

Proponente

GONNOSFANADIGA LTD

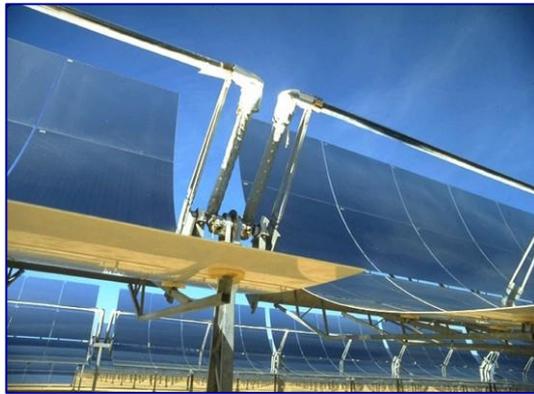
GONNOSFANADIGA LIMITED

Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia del Medio-Campidano
Comuni di Gonnosfanadiga e Guspini**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di
55 MWe denominato "GONNOSFANADIGA"**



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

DOCUMENTO DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Sviluppo:



Energogreen Renewables S.r.l.

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)
www.energogreen.com
e-mail: info@energogreen.com

Documento realizzato da:

Studio Associato ingg. G. Deffenu & M. Lostia
ing. Federico Miscali

 Regione Autonoma della Sardegna
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Dott. Ing. Massimiliano Lostia Di Santa Sofia N° 89

GN_PDRELACUST001

Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento
0	12/2013	Prima Emissione	

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:



*Energogreen Renewables Srl
Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

- 1. Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
- 2. Dott. Ing. Loretta Maccari*
- 3. Dott. Ing. Carlo Foresi*
- 4. Dott. Ing. Devis Bozzi*

Consulenza Esterna:

- Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Gonnosfanadiga (VS)"*
- Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- Tecsa S.r.l.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*

COMUNE DI GONNOSFANADIGA PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO

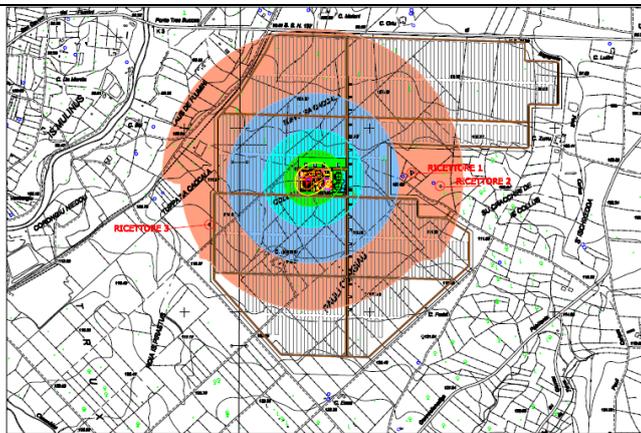
Legge 26 ottobre 1995 n° 447 – art. 8, comma 4
D.P.C.M. 14 novembre 1997
Deliberazione RAS n. 62/9 del 14 novembre 2008

DOCUMENTO DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

REALIZZAZIONE IMPIANTO SOLARE TERMODINAMICO

Committente:

GONNOSFANADIGA LTD



Documento realizzato da:
Studio Associato ingg. G. Deffenu & M. Lostia
e *ing. Federico Miscali*

Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
iscritto all'albo regionale al n° 89
(Det. D.G./D.A n. 161 del 05.02.2004)

Ing. Federico Miscali
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
iscritto all'albo regionale al n° 145
(Det. D.G./D.A n. 1353/II del 25.09.2006)

Regione Autonoma della Sardegna
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Dott. Ing. Massimiliano Lostia Di Santa Sofia N° 89

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
n. 5061 *Dott. Ing. FEDERICO MISCALI*

REVISIONE	DEL	MOTIVO
0	DICEMBRE 2013	Prima emissione
1		

INDICE

INDICE	2
SCOPO DEL DOCUMENTO	3
PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
VALORI LIMITE DI EMISSIONE.....	4
VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	4
DEFINIZIONI.....	7
TECNICI INCARICATI.....	9
CONTENUTI DELLA DOCUMENTAZIONE	9
a) DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ	9
b) DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE.....	10
c) DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE.....	11
d) ORARI DI ATTIVITÀ	11
e) CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO.....	11
f) DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	11
g) SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	12
h) CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA.....	12
Rilievi sui ricettori	12
<i>Rilievi sul Ricettore R1</i>	13
<i>Rilievi sul Ricettore R2</i>	16
<i>Rilievi sul Ricettore R3</i>	19
<i>Calcolo previsionale</i>	22
<i>Stima del limite differenziale d'immissione</i>	23
i) PREVISIONE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI	24
l) DESCRIZIONE DEGLI EVENTUALI INTERVENTI NECESSARI.....	24
m) IMPATTO ACUSTICO GENERATO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	24
PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO POST-OPERAM	27
CONCLUSIONI.....	28
PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE	29
VERIFICHE.....	29
ALLEGATI.....	31

SCOPO DEL DOCUMENTO

La documentazione di impatto acustico deve prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio, per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali.

Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto per una corretta ed esaustiva valutazione non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora.

Tale documentazione deve inoltre contenere elementi relativi alla quantificazione degli effetti acustici in prossimità dei ricettori, in particolare di quelli sensibili quali scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo e dovrà inoltre prevedere, al fine del rispetto dei limiti dei livelli sonori previsti dalla legge, eventuali interventi di mitigazione.

La documentazione del clima acustico è obbligatoria per la realizzazione degli insediamenti di cui all'art. 8, punto 3 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Nei suoi termini generali, l'attuale quadro normativo disciplinante la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico si basa sul rispetto di alcuni valori limite legati al fenomeno sonoro, fra i quali si segnalano:

- ⇒ *Valori limite di emissione*
- ⇒ *Valori limite assoluti di immissione*
- ⇒ *Valori limite differenziali di immissione*
- ⇒ *Valori di attenzione*
- ⇒ *Valori di qualità*

Le principali prescrizioni legislative che disciplinano la materia sono le seguenti:

- *D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*: stabilisce limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"*: stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;
- *D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*: contiene le definizioni e le quantificazioni relative ai valori di emissione, immissione, differenziali, di attenzione e di qualità che le attività umane sono tenute a rispettare;
- *D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"*: riporta le modalità sulla base delle quali il tecnico competente in acustica deve effettuare le misurazioni fonometriche e redigere il conseguente rapporto di valutazione;

e, in ambito regionale, il documento tecnico "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" approvato con Deliberazione della Regione Sardegna n. 62/9 del 14 novembre 2008.

Nel seguito si definiscono i parametri precedentemente segnalati.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (art. 2, comma 1 lettera e, L. 447/1995), in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite di emissione sono determinati per tipologia di sorgente (fisse o mobili), del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere, individuata dalla classificazione del territorio comunale. Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 fissa i valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1 lettera c, della L. 447/1995, correlandoli alla zonizzazione acustica del territorio (Tabella B), mentre per le sorgenti sonore mobili e per i singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse tali valori limite convivono con i limiti stabiliti dai regolamenti di omologazione e certificazione delle stesse, ove questi sono previsti. Di seguito si riporta la suddetta Tabella B:

Tabella B: valori limite di emissione – Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I = aree particolarmente protette	45	35
II = aree prevalentemente residenziali	50	40
III = aree di tipo misto	55	45
IV = aree di intensa attività umana	60	50
V = aree prevalentemente industriali	65	55
VI = aree esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE

Il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1 lettera f, L. 447/1995). Come per i valori limite di emissione, i valori limite di immissione sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo (art. 2, comma 3, L. 447/1995).

Valori limite assoluti di immissione

I valori limite assoluti di immissione, o "limiti di zona", riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno in prossimità del recettore dall'insieme di tutte le sorgenti, sono indicati nella Tabella C dell'allegato al D.P.C.M. 14 novembre 1997 (riportata di seguito). Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali, e le altre sorgenti destinatarie dei regolamenti di cui all'art. 11 della L. 447/1995 i limiti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fermo restando, tuttavia, il concorso di tali sorgenti al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione esternamente a tali fasce e l'obbligatorio rispetto per le altre

sorgenti sonore, anche all'interno delle fasce, dei valori limite di immissione, secondo la classificazione assegnata alle stesse fasce.

L'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991 prevedeva una prima fase applicativa basata sulle zone urbanistiche che, in un secondo tempo, doveva essere sostituita con aree identificate attraverso una più selettiva zonizzazione di tipo acustico, riportate nella Tabella 1 allegata allo stesso D.P.C.M.

In attesa della suddivisione del territorio comunale in tali classi di destinazione d'uso i limiti di accettabilità previsti dall'art. 6 per le sorgenti sonore fisse sono riportati nella tabella che segue:

1.1.1.1.1 Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (h 06-22) L _{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (h 22-06) L _{Aeq} [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A ¹ (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B ² (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

¹ Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.
² Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A); si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m³/m²

Lo stesso criterio è stato successivamente adottato anche dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, che riferisce i valori limite di immissione (Tabella C), come pure quelli di emissione (Tabella B), i valori di attenzione ed i valori di qualità, alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai Comuni, ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a) della L. 447/1995, riportate nella Tabella A ad essa allegata. Di seguito si riportano le tabelle A e C di cui sopra:

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1)

CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella C: valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I = aree particolarmente protette	50	40
II = aree prevalentemente residenziali	55	45
III = aree di tipo misto	60	50
IV = aree di intensa attività umana	65	55
V = aree prevalentemente industriali	70	60
VI = aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa che i Comuni provvedano alla classificazione acustica del proprio territorio, l'art. 8 ("Norme transitorie") del D.P.C.M. 14 novembre 1997 rimanda alla sola applicazione dei limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 1° marzo 1991, cioè quelli relativi alla zonizzazione acustica semplificata, con partizione del territorio in quattro zone (A, B, esclusivamente industriale, tutto il territorio nazionale, così come riportato nella tabella della pagina precedente).

Nel documento tecnico "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", Parte IV, relativamente alla indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio, nel caso in cui l'Amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica, si lascia, comunque, al proponente, sentita la stessa Amministrazione, la facoltà di ipotizzare la classe acustica da assegnare all'area interessata.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione, differenza tra il livello del rumore ambientale e il livello del rumore residuo, sono fissati dall'art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997. All'interno degli ambienti abitativi sono ammessi incrementi del rumore residuo rispettivamente di 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno.

Tali limiti non si applicano:

- quando il livello di rumore ambientale misurato nel periodo diurno è inferiore a 50 dB(A) a finestre aperte e 35 dB(A) a finestre chiuse, ovvero nel periodo notturno quando il livello di rumore ambientale è inferiore a 40 dB(A) misurato a finestre aperte e 25 dB(A) a finestre chiuse
- nelle aree esclusivamente industriali
- se non vi sono recettori sensibili nelle vicinanze
- alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime, da attività e comportamenti non connessi ad esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio, adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso edificio.

DEFINIZIONI

Verranno in questa sede riportate le ulteriori principali definizioni riguardanti la terminologia tecnica utilizzata per descrivere il percorso valutativo riassunto nella presente relazione tecnica.

sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;

Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;

Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo;

Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»: valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ [dB(A)]}$$

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ è la pressione sonora di riferimento;

Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici;

Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

impatto acustico: si intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti, attività e/o manifestazioni;

clima acustico: si intende la valutazione dello stato delle emissioni sonore presenti sul territorio prima che vengano realizzate nuove opere e infrastrutture;

ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate alla vita sociale della collettività, aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali;

piano di classificazione acustica: documento di pianificazione e gestione del territorio, per mezzo del quale il Comune dapprima suddivide il proprio territorio in zone omogenee dal punto di vista acustico - assegnando a ciascuna di esse una determinata classe acustica alla quale corrisponde un preciso valore limite di immissione - e successivamente assicura il rispetto della quiete sonora e dei valori di rumorosità stabiliti.

ricettore sensibile: ricettore posto in una zona del territorio comunale la cui fruibilità è legata al rispetto della quiete sonora. Si tratta dal punto di vista acustico di zone di massima tutela che nel Piano di Classificazione vengono obbligatoriamente inserite in Classe I (tra di essi ricadono strutture quali scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ma anche aree verdi quali parchi o giardini pubblici);

inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella precedente definizione;

requisiti acustici passivi: si intende l'insieme delle caratteristiche progettuali, strutturali e realizzative dei componenti di un edificio che assicurano una riduzione della esposizione umana al rumore entro i limiti di legge, così come auspicato dalla Legge 447/95;

tecnico competente in acustica ambientale: figura professionale autorizzata dall'Assessorato Regionale all'Ambiente a svolgere le attività previste dalla normativa vigente nel campo dell'acustica ambientale secondo i dettami dell'art. 2 della Legge 447/95.

TECNICI INCARICATI

L'incarico di redigere il documento di previsione di impatto acustico, ai sensi dell'art. 8, comma 4 della Legge 26 ottobre 1995, è stato conferito allo Studio associato degli ingegneri Massimiliano Lostia di Santa Sofia iscritto con Det. D.G./D.A n. 161 del 05.02.2004 al n° 89 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica ambientale e Giada Deffenu, professionista iscritta all'elenco con Det. D.G./D.A n. 17 del 18.01.2005 al n° 112. Alla stesura del presente documento ha collaborato l'ing. Federico Miscali, iscritto al medesimo elenco regionale con Det. D.G./D.A n. 1353/II del 25.09.2006 con il n° 145.

CONTENUTI DELLA DOCUMENTAZIONE

Come dettagliatamente descritto dal punto 3 della Parte IV delle Direttive Regionali, la documentazione di impatto acustico è costituita dalla presente relazione tecnica e dagli elaborati riportati in allegato.

La relazione tecnica si articola nell'analisi dei seguenti punti (si fa esplicito riferimento all'elenco con le lettere da a) ad n) delle Linee Guida con la sola omissione della lettera n) in quanto i dati dei tecnici incaricati sono già riportati nel precedente paragrafo).

a) DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'oggetto della presente valutazione previsionale è un impianto solare termodinamico (CSP - Concentrating Solar Power) a specchi parabolici di potenza pari a 55 MWe. L'impianto in progetto sarà installato in un'area a destinazione agricola di circa 232 Ha, ricadente nel territorio comunale di Gonnosfanadiga, provincia del Medio Campidano, mentre l'elettrodotto di connessione alla rete elettrica nazionale attraverserà anche i terreni del Comune di Guspini. Un impianto di questo tipo, che si basa sulla fonte solare, permette la produzione di calore ad alta temperatura e quindi di energia elettrica pulita. La radiazione solare viene quindi concentrata e potenziata al fine di ottenere una quantità di energia termica sufficiente ad avviare cicli efficienti di conversione termodinamica, ovvero l'energia del sole viene trasformata in energia termica e poi convertita in energia elettrica. I sistemi CSP sono quindi impianti che permettono di trasformare la radiazione solare in energia elettrica sfruttando la possibilità di concentrare la luce del sole focalizzandola attraverso lenti o specchi concavi che devono essere sempre allineati al sole.

Le fasi del processo si possono così schematizzare:

1. si fanno convergere i raggi del sole sul contenitore di un fluido, detto fluido termovettore, che accumula calore ad alta temperatura;
2. l'energia termica così concentrata va ad alimentare una caldaia che produce il vapore ad alta pressione che aziona la turbina;
3. proprio come avviene in una centrale termoelettrica tradizionale, la turbina trasmette la sua energia meccanica ad un alternatore;
4. l'alternatore trasforma l'energia meccanica in energia elettrica;

5. l'energia elettrica viene immessa in rete e distribuita alle utenze.

b) DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

L'impianto, con le strutture che lo compongono, può essere schematizzato come descritto di seguito. Sarà articolato in sottosistemi; quelli atti alla produzione di energia elettrica da parte di una centrale CSP sono:

Sottosistema Solare Termodinamico:

- Campo solare;
- Sistema di accumulo termico.

Sottosistema Blocco di Potenza

- La "Power Block" ospita tutti gli apparati di una convenzionale centrale elettrica a vapore (Generatore di Vapore GV; Turbina a Vapore; Condensatore; Alternatore).

Altre componenti che svolgono un ruolo "secondario", ma comunque di fondamentale importanza, che possono essere raggruppate come:

Sottosistema BOP – Sistemi Ausiliari

- Il BOP (Balance of plant) include tutto il resto dell'impianto, che può comprendere tutti gli apparati ed i sistemi necessari al funzionamento dello stesso.

Infine, sono previsti dei riscaldatori ausiliari da utilizzare per il mantenimento dei sali fusi sopra la loro temperatura di solidificazione in caso di necessità e sarà, inoltre, richiesta una fornitura di media tensione al distributore locale per alimentare i consumi degli apparati ausiliari d'impianto quando lo stesso non sarà in produzione.

La realizzazione dell'impianto comporta anche l'assestamento dell'area e la predisposizione delle opere civili per l'alloggiamento dei vari macchinari, degli uffici e quanto altro indispensabile.

Il Campo solare è il cuore dell'impianto: in esso viene raccolta, concentrata ed assorbita la radiazione solare che sostituisce il combustibile ed il generatore di energia termica degli impianti convenzionali.

Esso è costituito dai collettori parabolici lineari disposti in file parallele allineate secondo la direttrice N-S e suddivisi in stringhe (o loops). Nel progetto in oggetto una stringa sarà composta da n. 2 blocchi di lunghezza nominale pari a 200 metri (16 moduli assemblati) e larghezza di circa 8 metri. Nel layout di progetto, si sono disposti n. 440 blocchi di lunghezza pari a circa 200 metri, composti da 16 moduli ognuno, che vanno a comporre le 220 stringhe del campo solare, per una superficie captante totale pari a circa 675.840 mq.

Il Sistema di accumulo termico prevede la presenza di due serbatoi con sale fuso. I due serbatoi si differenziano per la temperatura media del sale che viene accumulato al loro interno; le temperature medie dei due serbatoi sono 550°C e 290°C. In presenza di irraggiamento sufficiente il sale viene pompato dal serbatoio freddo al circuito del campo solare dove, circolando all'interno dei collettori solari, si scalda fino a 550 °C; il sale in uscita dal campo viene poi inviato in parte al serbatoio caldo e in parte al generatore di vapore. In assenza di irraggiamento o con un irraggiamento che non consente la piena produzione di vapore, il sale viene prelevato dal serbatoio caldo e, dopo aver prodotto vapore surriscaldato nel generatore di vapore, ritorna al serbatoio freddo.

Il Blocco di Potenza, o Power Block, è la parte d'impianto che comprende le "macchine" tipiche di una convenzionale centrale termoelettrica. È l'area designata alla conversione termodinamica, quindi elettromeccanica. I suoi principali componenti sono: il generatore di vapore, la turbina a vapore accoppiata ad un generatore elettrico e il condensatore

(sistema di raffreddamento).

c) DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE

I macchinari potenzialmente rumorosi saranno tutti concentrati nella parte centrale dell'impianto, nella Power Block. L'elenco dei macchinari che saranno installati con le loro caratteristiche di emissione sonora è indicato nella successiva tabella 1.

Tabella 1: Dati rumorosità dei macchinari

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLI SONORI DEI MACCHINARI
SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO (6 CELLE)	L _w = 90 dB(A) per unità
CABINA TURBINA	L _p = 70 dB(A)
POMPE ESTERNE (30 POMPE)	L _w = 85 dB(A) per unità
TRASFORMATORE	L _w = 100 dB(A)
EDIFICI (magazzino, quadri, uffici, acqua demi)	L _p = 55 dB(A) per unità

Quando è indicato il livello di pressione sonora (L_p) si intende rilevato a 1 metro di distanza dalla sorgente.

d) ORARI DI ATTIVITÀ

L'attività sarà operativa nell'arco delle 24 ore. Di conseguenza i risultati del calcolo previsionale saranno confrontati sia con i limiti previsti per il tempo di riferimento diurno (6,00 - 22,00) che notturno (22,00 - 6,00).

e) CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

Il Comune di Gonnosfanadiga ha approvato e adottato in via definitiva il proprio Piano di Classificazione Acustica Comunale e per la presente valutazione previsionale, si farà riferimento alla suddivisione del territorio comunale nelle Classi acustiche definite dal D.P.C.M. 14/11/1997.

L'area di studio, che comprende sia l'area occupata dall'impianto che l'area su cui ricadono i ricettori, è inserita all'interno di aree agricole extraurbane che, nel Piano di Classificazione Acustica, il Comune ha inserito in Classe acustica III. Per tale Classe il Decreto fissa in 60 dB(A) il limite assoluto di immissione per il tempo di riferimento diurno (6 - 22) e in 50 dB(A) il limite per quello notturno (22 - 6).

f) DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Dai sopralluoghi effettuati sul campo e dall'analisi della cartografia, sono stati inizialmente presi in considerazione 26 potenziali ricettori dislocati nell'intorno dell'area occupata dalla centrale solare. Considerando che tutte le sorgenti rumorose saranno concentrate nella parte centrale dell'impianto, precisamente nella Power Block, e verificate le distanze in gioco tra le sorgenti di rumore dell'impianto e i potenziali ricettori, si è scelto di concentrare la verifica previsionale sui soli ricettori individuati come Ricettore n. 1, Ricettore n. 2 e Ricettore n. 3, posti a distanze comprese tra circa 450 e 650 metri dalla Power Block. Per tutti gli altri si è effettuata una stima preliminare, considerando principalmente il fattore distanza dalla sorgente di rumore (spesso oltre 1 km), e non sono stati presi in considerazione per il calcolo previsionale. Il Ricettore n. 1 è un'azienda agricola/zootecnica con annessa casa rurale, mentre i Ricettori n. 2 e n. 3 sono dati da aziende agricole anch'esse con annessa casa rurale, ma prive di bestiame.

I dati sui ricettori sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 2: dati ricettori

Ricettore	Tipologia	Distanza [m]	Classe acustica
n. 1	Azienda agricola/zootec. con casa rurale	450	III
n. 2	Azienda agricola con casa rurale	530	III
n. 3	Azienda agricola con casa rurale	550	III

Tutti i potenziali ricettori presi in considerazione, anche nella sola analisi preliminare, sono elencati nella allegata relazione fotografica.

g) SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

L'area presa in considerazione è priva di sorgenti sonore di rilievo. Si tratta infatti di un'area agricola le cui attività produttive, sono date perlopiù da piccole aziende di tipo agricolo, abitazioni di campagna e qualche azienda zootecnica. Il principale contributo alla rumorosità dell'area è quello del traffico stradale dovuto alla presenza della SS n. 197 la quale, di fatto, costituisce il limite Nord dell'area su cui è prevista l'installazione dell'impianto in progetto. Il resto della viabilità è rappresentato dalla Strada Comunale Gonnosfanadiga – Pabillonis e, per il resto, solo da strade di campagna, sterrate, praticamente prive di traffico.

h) CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA

Per poter valutare correttamente il contributo sonoro dell'attività in progetto al clima acustico esistente, occorre preliminarmente effettuare i rilievi fonometrici "ante-operam" presso i ricettori individuati.

Rilievi sui ricettori

Sui 3 ricettori individuati, si sono effettuati i rilievi fonometrici aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico "ante-operam" dell'area indagata. Ai valori così rilevati si sommeranno i risultati della simulazione che tengono conto dei livelli di rumore prodotti dalle sole sorgenti specifiche sui ricettori, senza tener conto dei livelli di rumore residuo, così come calcolati tramite l'utilizzo del software.

I rilievi hanno interessato sia il Tempo di riferimento (Tr) diurno (ore 6.00-2.00) sia il Tr notturno (22.00-6.00). Il Tr diurno è stato suddiviso in 2 Tempi di misura (Tm), ciascuno di 30 minuti, ritenuti rappresentativi del clima acustico dell'area nell'arco dell'intero Tr. Nel caso specifico del ricettore n. 1, trattandosi di un'azienda priva di edifici abitativi, i rilievi hanno interessato il solo Tr diurno durante il quale l'azienda risulta presidiata.

Le misure sono state presidiate da un operatore per evidenziare ed eventualmente escludere eventi anomali e, dove possibile, sono state eseguite in prossimità della facciata; dove invece non è stato possibile avvicinarsi all'edificio-ricettore, i rilievi sono stati effettuati al perimetro delle pertinenze esterne del ricettore (in genere presso la recinzione della proprietà nel punto arealmente più vicino all'edificio) con il microfono rivolto in direzione della sorgente di rumore.

I rilievi si sono svolti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve con velocità del vento inferiore a 5 m/s per tutti i rilievi (nel caso oggetto di studio, in assenza di vento). L'altezza del microfono, munito di cuffia antivento e collocato sempre ad almeno 1 metro dalla facciata dell'edificio, è stata scelta in accordo con la ipotizzata posizione del ricettore, e i fonometri sono stati calibrati prima e dopo ogni ciclo di misura.

In generale tutti i rilievi sono stati epurati degli eventi considerati non caratteristici del clima acustico delle aree

indagate, quali passaggi di aerei, auto ferme col motore acceso di fronte al microfono, vociare di passanti fermi di fronte al microfono, ecc.

Di seguito si riportano le caratteristiche della strumentazione usata per i rilievi e, per ogni ricettore interessato dai nuovi rilievi, i grafici e le caratteristiche delle misure effettuate.

- Fonometro integratore 01 dB-Metravib tipo BLACK SOLO 01 matricola n. 65684
- Preamplificatore microfonico 01 dB-Metravib tipo PRE 12 H matricola n. 20453
- Microfono Aksud tipo 3201 matricola n. 49435
- Calibratore CEL modello 284/2, matricola n° 4/05326467

Rilievi sul Ricettore R1

Descrizione ricettore: si tratta di un'azienda agricola – zootecnica. Ricade nel territorio comunale di Gonnosfanadiga in un'area a destinazione agricola, inserita in classe acustica III. L'azienda è costituita da diverse strutture adibite a magazzini e utilizzate per ospitare il bestiame realizzate in parte a giorno con copertura in lamiera e, in parte, in muratura in calcestruzzo. La distanza del ricettore dalla Power Block è di circa 450 metri in direzione est, calcolata dal centro della Power Block allo spigolo della struttura ad esso arealmente più vicina. Il microfono, durante i rilievi, è stato posizionato in prossimità della pertinenza esterna del ricettore, all'esterno dell'ingresso principale.

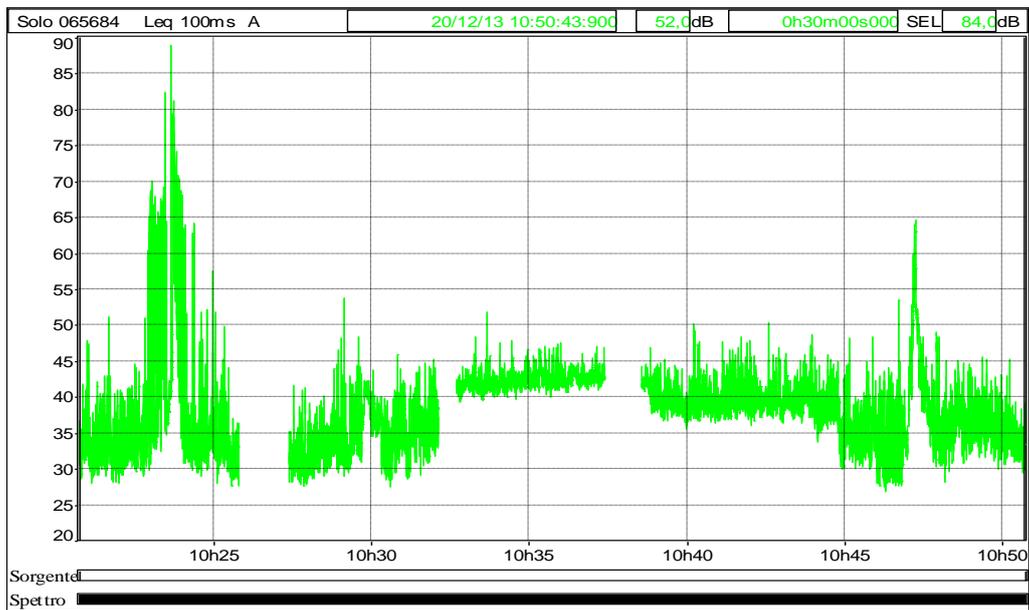


Figura 1: dettaglio posizione microfono ricettore 1



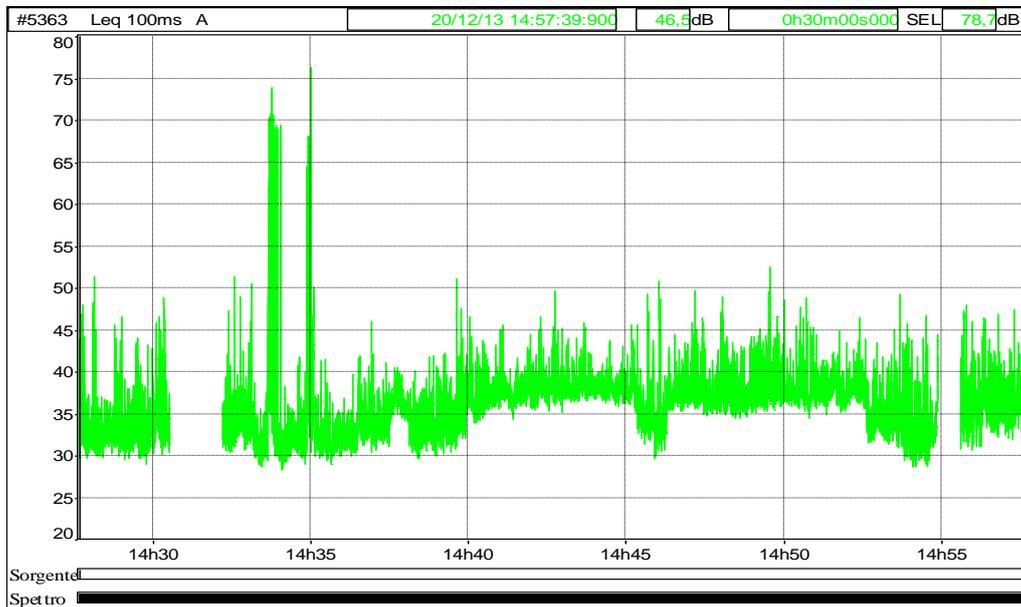
Figura 2: posizione microfono ricettore 1 - ortofoto

Ricettore n. 1: rilievo n. 1 – Tr diurno – mattina



File	R1 mattino_corr					
Inizio	20/12/13 10:20:44:000					
Fine	20/12/13 10:50:44:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
Solo 065684	Leq	A	dB	52,0	30,4	31,5

Ricettore n. 1: rilievo n. 2 – Tr diurno – pomeriggio



File	R1 pom_corr					
Inizio	20/12/13 14:27:40:000					
Fine	20/12/13 14:57:40:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
#5363	Leq	A	dB	46,5	30,8	31,5

Rilievi sul Ricettore R2

Descrizione ricettore: si tratta di una piccola casa rurale, non destinata a residenza, a servizio dell'uliveto che occupa il lotto. Ricade anch'esso nel territorio del comune di Gonnosfanadiga in un'area a destinazione agricola, inserita in classe acustica III. La struttura è realizzata in muratura con copertura in tegole e dotata di infissi in alluminio. La distanza del ricettore dalla Power Block è di circa 530 metri, calcolata dal centro della Power Block allo spigolo ovest dell'edificio. Il microfono, durante i rilievi, è stato posizionato all'esterno della recinzione metallica che perimetra il ricettore.



Figura 3: dettaglio posizione microfono ricettore 2

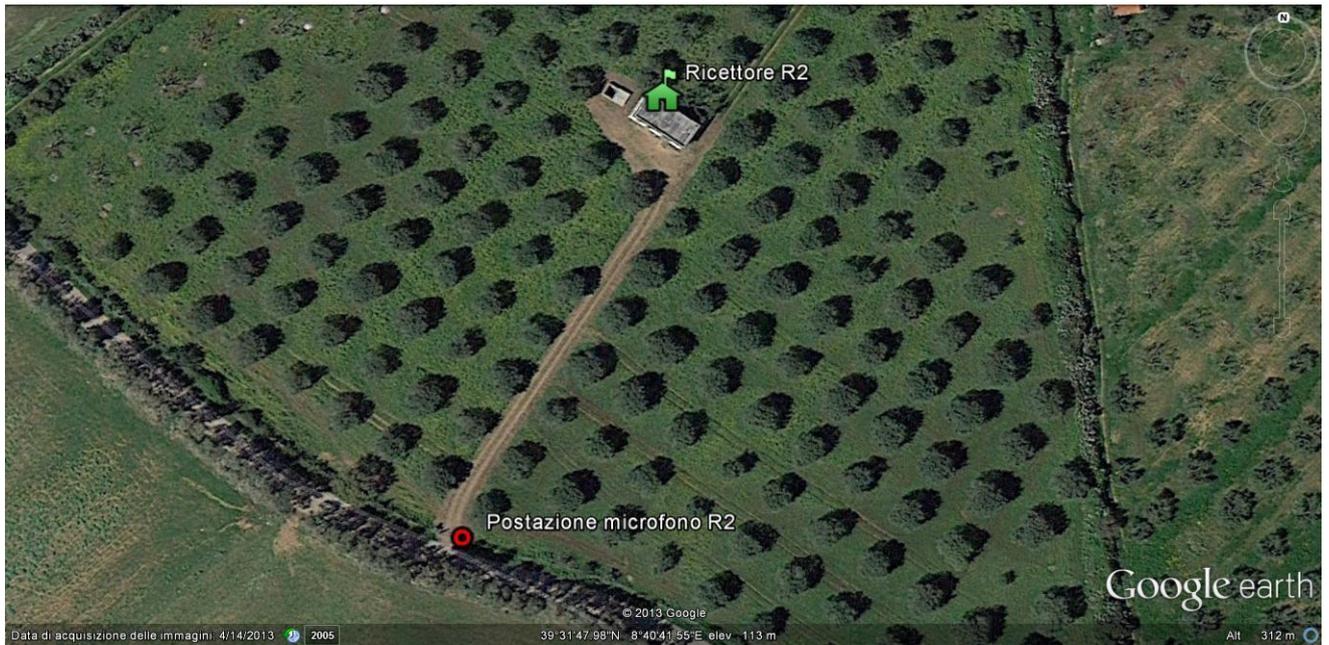
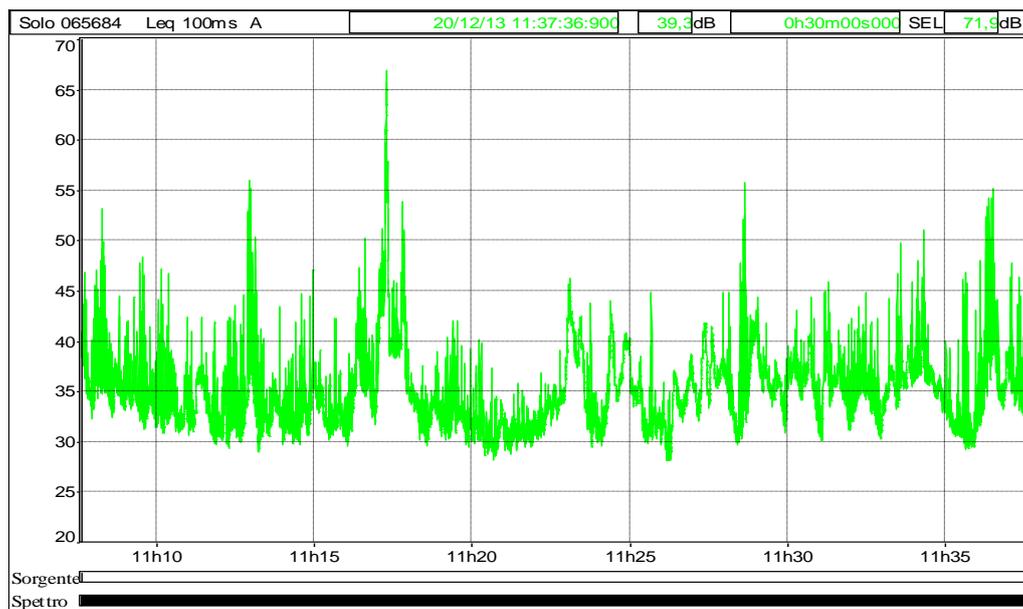


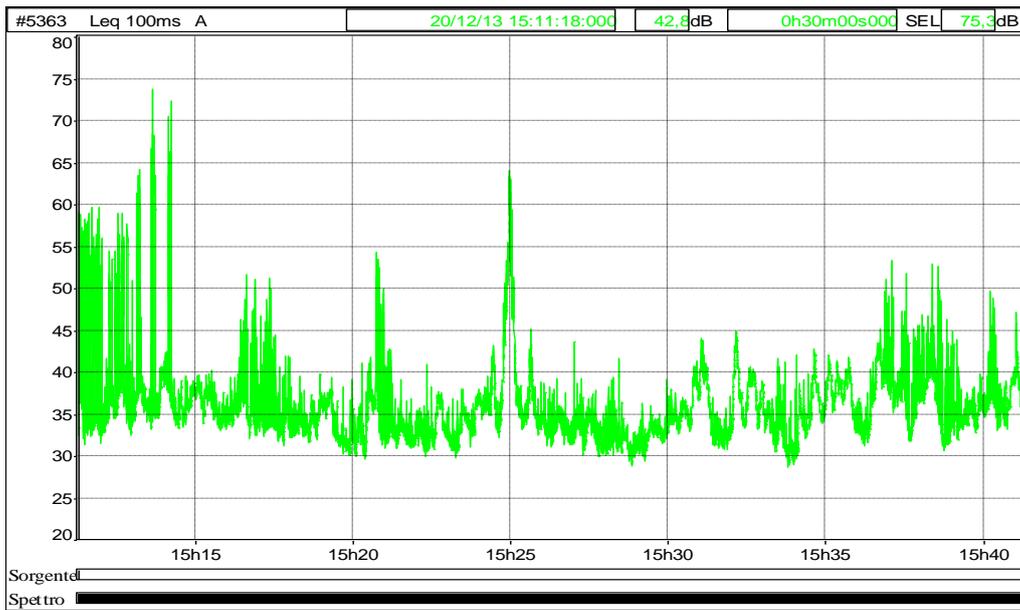
Figura 4: posizione microfono ricettore 2 - ortofoto

Ricettore n. 2: rilievo n. 1 – Tr diurno – mattina



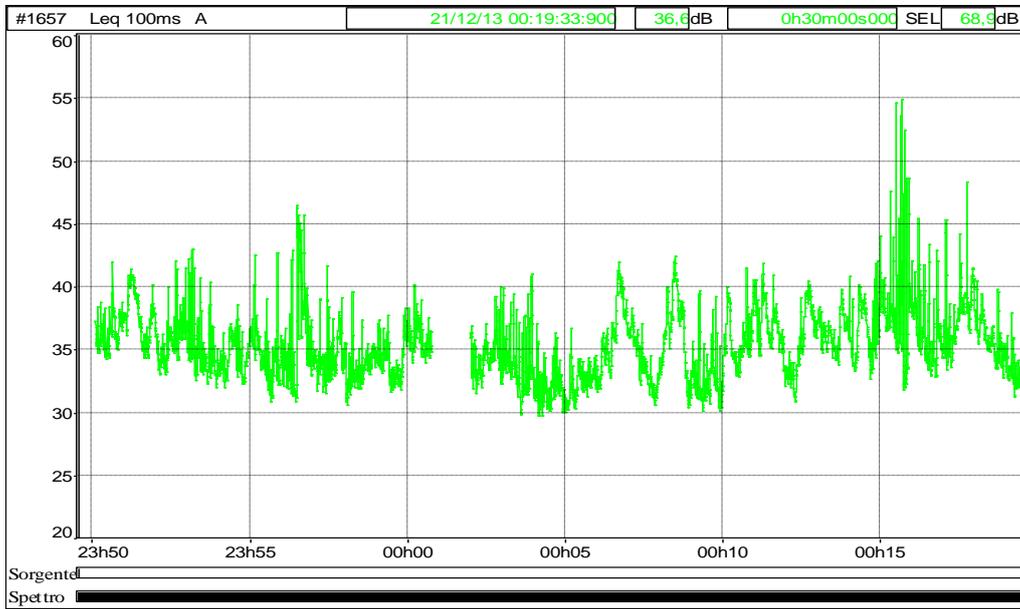
File	R2 mattino					
Inizio	20/12/13 11:07:37:000					
Fine	20/12/13 11:37:37:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
Solo 065684	Leq	A	dB	39,3	30,4	30,9

Ricettore n. 2: rilievo n. 2 – Tr diurno – pomeriggio



File	R2 pom					
Inizio	20/12/13 15:11:18:000					
Fine	20/12/13 15:41:18:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
#5363	Leq	A	dB	42,8	31,2	31,9

Ricettore n. 2: rilievo n. 3 – Tr notturno



File	R2 notte_corr					
Inizio	20/12/13 23:49:34:000					
Fine	21/12/13 00:19:34:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
#1657	Leq	A	dB	36,6	31,4	32,1

Rilievi sul Ricettore R3

Descrizione ricettore: come il ricettore n. 2, si tratta di una piccola casa rurale non destinata a residenza, a servizio dell'uliveto che occupa il lotto. Ricade anch'esso nel territorio del comune di Gonnosfanadiga in un'area a destinazione agricola, inserita in classe acustica III. La struttura è realizzata in muratura con copertura in tegole e dotata di infissi in alluminio. La distanza del ricettore dalla Power Block è di circa 550 metri, calcolata dal centro della Power Block allo spigolo est dell'edificio. Il microfono, durante i rilievi, è stato posizionato all'esterno della recinzione metallica che perimetra il ricettore.

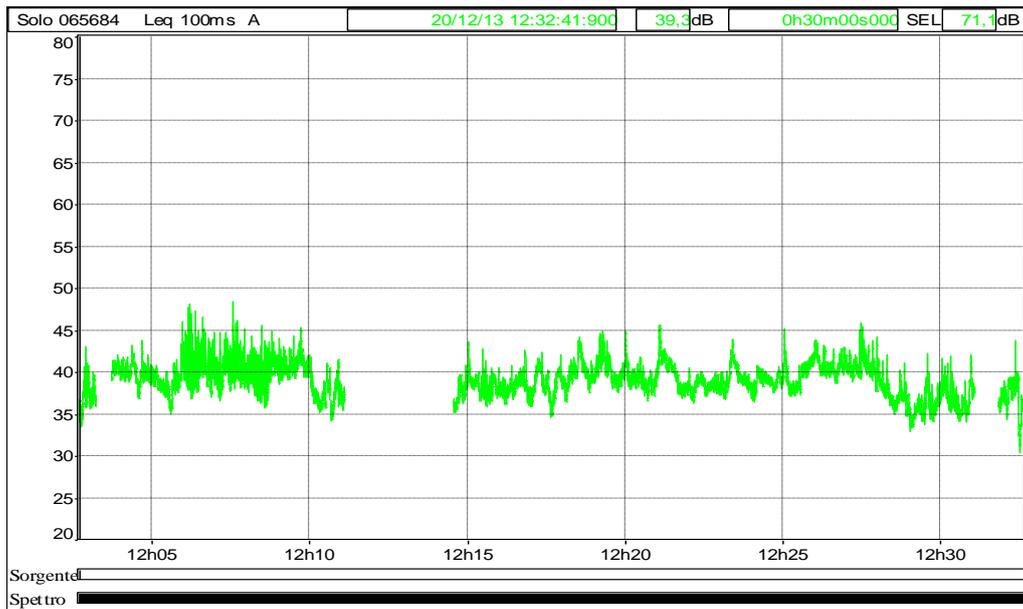


Figura 5: dettaglio posizione microfono ricettore 3



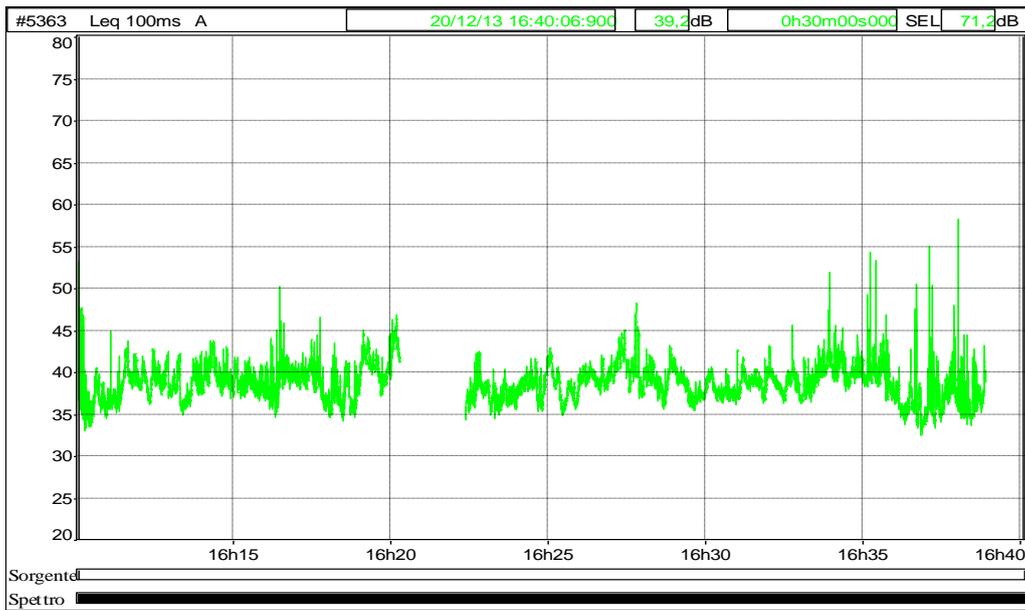
Figura 6: posizione microfono ricettore 3 – ortofoto

Ricettore n. 3: rilievo n. 1 – Tr diurno – mattina



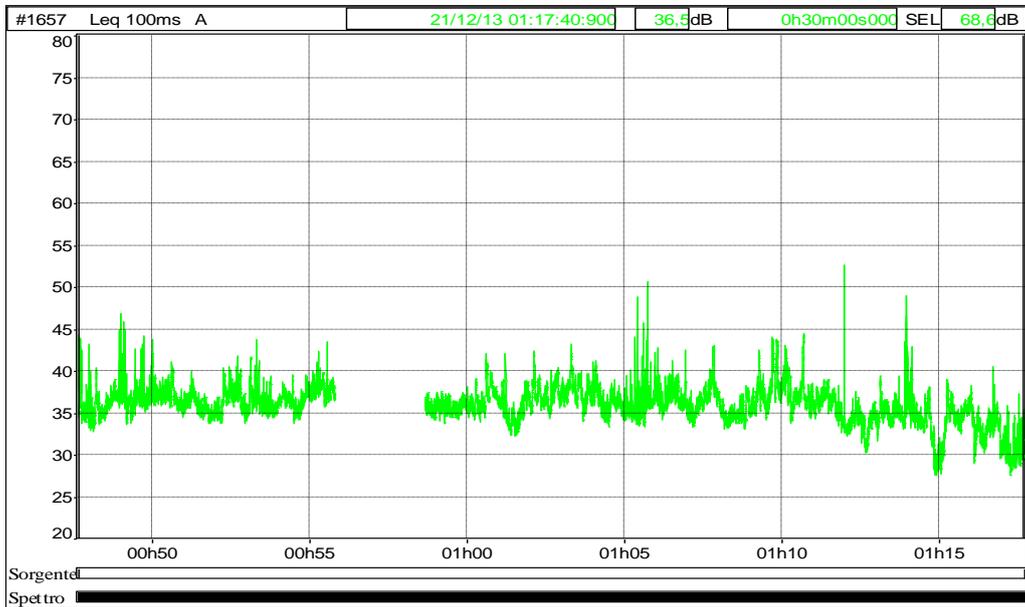
File	R3 mattino_corr					
Inizio	20/12/13 12:02:42:000					
Fine	20/12/13 12:32:42:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
Solo 065684	Leq	A	dB	39,3	35,5	36,3

Ricettore n. 3: rilievo n. 2 – Tr diurno – pomeriggio



File	R3 pom_corr					
Inizio	20/12/13 16:10:07:000					
Fine	20/12/13 16:40:07:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
#5363	Leq	A	dB	39,2	35,4	36,0

Ricettore n. 3: rilievo n. 3 – Tr notturno



File	R3 notte_corr					
Inizio	21/12/13 00:47:41:000					
Fine	21/12/13 01:17:41:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L95	L90
#1657	Leq	A	dB	36,5	32,0	33,5

Calcolo previsionale

Nel calcolo si fa riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività. Le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si hanno quando le sorgenti di rumore sono in funzione contemporaneamente. Essendo, come detto, tutti i macchinari rumorosi concentrati nella Power block posta nella parte centrale dell'impianto solare, si è scelto di considerare l'intera Power block come una sorgente di rumore puntuale, data dalla somma di tutte le singole sorgenti di rumore (macchinari) dislocati al suo interno. I dati delle singole sorgenti sonore considerate per il calcolo sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 3: riepilogo dati sorgenti sonore considerate

SORGENTE	N. UNITÀ	POTENZA SONORA COMPLESSIVA Lw [dB(A)]	QUOTA [metri]
SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO (CELLE)	6	98,0	19
CABINA TURBINA	1	78,0	23
POMPE ESTERNE	30	100,0	1
TRASFORMATORE	1	100,0	5
EDIFICI (magazzino, quadri, uffici, acqua demi)	4	69,0	5

Per il calcolo si è applicato il modello per la previsione del rumore in ambiente esterno **Cadna Versione 4.1.137**, © **DataKustik GmbH**, con il quale si è effettuata la valutazione previsionale del rumore immesso dall'impianto solare sui ricettori individuati.

Il modello di calcolo è stato impostato per sorgenti puntiformi, con coefficiente di assorbimento del suolo pari a 0,6, Temperatura di 20° C e umidità relativa del 70%, impiegando il modello di calcolo per la meteorologia "CONCAWE".

La valutazione previsionale ha tenuto conto, oltre che del contributo di rumore immesso dalle sole sorgenti di rumore dell'impianto sui ricettori, anche del clima acustico caratteristico delle aree interessate dalla presenza della centrale solare, basandosi sui rilievi fonometrici effettuati presso i ricettori individuati. Per il calcolo si sono considerate le stesse condizioni di ventosità riscontrate al momento dei rilievi, quindi condizioni di assenza di vento.

Per ottenere un valore unico per ogni Tempo di riferimento sui ricettori, si è effettuata la media logaritmica dei valori misurati nei diversi Tempi di misura considerati.

Nella successiva tabella sono riassunti i seguenti valori sui ricettori:

- valori misurati strumentalmente (livello residuo)
- valori dovuti alle sole sorgenti dell'impianto (risultati simulazione)
- valori finali, ottenuti dalla combinazione dei primi 2, (livello ambientale) da confrontare con i limiti di legge.

Tutti i valori sono arrotondati a 0,5 dB(A).

Tabella 4: riepilogo valori sui ricettori

Tempo di riferimento	Ricettore	Livello residuo [dB(A)]	Risultati simulazione [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]
DIURNO	n. 1	50,0	38,5	50,5
	n. 2	41,5	35,5	42,5
	n. 3	39,5	36,0	41,0
NOTTURNO	n. 1	-	-	-
	n. 2	36,5	35,5	39,0
	n. 3	36,5	36,0	39,0

I risultati ottenuti sui ricettori, per ciò che riguarda i limiti assoluti d'immissione, sono riassunti nella seguente tabella che riporta i livelli sonori totali sui ricettori (corrispondente all rumore ambientale calcolato della tabella 4), ottenuti dal contributo delle sorgenti sonore dell'impianto al clima acustico pre-esistente nel Tempo di riferimento diurno e nel Tempo di riferimento notturno.

Tabella 5: confronto tra i livelli attesi e i valori di legge

Tempo di riferimento	Ricettore	Classe	Valore limite assoluto di immissione L _{Aeq} [dB(A)] D.P.C.M. 14/11/1997	Livello ambientale [dB(A)]
DIURNO	n. 1	III	60,0	50,5
	n. 2	III		42,5
	n. 3	III		41,0
NOTTURNO	n. 1	III	50,0	-
	n. 2	III		39,0
	n. 3	III		39,0

Dal confronto dei livelli sonori totali (livello di rumore ambientale), dovuti quindi al contributo delle sorgenti sonore dell'impianto al clima acustico pre-esistente, si evince dunque il rispetto dei valori limite assoluti di immissione di cui al D.P.C.M. del 14.11.1997.

Stima del limite differenziale d'immissione

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nella Classe acustica VI.

I limiti differenziali non si applicano nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il Livello differenziale di rumore (LD) è dato dalla differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR).

$$LD = (LA - LR)$$

Il Livello di rumore residuo (LR) è quello rilevato strumentalmente per la definizione del clima acustico.

Il Livello di rumore ambientale (LA) è quello calcolato in via previsionale ottenuto come contributo del rumore residuo e del rumore prodotto dalla specifica sorgente potenzialmente disturbante.

Dai valori sui ricettori di LA e di LR è possibile verificare i valori limite differenziali d'immissione.

Considerando che i rilievi sono stati effettuati in prossimità della facciata dei ricettori, o comunque in prossimità delle loro pertinenze esterne, essi sono confrontabili con i valori differenziali intesi nella condizione "a finestra aperta".

Nelle condizioni considerate i livelli differenziali risultano rispettati tanto nel tempo di riferimento diurno quanto in quello notturno.

i) PREVISIONE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI

Merita un'analisi la possibilità che l'opera da realizzare possa attrarre flussi veicolari aggiuntivi nell'area in cui è inserita, rispetto a quelli esistenti, a causa del traffico da essa indotto. In realtà, in fase di esercizio dell'impianto, i flussi di traffico saranno estremamente ridotti e connessi soltanto agli interventi di manutenzione delle parti dell'impianto e legati al trasporto di ricambi e altri materiali di consumo di vario genere. In fase di esercizio si può quindi stimare il flusso di traffico di mezzi pesanti in poche unità giornaliere.

l) DESCRIZIONE DEGLI EVENTUALI INTERVENTI NECESSARI

Dal momento che dall'esito del calcolo previsionale scaturisce che i livelli di rumore sui ricettori rientrano nei limiti di legge, si ritiene che non sia necessario prevedere specifici interventi di mitigazione. Tuttavia, se in seguito alle verifiche dei monitoraggi post-operam dovessero riscontrarsi superamenti dei limiti di legge, la società proponente adotterà gli interventi necessari per ridurre i livelli delle emissioni sonore, al fine di riportarli al rispetto dei valori limite della classe acustica assegnata ai ricettori. In funzione della causa dell'eventuale superamento che si dovesse riscontrare, gli interventi potranno essere effettuati sulle sorgenti specifiche (sostituzione di macchinari rumorosi con altri analoghi meno rumorosi, insonorizzazione di macchinari), oppure sui ricettori (realizzazione di barriere acustiche, interventi sugli edifici quali sostituzione di infissi).

m) IMPATTO ACUSTICO GENERATO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La realizzazione dell'opera prevede l'installazione di un cantiere edile per l'edificazione della centrale. La rumorosità prodotta durante questa fase di realizzazione sarà quella normalmente riscontrabile nei cantieri edili, quindi dovuta soprattutto all'utilizzo dei mezzi quali autocarri, pale meccaniche, ecc. e all'utilizzo di attrezzature da cantiere. Sarà cura del Responsabile dei lavori richiedere specifica autorizzazione all'autorità comunale per attività rumorose temporanee, come previsto dalle citate Direttive Regionali. L'autorità comunale potrà rilasciare, se previsto da proprio regolamento, l'autorizzazione con deroga dei limiti.

Di seguito si effettua un'analisi previsionale dell'impatto acustico generato durante le fasi di cantiere.

LE SORGENTI SONORE

Per quanto riguarda le indicazioni sui macchinari che si utilizzeranno nei cantieri, per analogia con altri del tutto simili a quelli descritti nella presente relazione, si può ragionevolmente supporre l'utilizzo dei macchinari più critici, elencati nella tabella seguente:

Tabella 6: macchinari di cantiere e relativi Livelli di potenza sonora (Lw)

Macchinario	Livello di potenza sonora teorico (Lw) [dB(A)]
scavatrice	104
pale	106
autocarro	103
Autobetoniera	90
pompa cls	90
gru fisse	101
motosaldatrice	80
compressori	95
martello pneumatico	105
vibratore a piastra	107

Non conoscendo con precisione marche e modelli dei macchinari che verranno effettivamente utilizzati in fase realizzativa, i livelli di potenza sonora indicati nella tabella precedente sono stati ottenuti in base a dati di letteratura, dal database del Comitato Paritetico Territoriale di Torino (dati aggiornati al 2009/2010) e dalle specifiche delle ditte produttrici, utilizzando le indicazioni del D.Lgs n. 262 del 2002 riguardante i dati di potenza sonora massimi ammissibili per i macchinari destinati a funzionare all'aperto e immessi in commercio a partire dal 2002.

A partire dalla conoscenza del livello di potenza sonora, è possibile quindi stimare la rumorosità generata da uno o più macchinari in funzione contemporaneamente, simulando il funzionamento effettivo del cantiere e stimando l'impatto che esso genera nei confronti dei recettori.

Per quanto riguarda i tempi e gli orari di funzionamento dei cantieri temporanei fissi, si stima che le operazioni verranno svolte esclusivamente in orario diurno per non oltre 8 ore lavorative al giorno.

Durante le varie fasi realizzative, verranno utilizzati i macchinari funzionanti singolarmente o in contemporanea. Dal punto di vista acustico, l'ipotesi peggiorativa riguarda il contemporaneo funzionamento delle sorgenti sonore che si osservano nelle seguenti fasi.

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO PRESSO IL RICETTORE

Per simulare le condizioni più critiche, è stato considerato il contemporaneo funzionamento di più macchinari nelle diverse fasi di realizzazione. Le sorgenti considerate a funzionamento contemporaneo sono altresì caratterizzate dai valori più elevati di potenza sonora tra quelle utilizzabili in cantiere. Partendo dai livelli di potenza sonora, si applica la formula della propagazione del rumore da sorgenti con direttività emisferica in campo libero trascurando, a vantaggio della sicurezza dei ricettori, le attenuazioni che il suono subisce per i diversi effetti (attenuazione per effetto suolo, per assorbimento atmosferico, effetto della vegetazione etc) e non considerando l'orografia specifica di ogni sito. Per studiare la situazione più impattante dal punto di vista acustico, non si considererà la differenza di quota.

Applicando la formula $L_p = L_w - 20\log(d) - 8$ [dBA], dove

L_p = livello di pressione sonora a distanza d

d = distanza media in m del cantiere dai ricettori

L_w = livello di potenza sonora del macchinario

si ottengono i livelli di rumorosità a distanza desiderata, riportati nella successiva tabella

Tabella 7: livelli rumorosità sui ricettori per effetto del cantiere

	Macchinario	Livello di potenza sonora teorico (dBA)	Numero unità previste	Distanza media del cantiere dai ricettori (m)	Livello di pressione sonora calcolato (dBA)
Lp1	scavatrice	104	9	400	45
Lp2	pale	106	2	400	46
Lp3	autocarro	103	2	400	43
Lp4	Autobetoniera	90	6	400	31
Lp5	pompa cls	90	2	400	30
Lp6	gru fisse	101	2	400	41
Lp7	motosaldatrice	80	10	400	21
Lp8	compressori	95	4	400	36
Lp9	martello pneumatico	105	1	400	45
Lp10	vibratore a piastra	107	2	400	47
Ltot	Lp1+Lp2+Lp3+Lp4+Lp5+...Lp10				52,5

* La combinazione dei livelli di pressione sonora dovuti al contemporaneo effetto delle sorgenti sonore è calcolato con la formula: $L_{tot} = 10 \cdot \log(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + 10^{L_{p3}/10} + \dots)$.

Posto che il cantiere è del tutto esterno ad agglomerati urbani e che la principale rete viaria a servizio dell'opera da realizzare è la SS197, l'incremento di traffico ipotizzato è del tutto marginale.

VERIFICA LIMITE IMMISSIONE

In riferimento alle zonizzazioni acustiche comunali, il ricettore 1 individuato ricade nella classe acustica definita di seguito:

Ricettore	Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
n. 1	III aree di tipo misto	60	50

Valori limite di immissione sonora in dB(A) - estratto Tabella C del DPCM 14/11/97

Si riportano di seguito i valori finali del rumore di immissione totale LA per il ricettore considerato (si è preso in considerazione il ricettore arealmente più vicino).

Al ricettore 1

$LA = LR + L_{\text{simulato}} < 60 \text{ dB(A)}$ nel TR diurno dove

$LR = 50,0 \text{ dB(A)}$ (misurazione ante operam)

$L_{\text{simulato}} = 52,5 \text{ dB(A)}$ (livello simulato)

$LA = 10 \cdot \log(10^{LR/10} + 10^{L_{\text{sim}}/10}) = 54,5 \text{ dB(A)}$

Dall'analisi dell'indagine acustica ante operam si deduce che il clima acustico non sarebbe aggravato dall'esercizio del cantiere in oggetto, simulato nelle condizioni operative più estreme come meglio precisato in precedenza. È opportuno evidenziare che i risultati suddetti trascurano fattori locali quali orografia, effetto suolo, vegetazione, assorbimento atmosferico, etc. che potrebbero ridurre sensibilmente il livello di pressione sonora calcolato.

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO POST-OPERAM

In accordo con quanto previsto dal documento tecnico "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" allegato alla Delibera RAS n. 62/9 del 14.11.2008, Parte IV, è facoltà dell'Ente che rilascia il provvedimento autorizzativo richiedere l'esecuzione di controlli strumentali finalizzati a verificare la conformità dei livelli sonori ai limiti di legge, che saranno da effettuarsi a cura del proponente in fase di esercizio dell'opera.

Il monitoraggio acustico "post-operam" si baserà sulle indicazioni già acquisite nella fase conoscitiva preliminare dello Studio di impatto acustico previsionale per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche e climatiche del sito. Sarà predisposta una campagna di misura sui ricettori già individuati nello Studio di impatto acustico previsionale al fine di monitorare il rumore ambientale nelle condizioni di esercizio dell'impianto solare, secondo quanto indicato dal D.M. 16 marzo 1998, e di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente. Si prevede una periodicità del monitoraggio post-operam almeno biennale a partire dalla piena funzionalità dell'impianto solare. Il monitoraggio si articolerà nei seguenti punti:

Individuazione ricettori

Si prenderanno in considerazione i ricettori già censiti nella fase previsionale, ripetendo, per quanto possibile, le postazioni di misura già individuate per le rilevazioni effettuate per la fase "ante operam". Se, nel frattempo, dovesse essersi modificata la situazione dei ricettori rispetto a quanto riscontrato nella fase dello studio previsionale, sarà fatta una distinzione tra i ricettori aventi destinazione d'uso "residenziale", per i quali il monitoraggio interesserà anche il tempo di riferimento notturno (6.00-22.00), e i ricettori avente destinazione d'uso "produttiva" (quindi le aziende agricole e zootecniche), per i quali il monitoraggio sarà effettuato solo negli orari di effettiva presenza di personale al loro interno.

Campagna di misura

I rilievi saranno effettuati secondo le prescrizioni del DM 16.03.1998 per ciò che riguarda, in particolare, le norme tecniche per l'esecuzione delle misure (Allegato B).

Si imposteranno gli strumenti per la valutazione almeno dei parametri LAeq, i percentili 10, 50, 90, gli spettri in bande di 1/3 d'ottava di LAeq e Lmin e della verifica della eventuale presenza di componenti tonali e impulsive.

I rilievi saranno del tipo continuo (a lungo termine) e/o del tipo "spot" (di breve durata) purchè sufficientemente rappresentativi del fenomeno in osservazione.

I rilievi saranno esterni, in corrispondenza della facciata degli edifici ricettori o comunque almeno in adiacenza alle pertinenze esterne di ogni ricettore e il microfono sarà orientato verso la sorgente di rumore da indagare, nel caso specifico verso l'impianto solare.

Per quanto possibile, si cercherà di ripetere i rilievi della campagna previsionale, tenendo conto di fattori quali la stagionalità della vegetazione nell'intorno dei ricettori e l'influenza di eventuali altre sorgenti di rumore rilevanti.

Al fine della verifica del rispetto dei valori limite differenziali, si valuterà l'eventuale necessità di interrompere il funzionamento dell'impianto per permettere la rilevazione del rumore residuo.

Verifica del rispetto dei limiti di legge

I livelli sonori ottenuti saranno confrontati con i valori limite di legge, con particolare riferimento ai valori limite di immissione assoluti (in relazione alla classe acustica) e differenziali (in relazione alla differenza tra rumore ambientale e rumore residuo rilevata presso i ricettori). I risultati saranno presentati in un rapporto di prova conforme ai contenuti richiesti dal DM 16.03.1998.

CONCLUSIONI

Per quanto scaturito dall'analisi dei risultati dei rilievi e dalle considerazioni fin qui effettuate, risulta che **L'ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO SOLARE TERMODINAMICO DELLA "GONNOSFANADIGA LTD" DA REALIZZARSI NEL TERRITORIO COMUNALE DI GONNOSFANADIGA, PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO, È TALE DA RISPETTARE I LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI E DIFFERENZIALI PREVISTI DAL D.P.C.M. 14/11/1997.**

PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Come richiesto dal punto 5 della Parte IV delle Direttive Regionali, la documentazione di impatto acustico e la documentazione di previsione del clima acustico devono essere accompagnate da una dichiarazione, resa ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 22 dicembre 2000 n. 445, attestante che il livello di inquinamento acustico causato dalle emissioni sonore dalle attività e dagli impianti sia entro i limiti previsti dalla vigente normativa.

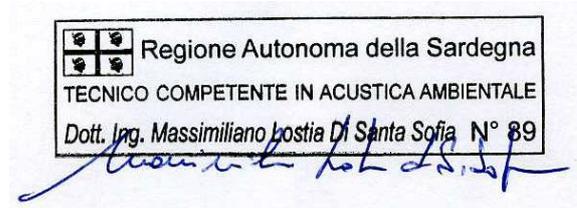
La documentazione e la dichiarazione di cui sopra, riportata in allegato, sono state predisposte e firmate dai tecnici competenti in acustica ambientale incaricati.

VERIFICHE

In relazione alla rilevanza degli effetti acustici derivanti dalla tipologia di opere e attività in progetto, è facoltà dei comuni interessati, in caso di incertezza o perplessità circa le modalità di previsione adottate, richiedere al momento di autorizzare il progetto presentato, l'esecuzione di controlli strumentali finalizzati a verificare la conformità dei livelli sonori ai limiti di legge, da effettuarsi a cura del proponente in fase di esercizio dell'opera o dell'attività per la quale è stata presentata la documentazione. La relazione tecnica contenente i risultati dei rilevamenti di verifica deve essere inviata all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente per le valutazioni di merito.

Cagliari, 30 dicembre 2013

Firma del tecnico incaricato



AUTOCERTIFICAZIONE

Oggetto: **PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO**

Il sottoscritto:

ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia, nato a Cagliari il 22 Febbraio 1969, iscritto con Det. D.G./D.A n. 161 del 05.02.2004 al n° 89 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica ambientale, consapevole delle sanzioni penali cui può andare incontro in caso di dichiarazioni mendaci

DICHIARA

ai sensi dell'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, che

in base ai risultati dei rilievi e dalle considerazioni effettuate risulta che le emissioni sonore generate dall'**ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO SOLARE TERMODINAMICO DELLA "GONNOSFANADIGA LTD" DA REALIZZARSI NEL TERRITORIO COMUNALE DI GONNOSFANADIGA PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO, SONO TALI DA RISPETTARE I LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI E DIFFERENZIALI PREVISTI DAL D.P.C.M. 14/11/1997.**

Cagliari, 30 dicembre 2013

Firma



ALLEGATI

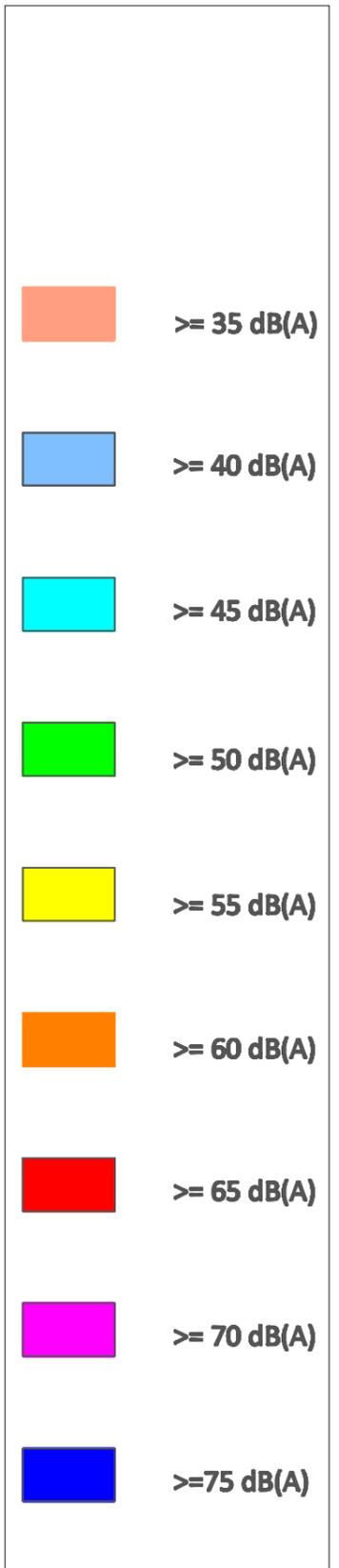
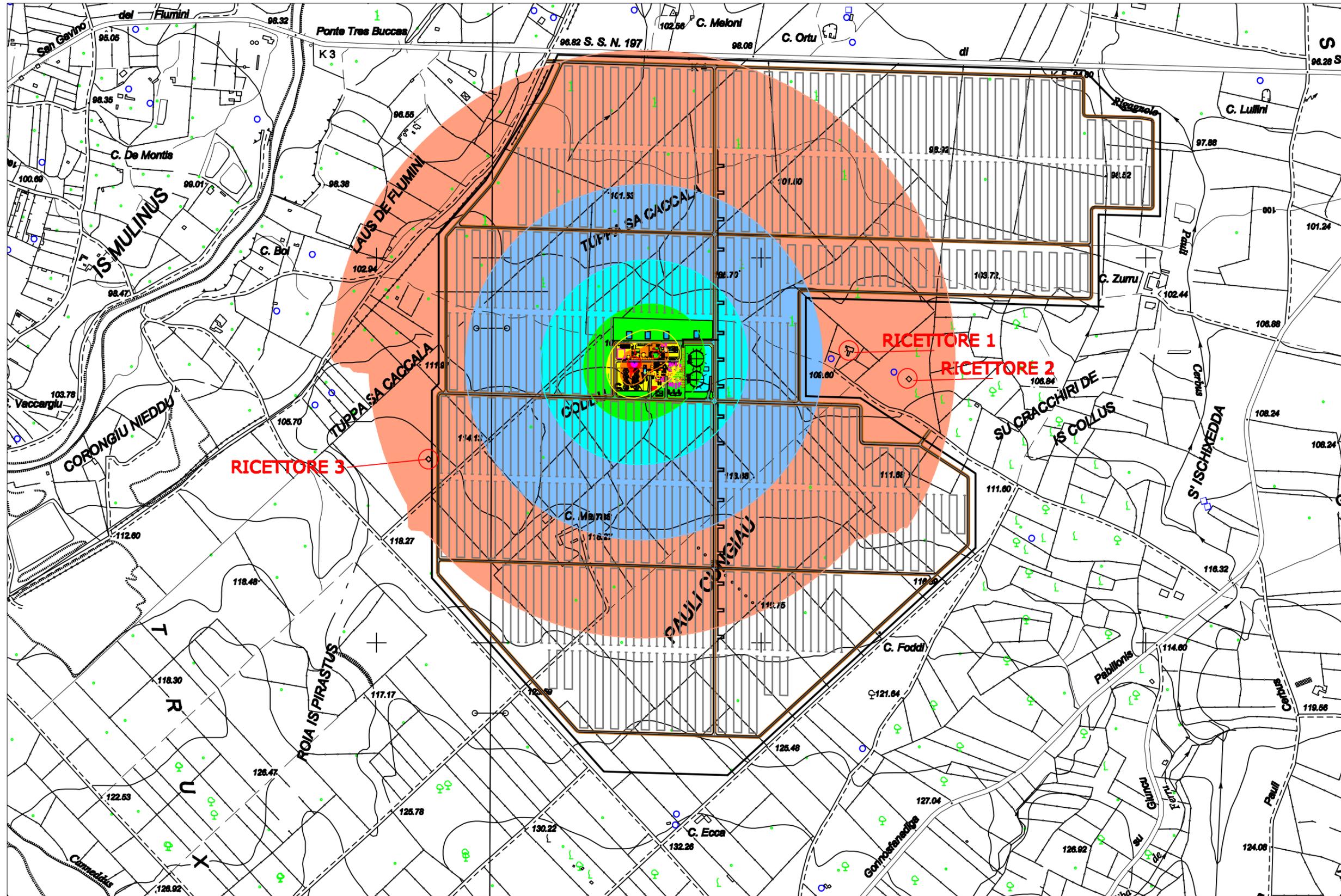
Allegato 1 - Mappe con indicazione dei livelli sonori risultanti dalla simulazione

Allegato 2 - Mappa con indicazione dei ricettori

Allegato 3 - Relazione fotografica dei ricettori

Allegato 4 - Certificati di taratura della strumentazione

ALLEGATO 1



All. 1 - pag. 1 di 4

Project: CSP PLANT 55 MW
GONNOSFANADIGA

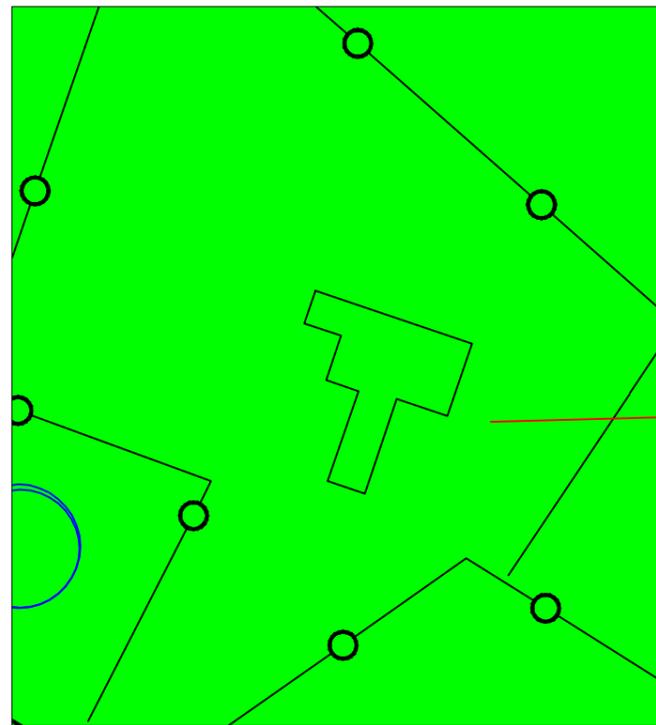
Developer: Energogreen Renewables S.r.l.
via E.Fermi 19, Pollenza (MC)

Graphic Scale:

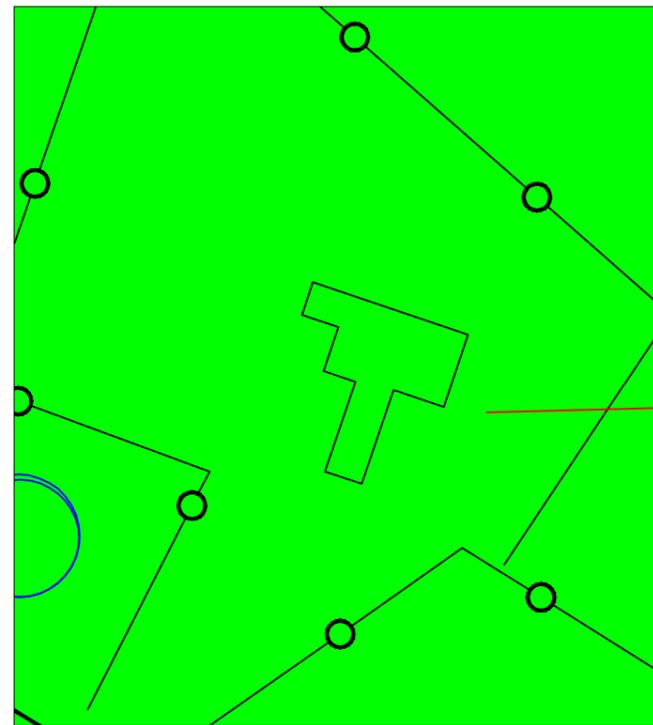
Scale: 1:10.000

Date: 04.11.2013

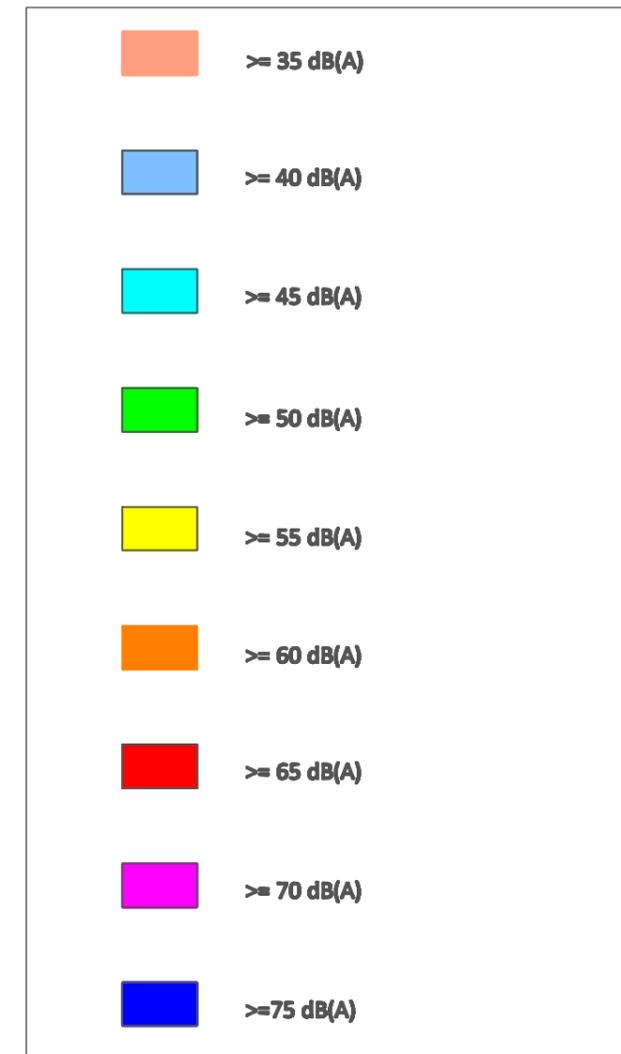
Rumore residuo diurno



Rumore ambientale diurno

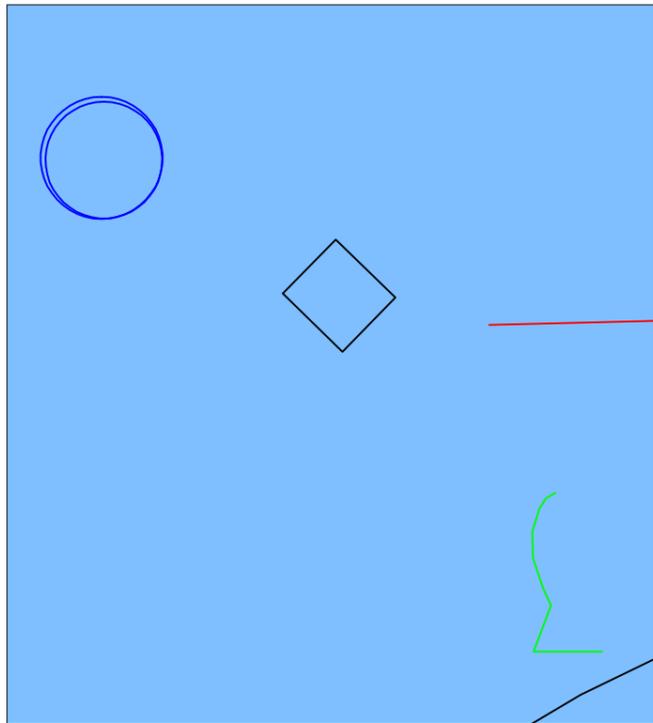


Legenda

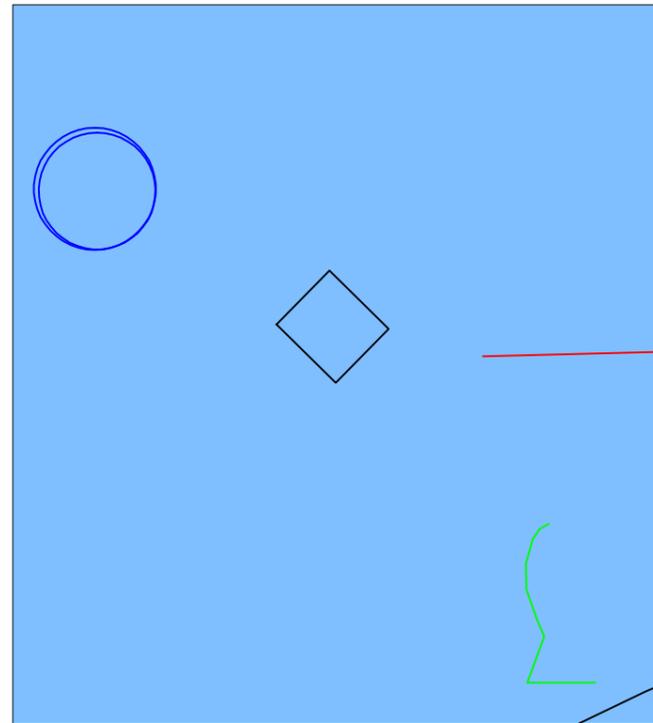


Ricettore n°1
Scenario senza vento

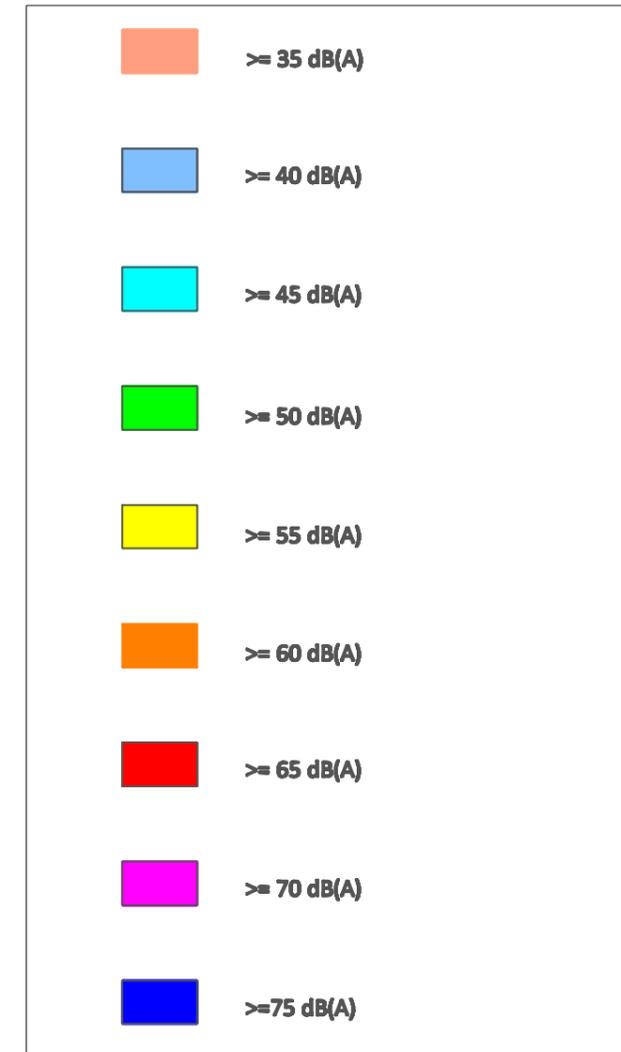
Rumore residuo diurno



Rumore ambientale diurno

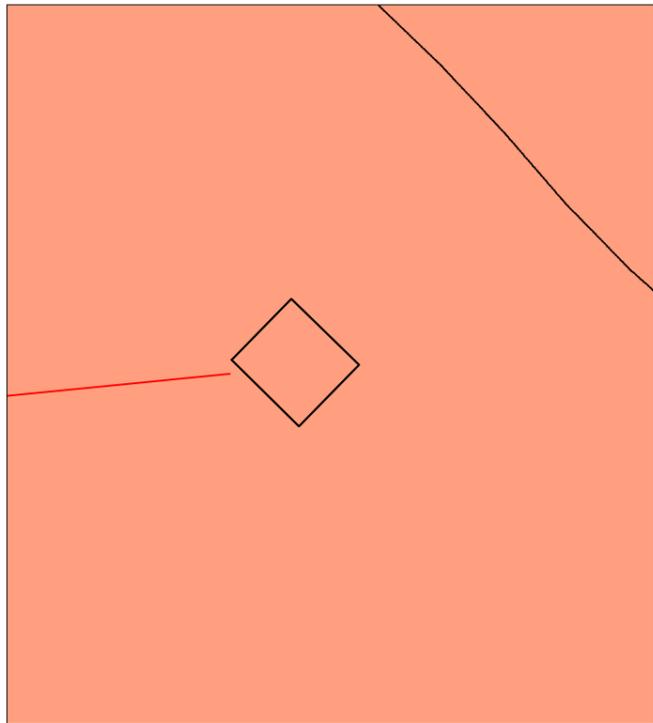


Legenda

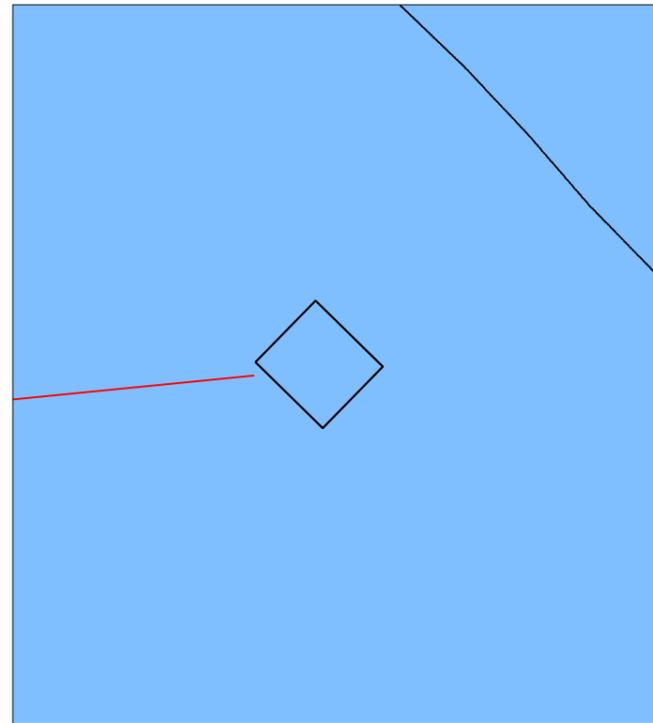


Ricettore n°2
Scenario senza vento

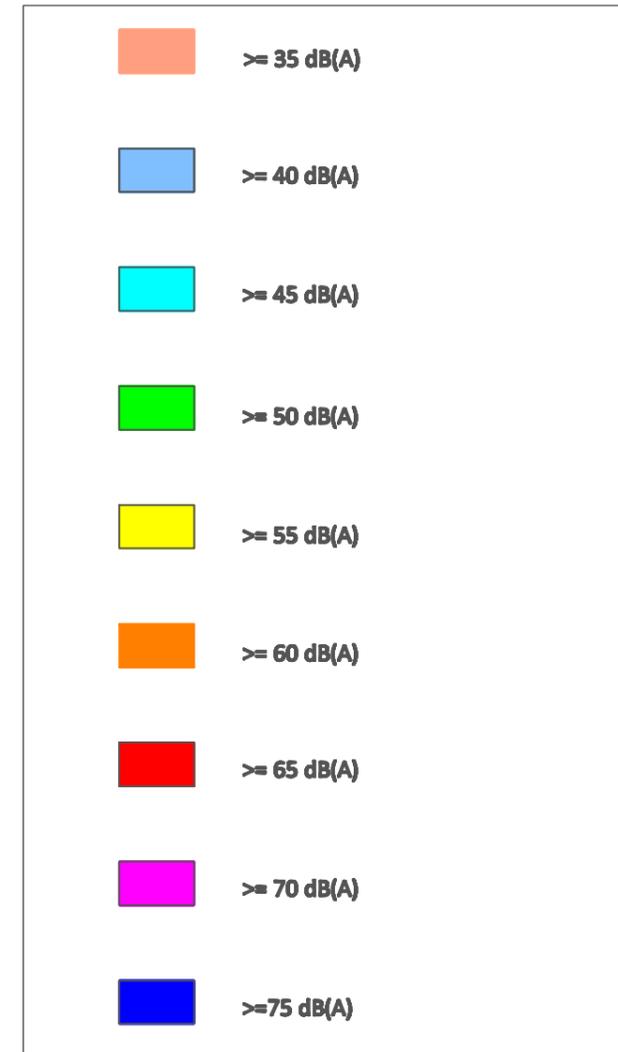
Rumore residuo diurno



Rumore ambientale diurno



Legenda



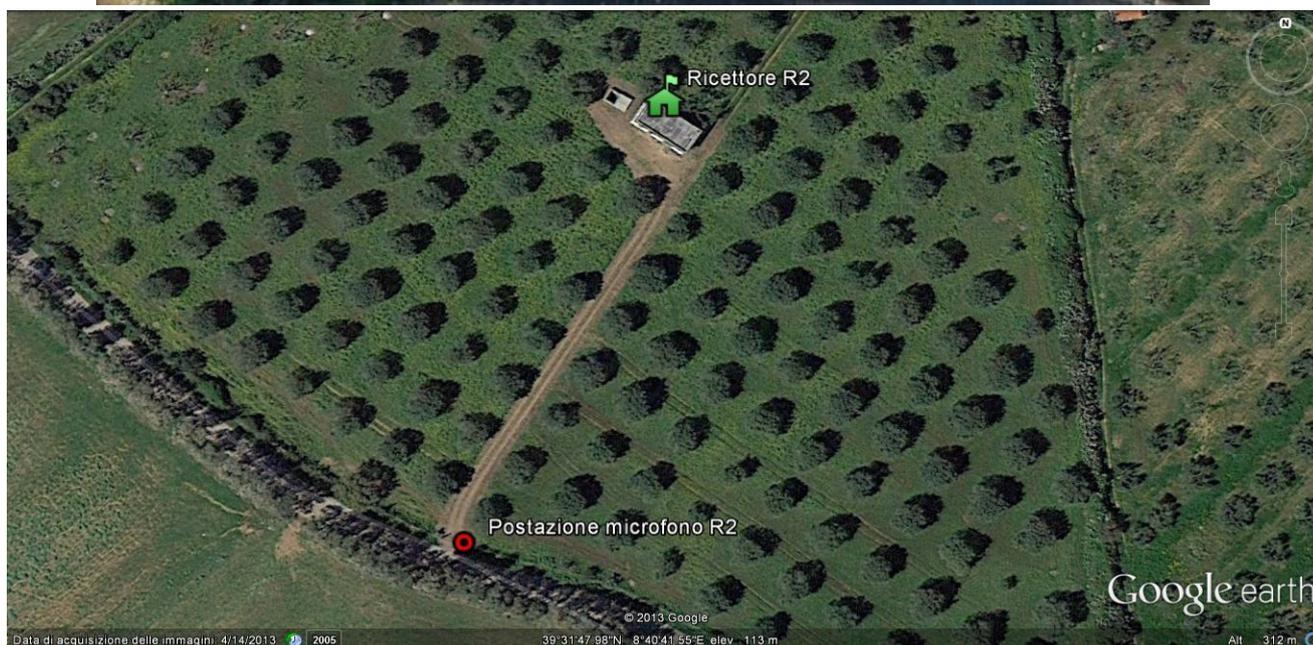
Ricettore n°3
Scenario senza vento

RICETTORI - RELAZIONE FOTOGRAFICA

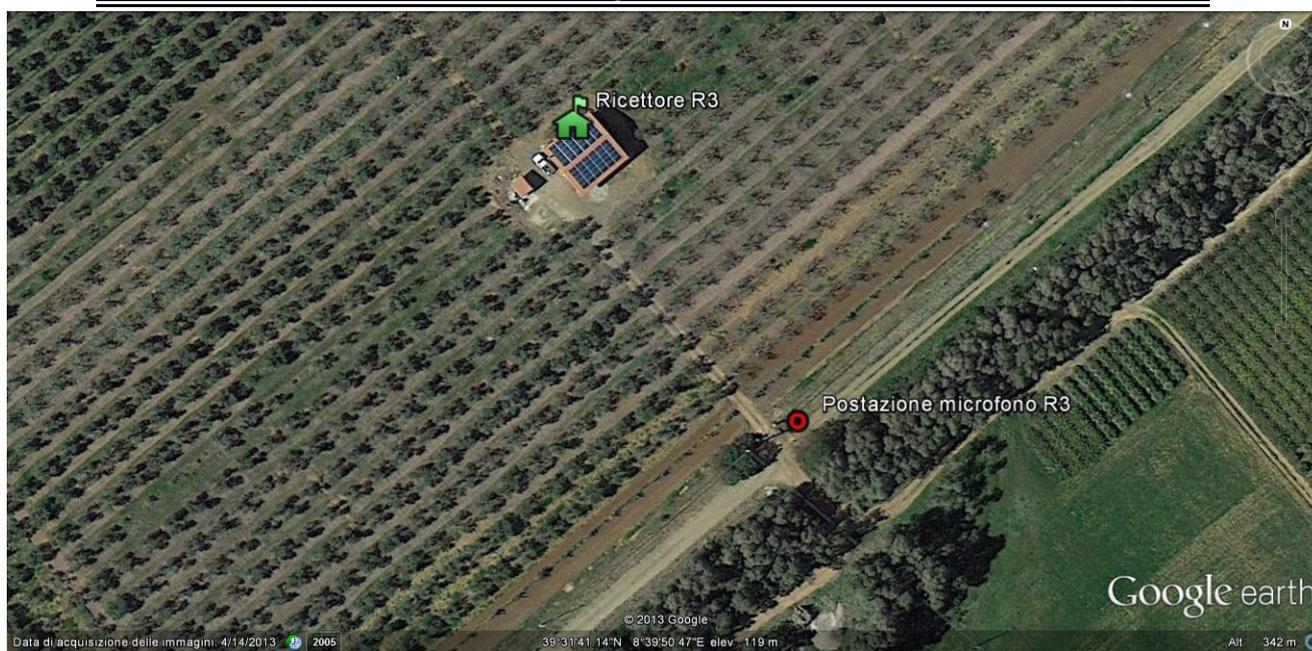
Ricettore n. 1: azienda agricola – zootecnica



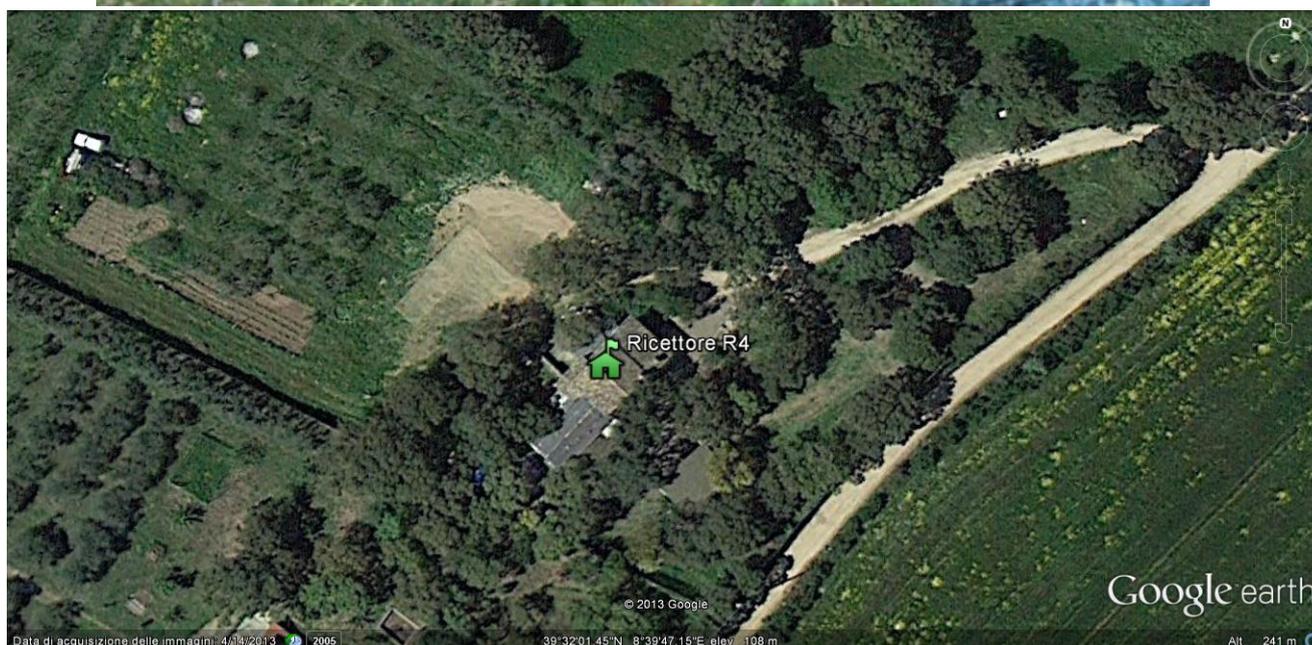
Ricettore n. 2: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



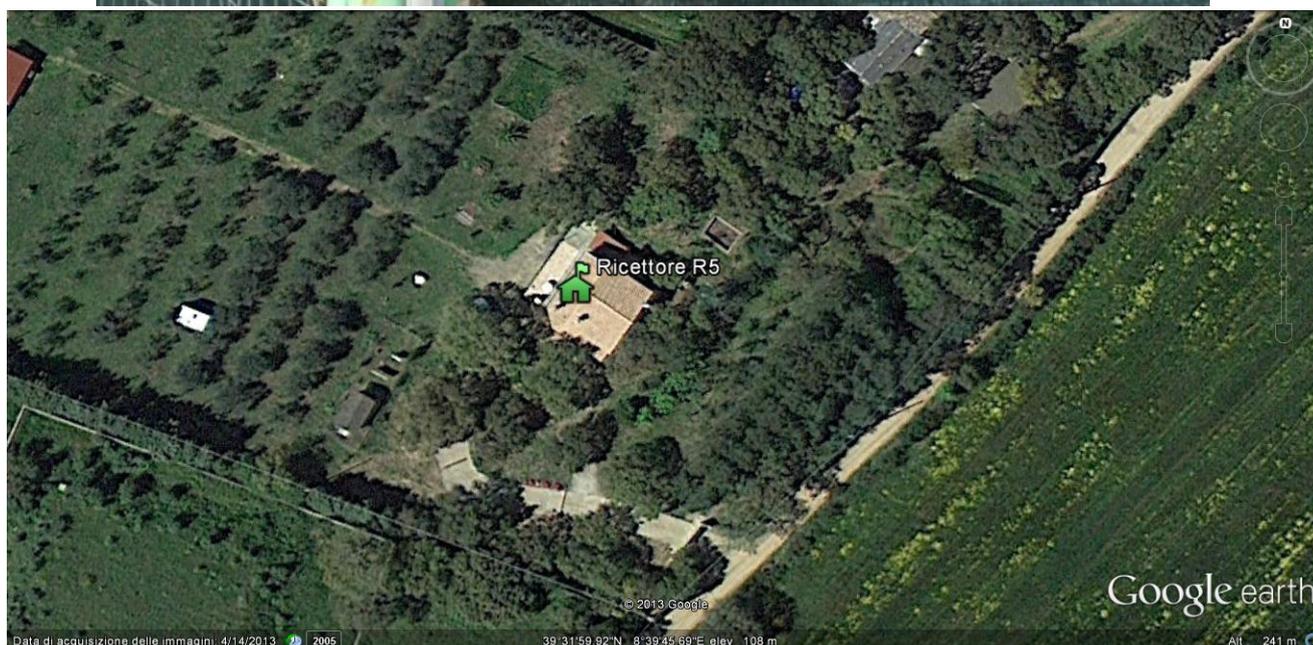
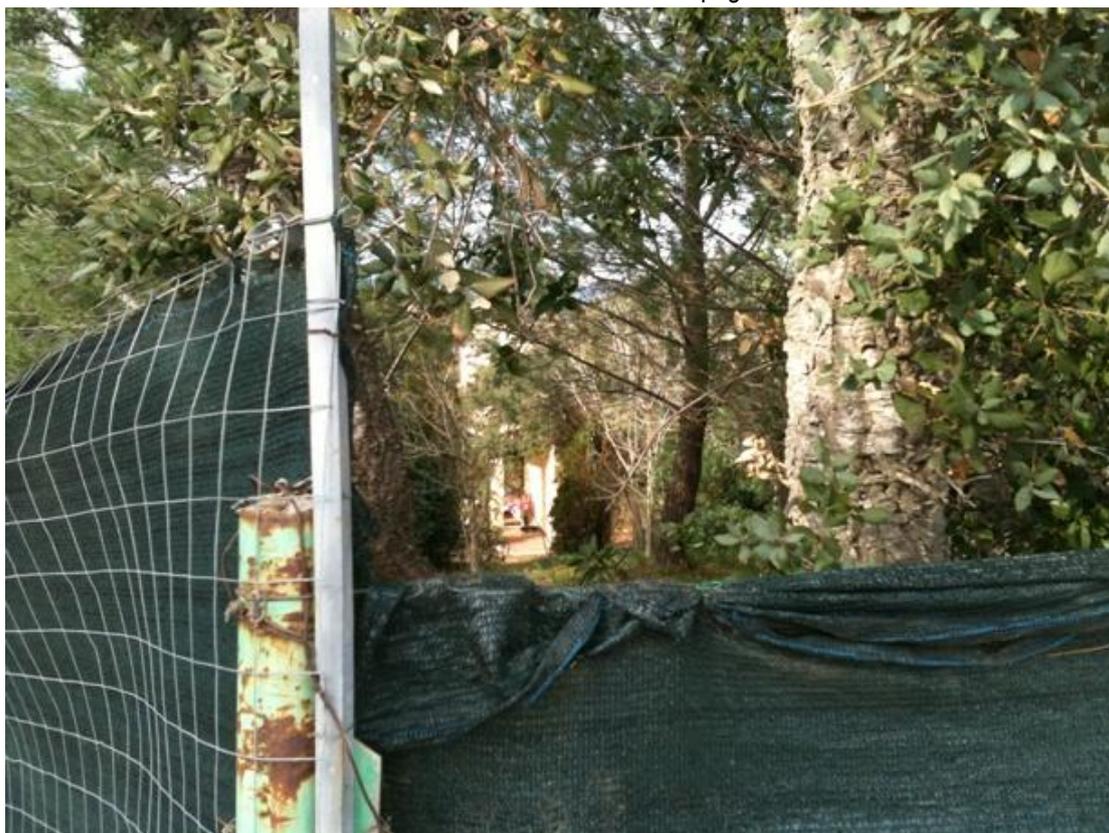
Ricettore n. 3: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



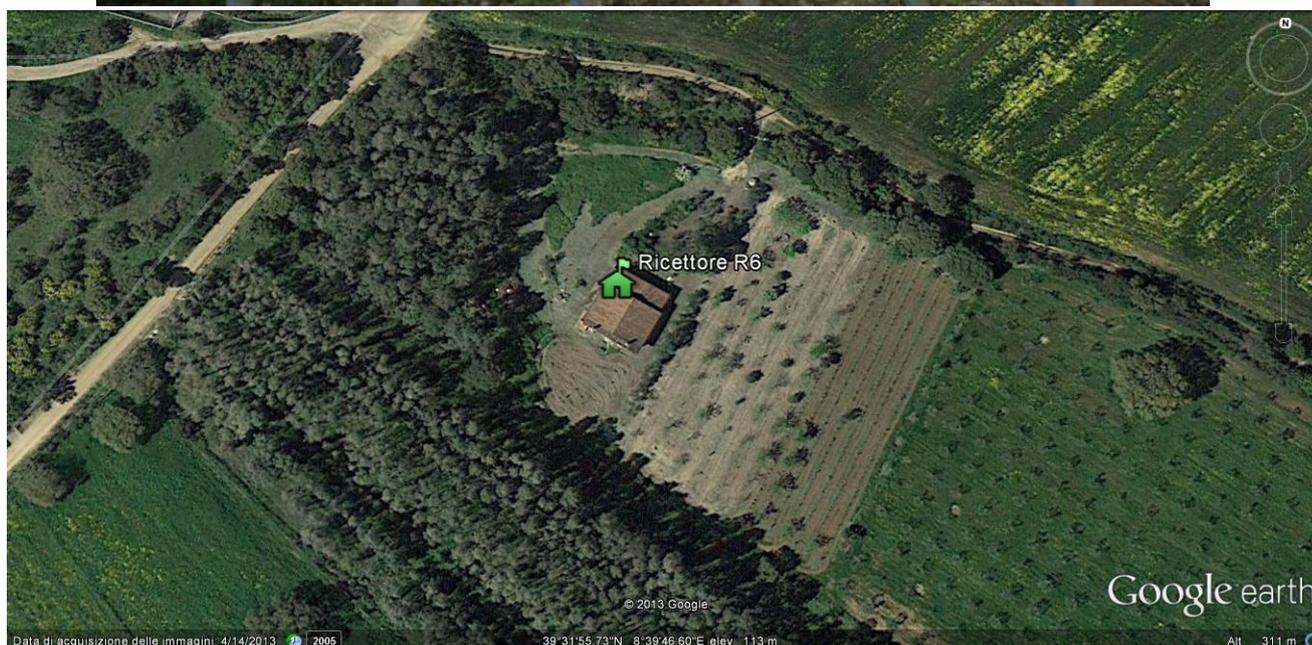
Ricettore n. 4: abitazione di campagna



Ricettore n. 5: abitazione di campagna



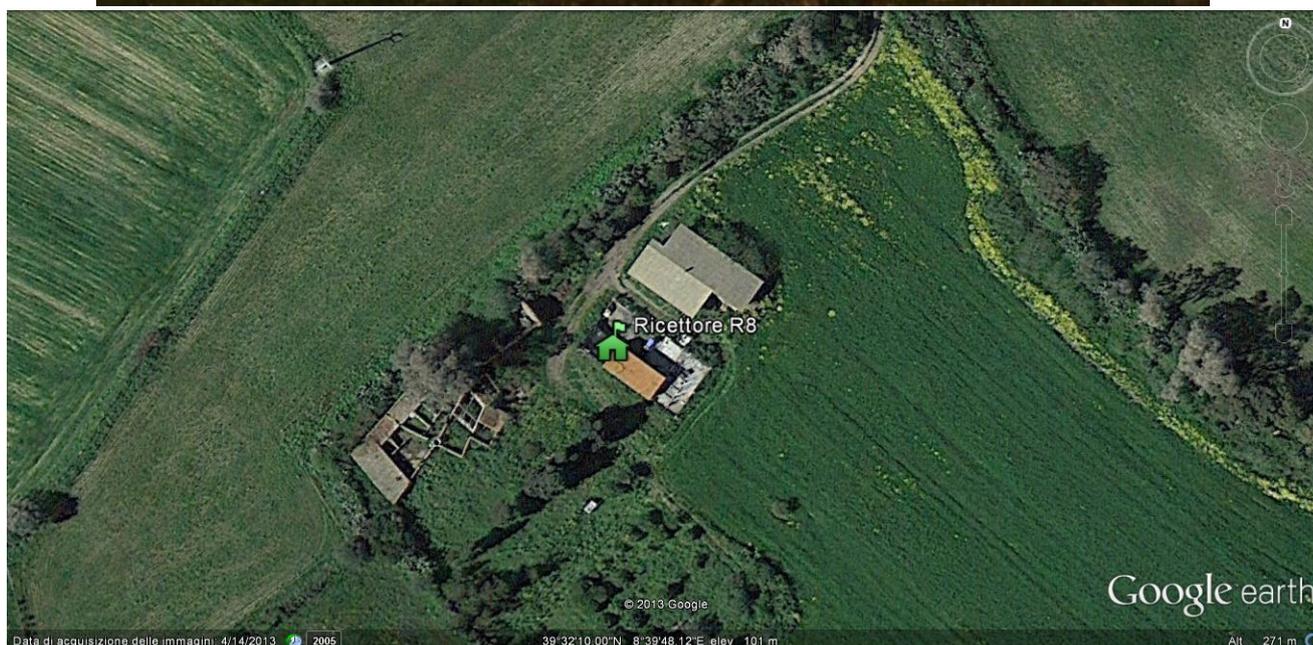
Ricettore n. 6: abitazione di campagna



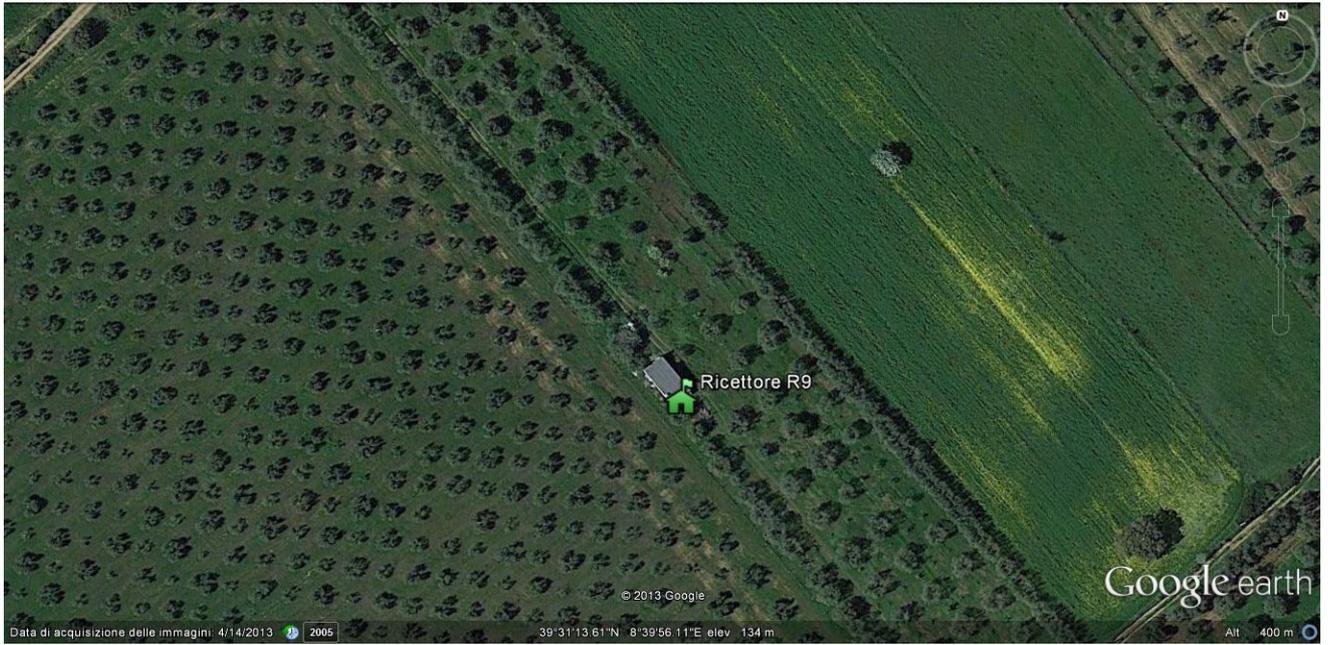
Ricettore n. 7: abitazione di campagna



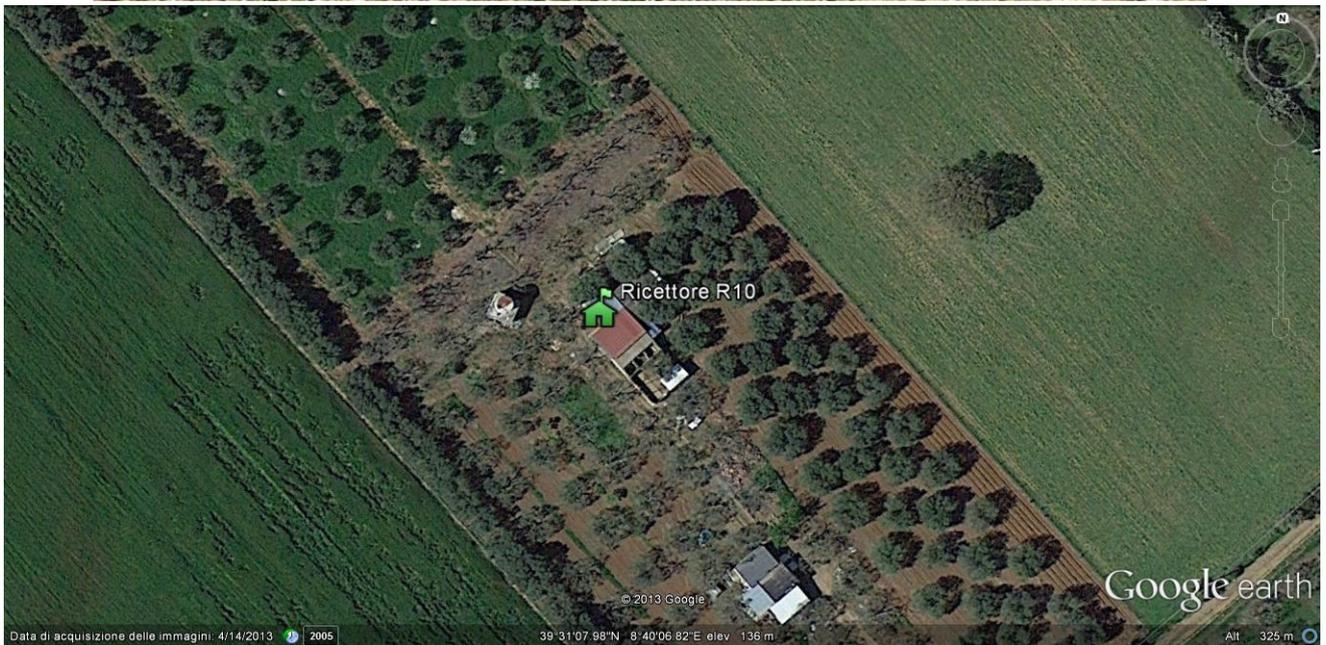
Ricettore n. 8: azienda agricola – zootecnica con casa rurale



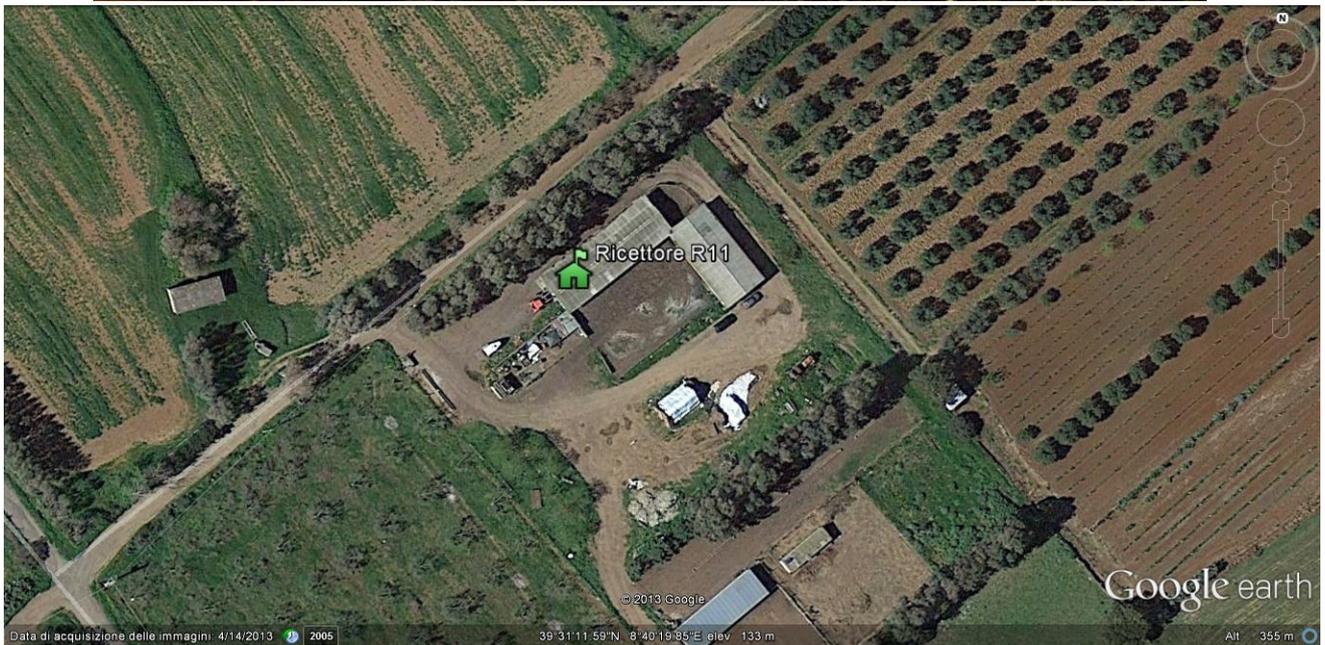
Ricettore n. 9: casa rurale



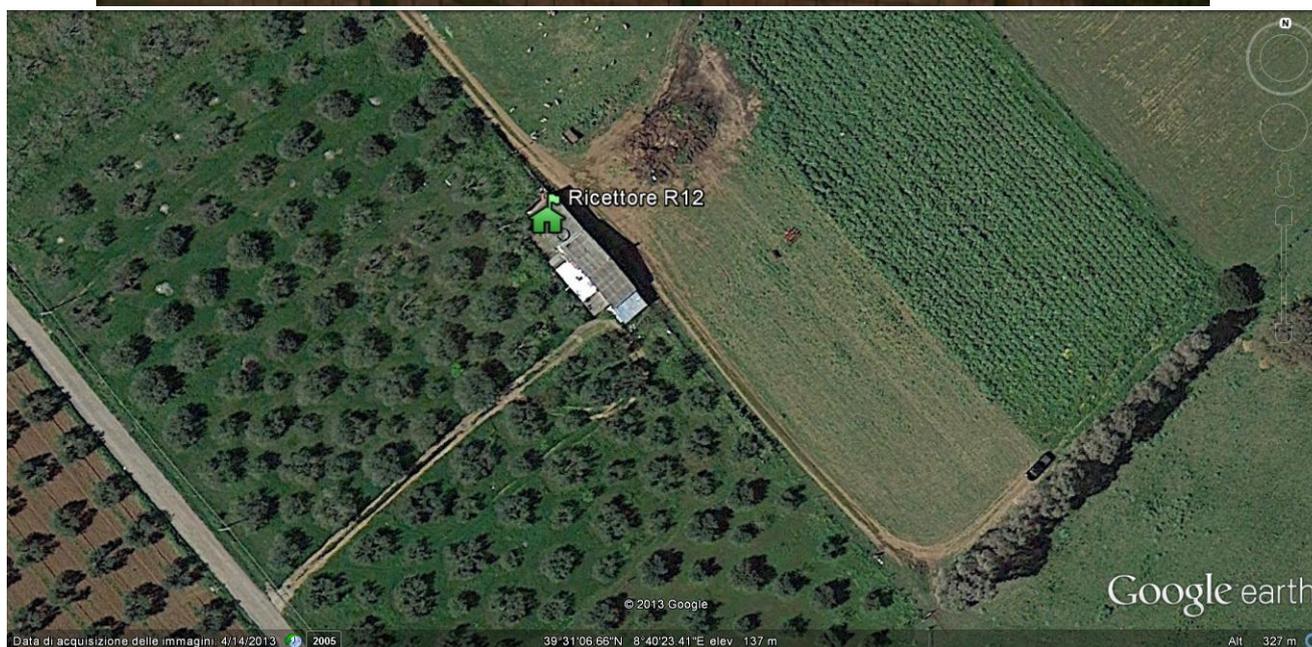
Ricettore n. 10: casa rurale



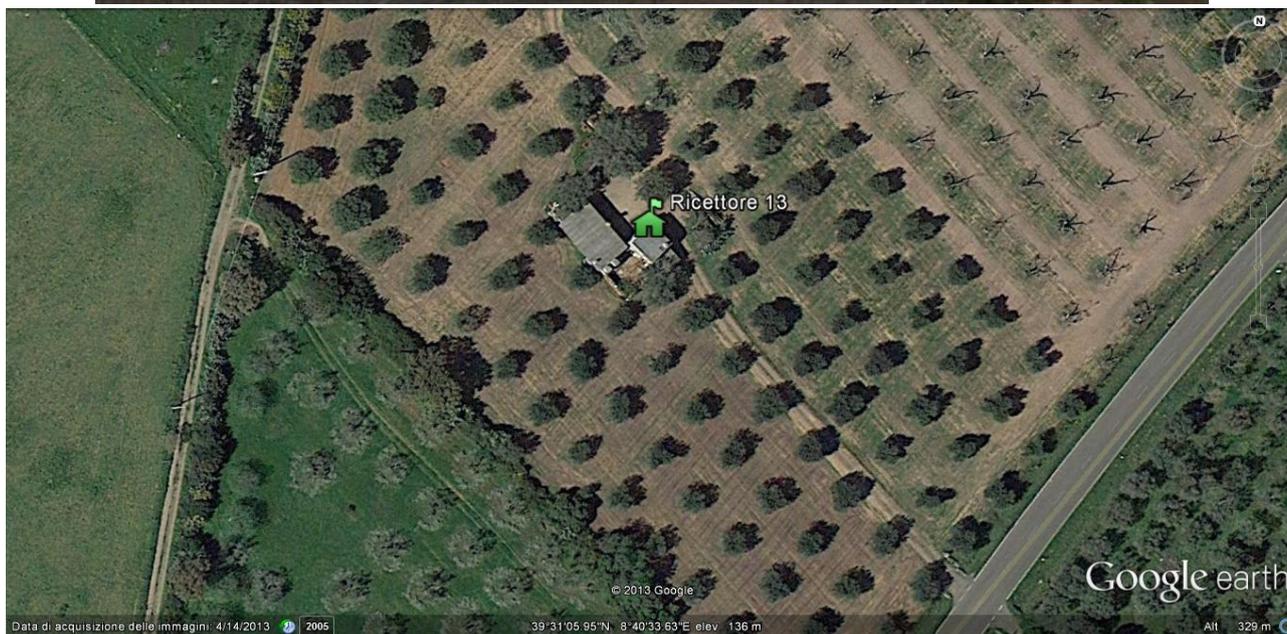
Ricettore n. 11: azienda agricola – zootecnica



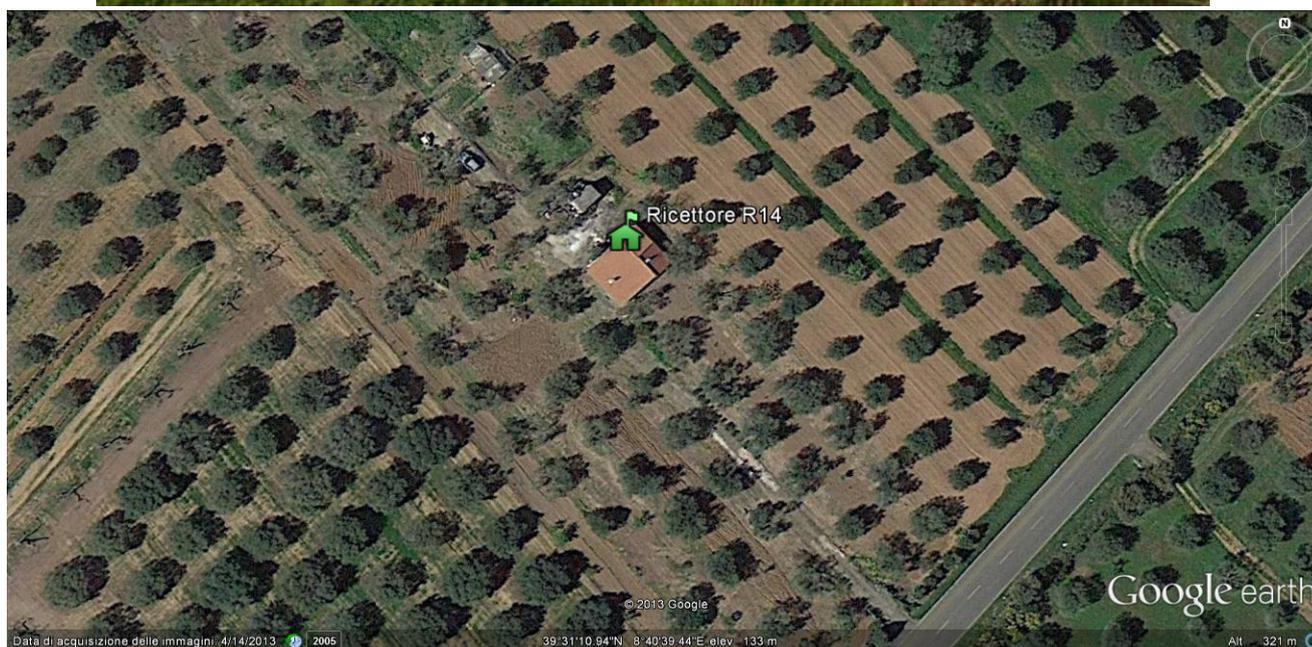
Ricettore n. 12: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



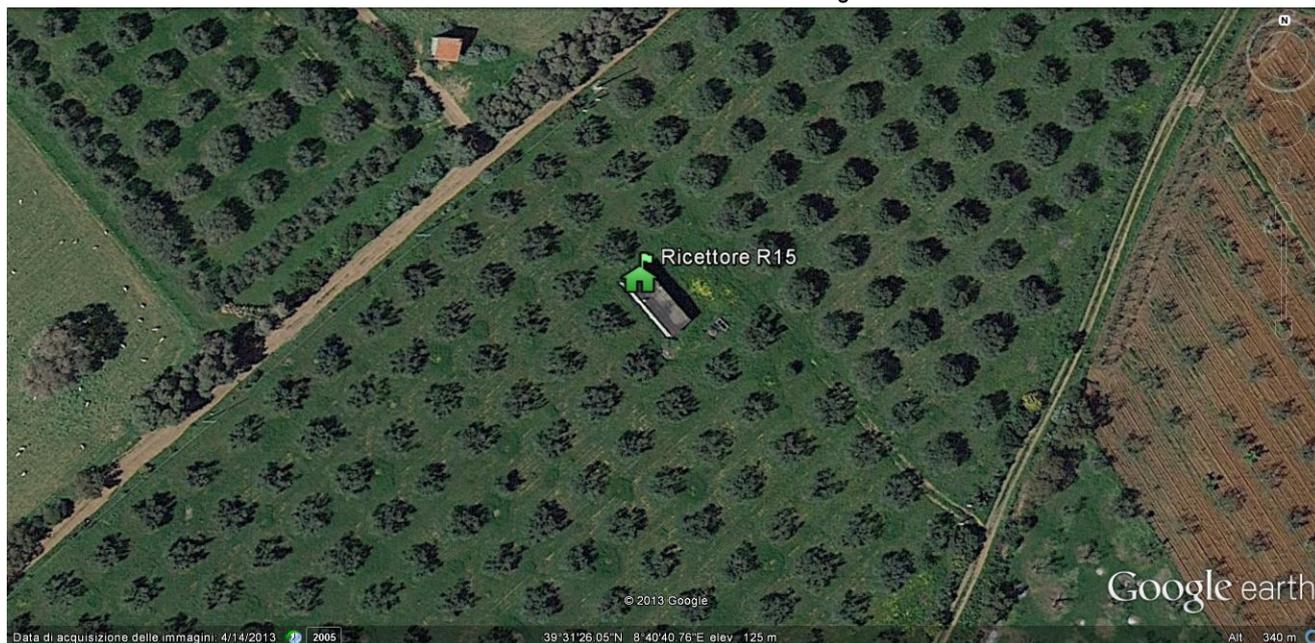
Ricettore n. 13: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



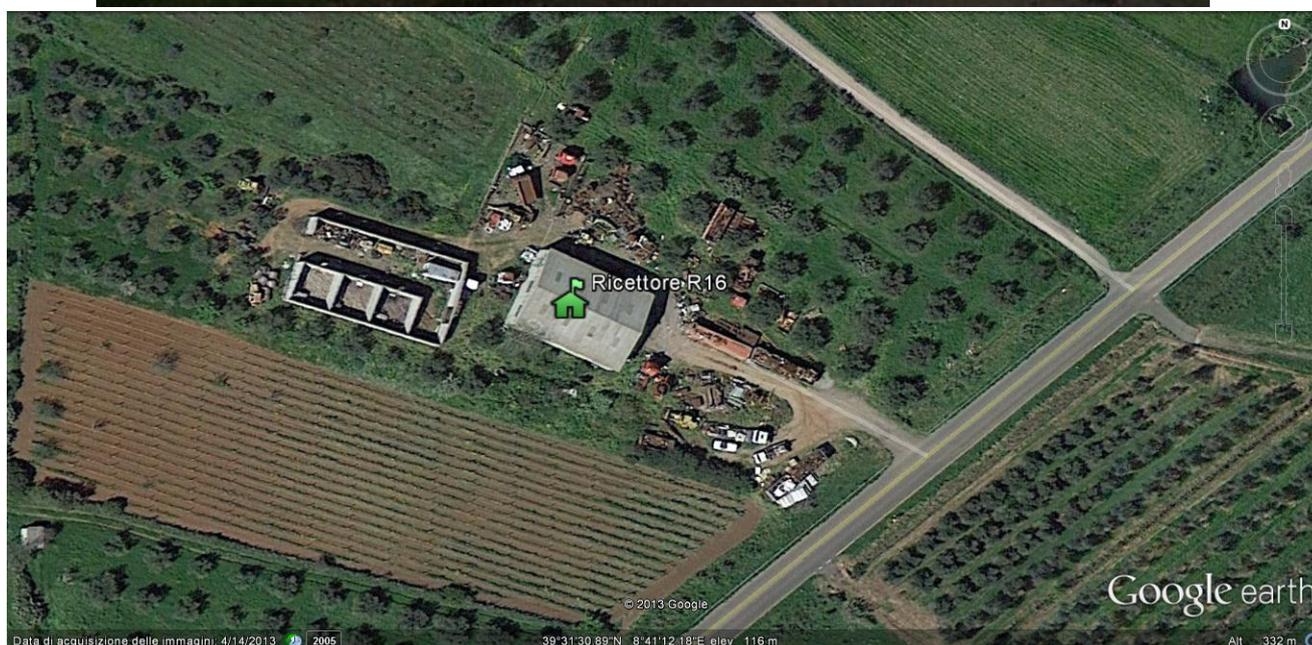
Ricettore n. 14: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



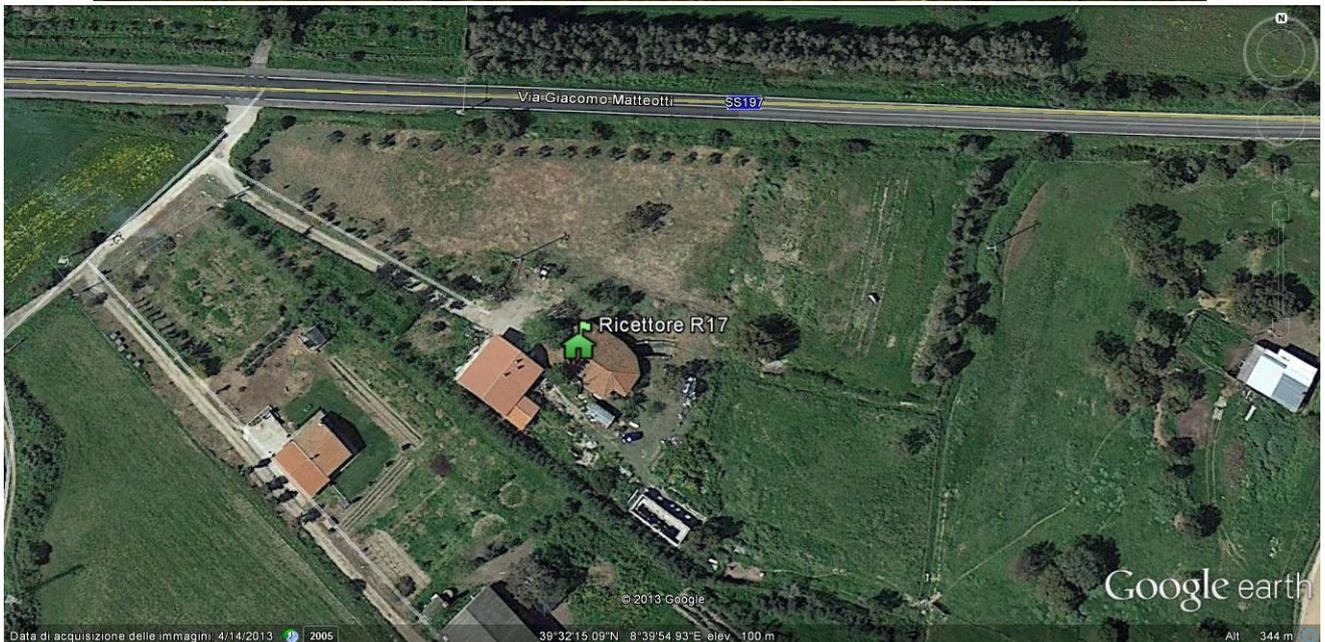
Ricettore n. 15: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



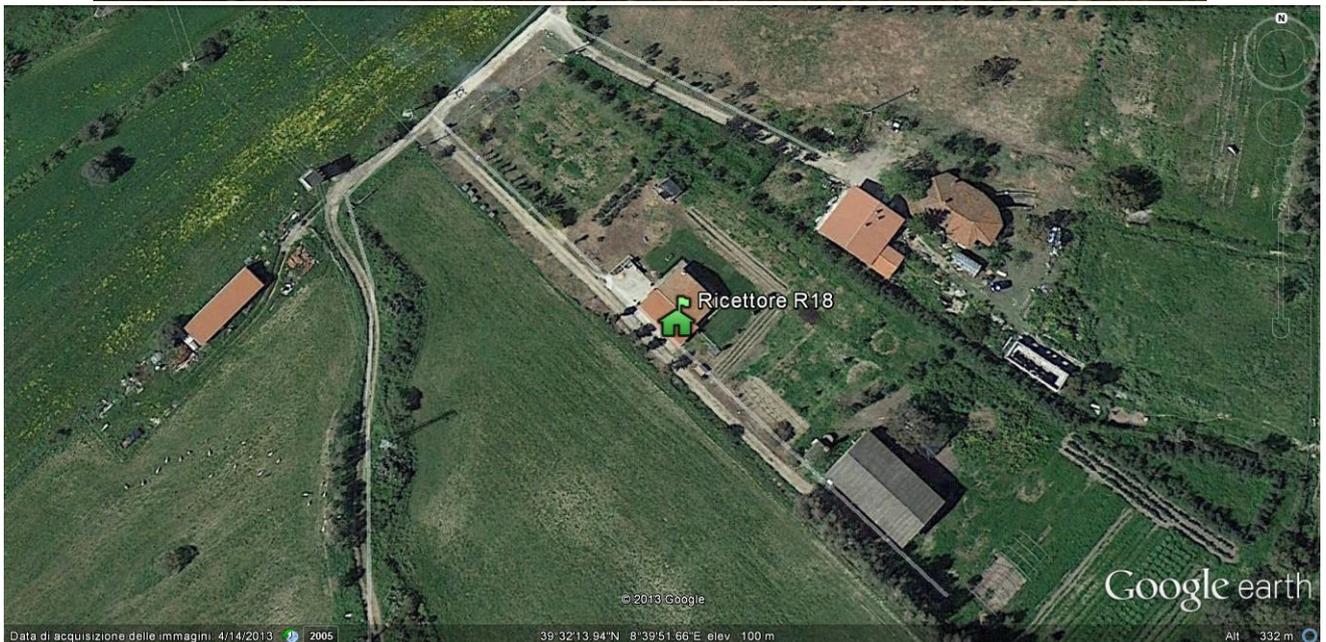
Ricettore n. 16: edificio adibito a magazzino



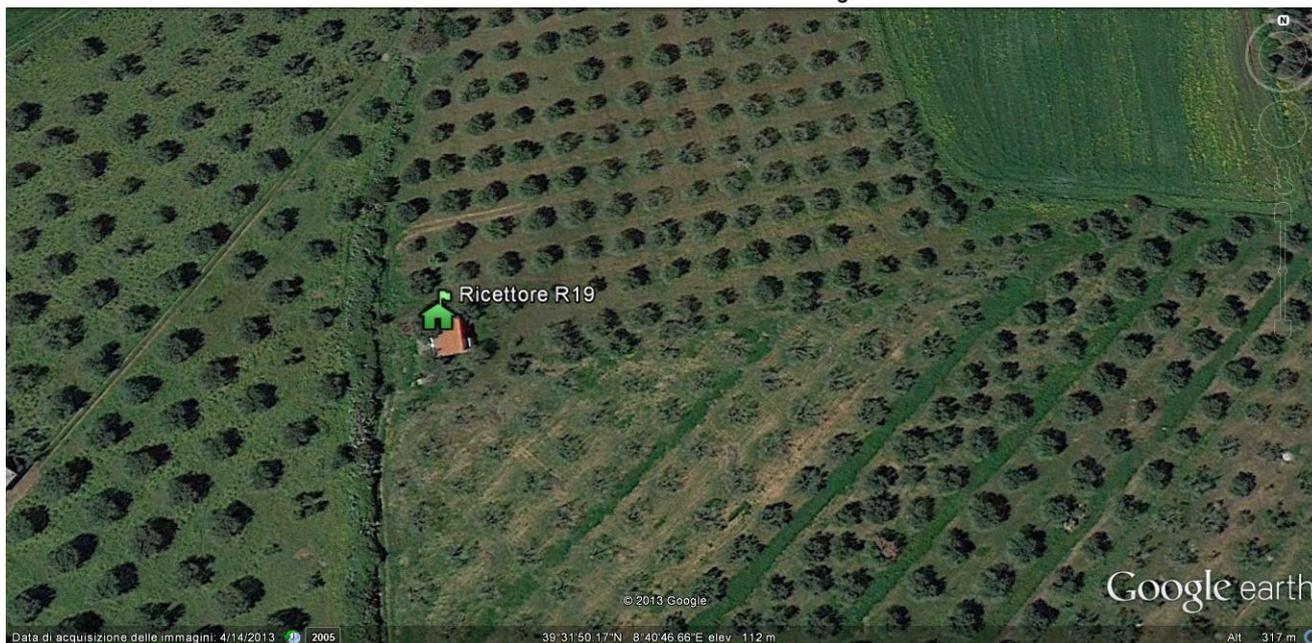
Ricettore n. 17: casa rurale a servizio di azienda agricola - zootecnica



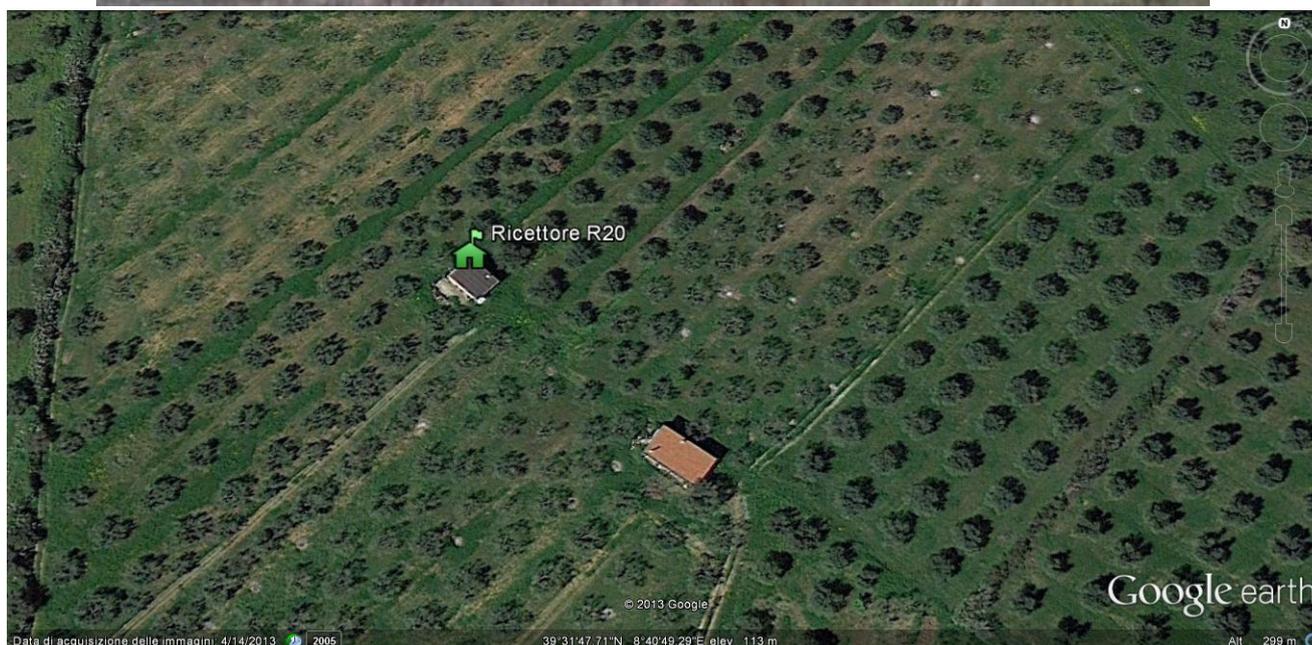
Ricettore n. 18: casa rurale a servizio di azienda agricola – zootecnica



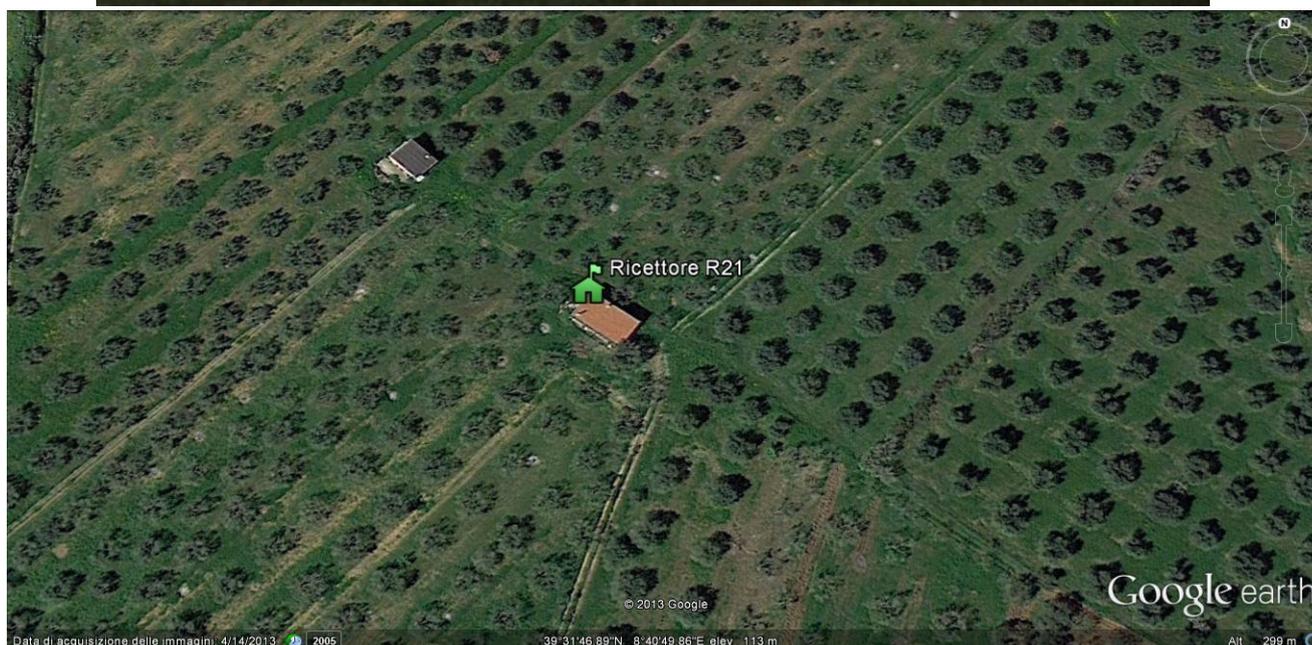
Ricettore n. 19: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



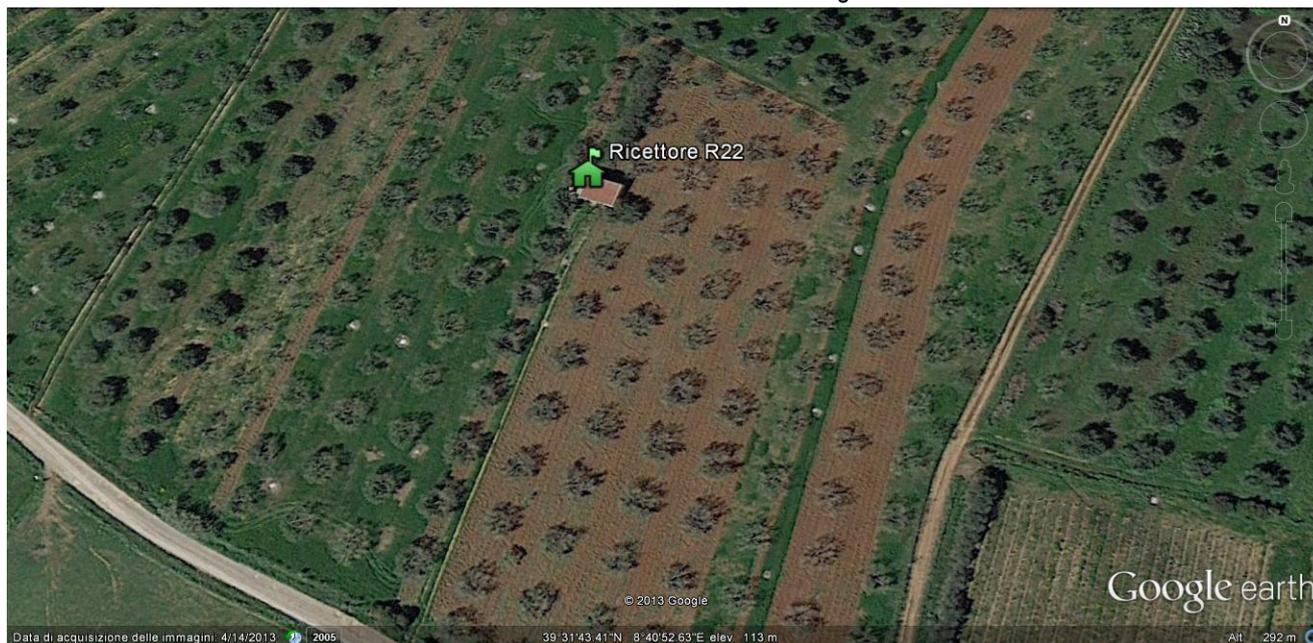
Ricettore n. 20: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



Ricettore n. 21: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



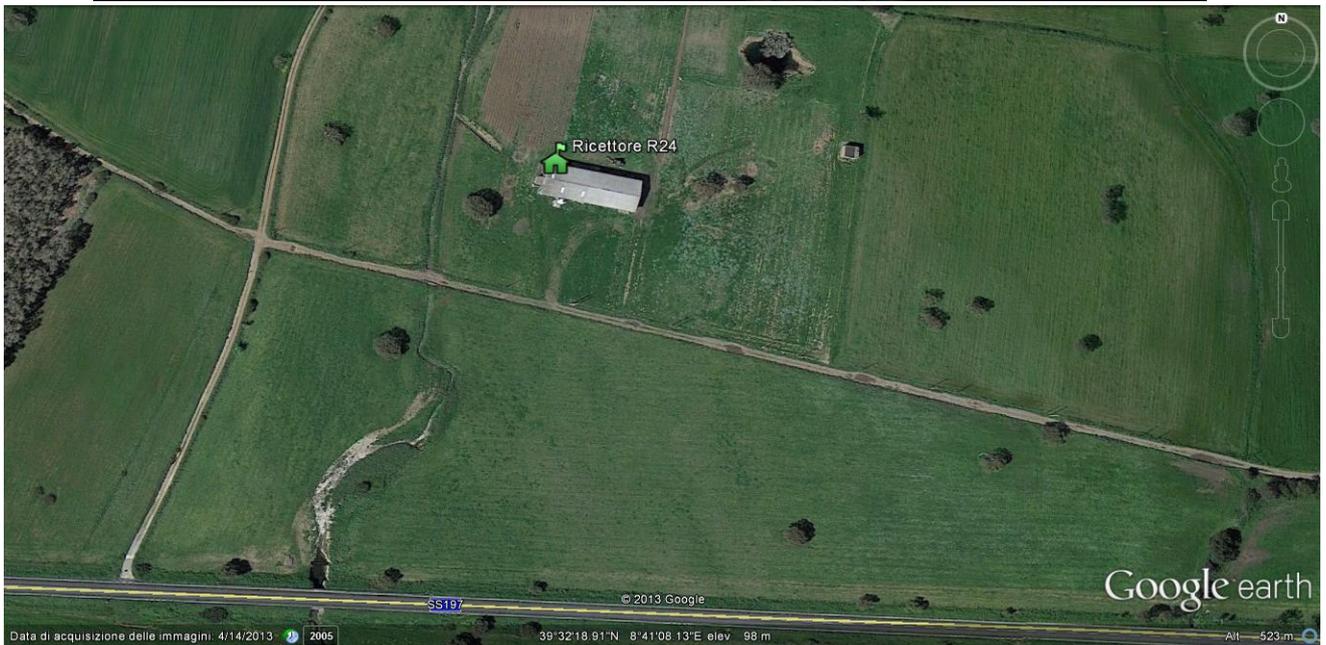
Ricettore n. 22: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



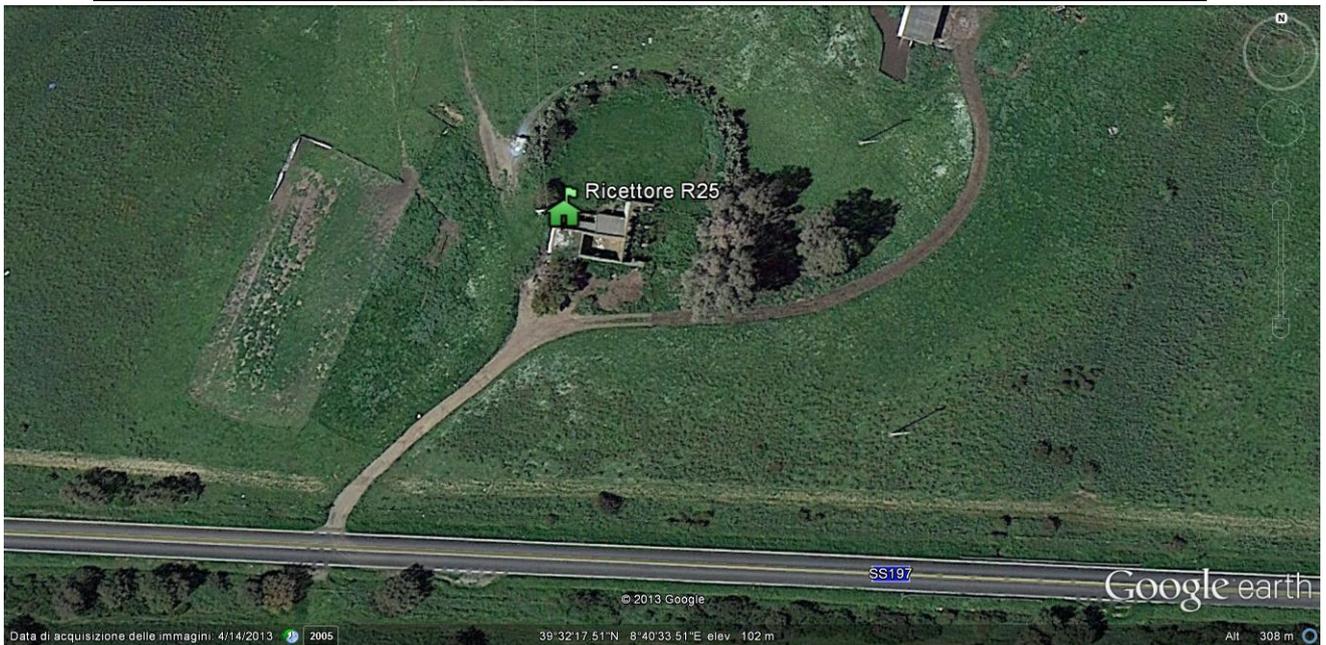
Ricettore n. 23: casa rurale a servizio di azienda agricola – zootecnica



Ricettore n. 24: azienda agricola – zootecnica



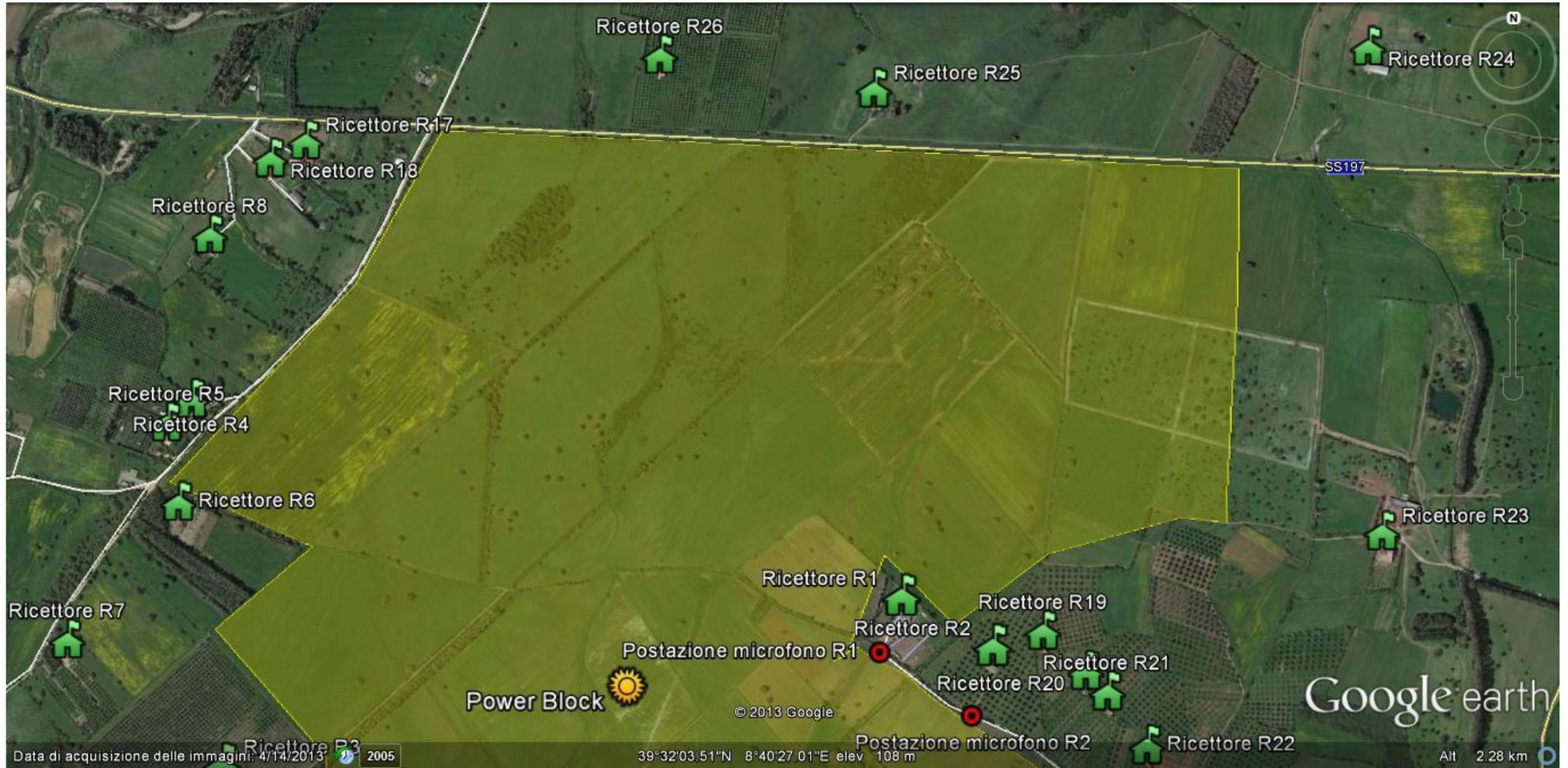
Ricettore n. 25: casa rurale



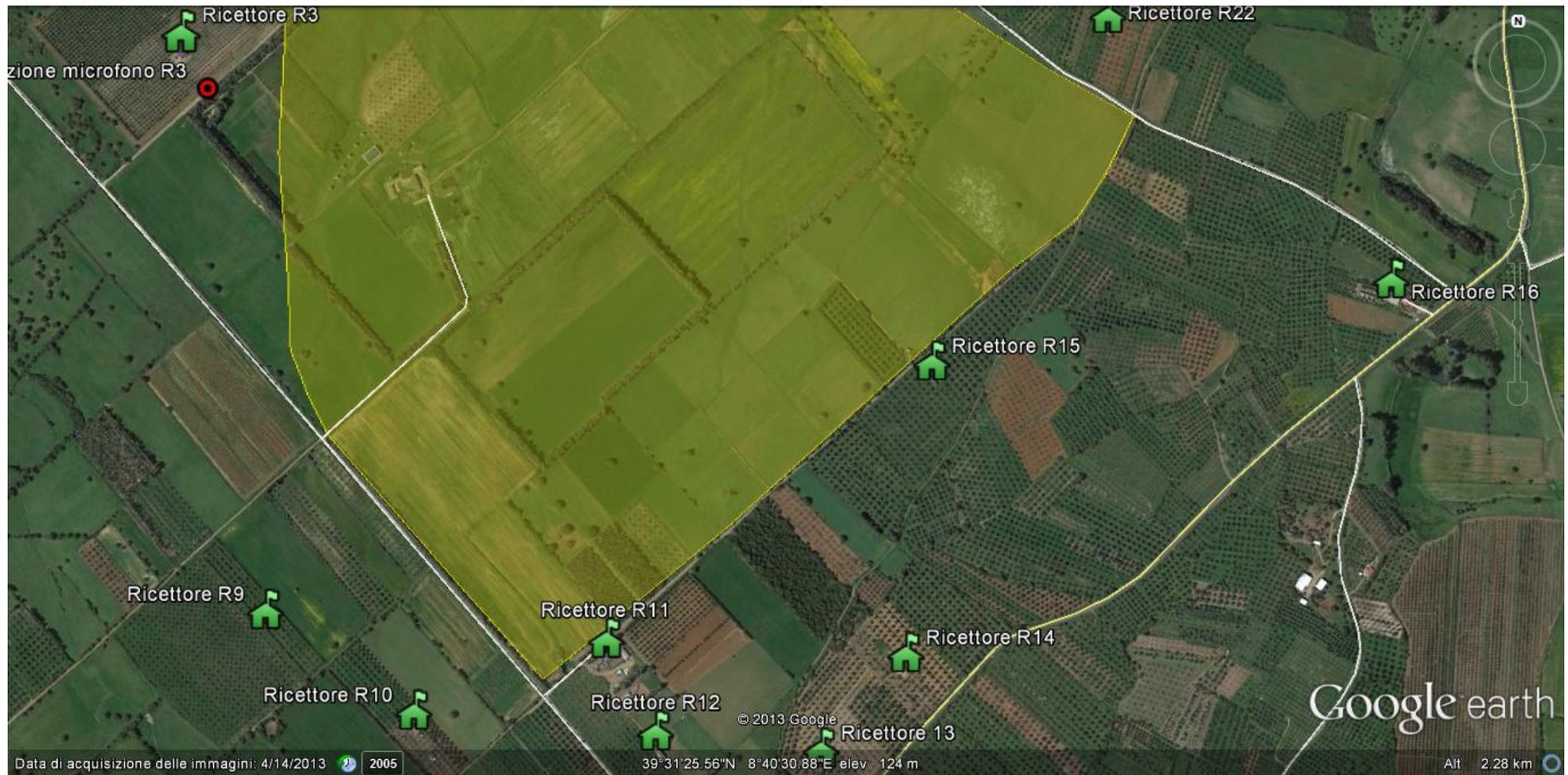
Ricettore n. 26: casa rurale a servizio di azienda agricola – uliveto



Vista d'insieme dei ricettori area nord della centrale



Vista d'insieme dei ricettori area nord della centrale





**CONSTAT DE VERIFICATION
VERIFICATION CERTIFICATE**

N° CV-DTE-T-13-PVE-66220

DELIVRE A :
ISSUED FOR :

Studio Associato Ingg. G.Deffenu & M.Lostia

**INSTRUMENT VERIFIE
CHECKING INSTRUMENT**

Désignation : Sonomètre Intégrateur
Designation : Integrator Sound Level Meter

Constructeur : 01dB-Metradio
Manufacturer :

Type : BLACK SOLO 01 N° de serie : 65684
Type : Serial number :

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : 26/02/13

Ce constat comprend 6 pages
This certificate includes pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB.

Philippe POURTAU

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE QUE SOUS
LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CHECKING REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN
FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU ET PLACE
D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT EST
REALISE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DU FASCICULE DE
DOCUMENTATION X 07-011

THIS DOCUMENT CANT BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. THIS DOCUMENT IS MADE WITH
STANDARD X07-011 RECOMANDATION.

IDENTIFICATION:
IDENTIFICATION

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB-Metravib	01dB-Metravib	01dB-Metravib
Type : <i>Type</i>	BLACK SOLO 01	PRE 21 S	MCE 212
Numéro de série : <i>Serial number</i>	65684	16313	153458

PROGRAMME DE VERIFICATION :

CHECKING PROGRAM

Ce Sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre seul en champ libre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Indicateur de surcharge
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

The Sound level meter has been checked on different characteristic:

- *Free field frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z Weighting*
- *Background noise*
- *Overload indicator*
- *1/1 and 1/3 Octave filter*

METHODE DE VERIFICATION :

CHECKING METHOD

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence.

The instrument is checked in a air conditioning room. The characteristics are checked with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency.

CONDITIONS DE VERIFICATION :

CHECKING CONDITIONS

Date de l'étalonnage : 26/02/2013
Date of Calibration

Nom de l'opérateur : Christophe Deltour
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,94 kPa
Static pressure

Température : 20,9 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 25,9 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISÉS POUR LA VERIFICATION:

INSTRUMENTS USED FOR CHECKING

Générateur de fonction / Waveform generator	Helwel-Packard	HP 33120 A	US36043453	1273
Calibreur acoustique / Calibrator	01 dB-Metravib	CAL21	920028	1410
Atténuateur / Attenuator	01 dB-Metravib	---	---	1272
Atténuateur / Attenuator	01 dB-Metravib	---	---	1114
Multimètre / Multimeter	Hewlett-Packard	HP 34401 A	3146A24774	1407
Multimètre / Multimeter	Hewlett-Packard	HP 34401 A	US36138775	1160
Microphone / Microphone	Aksud	3201	49435	1119
Préamplificateur / Preamplifier	01 dB-Metravib	PRE 12 H	20453	1435
Amplificateur / Amplifier	Gras	12AA	---	1494
Chambre sourde / Anechoic chamber	01 dB-Metravib	---	---	1080
Calibreur acoustique / Calibrator	AKSUD	5117	---	1130
Générateur de fonction / Waveform generator	Philips	PM 5191	HC 9445 05191001 NO	1001

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage E.A.. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are calibrated to the Acoem reference standard. Acoem reference standard are calibrated to national standard with E.A. certificate of calibration. The reference standard list is available on simple request to the head of the metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS

Le jugement de conformité de chaque test est établi suivant les tolérances données dans les normes suivantes :

Conformity decision has been taken with the tolerances descriptions in the following standards :

IEC 60851 (10/2000) classe	1
IEC 60804 (10/2000) classe	1
IEC 1260 (07/1995) classe	1

Réponse en fréquence en champ libre / Free field frequency response

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Réponse en champ libre du sonomètre <i>Free field frequency response of the sound level meter</i>	Conforme <i>Conform</i>

Linéarité / Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Conform</i>

Pondérations fréquentielles / Frequency weighting

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle A-B-C-Z <i>A-B-C-Z Frequency weighting</i>	Conforme <i>Conform</i>

Bruit de fond / Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Conform</i>

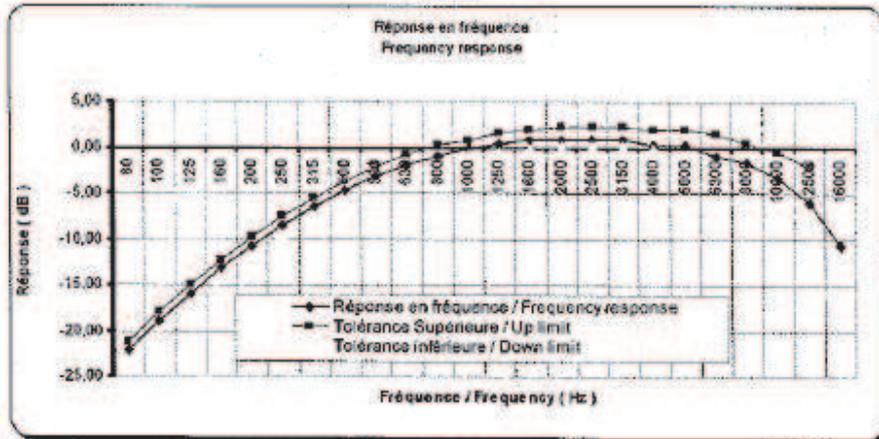
Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond filtre 1/1 Octave <i>1/1 Octave filter Noise level</i>	Conforme <i>Conform</i>

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond filtre 1/3 Octave <i>1/3 Octave filter Noise level</i>	Conforme <i>Conform</i>

Indicateur de surcharge / Overload indicator

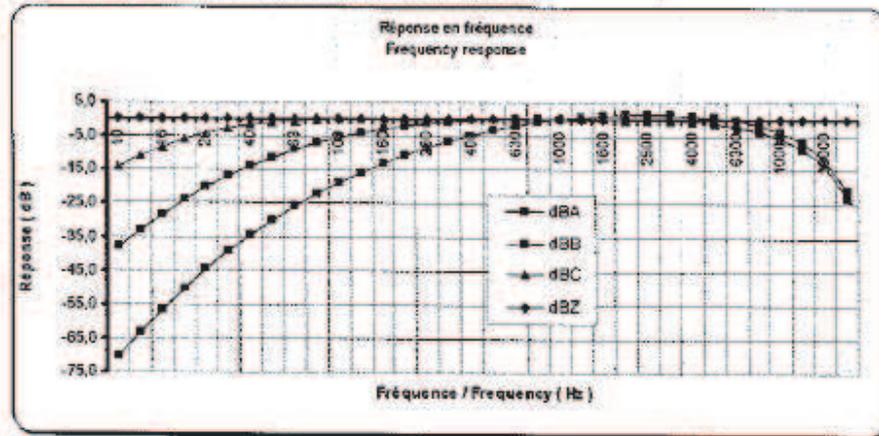
Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Indicateur de surcharge <i>Overload Indicator</i>	Conforme <i>Conform</i>

Annexe
 Annex



Réponse électrique du sonomètre en dBA avec tolérances de la Classe
 Electrical frequency response dBA of the sound level meter with tolerances Class

1



Réponse en fréquence du sonomètre en électrique avec pondérations A-B-C-Z
 Electrical frequency response of the sound level meter with A-B-C-Z weightings
 Fin du constat de vérification
 End of the checking report



dBSLM32

Solo memory data download into text format
Logiciel de transfert des données de Solo au format texte
Solo Datenübertragungssoftware zur Speicherung im Textformat
Descarga de datos de la memoria del Solo en formato texto
Software per il trasferimento dei dati di Solo in formato testo

Installation Serial Number
N° de série d'installation
Installationsnummer
N° de instalación
N° dell'installazione

▶ **Acoem-0000-0040**

License
Licence
Lizenz
Licencia
Licenza

▶ **WD271G-RTB34**

The above Installation Serial Number is reserved to install dBSLM32 only. In order to install other software, it is necessary to run the Setup program once more and to enter the Installation Serial Number which comes on the software license form.

Le n° d'installation ci-dessus est réservé à l'installation de dBSLM32 uniquement. Pour installer d'autres logiciels, il est nécessaire d'exécuter à nouveau le programme d'installation et d'utiliser le n° d'installation fourni avec les logiciels concernés.

Die oben genannte Installations-Seriennummer ist nur für die Installation von dBSLM32 vorgesehen. Um weitere Softwaremodule installieren zu können, ist es erforderlich das Setup Programm nochmals zu starten und die Installations-Seriennummer einzutragen, die mit den zusätzlichen Softwarelizenzen geliefert wurden.

El número de serie de instalación arriba indicado está reservado únicamente para la instalación de dBSLM32. Para instalar otro software es necesario ejecutar el software de setup una vez más e introducir el número de serie de instalación que viene en forma de licencia de software.

Il N° dell'installazione sopra riportato, serve esclusivamente per installare dBSLM32. Per installare altri software, è necessario lanciare nuovamente il programma di Setup ed inserire il N° dell'installazione fornito col software che si vuole installare.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30279-A
Certificate of Calibration LAT 068 30279-A

- data di emissione date of issue	2012-06-18
- cliente customer	STUDIO ASS. ING. G. DEFFENU, ING. C. LEO, ING. M. LOSTIA
- destinatario receiver	09032 - ASSEMINI (CA) STUDIO ASS. ING. G. DEFFENU, ING. C. LEO, ING. M. LOSTIA
- richiesta application	09032 - ASSEMINI (CA)
- in data date	12-00384-T 2012-06-01

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Cel
- modello model	284/2
- matricola serial number	4/05326467
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2012-06-15
- data delle misure date of measurements	2012-06-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30279-A
Certificate of Calibration LAT 068 30279-A

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL07

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

Parametri Ambientali

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	23,8	23,7
Umidità %	50,0	50,9	50,7
Pressione hPa	1013,3	1008,3	1008,3

Incertezze relative alle procedure applicate

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Cel	284/2	4/05326467

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma IEC 942.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 942.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3

Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30279-A
Certificate of Calibration LAT 068 30279-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Livello rilevato [dB]	Differenza [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
114,00	1000,00	113,96	-0,04	± 0,30	0,20

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
114,00	1000,00	0,01	± 0,10	0,01

5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Frequenza generata [Hz]	Differenza [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
114,00	1000,00	994,16	-0,58	± 2,00	0,01

6. Stabilità in frequenza del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità della frequenza generata dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
114,00	1000,00	0,01	± 0,50	0,01

7. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Distorsione totale [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
114,00	1000,00	0,55	± 3,00	0,20