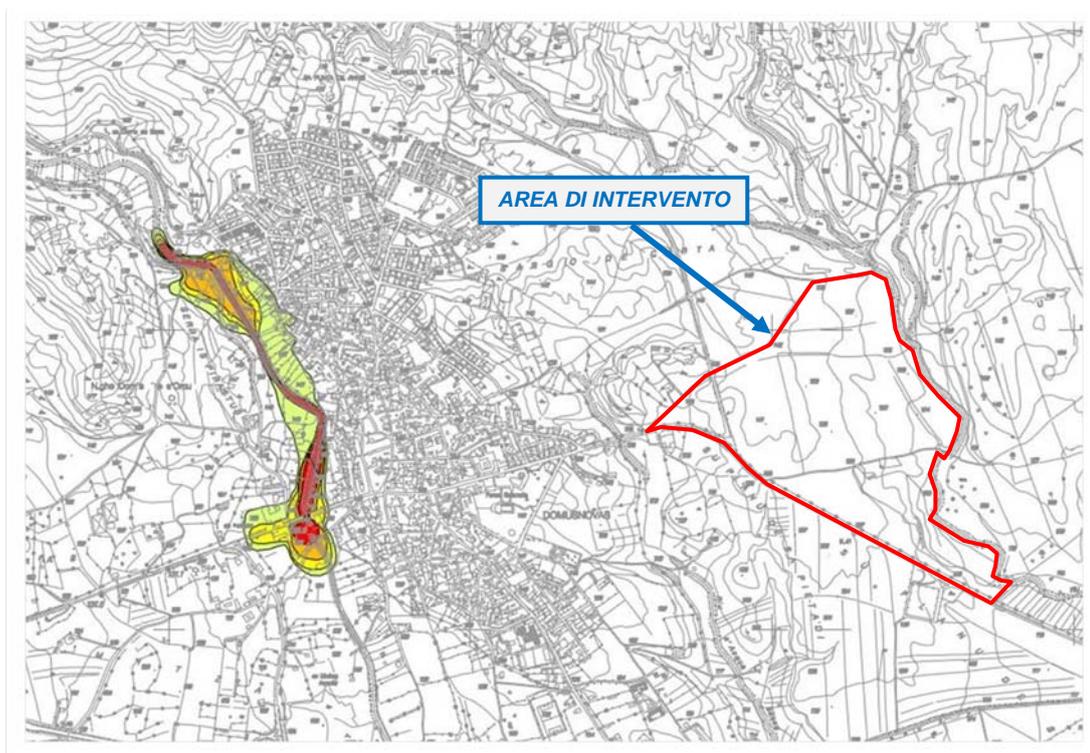
AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

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



3.5.9 Piano di Assetto Idrogeologico

L'area oggetto di intervento, secondo il Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna, non è interessata né dal Rischio Frane né dal Rischio Piene. Essa è individuabile nella Tavola 16 della cartografia piene del Sub Bacino 7 "Flumendosa Campidano Cixerri", dalla quale emerge che solamente la fascia di territorio immediatamente ad est dell'abitato di Domusnovas è soggetta a rischio di piene.



Stralcio P.A.I. Tav. 16 cartografia piene - rischio idraulico del Sub Bacino Flumendosa Campidano Cixerri

Legenda

- Ri4** Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e la patrimonio ambientale la distruzione delle attività socio economiche
- Ri3** Possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
- Ri2** Danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
- Ri1** Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali



3.5.10 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile del 2006, costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, c. 6-ter della legge n. 183 del 1989 e s.m.i.

Nella redazione del documento si è tenuto conto delle prescrizioni dettate dalla Direttiva 2000/60/CE che disciplina la redazione del Piano di Gestione dei bacini idrografici e che, pur non ancora recepita dallo Stato Italiano, non esonera le Regioni dall'applicazione della stessa.

Il documento, che segue una prima versione adottata dalla Giunta Regionale con D.G.R. 17/15 del 12/04/2005, è redatto sotto forma di linee generali, come previsto dalla L. R. 14/2000, ed è stato oggetto sia di un confronto col Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche e col Piano Regionale Generale Acquedotti, sia di una consultazione pubblica rivolta a tutte le istituzioni pubbliche e private interessate all'argomento.

L'area interessata dall'intervento ricade nel sub-bacino del Cixerri e, sulla base delle cartografie facenti parte del P.T.A., non è caratterizzata da vulnerabilità intrinseca degli acquiferi e non è classificata come zona vulnerabile da nitrati di origine agricola.



Stralcio cartografia P.T.A. – TAV. 5/1b – Unità Idrografica Omogenea Cixerri

Acquiferi

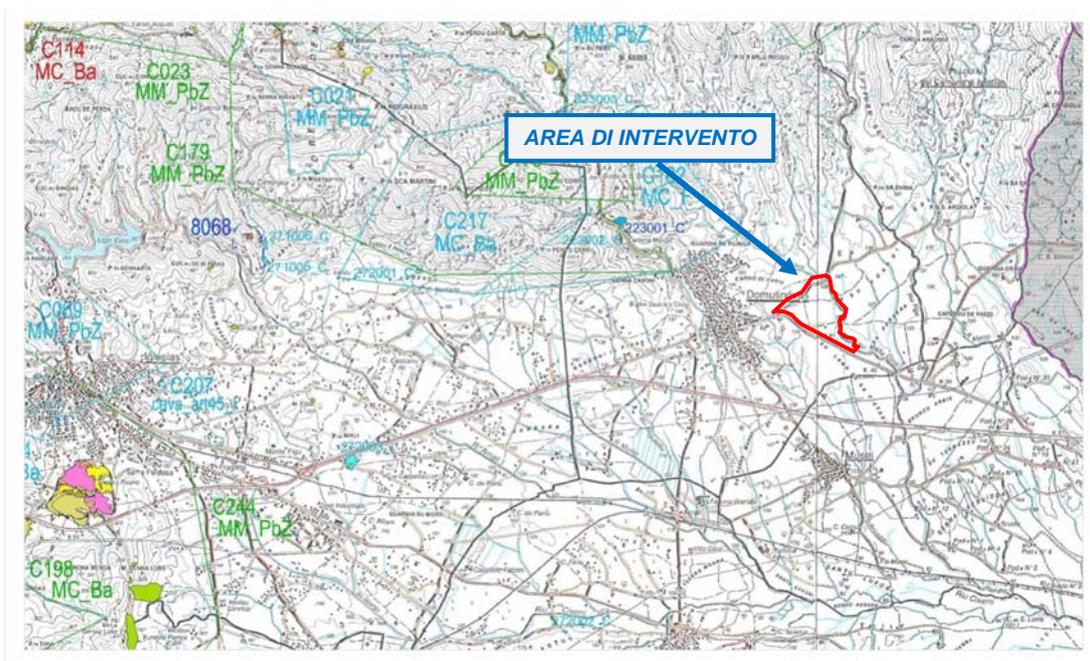
-  Acquiferi Plio Quaternari
-  Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari
-  Acquiferi Sedimentari Terziari
-  Acquiferi Vulcanici Terziari
-  Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici



3.5.11 Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)

La pianificazione delle attività estrattive è stata introdotta nella normativa regionale dalla Legge Regionale n. 30 del 7 giugno 1989, che le attribuisce le finalità di strumento di programmazione del settore e di preciso riferimento operativo.

L'area oggetto di intervento ed il territorio circostante non ricadono all'interno di alcuna attività estrattiva.



Estratto cartografico del P.R.A.E. – Attività Estrattive – Provincia di Carbonia-Iglesias – Tav. 1

AREE ESTRATTIVE MINERARIE

Aree interessate da uso estrattivo di materiali di 1° categoria (miniere)

Classificazione tipologia area mineraria :

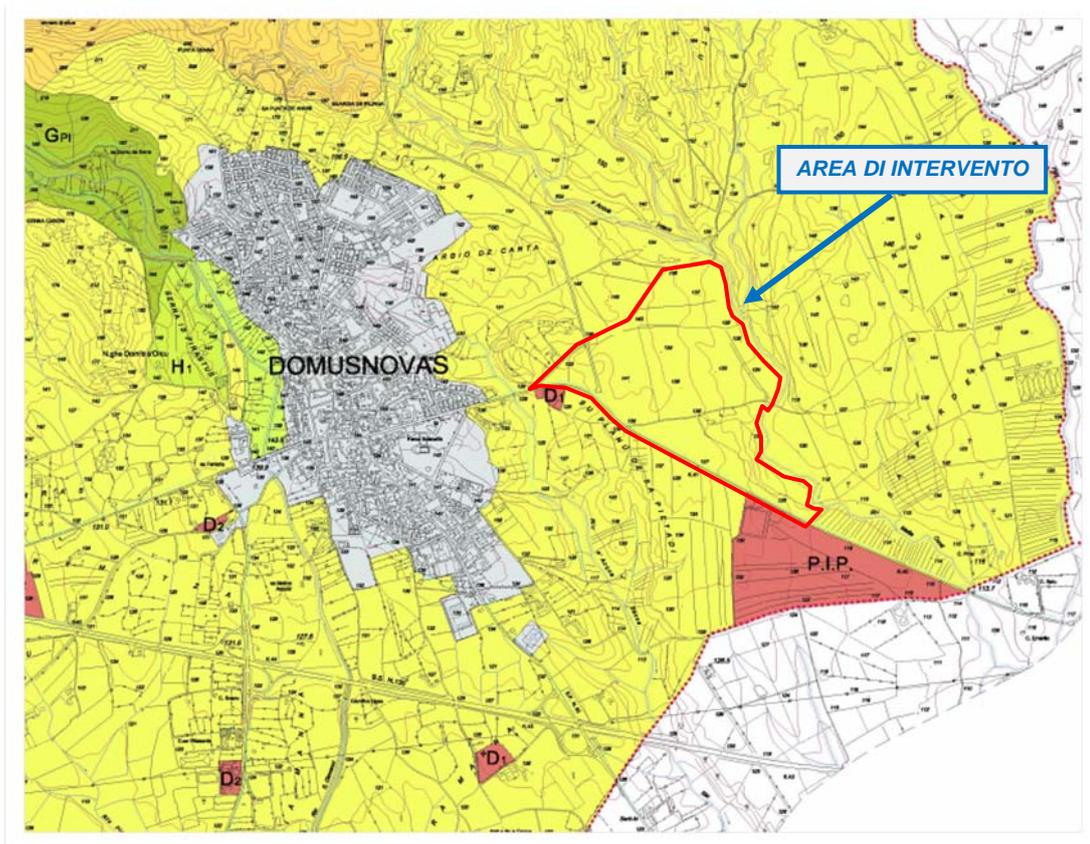
- | | | |
|--|-----|---|
| | Af | Abbacamenti fini |
| | Dm | Discariche minerarie |
| | Sm | Scavi minerari |
| | Bdo | Bacino di decantazione sterili minerari area invaso |
| | Bdb | Bacino di decantazione sterili minerari area diga |
| | Ai | Aree complessi industriali minerari e infrastrutture |
| | Ib | Aree impianti ed infrastrutture minerarie, fabbricati civili ed industriali |
| | Lm | Laghi minerari |
| | HL | Aree cumuli Heap Leaching |
| | FC | Area futura coltivazione |
| | Fr | Area frane di vuoti in sotterraneo |
| | AR | Aree estrattive recuperate o rinaturalizzate |
| | ARn | Aree estrattive rinaturalizzate |
| | ARp | Aree estrattive interessate da lavori di ricomposizione ambientale |
| | ARq | Aree estrattive riqualificate a nuove destinazioni d'uso |
| | LI | Lavori minerari indifferenziati |



3.5.12 Piano Urbanistico Comunale

L'area di intervento ricade attualmente in una Zona E Agricola (sottozona E2) ai sensi del vigente Piano Urbanistico Comunale del Comune di Domusnovas. Secondo gli accordi di programma sottoscritti, l'Amministrazione Comunale si è tuttavia impegnata ad estendere a quest'area il P.I.P. (Piano per gli Inseidiamenti Produttivi), con il quale è confinante.

L'area in oggetto non ricade in ogni caso in zone classificate H di Salvaguardia.



Stralcio P.U.C. Domusnovas

Zone G - Servizi generali

- G_{ri} Sottozona G_{ri}
- G_{ac} Sottozona G_{ac}

Zone D - Industriali, artigianali e commerciali

- D₁ Sottozona D₁ - Industriale-commerciale
- D₂ Sottozona D₂ - Artigianale-commerciale
- D₃ Sottozona D₃ - Società Esplosivi Industriali S.p.A.
- P.I.P. Piano per gli Inseidiamenti Produttivi

Zone E - Agricole

- E₁ Sottozona E₁
- E₂ Sottozona E₂
- E₃ Sottozona E₃

Zone H - Salvaguardia

- H₁ Sottozona H₁ - Archeologica
- H_n Sottozona H_n - Monumento Naturale delle Grotte di S. Giovanni
- H_a Sottozona H_a - Ambito n.1 di conservazione integrale del P.T.P. n.11

- 1 Ambito 1 di tutela del P.T.P. n.11
- 2a Ambito 2a di tutela del P.T.P. n.11
- Limite ambito 1 di conservazione integrale P.T.P.
- Limite territorio comunale

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

3.5.13 Altri vincoli di legge

L'area oggetto di intervento, infine, non ricade sotto alcuno dei seguenti vincoli di legge:

- oasi di cui alla L.R. n. 23 del 29 luglio 1998;
- zone marine di tutela biologica ai sensi della L. n. 963 del 14 luglio 1965;
- zone marine di ripopolamento ai sensi della L. 41/1982;
- zone vincolate agli usi militari;
- aree di recupero ambientale ricadente all'interno di siti contaminati o potenzialmente contaminati individuati nell'anagrafe dei siti inquinati di cui al D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006;
- aree vincolate ai sensi dell'art. 10 della L. n. 353 del 21 novembre 2000.

Per quanto riguarda invece le zone di rispetto di infrastrutture, quali strade, oleodotti, cimiteri, etc., si segnala che l'area oggetto dell'intervento costeggia la strada provinciale che collega Domusnovas a Vallermosa, la S.P. 89, della quale si è peraltro già detto a proposito del PPR, che la include tra le "strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica". Sarà pertanto mantenuta una fascia di rispetto di 30 m tra il confine dell'area con la strada provinciale e l'impianto fotovoltaico.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>31</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

4 CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

In riferimento agli impatti ambientali attesi, diretti ed indiretti, è importante analizzare ciascuno di essi per individuare:

- l'ordine di grandezza e la complessità dell'impatto;
- la durata e la reversibilità dell'impatto;
- i limiti spaziali dell'impatto;
- la probabilità dell'impatto;
- la durata dell'impatto;
- la mitigazione dell'impatto, ovvero le misure adottate in fase di progetto, realizzazione e gestione dell'impianto per mitigarne gli effetti.

L'impatto ambientale delle fonti rinnovabili è ridottissimo o quasi nullo, in particolare per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria e nell'acqua. Esse contribuiscono così alla riduzione dei gas responsabili dell'effetto serra e delle piogge acide.

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

Il loro impatto ambientale, tuttavia, non può essere considerato nullo.

I problemi e le tipologie di impatto ambientale che possono influire negativamente sull'accettabilità degli impianti fotovoltaici si possono ricondurre a:

- l'inquinamento derivante dal processo produttivo dei componenti;
- impatti in fase di costruzione dell'impianto;
- l'utilizzazione del suolo e parcellizzazione del territorio, degradazione del manto vegetale preesistente;
- l'impatto su flora, fauna, e microclima locale;
- l'impatto visivo;
- dismissione dell'impianto.

4.1 Inquinamento derivante dal processo produttivo dei componenti

Nella fase di produzione dei pannelli solari l'impatto ambientale è assimilabile a quello di qualsiasi industria o stabilimento chimico. Nel processo produttivo sono utilizzate sostanze tossiche o esplosive che richiedono la presenza di sistemi di sicurezza e attrezzature adeguate per tutelare la salute dei lavoratori.

La produzione del pannello solare cristallino implica, infatti, la lavorazione di sostanze chimiche come il triclorosilano, il fosforo ossicloridrico e l'addo cloridrico. Nella produzione del pannello amorfo troviamo il silano, la fosfina e il diborano.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>32</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

In conclusione, l'impatto ambientale della produzione dei pannelli solari FV è assimilabile a quello di una qualsiasi produzione industriale.

L'uso di materie prime, di energia e di conseguenza le emissioni provocate dal processo di produzione dipendono dalla tecnologia usata.

4.2 Impatti in fase di costruzione dell'impianto

In fase di cantiere i possibili impatti sono collegati:

- all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto;
- alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni;
- alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto;
- dai materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti.

4.2.1 Limiti spaziali dell'impatto

Le aree interessate sono quelle relative all'impianto fotovoltaico e per il Centro Sperimentale e Dimostrativo e quelle immediatamente adiacenti.

4.2.2 Durata e reversibilità dell'impatto

La generazione di tali impatti è limitata alla durata della fase di cantiere.

4.2.3 Misure di mitigazione dell'impatto

Durante la fase di cantiere saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- l'impiego della viabilità preesistente l'intervento;
- la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione l'impianto proposto avverrà nel rispetto ed ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. e relativi decreti attuativi;
- il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere. Le eventuali eccedenze saranno inviate in discarica;
- la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio;
- il trattamento come rifiuto speciale e la destinazione a discarica autorizzata dell'eventuale materiale proveniente da eventuali demolizioni;

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>		<p>33</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

- le emissioni sonore temporanee durante il periodo di costruzione saranno consentite nelle fasce orarie previste dai regolamenti comunali, e comunque limitate ai 70 dB(A).
- qualora alcune attività di cantiere producano rumore che misurato in prossimità dei ricettori (edifici abitati) superino tali limiti, sarà richiesta al Comune opportuna deroga.

4.3 Utilizzazione del suolo e parcellizzazione del territorio

Il fabbisogno di territorio dipende dal modo di impiego del fotovoltaico: decentrato o centralizzato in grandi impianti.

Nel primo caso il territorio utilizzato può essere ridotto quasi a zero perché il fotovoltaico può essere installato su superfici già sottratte all'ambiente naturale, come tetti, facciate e terrazze degli edifici esistenti, coperture di parcheggi o, in genere, di aree di servizio su scarpate, bordi di autostrade, etc..

Il potenziale per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici può ritenersi di conseguenza piuttosto ampio.

La sua penetrazione è tuttavia legata ad una drastica riduzione dei costi attuali.

Nel caso di produzione fotovoltaica in impianti centralizzati "multi-megawatt", il fabbisogno di energia è legato a vari fattori come l'efficienza di conversione dei moduli e le caratteristiche di insolazione del sito. In ogni caso l'uso di impianti centralizzati richiede notevoli estensioni di territorio per poter dare un contributo apprezzabile. E' proprio il caso di questo investimento che, per le attese ricadute economiche e per il costo del cavidotto, deve sfruttare al massimo la porzione di terra disponibile al fine di acquisire una dimensione economica significativa..

4.3.1 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

L'impatto dovuto all'occupazione territoriale è di fatto legato all'installazione dei moduli fotovoltaici che costituiscono il generatore.

L'occupazione territoriale prevista nel presente progetto è di circa 500.000 mq per un totale di 114.754 moduli fotovoltaici.

L'entità dell'impatto riguarda l'occupazione del suolo interessato dall'installazione e dalla sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante.

L'entità dell'impatto è direttamente proporzionale all'estensione del campo fotovoltaico.

L'occupazione del suolo e la conseguente parcellizzazione del territorio sono da vedersi come "costo ambientale" di questa tipologia di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile "pulita".

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>34</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Nel caso in esame, come evidenziato nella descrizione del progetto, i pannelli saranno posizionati ad un'altezza minima dal terreno di 110 cm, tale da mantenere possibile l'utilizzo dell'area per attività di allevamento ovino. Questo permetterà di limitare l'impatto dovuto all'occupazione del suolo, consentendo di mantenere inalterata la dedizione del territorio al pascolo garantendolo produttivo anche dal punto di vista agro-pastorale come peraltro richiede il Piano Energetico Ambientale Regionale (agosto 2006) al paragrafo II.7.4.4.2 "L'Energia Solare" lettera b) Impianti fotovoltaici di taglia industriale quando parla di "impianti installati nelle aree destinate alle attività produttive"..

4.3.2 Limiti spaziali dell'impatto

Le aree interessate sono quelle relative al parco fotovoltaico e quelle immediatamente adiacenti.

4.3.3 Durata e reversibilità dell'impatto

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25 anni.

IN FASE DI ESERCIZIO

In linea di massima il suolo occupato dall'impianto potrà essere utilizzato con le stesse destinazioni d'uso attuali, ovvero per il pascolo del bestiame così come evidenziato nell'impostazione realizzativa delle strutture a terra per il supporto dei pannelli e delle relative altezze minime dal suolo.

L'incidenza del distanziamento delle schiere dei pannelli e degli spazi tecnici è pari a circa il 40% della superficie complessiva riferita all'impianto fotovoltaico. Questo consentirà un accesso lungo tutte le direttrici principali dei sottocampi, per permettere una adeguata manutenzione e la possibilità di avere una buona viabilità interna. Questo consentirà di creare le opportune aree per la sperimentazione e di realizzare un piccolo circuito dimostrativo visitabile per il turismo scolastico ed industriale.

DISMISSIONE

Al fine di preservare la naturalità e le caratteristiche geomorfologiche del territorio interessato dall'installazione, per il fissaggio al suolo delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici saranno utilizzate fondazioni in acciaio zincato a caldo infisse sul terreno e con sezione a omega.

Pertanto non sarà necessario effettuare scavi né gettate di cemento, evitando così l'impregnazione delle superfici ed assicurando la conservazione nella sua integrità del terreno circostante e la semplice, nonché economica, rinaturalizzazione del terreno.

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>		<p>35</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

4.4 Impatto su flora, fauna e microclima locale

Per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici l'impatto sulla fauna e sulla flora è ritenuto generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti, data anche l'assenza di vibrazioni e rumore. Non è possibile escludere effetti negativi, anche se temporanei e di entità modesta, durante la fase di realizzazione di grossi impianti.

4.4.1 Analisi dell'impatto

L'impatto sulla fauna e sulla flora è sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti.

L'impatto potenziale sulla fauna è da ascrivere anche alla fase di costruzione dell'impianto, ed è relativo al disturbo arrecato alle specie animali presenti nel sito.

L'impatto sulla flora è strettamente legato alla copertura ed all'ombreggiamento realizzati ad opera dell'installazione dei pannelli fotovoltaici.

La sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante, che in linea teorica potrebbe indurre modificazioni sul microclima locale, è stimabile essere pari a circa il 15% dell'energia solare incidente nell'unità di tempo sulla superficie del campo fotovoltaico, mentre il resto viene riflesso o passa attraverso i moduli.

L'impatto sul microclima è riconducibile al campo termico generato da ciascun pannello fotovoltaico, che può raggiungere anche temperature dell'ordine dei 60 ÷ 70 °C. Tale campo termico è responsabile della variazione del microclima e del riscaldamento dell'aria.

In tal senso, il campo sarà disposto in modo tale da far penetrare nel suolo sottostante luce ed umidità a sufficienza, minimizzando gli impatti su flora e fauna legati alla copertura e all'ombreggiamento e l'impatto sul microclima.

4.4.2 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Nel sito non vi sono condizioni di interesse naturalistico, per cui gli interventi non vanno ad indebolire una condizione naturale in essere e non vanno a sottrarre una quantità di territorio tale per cui siano modificate le condizioni attuali della zona interessata ai lavori. La zona immediatamente circostante i lavori non dovrebbe risentire, riguardo alle componenti biotiche flora e fauna, di modificazioni che possano alterare le condizioni esistenti.

La componente faunistica non ha a disposizione le condizioni necessarie per cui possa stabilmente inserirsi in tale ecosistema, per cui anche questa componente non sembra essere intaccata dai lavori in oggetto, tanto meno l'area immediatamente circostante.

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i></p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>	<p>Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>36</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Per valutare l'eventuale interferenza negativa dei moduli fotovoltaici sulla flora locale, è bene evidenziare che i terreni utilizzati sono terreni facenti parte della zona omogenea E ai sensi del vigente P.U.C. e dunque agricoli, ma che gli stessi risultano essere incolti e privi di specie floristiche di interesse naturalistico.

Inoltre l'incidenza del distanziamento delle schiere dei pannelli e degli spazi tecnici è pari a circa il 50% della superficie complessiva riferita all'impianto fotovoltaico.

4.4.3 Limiti spaziali dell'impatto

I limiti spaziali dell'impatto sono individuabili nelle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici e per la fauna anche in quelle immediatamente adiacenti.

4.4.4 Probabilità dell'impatto

L'impianto sicuramente produrrà un disturbo alla fauna stanziale.

Ad ogni modo, per quanto affermato nei paragrafi precedenti, si può sintetizzare in questi termini la probabilità di impatto:

- bassissima sulla fauna stanziale, poiché si tratta di poche specie diffuse in tutta la provincia e che hanno capacità di adattarsi facilmente ad ambienti semiantropizzati;
- bassa sui volatili con particolare riferimento a quelli migratori, per il disturbo indotto durante la caccia, sebbene di fatto il disturbo sia limitato alle aree in cui saranno installati i moduli fotovoltaici e alle zone limitrofe;
- bassa sulle specie appartenenti alla flora locale, in quanto le aree destinate all'installazione del generatore fotovoltaico non presentano caratteristiche naturalistiche rilevanti e sono rappresentate da terreni incolti, esterni al centro abitato e da unità abitative ma limitrofi al P.I.P..

4.4.5 Durata e reversibilità dell'impatto

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25/30 anni. Al momento della dismissione dell'impianto, termineranno sicuramente tutti gli eventuali effetti.

4.4.6 Misure di mitigazione dell'impatto

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su fauna e flora sono le seguenti:

- raggruppamento dei moduli fotovoltaici in file ordinate;

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>37</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

- utilizzo di strutture di sostegno a basso impatto visivo;
- interrimento dei cavi di bassa e media tensione, e assenza di linee aeree di alta tensione;
- contenimento dei tempi di costruzione;
- strutture di sostegno tali da garantire un'adeguata circolazione dell'aria al disotto dei pannelli, per semplice moto convettivo o per aerazione naturale, così che il surriscaldamento di cui sopra non causi particolari modificazioni microclimatiche dell'area interessata.

4.5 Impatto sulle attività antropiche

4.5.1 Analisi dell'impatto

Le attività produttive svolte nell'area oggetto di intervento sono nulle, ad eccezione della presenza, in una piccola porzione della stessa, di un ovile che ospita anche alcuni cavalli, privo di strutture fisse. Data la morfologia del terreno, la porzione occupata dall'ovile coincide in parte con una zona non idonea all'installazione dei moduli fotovoltaici e si ritiene pertanto che l'ovile possa coesistere col parco fotovoltaico senza particolari controindicazioni. L'altezza minima di installazione dei pannelli, pari ad 1,1 m per il bordo inferiore, va peraltro in tale direzione, poiché consentirà l'utilizzo a pascolo dell'intera superficie occupata dall'impianto.

Le attività che potrebbero svolgersi nell'area di intervento, oltre all'allevamento di cui si è detto, sono quelle agricole. Stante il fatto che attualmente non esiste alcun utilizzo in tal senso, non si ritiene che si possa presumere nell'arco dei 25 anni di vita utile dell'impianto il manifestarsi di un interesse reale in tal senso, anche in considerazione del fatto che i terreni sono privati, dello scarso valore del suolo in senso agricolo e della presenza della limitrofa area P.I.P..

4.5.2 Limiti spaziali dell'impatto

I limiti spaziali dell'impatto sono individuabili nelle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici e delle strutture a servizio dell'impianto,

4.5.3 Durata e reversibilità dell'impatto

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25 anni. Al momento della dismissione dell'impianto, termineranno sicuramente tutti gli effetti.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>38</p>

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

4.6 Emissioni elettromagnetiche ed interferenze

I campi elettromagnetici sono descritti da un insieme di grandezze fisiche misurabili, introdotte per caratterizzare un insieme di fenomeni in cui è presente un'azione a distanza attraverso lo spazio. Quattro sono i vettori che modellizzano le grandezze introdotte nella definizione del modello fisico dei campi elettromagnetici:

- **E** campo elettrico
- **H** campo magnetico
- **D** spostamento elettrico o induzione dielettrica
- **B** induzione magnetica

Per quanto concerne i fenomeni elettrici, si fa riferimento al campo elettrico, il quale può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica.

Per i fenomeni di natura magnetica si fa riferimento a una caratterizzazione dell'esposizione ai campi magnetici in termini di induzione magnetica, che tiene conto dell'interazione con l'ambiente ed i mezzi materiali in cui il campo si propaga.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente ed in due decreti attuativi diversi i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo così i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.

Il modello quasi statico è applicato per il caso concreto della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia della rete che è pari a 50Hz.

In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici che li vedono come sorgenti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici.

Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30÷300 Hz.

4.6.1 Riferimenti normativi

- 1) Legge n. 36 del 22/02/2001 "*Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*", pubblicata su G.U. n.55 del 7 Marzo 2001, finalizzata ad:

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		39

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

- assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazioni dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi nel rispetto dell'art.32 della Costituzione;
 - assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento colte a minimizzare l'intensità e agli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.
- 2) D.P.C.M. del 08/07/2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*", decreto attuativo della Legge n.36/2001. In particolare il D.P.C.M. pubblicato su G.U. n. 200 il 29/08/2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti:
- Art.3 comma 1: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
 - Art.3 comma 2: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.
 - Art. 4 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		40

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

4.6.2 Valutazione dell'esposizione ai campi a frequenze estremamente basse (*elf extremely low frequency*)

Una delle problematiche più studiate è certamente quella concernente l'esposizione a campi elettrici e magnetici dispersi nell'ambiente dalle linee di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti), la cui frequenza (50 Hz in Europa, 60 Hz negli Stati Uniti) rientra nella cosiddetta banda ELF (30 - 300 Hz).

I campi ELF, contraddistinti da frequenze estremamente basse, sono caratterizzabili mediante la semplificazione delle equazioni di Maxwell dei "campi elettromagnetici quasi statici" e quindi da due entità distinte:

- il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni e quindi direttamente proporzionale al valore della tensione di linea;
- il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche: dagli elettrodotti si generano sia un campo elettrico che un campo magnetico.

CAMPO ELETTRICO

Il campo elettrico è legato in maniera direttamente proporzionale alla tensione della sorgente; esso si attenua, allontanandosi da un elettrodotto, come l'inverso della distanza dai conduttori. I valori efficaci delle tensioni di linea variano debolmente con le correnti che le attraversano, pertanto l'intensità del campo elettrico può considerarsi, in prima approssimazione, costante.

La presenza di alberi, oggetti conduttori o edifici in prossimità delle linee riduce l'intensità del campo elettrico e, in particolare all'interno degli edifici, si possono misurare intensità di campo fino a 10 (anche 100) volte inferiori a quelle rilevabili all'esterno.

CAMPO MAGNETICO

L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende invece dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore quale quella stagionale.

Non c'è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea: quindi all'interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello riscontrabile all'esterno.

Quindi, sia campo elettrico che campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico, è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		<p>41</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

4.6.3 Emissioni elettromagnetiche indotte dagli elettrodotti a servizio dell'impianto

Si espongono di seguito le principali differenze che intercorrono tra campi indotti da linee elettriche aeree e campi indotti da cavi interrati.

CAMPO ELETTRICO

Il campo elettrico risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina metallica schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una conducibilità elevata. Per le linee elettriche di MT a 50 Hz, i campi elettrici misurati attraverso prove sperimentali sono risultati praticamente nulli, per l'effetto schermante delle guaine metalliche e del terreno sovrastante i cavi interrati.

CAMPO MAGNETICO

Le grandezze che determinano l'intensità del campo magnetico circostante un elettrodotto sono principalmente:

- distanza dalle sorgenti (conduttori);
- intensità delle sorgenti (correnti di linea);
- disposizione e distanza tra sorgenti (distanza mutua tra i conduttori di fase);
- presenza di sorgenti compensatrici;
- suddivisione delle sorgenti (terne multiple).

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente sulla riduzione della distanza tra le fasi, sull'installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di schermo, sull'utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate e sull'utilizzazione di linee in cavo.

I valori di campo magnetico, risultano essere notevolmente abbattuti mediante interrimento degli elettrodotti. Questi vengono posti a circa 1,50÷1,85 metri di profondità e sono composti da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice (la quale funge da schermante per i disturbi esterni, i quali sono più acuti nel sottosuolo in quanto il terreno è molto più conduttore dell'aria) e un rivestimento produttivo. I cavi interrati generano, a parità di corrente trasportata, un campo magnetico al livello del suolo più intenso degli elettrodotti aerei (circa il doppio), però l'intensità di campo magnetico si riduce molto più rapidamente con la distanza (i circa 80 m diventano in questo caso circa 24).

Tra i vantaggi collegati all'impiego dei cavi interrati sono da considerare i valori di intensità di campo magnetico che decrescono molto più rapidamente con la distanza.

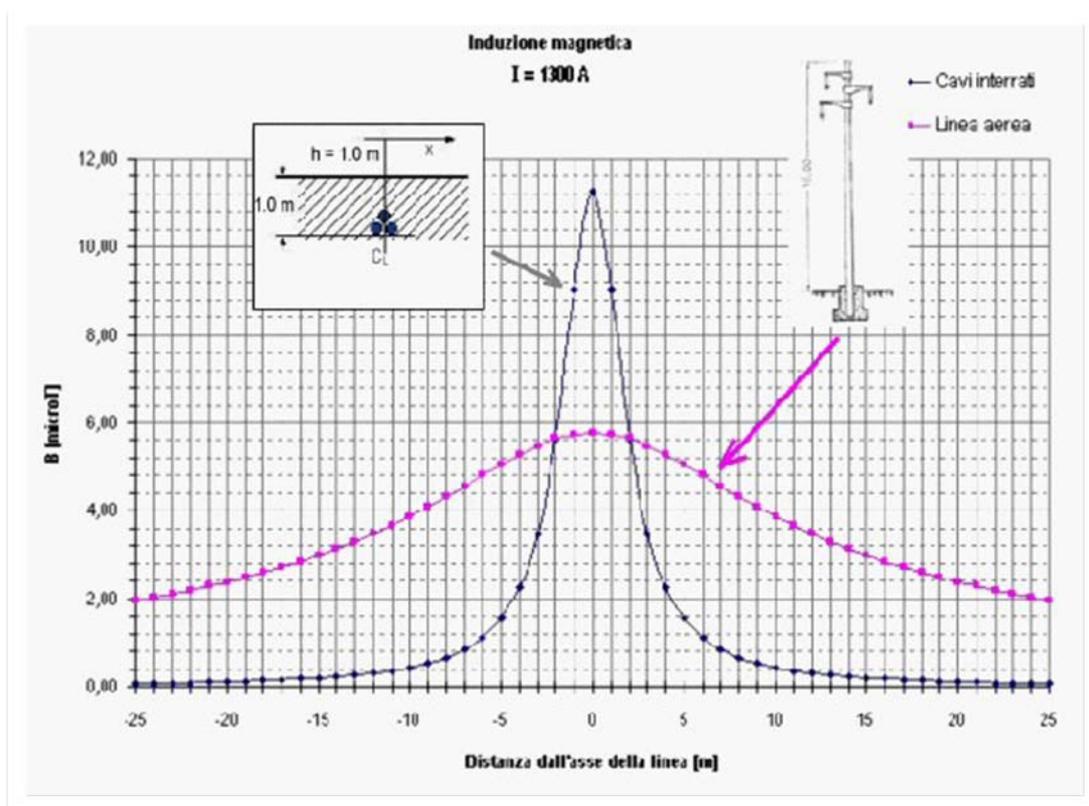
Tra gli svantaggi sono da considerare i problemi di perdita di energia legati alla potenza reattiva (produzione, oltre ad una certa lunghezza del cavo, di una corrente capacitiva, dovuta all'interazione tra il cavo ed il terreno stesso, che si contrappone a quella di trasmissione).

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		42



Altri metodi con i quali ridurre i valori di intensità di campo elettrico e magnetico possono essere quelli di usare "linee compatte", dove i cavi vengono avvicinati tra di loro in quanto questi sono isolati con delle membrane isolanti. Queste portano ad una riduzione del campo magnetico.

Confrontando il campo magnetico generato da linee aeree con quello generato da cavi interrati, si rileva che per i cavi interrati l'intensità massima del campo magnetico è più elevata, ma presenta un'attenuazione più pronunciata.



Attenuazione dell'induzione magnetica dovuta all'interramento dei cavi

4.7 Analisi dell'impatto dell'impianto fotovoltaico in progetto

L'impatto elettromagnetico relativo all'impianto fotovoltaico in progetto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a conversione fotovoltaica, è legato:

- all'utilizzo dei trasformatori BT/MT;
- alla realizzazione di un cavidotto interrato per la connessione elettrica dei campi in cui è suddiviso elettricamente l'impianto con la cabina elettrica di connessione e consegna alla rete di distribuzione nazionale.

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Nell'intervento proposto non è prevista la realizzazione di linee elettriche aeree in AT, ma esclusivamente la realizzazione di cavidotti interrati in AT per il collegamento alla centrale di trasformazione localizzata nel comune di Siliqua.

4.7.1 Trasformatori

L'impianto è connesso ad una cabina elettrica in cui è alloggiato il trasformatore.

Data la distanza assicurata in fase di progetto fra i trasformatori posizionati nelle Cabine e le abitazioni circostanti più prossime si può ritenere trascurabile il contributo di tali apparati elettrici in riferimento a campi elettrici e magnetici.

4.7.2 Cavidotti

Nel progetto presentato:

- non è prevista la realizzazione di linee aeree AT o MT;
- le linee di collegamento elettrico tra i campi e la cabina elettrica sono tutte in cavo ed interrate;
- la disposizione dei cavi sarà ai vertici di un triangolo equilatero, disposizione che assicura una riduzione del campo magnetico complessivo oltre che una riduzione dei disturbi elettromagnetici gli elettrodotti interrati presentano distanze rilevanti da edifici abitati o stabilmente occupati;
- la corrente viene distribuita alternata e non continua, riducendo così le perdite a parità di tensione.

MODALITÀ DI POSA DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO

La posa interrata dei cavi avverrà a una profondità di almeno 1,20 m e una adeguata protezione meccanica sarà posta sui cavi stessi (tegolo) in conformità alla modalità di posa "M" della Norma C.E.I. 11-17.

Lo scavo avrà larghezza massima tra 0,5 e 0,7 m, in relazione alla migliore soluzione tecnica conseguibile.

Prima della posa dei cavi verrà ricoperto il fondo dello scavo (letto di posa) con uno strato (15 cm di spessore) di sabbia avente proprietà dielettriche.

I cavi potranno essere posati:

- direttamente nello scavo e quindi ricoperti da uno strato di sabbia dielettrica (circa 20 cm) sul quale verrà posizionato il tegolo di protezione;
- all'interno di tubazioni che saranno ricoperte solo da sabbia dielettrica per uno spessore di 35 cm l'utilizzo delle tubazioni che facilita la sfilabilità dei cavi.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		44

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Tutti gli impianti in bassa e media tensione saranno realizzati secondo le prescrizioni della norma CEI 11-1 con particolare riferimento alla scelta dei componenti della disposizione circuitale, degli schemi elettrici, della sicurezza di esercizio.

Più in generale, le modalità di connessione saranno conformi alle disposizioni tecniche emanate dall'autorità per l'energia elettrica e il gas, al Gestore della rete di distribuzione ed in completo accordo con disposizioni e consuetudini tecniche dell'ENEL e con le regole tecniche di connessione previste dal GRTN.

4.8 Valore del campo elettrico indotto dai cavidotti interrati

Il campo elettrico risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina metallica schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una conducibilità elevata. Per le linee elettriche di MT a 50 Hz, i campi elettrici misurati attraverso prove sperimentali sono risultati praticamente nulli, per l'effetto schermante delle guaine metalliche e del terreno sovrastante i cavi interrati.

Considerando la tipologia di posa dei cavi previsti in progetto, la tipologia di cavidotto definito in progetto: trifase unipolare e la corrente massima complessiva prodotta dall'impianto, si è stimato il valore del campo elettromagnetico, o meglio le distanze dal cavidotto, che garantiscono il rispetto dei limiti normativi, mediante le formule matematiche per il calcolo del campo magnetico.

Il valore del campo magnetico indotto dipende dal valore di corrente elettrica che attraversa il conduttore, pertanto per il calcolo del valore del campo magnetico si è preso in considerazione la linea elettrica interrata destinata al trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'intero impianto, ossia si è considerato il cavidotto che raccoglie tutta l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico (caso peggiore dal punto di vista dell'induzione di campi elettromagnetici).

Nel caso di conduttori trifase disposti ai vertici di un triangolo equilatero (che rappresenta la scelta progettuale adottata), la formula è la seguente:

$$B = 0,245 \times I \times S / D^2 \rightarrow D = (0,245 \times I \times S / B)^{0,5}$$

dove S = 0,2 m, rappresenta la distanza tra i conduttori.

Imponendo i limiti di legge:

1) B = 100 µT → D = 0,23 m vale a dire al di sotto della superficie del terreno;

2) B = 10 µT → D = 0,72 m, vale a dire al di sotto della superficie del terreno;

mentre, in riferimento al valore di soglia di attenzione epidemiologica (SAE) che è di 3 µT,

si ha:

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		45

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

- 3) $B = 3 \mu T \rightarrow D = 1,3 \text{ m}$, distanza all'interno della quale, in base alla collocazione del cavidotto, è corretto ritenere che non ci sia presenza di persone.

4.8.1 Probabilità dell'impatto

Da quanto riportato nei precedenti paragrafi, nonché nei calcoli sopra eseguiti, risulta evidente che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge e che la probabilità dell'impatto è da considerarsi praticamente del tutto trascurabile.

Le frequenze elettromagnetiche sono estremamente basse (50-300 Hz) e quindi, di per sé, assolutamente innocue. Inoltre la tipologia di installazione garantisce l'induzione un minore campo magnetico ed un decadimento dello stesso nello spazio con il quadrato della distanza dalla sorgente.

4.8.2 Limiti spaziali dell'impatto

Gli eventuali limiti spaziali dell'impatto sono confinati ad un'area molto ristretta intorno alla cabina MT di connessione, che, peraltro, è già esistente anche se non utilizzata.

4.9 Campi magnetici all'interno delle cabine di trasformazione bt/mt

Saranno presi in considerazione due metodi di mitigazione dei campi magnetici generati dalle cabine, indicando nel primo sicuramente la scelta più efficace e preferibile:

PRIMA POSSIBILITÀ'

Si agirà sulla configurazione e componentistica della cabina eseguendo una o più delle seguenti azioni durante la messa in opera delle cabine:

- allontanamento delle sorgenti di campo più pericolose (quadri e relativi collegamenti al trasformatore) dai muri della cabina confinanti con l'ambiente esterno ove si vuole ridurre il campo. Infatti i collegamenti BT trasformatore quadro sono in genere quelli interessati dalle correnti e quindi dai campi magnetici più elevati;
- avvicinamento delle fasi dei collegamenti utilizzando preferibilmente cavi cordati;
- disposizione in modo ottimale delle fasi, nel caso in cui si utilizzino per esse più cavi unipolari in parallelo;
- utilizzo di unità modulari compatte;
- realizzazione del collegamento trasformatore - quadro BT mediante cavi posati possibilmente al centro della cabina;

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		46

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

- utilizzazione di cavi tripolari cordati, piuttosto che cavi unipolari, per gli eventuali collegamenti entra - esci in Media Tensione. Infatti, in particolare i circuiti che collegano le linee MT ai relativi scomparti di cabina (nel caso appunto di collegamento in "entra-esci" della cabina alla rete) sono percorsi da una corrente che può essere dello stesso ordine di grandezza di quelle dei circuiti di bassa tensione. Meno importanti, dal punto di vista della produzione di campi elettromagnetici, sono invece i collegamenti tra il trasformatore ed il relativo scomparto del quadro MT; in questo caso infatti la corrente è solamente di qualche decina di ampere e, generalmente, il percorso dei cavi interessa la parte più interna della cabina;
- posizionamento dei trasformatori in modo che i passanti di media tensione (correnti basse) siano rivolti verso la parete della cabina ed i passanti di bassa tensione (correnti alte) siano invece rivolti verso il centro della cabina (questo ovviamente se i problemi sono oltre le pareti e non sopra il soffitto o sotto il pavimento).

SECONDA POSSIBILITÀ

Qualora non risultasse possibile mettere in atto le modalità installative viste sopra o, ancora peggio, se queste fossero insufficienti nell'ottenere valori di campo magnetico nei limiti di legge, si ricorrerà alla tecnica della schermatura che viaggia su due binari: gli schermi magnetici e gli schermi conduttivi. Nel primo caso l'obiettivo della schermatura sarà di distogliere il flusso magnetico dal suo percorso verso luoghi dove non dovrebbe andare, per convogliarlo in zone non presidiate da persone, mentre nel secondo si contrasterà il flusso esistente con un altro contrario. La schermatura può essere limitata alle sorgenti (soprattutto cavi e quadri BT) od estesa all'intero locale cabina. Di seguito alcune precisazioni relative alla schermatura, individuate dalla guida CEI 11-35 e riprese dal nuovo progetto di guida:

- gli interventi di schermatura, che sono facili da effettuare in fase progettuale, sono talvolta difficili (o addirittura impossibili) da realizzare su cabine esistenti e possono essere anche particolarmente costosi;
- la schermatura può essere parziale, limitata cioè alle principali sorgenti di campo magnetico (cavi, quadri, trasformatore) o al limite ad alcune pareti, oppure totale, ovvero estesa all'intera cabina.
- In definitiva, la scelta del tipo di schermo (sagoma, dimensioni, materiale) dipende molto dalle caratteristiche delle sorgenti e dal livello di mitigazione di campo magnetico che si vuole raggiungere. Perciò saranno individuati i livelli di campo magnetico più significativi, ne sarà descritta la distribuzione spaziale in

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		47

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

termini sia di intensità che di orientamento e saranno associati i componenti di cabina che verosimilmente ne rappresentano le sorgenti primarie.

- la schermatura parziale consiste nell'avvolgere le principali sorgenti di campo con schermi ferromagnetici se si vuole ridurre il campo nelle immediate vicinanze dello schermo, oppure conduttori se si vogliono ottenere migliori risultati anche a distanze maggiori. L'accoppiamento dei due tipi di schermo rappresenta la soluzione tecnica per risolvere i casi più difficili. Infatti, la geometria complessa dei circuiti di cabina, e quindi la presenza contemporanea di campi con componenti significative sia verticali che orizzontali, impone talvolta di dover ricorrere a schermature combinate (con materiali conduttori e ferromagnetici);
- nel caso di fasci di cavi, la schermatura può essere effettuata con profilati sagomati ad U di adeguato spessore. In questo caso lo schermo per essere efficace deve avere uno spessore di qualche millimetro; ciò conferisce per altro allo schermo buone proprietà meccaniche che lo rendono anche utilizzabile, se opportunamente sagomato, come struttura portante dei cavi da schermare;
- la schermatura totale di una parete può essere effettuata mettendo in opera lastre di materiale conduttore o ferromagnetico o di entrambi i tipi ; o in alcuni casi pratici sono stati ottenuti dei buoni risultati impiegando lamiera di acciaio commerciale di spessore 3 mm -5 mm. A questo riguardo si evidenzia che gli acciai normalmente in commercio non sono caratterizzati da valori di permeabilità e conducibilità definiti, per cui la loro efficacia schermante può essere anche molto diversa da caso a caso. Per ovviare a questo inconveniente si possono utilizzare materiali ferromagnetici a permeabilità controllata, oppure materiali conduttori che hanno un comportamento ben definito ed una buona efficienza schermante.

4.10 Impatto visivo

In alcuni casi motivi estetici hanno portato al rifiuto dei sistemi fotovoltaici.

In generale l'impatto visivo dipende soprattutto dalle dimensioni dell'impianto.

Si ricorda che ciò non rappresenta un problema nel caso dell'uso decentrato del fotovoltaico, dato che gli impianti possono essere bene integrati sui tetti o sulle facciate degli edifici.

Un impianto fotovoltaico di media o grande dimensione può invece avere un impatto visivo non trascurabile, che dipende sensibilmente dal tipo di paesaggio (di pregio o meno).

Nel caso in esame l'impatto visivo sarà comunque mitigato per mezzo della piantumazione lungo il perimetro dell'impianto (con particolare riferimento al lato prospiciente alla strada

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		48

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

provinciale S.P. 89 che collega Domusnovas a Vallermosa) di essenze arbustive ed arboree autoctone a medio ed alto fusto su fasce mediamente comprese tra i 10 ed i 30 metri. Tale soluzione permette di asserire con ragionevole certezza che grazie alle opere in esame il territorio e l'intera area circostante, attualmente in stato di semi abbandono, risulterà valorizzato.

4.10.1 Valutazione dell'impatto visivo

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici.

La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dai suoi elementi climatici, fisici, morfologici, biologici e storico-formali, ma anche dalla loro reciproca correlazione nel tempo e nello spazio, ossia dal fattore ecologico.

Il paesaggio risulta quindi determinato dall'interazione tra fattori fisico-biologici e attività antropiche, viste come parte integrante del processo di evoluzione storica dell'ambiente e può essere definito come una complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali, così da costituire un'unità organica.

COMPONENTE VISUALE

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità e l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, etc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti.

A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità, rappresentatività e rarità.

METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO

Nel caso degli impianti solari fotovoltaici, costituiti da strutture che si sviluppano essenzialmente in piano, si rileva una forte interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale, nelle vicinanze dell'area di installazione.

Tuttavia per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		49

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare.

A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie.

4.10.2 *Impatto paesaggistico (ip)*

Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio;
- un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP = VP \times VI$$

Valore da attribuire al paesaggio (VP)

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

Indice di naturalità (N)

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella seguente tabella, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

<i>AREE</i>	<i>INDICE N</i>
Territori industriali o commerciali	1
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		50

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

Territori agricoli

Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
<i>Boschi e ambienti semi-naturali</i>	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato di seguito, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

<i>AREE</i>	<i>INDICE Q</i>
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

Presenza di zone soggette a vincolo (V)

La presenza di zone soggette a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella seguente tabella.

<i>AREE</i>	<i>INDICE V</i>
Zone con vincolo storico - archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		51

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP) 0,5	
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

Valore da attribuire alla visibilità dell'impianto (VI)

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un generatore solare fotovoltaico (i moduli fotovoltaici e gli apparati elettrici) si possono considerare:

- come un unico insieme, rispetto ad una scala vasta presa in considerazione;
- come elementi diffusi sull'area interessata nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P \times (B + F)$$

Indice di percettibilità dell'impianto (P)

Per quanto riguarda la percettibilità dell'impianto P, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

Documento 001/2009	<p>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		52

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

<i>AREE</i>	<i>INDICE P</i>
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Indice di bersaglio (B)

Con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera.

Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Indice di fruizione del paesaggio (F)

Infine l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo fotovoltaico e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

Andamento delle sensibilità visiva ed indice di bersaglio

I generatori fotovoltaici sono costituiti da strutture che si sviluppano principalmente in piano e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta elevata anche a distanze non rilevanti.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza, considera una distanza di riferimento *d* fra l'osservatore ed il generatore, in funzione della quale

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		53

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

vengono valutate le altezze (degli elementi costituenti il generatore fotovoltaico) percepite da osservatori posti a distanze crescenti.

La distanza di riferimento d coincide di solito con l'altezza H dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio esso è pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'elemento) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico elemento, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un generatore fotovoltaico nel suo complesso è necessario considerare l'effetto di insieme.

A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dall'estensione dell'impianto, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita degli elementi visibili visibile e l'indice di affollamento:

$$B = H \times \text{IAF}$$

Nel caso delle strade, la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>		<p>54</p>

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo:

- il minimo valore di B (pari a 0), si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure IAF (pannelli fotovoltaici fuori vista);
- il massimo valore di B si ha quando H e IAF assumono il loro massimo valore, (rispettivamente HT e 1) cosicché BMAX è pari ad HT.

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori di minimo.

4.10.3 Valutazione impatto paesaggistico dell'opera proposta

Quanto riportato nei paragrafi precedenti è stato utilizzato al fine di ottenere una valutazione della visibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto.

In particolare, considerato che il territorio interessato dal presente progetto è agricolo incolto, sono stati attribuiti agli Indici precedentemente elencati i seguenti valori:

Indice di paesaggio è (VP)

1. Indice di naturalità (N) = 3 "Seminativi e incolti";
2. Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) = 3 "Aree agricole";
3. Presenza di zone soggetta a vincolo (V) = 0,5 - "Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani".

Da ciò si deduce che il valore da attribuire al paesaggio è (VP) = 6,5

Si consideri tuttavia che, qualora l'area fosse ridefinita come PIP, l'indice (VP) varrebbe $1(N) + 1(Q) + 0,5(V) = 2,5$.

Indice di visibilità dell'impianto (VI)

1. Indice di percettibilità dell'impianto (P) = 1 - "Zone pianeggianti";
2. Indice di bersaglio (B) = 0,16;
3. Indice di fruizione del paesaggio (F) = 0,2.

Da ciò si deduce che il valore da attribuire alla visibilità dell'impianto è (VI) = 0,36.

Pertanto l'impatto sul paesaggio è complessivamente pari a $IP = VP \times VI = 2,34$, da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico in progetto è da considerarsi Medio Basso. Si ricorda inoltre a questo proposito che lungo il perimetro dell'area di intervento saranno messe a dimora essenze arbustive ed arboree autoctone a medio ed alto fusto, su una

Documento 001/2009	<p>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		55

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

fascia mediamente compresa tra i 10 ed i 30 metri, avente lo scopo specifico di mitigare l'impatto visivo del parco fotovoltaico. Pertanto, quando tale vegetazione sarà sufficientemente sviluppata, dalla maggior parte dei punti di vista considerati (con particolare riferimento al centro abitato di Domusnovas ed alla viabilità), che sono posti ad una quota più o meno simile alla quota dell'opera, il campo visivo sarà in gran parte occupato da questa barriera vegetale che, se non impedirà del tutto, certamente smorzerà in modo significativo l'impatto visivo l'impianto fotovoltaico.

4.10.4 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

I problemi finora riscontrati riguardano le grandi superfici riflettenti. Il disturbo è legato all'orientamento di tali superfici rispetto ai possibili punti di osservazione.

Vista l'inclinazione contenuta (pari a circa il 30%) è plausibile considerare poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati al suolo nudo.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

4.10.5 Limiti spaziali dell'impatto

I Limiti spaziali dell'impatto visivo sono rappresentati dalle aree del parco fotovoltaico e da quelle immediatamente adiacenti.

4.10.6 Probabilità dell'impatto

La probabilità dell'impatto può definirsi di entità bassa, in quanto lo stesso è localizzato alla periferia est del centro abitato ed alla limitrofa strada provinciale S.P. 89 che collega Domusnovas a Vallermosa. La tipologia di mitigazione consente peraltro di abbassare ulteriormente tale probabilità.

4.10.7 Durata e reversibilità dell'impatto

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25 anni. Al momento della dismissione dell'impianto termineranno tutti gli effetti.

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		56

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

4.11 Dismissione dell'impianto proposto

Gli impatti della fase di dismissione dell'impianto sono relativi alla produzione di rifiuti essenzialmente dovuti a:

- dismissione dei pannelli fotovoltaici di silicio mono/policristallino (o amorfo);
- dismissione dei telai in alluminio (supporto dei pannelli);
- dismissione di cordoli in cemento armato;
- dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici, compresa la cabina di trasformazione BT/MT.

In fase di dismissione degli impianti fotovoltaici, le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata.

Potrà essere stipulato con la ditta fornitrice degli elementi di impianto, insieme al contratto di fornitura dei pannelli fotovoltaici, un "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, etc...) e lo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio. Al termine della fase di dismissione la ditta fornitrice rilascerà inoltre un certificato attestante l'avvenuto recupero secondo il programma allegato al contratto. L'impianto rimarrà in esercizio per 25 anni.

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>		<p>57</p>

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

5 OSSERVAZIONI FINALI

Con riferimento allo studio preliminare ambientale ed agli impatti ambientali attesi, diretti ed indiretti, sopra descritti, si ritiene opportuno riportare in sintesi alcune osservazioni di carattere generale riguardo agli impatti prodotti dall'opera sul territorio.

5.1 Qualità dell'aria e alterazioni delle condizioni climatiche

La produzione di energia elettrica prodotta dal sole è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti.

Inoltre, come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra i quali il più rilevante è l'anidride carbonica.

E' ovvio che l'effettivo livello di emissioni di gas con effetto serra prodotto da tali impianti dipende dalla tecnologia di produzione utilizzata.

Assumendo il valore specifico associato alla produzione di energia elettrica da combustibili fossili di 1.000 g di CO₂ per ogni kWh prodotto, il parco fotovoltaico in studio, con una potenza installata complessiva di 25.000 kWp, in relazione anche ai valori di irraggiamento caratterizzanti la latitudine prevista in progetto, evita, con la produzione di energia elettrica pulita, l'emissione di circa 36 milioni di kg di CO₂ ogni anno.

E' possibile pertanto concludere che sulla scala territoriale dell'area di intervento gli impianti fotovoltaici di progetto forniscono un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra e migliorano (indirettamente) l'indice di desertificazione in altre aree terrestri.

5.2 Ambiente geo-idromorfologico

Sotto il profilo idro-geomorfologico si sottolinea che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda (se non quelli concomitanti con i lavaggi periodici, ma poco frequenti nel tempo, della superficie dei pannelli), né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni al terreno superficiale, alle acque superficiali e alle acque dolci profonde.

In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area. Inoltre le modalità di realizzazione dell'opera costituiscono di per sé garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- saranno utilizzati i percorsi stradali esistenti;
- i cavi elettrici saranno interrati in corrispondenza delle stesse strade;

Documento 001/2009	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i> Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
Data: Ottobre 2009		58

<p><i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i></p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
---	---	--

- sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto (25/30 anni).

Pertanto, in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geoidromorfologico, si può affermare che:

- la stabilità dei terreni rimarrà inalterata;
- sarà evitato il verificarsi di nuovi fenomeni erosivi;
- si eviterà di interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto.

5.3 Ecosistema

L'impianto, così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema, in quanto l'area di intervento non ricade all'interno di SIC, ZPS, IBA e "RETE NATURA 2000", né Zona di ripopolamento e cattura; inoltre l'area sottoposta ad intervento presenta, di per sé, una naturalità ed una biodiversità di valore non elevato.

La flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di scarsa importanza conservazionistica (le poche specie presenti non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni) e nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree.

Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico-vegetazionale.

La realizzazione delle opere necessarie alla costruzione e messa in esercizio dell'impianto non potrà alterare alcuno degli aspetti descrittivi dell'ambiente floristico che rimarrà di fatto immutato.

In definitiva, con riferimento al sistema "copertura botanico-vegetazionale e colturale", l'area di intervento non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica.

È opportuno evidenziare che l'intervento previsto in progetto si configura come un intervento compatibile con il contesto ecologico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico-vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area.

Le specie animali presenti nell'area sono comuni a tutta la Provincia. La zona interessata dal presente progetto presenta un popolazione di specie faunistiche poco significativa.

5.4 Ambiente antropico

Per quanto concerne l'ambiente antropico, con riferimento agli indici ambientali individuati ed agli impatti prodotti dall'opera, si verifica che:

<p>Documento 001/2009</p>	<p><i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i></p>	<p>Studio Preliminare Ambientale</p>
<p>Data: Ottobre 2009</p>	<p>Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	<p>59</p>

<p>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</p>	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</p>	<p>NOISE S.R.L.</p> 
--	---	--

- il valore antropico sicuramente subisce un mutamento. La presenza del generatore fotovoltaico cambierà la percezione che si avrà dell'area;
- la presenza dell'impianto fotovoltaico muta l'assetto del territorio;
- muta il paesaggio che diviene un "paesaggio fotovoltaico";

5.5 Compatibilità del progetto alla configurazione paesaggistica

Pur nella diversità dei contesti ambientali, territoriali, sociali e istituzionali, dalle esperienze maturate è emerso che anche tecnologie soft nei confronti dell'ambiente, come quella fotovoltaica, non sono esenti da impatti sull'ambiente e possono incontrare difficoltà di accettazione da parte delle popolazioni, ove posti in certi siti.

La dimensione e la significatività di questi impatti sono tuttavia decisamente inferiori rispetto a quelle di altre tecnologie energetiche tradizionali, anche se tali, talvolta, da poter provocare opposizioni difficili da superare.

Con gli accorgimenti adottati, i passaggi successivi, cioè l'individuazione del sito, la progettazione degli impianti e lo svolgimento dell'iter autorizzativo, possono avere esiti migliori in presenza di accurate valutazioni preventive dei possibili disturbi ambientali indotti dagli impianti.

Pertanto l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andrà a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

5.6 Conclusioni

Dall'esito delle ricerche effettuate e delle analisi condotte per la determinazione del grado di compatibilità ambientale, paesaggistica ed urbanistica dell'intervento, si può ragionevolmente affermare che, in rapporto all'attuale assetto dell'area, la realizzazione dell'opera prevista induce degli impatti nel complesso di limitata entità relativamente alle matrici aria, clima, acqua, suolo e sottosuolo, flora e fauna.

Per quanto riguarda l'impatto visivo, che risulterebbe di per sé non trascurabile, sono state previste misure di mitigazione che, se non lo annullano, certamente lo riducono in modo significativo.

A compensazione degli impatti individuati, si deve inoltre considerare il **contenuto ambientale** legato all'installazione dell'impianto in progetto, **con il risparmio di risorse primarie per la produzione di energia elettrica, quali i combustibili fossili, per una mancata emissione di circa 36 milioni di kg di CO₂ ogni anno.**

Documento 001/2009	<p>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l. Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI</p>	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009		60

<i>Realizzazione di un centro produttivo, dimostrativo e di sperimentazione sulla generazione di energia elettrica da "Fonti rinnovabili" nel Comune di Domusnovas</i>	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	NOISE S.R.L. 
--	--	--

Infine, tutti gli impatti individuati risultano totalmente reversibili nel brevissimo periodo successivamente alla dismissione dell'impianto ed il ripristino dell'area risulta attuabile con le normali operazioni connesse alla pratica agricola.

Documento 001/2009	<i>S.T.P. Servizi Tecnici Professionali S.r.l.</i>	Studio Preliminare Ambientale
Data: Ottobre 2009	Via G.B. Tuveri, 124 - CAGLIARI	61