

REGIONE SARDEGNA

COMUNE DI PLOAGHE (SS)

ATLAS SOLAR 3 s.r.l.

Rovereto (TN)
Piazza Manifattura n.1, CAP 38068
C.F. e P.IVA 03051580300
Pec: atlassolar3@legalmail.it

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE ABBINATA AD ATTIVITA' ZOOTECNICA E AD UN IMPIANTO DI ACCUMULO INTEGRATO (STORAGE), SITO NEL COMUNE DI PLOAGHE (SS) PER UNA POTENZA NOMINALE IN A.C. DI 51520 KW ALLA TENSIONE RETE DI 36 KV, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEL COMUNE DI CODRONGIANOS (SS).

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

DATA: 30/12/2022

SCALA :

aggiornamento :

PROGETTISTI
Ing. Nicola ROSELLI

Ing. Rocco SALOME

PROGETTISTA PARTI ELETTRICHE
Per. Ind. Alessandro CORTI

CONSULENZE E COLLABORAZIONI

Arch. Gianluca DI DONATO
Dott. Massimo MACCHIAROLA
Ing. Elvio MURETTA
Archeol. Gerardo Fratiani
Geol. Vito PLESCIA

Ordine degli Ingegneri della provincia di
CAMPOBASSO
Dott. Ing. Elvio MURETTA
A. n° 249
Ingegnere civile iscritto al
registro n° 249 del 10/10/2018



Energy for the Future

Udine (UD) Via Andreuzzi n°12, CAP 33100
Partita IVA 02943070306
www.atlas-re.eu

revisione	descrizione	data	DOC RS1
A	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO	30/12/2022	
B			
C			



INDICE

PARTE INTRODUTTIVA	3
1. PREMESSA	3
2. PROCEDURA DI VALUTAZIONE	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4. DEFINIZIONI	6
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO (DA RELAZIONE TECNICA GENERALE DI PROGETTO)	8
6. GENERALITÀ SUL CALCOLO PREVISIONALE	10
6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	10
6.2 CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE	11
VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI FATTO	13
7. DEFINIZIONE DELLO STATO DI FATTO	13
8. PRINCIPALI SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI IMPIANTO	13
9. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI	16
10. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA E LIMITI DI LEGGE	27
10.1 LIMITI ACUSTICI PER REGIME DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	27
10.2 ZONE ATTRIBUITE AI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI	29
10.3 LIMITI ACUSTICI IN FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	29
11. CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE	35
11.1 DEFINIZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE	35
11.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	35
11.3 ESITO DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI – VALORI RILEVATI	36
11.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE RESIDUO AI RICETTORI	39
VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI CANTIERE	41
12. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI REALIZZAZIONE E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	41
12.1 FASE DI INSTALLAZIONE	41
12.2 FASE DI DISMISSIONE	42
13. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI	43
14. VALUTAZIONE DEI LIVELLI MASSIMI DI RUMOROSITÀ PER LA FASE DI CANTIERE	45
VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO	48
15. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO	48
16. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	48
16.1 SORGENTI SONORE E LORO UBICAZIONE	48
16.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI COINVOLTI NELLE VERIFICHE CON I VALORI LIMITE DI LEGGE	51
16.3 DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI	52
16.4 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI LEGGE	53
GIUDIZIO CONCLUSIVO	58

Allegato 1 – Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Allegato 2 – Certificati di taratura della strumentazione di misura

Allegato 3 – Schede di misura fonometrica

Allegato 4 – Schede macchina per la determinazione della potenza sonora delle macchine presenti in cantiere

Allegato 5 – Schede tecniche degli elementi della cabina di campo

Allegato 6 – Files grafici restituiti dal codice di calcolo previsionale



PARTE INTRODUTTIVA

1. PREMESSA

Lo scopo della presente relazione, redatta in ottemperanza all'art.8 della Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", è quello di fornire una valutazione previsionale di impatto acustico relativa ad un impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra che si intende realizzare in territorio comunale di Ploaghe, Provincia di Sassari (SS).

L'impianto agrivoltaico, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 10 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel Comune di Codrongianos (SS), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

Segue una rappresentazione grafica dell'impianto oggetto di valutazione previsionale.

Immagine 1.1 – Ortofoto della zona oggetto di studio (elaborato da Relazione Tecnica Generale)



I rilievi fonometrici sono stati eseguiti dal sottoscritto Ing. Elvio Muretta iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Campobasso al n. A1249, nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale della Regione Marche, con D.D. n. 20/TRA del 25/01/2006 e nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 3610.



2. PROCEDURA DI VALUTAZIONE

Come specificato in premessa, il presente documento di valutazione previsionale di impatto acustico prende in esame sia la fase di realizzazione e dismissione dell'impianto in progetto, denominata in seguito "fase di cantiere", che quella di normale funzionamento dell'impianto, ovvero la "fase di esercizio". In entrambi i casi saranno stimati i valori di pressione sonora caratteristici e saranno confrontati con i limiti di legge fissati dalla specifica normativa in materia.

Nel primo caso, "fase di cantiere", l'eventuale superamento dei limiti di legge, che risulterà chiaramente essere di regime transitorio, potrà alla richiesta di deroga dei limiti acustici, così come previsto dall'art.6, comma 1, lettera h) della Legge Quadro n.447/1995. Mentre per quel che concerne la "fase di esercizio", l'eventuale superamento dei limiti di legge dovrà essere inderogabilmente inibito mediante realizzazione di opere di bonifica acustica e/o mediante l'adozione di misure di carattere tecnico organizzative volte al contenimento delle emissioni sonore delle sorgenti asservite all'impianto in progetto.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA NAZIONALE

- D. Lgs. 17/02/2017 n. 42 (G.U. n.79 del 04/04/2017) – "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della Legge 30 ottobre 2014, n. 161".
- D. Lgs. 17/02/2017 n. 41 (G.U. n.79 del 04/04/2017) – "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n.161".
- D.M. 4/10/2011 (G.U. n.18 del 23/01/2012) – "Definizione dei criteri per gli accertamenti di carattere tecnico nell'ambito del controllo sul mercato di cui all'art.4 del D.Lgs. 4/09/2002, n. 262 relativi all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
- D.Lgs. 19/08/2005 n.194 (G.U. n.222 del 23/09/2005) – "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 06/09/2004 (G.U. n.217 del 15/09/2004) – "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".
- D.P.R. 30/03/2004, n.142 (G.U. n. 127 del 01/06/2004) – Disposizioni per il contenimento



e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447";

- D.P.R. 18/11/1998, n. 459 (G.U. n. 2 del 04/01/1999) – “Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- Legge 09/12/1998 n.426 (G.U. n.291 del 14/12/1998) – “Nuovi interventi in campo ambientale”.
- D.M. 16/03/1998 (G.U. n.76 del 01/04/1998) – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. n.280 del 01/12/1997) – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.M. 11/12/1996 (G.U. n.52 del 04/03/1997) – “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”.
- Legge n. 447/1995 (G.U. n. 254 del 30/10/1995) – “Legge quadro sull'inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. n.57 del 08/03/1991) – “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.

NORMATIVA REGIONALE

- Legge Regionale n.9 del 12/06/2006 – “Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali”, Sezione VI “Inquinamento acustico”, artt.56 e 57.
- D.G.R. n.62/9 del 14/11/2008 – “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale”.
- D.G.R. n.12/4 del 08/03/2016 – “Aggiornamento della parte VIII delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la D.G.R. n. 62/9 del 14/11/2008. Criteri per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale”.
- D.G.R. n.18/19 del 05/04/2016 – “Aggiornamento della parte VI delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la D.G.R. n.62/9 del 14/11/2008. Requisiti acustici passivi degli edifici. Sostituzione del documento tecnico allegato alla D.G.R. n. 50/4 del 16/10/2015”.
- Deliberazione della Giunta regionale n. 40/24 del 22/07/2008 – “Adempimenti in capo alla Regione Sardegna ai sensi del D.Lgs. n.194 del 19/08/2005. Individuazione dell'Autorità e degli agglomerati”.



4. DEFINIZIONI

Per meglio comprendere le procedure e gli esiti della presente valutazione, di seguito si riportano le principali definizioni contenute nei riferimenti normativi riportati al paragrafo precedente.

Tabella 4.1.1 – Definizioni normativa nazionale generale

Inquinamento acustico [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	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 [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Ogni ambiente interno ad 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 [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	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 [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
Valori limite di emissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
Valori limite di emissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite di emissione sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. [...] I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
Valore limite di immissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il livello di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Valore limite assoluti di immissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso in ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.
Sorgente specifica [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 1]	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
Tempo di riferimento (T_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	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 ore 6,00 e le ore 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00 del giorno successivo.
Tempo di osservazione (T_o) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	È un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
Tempo di misura (T_M) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) 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.



Tabella 4.1.2 – Definizioni normativa nazionale generale

<p>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 8]</p>	<p>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.</p> $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_{A^2}(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$ <p>dove: L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia dall'istante t_1 e termina dall'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 20 microPa è la pressione sonora di riferimento. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.</p>
<p>Livello di rumore ambientale (L_A) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 11]</p>	<p>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.</p>
<p>Livello di rumore residuo (L_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 12]</p>	<p>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.</p>
<p>Livello differenziale di rumore (L_D) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 13]</p>	<p>Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R)</p>
<p>Livello di emissione [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 14]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.</p>
<p>Fattore correttivo (K_i) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 15]</p>	<p>È la correzione in introdotta dB(A) per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato: – per la presenza di componenti impulsive K_I = 3 dB – per la presenza di componenti tonali K_T = 3 dB – per la presenza di componenti in bassa frequenza K_B = 3 dB I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.</p>
<p>Presenza di rumore a tempo parziale [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 16]</p>	<p>Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in L_{eq}(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{eq}(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).</p>
<p>Livello di rumore corretto (L_C) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 17]</p>	<p>È definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$</p>



5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO (DA RELAZIONE TECNICA GENERALE DI PROGETTO)

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, presenta un'estensione complessiva di circa 65 ha di cui circa 48 ha saranno utilizzati per la realizzazione dell'impianto: la potenza massima sarà di 41680 kWp, quella nominale in A.C. di 41520 MWp.

L'Area è ubicata nella Regione Sardegna, nel Comune di Ploaghe (Provincia di Sassari) ad una quota altimetrica di circa 400 m s.l.m., con ingresso da strada comunale "Castru-Alvadu-Muros".

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente ad Est del centro abitato del Comune di Ploaghe. Le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 40.675053°, Long. 8.781836°.

L'area ricade in zona omogenea "E" con destinazione agricola.

Nello specifico l'area interessata risulta inserita in un contesto paesaggistico di tipo rurale con presenza, nelle immediate vicinanze, di sporadiche costruzioni edilizie.

Le opere di connessione, costituite da elettrodotto interrato, ricadono nei comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS).

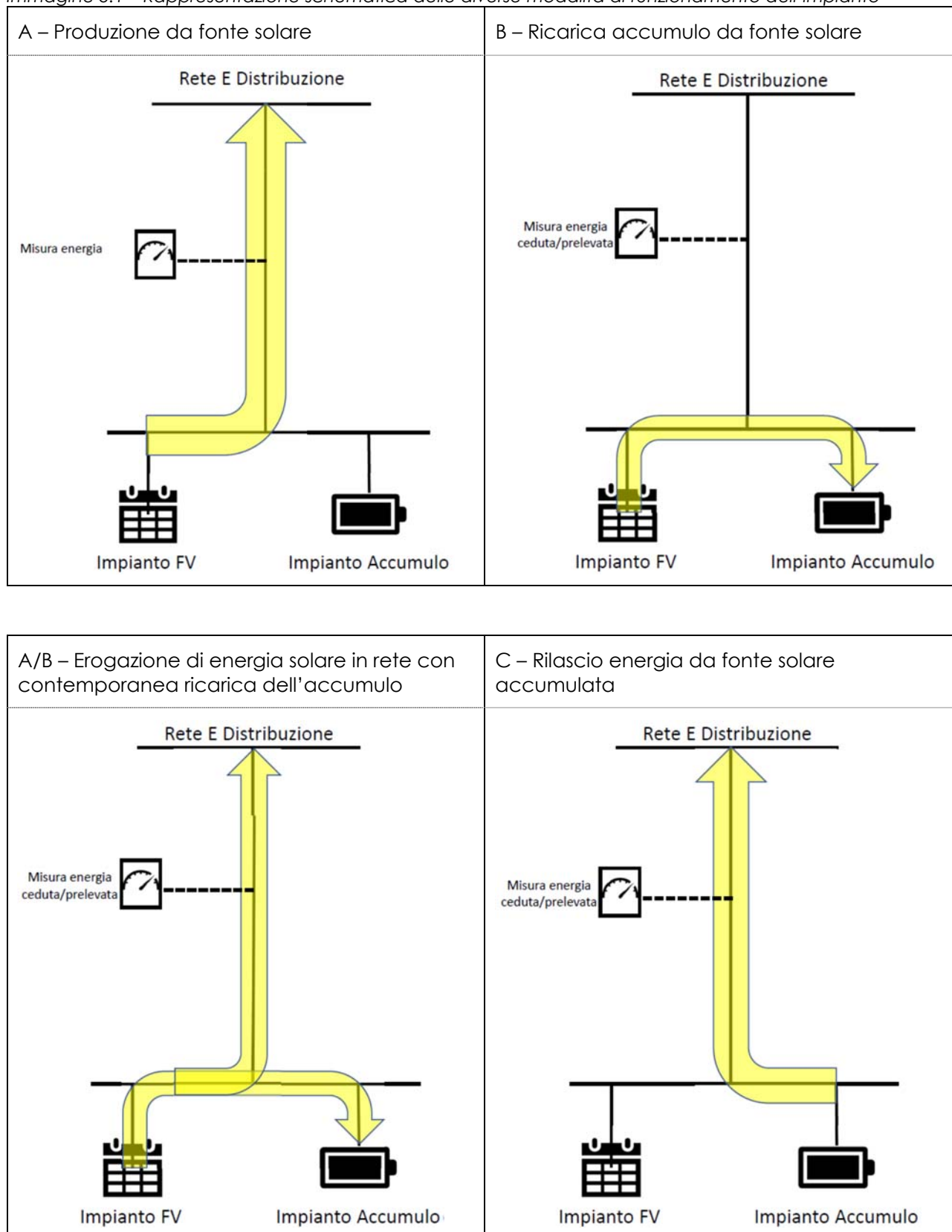
Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla cabina utente, questo avrà una lunghezza di circa 10 km e percorrerà la viabilità esistente. Lungo il percorso di connessione si dovranno attraversare dei canali d'acqua e delle sedi stradali con svicolo, il superamento dei quali sarà possibile applicando la tecnica del "no-dig" o "microtunneling" che permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto e senza compromettere il naturale flusso del corso d'acqua e il traffico veicolare su strade a scorrimento veloce.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase in media tensione (MT). Si tratta di impianti con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, montati in configurazione unifilare su strutture metalliche. All'impianto è associato un sistema di storage elettrolitico, più comunemente noto come batteria/batterie, che sono in grado di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete.

Di seguito uno schema di funzionamento dell'impianto fotovoltaico completo di storage, mentre uno schema complessivo di impianto con l'individuazione delle varie aree è riportato nella Immagine 5.2.



Immagine 5.1 – Rappresentazione schematica delle diverse modalità di funzionamento dell'impianto



Nell'immagine 5.1 sono rappresentate schematicamente le diverse modalità di funzionamento di un impianto fotovoltaico munito di unità di accumulo (storage). Analizzando i quattro schemi è possibile notare che le fasi A e B, oltre alla fase combinata

A/B, sono tipiche del periodo diurno, ovvero dell'arco temporale in cui i pannelli fotovoltaici sono irraggiati e quindi producono energia, mentre la fase C rappresenta l'attività di cessione di energia elettrica dagli accumuli alla rete. Quest'ultima viene quasi esclusivamente svolta durante il periodo di riferimento notturno, ovvero quando i pannelli fotovoltaici non sono irraggiati e quindi l'impianto non è in fase di produzione attiva di energia. Sulla base di quanto appena definito, si anticipa fin da ora che le configurazioni che saranno analizzate per la valutazione degli impatti saranno la "A/B" per il periodo di riferimento diurno, individuata come la maggiormente critica dal punto di vista acustico tra quelle che possono verificarsi sotto irraggiamento solare in quanto prevede il funzionamento di tutti i dispositivi sia di produzione di energia che di accumulo della stessa e la configurazione "C" per quel che concerne il periodo di riferimento notturno. Per i dettagli si rimanda a quanto dettagliatamente definito nella parte riguardante la Valutazione dell'impatto in fase di esercizio.

Segue un'immagine rappresentativa dell'intero impianto oggetto di valutazione.

Immagine 5.2 – Rappresentazione intero impianto su base ortofoto



6. GENERALITÀ SUL CALCOLO PREVISIONALE

6.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Come definito in premessa, il presente documento di valutazione previsionale di impatto acustico, prende in esame sia la valutazione relativa alla "fase di cantiere" che quella relativa alla "fase di esercizio", in particolare per la fase di esercizio è stato valutato sia



L'impatto relativo ai singoli campi quello ascrivibile al funzionamento dell'intero impianto che, come già specificato in precedenza, è composto da tre campi adiacenti tra loro.

Sulla base di quanto specificato, come primo step della valutazione, si è stabilito di procedere alla determinazione del livello di rumore residuo della zona in cui sarà realizzato il campo fotovoltaico. I rilievi sono stati effettuati in punti acusticamente significativi dell'area di influenza acustica dell'impianto in progetto, con particolare attenzione ai livelli di pressione sonora attualmente presenti in facciata ai ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore delle sorgenti ascrivibili all'opera in progetto (Studio del Clima acustico attuale).

Successivamente, mediante utilizzo di un software di calcolo previsionale, si è ricostruito un modello 3D dell'area di influenza acustica dell'impianto oggetto di valutazione, si sono quindi inseriti i fabbricati limitrofi all'area di impianto e le sorgenti sonore ad esso asservite. L'elaborazione dei dati di input, mediante software di calcolo, ha quindi portato alla determinazione dei contributi dei livelli di pressione sonora dovuti alle sorgenti sonore asservite all'impianto in progetto previsti in prossimità dei ricettori considerati. Tali contributi, sommati ai livelli di rumore residuo valutati nello studio del Clima acustico ante-operam, hanno fornito la stima dei livelli di pressione sonora che saranno registrati in prossimità dei ricettori considerati con impianto regolarmente in esercizio.

Naturalmente per la "fase di cantiere" la valutazione ha riguardato il solo periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00), mentre per quanto concerne la "fase di esercizio" la valutazione è stata estesa anche al periodo di riferimento notturno (fascia oraria 22.00 – 06.00) in quanto i dispositivi asserviti alle unità di accumulo (storage) sono in funzione per operare lo scarico in rete dell'energia accumulata durante il periodo di irraggiamento che non è stato possibile conferire in rete durante il periodo diurno (tipologia di funzionamento C indicata in immagine 5.1).

Visti gli esiti del presente studio, qualora gli organi preposti alla sua valutazione lo ritenessero opportuno, in fase di rilascio del parere potranno valutare l'opportunità di prescrivere un piano di monitoraggio sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

6.2 CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE

Per la determinazione dei livelli di pressione sonora ai ricettori si è utilizzato un modello di calcolo previsionale che utilizza la tecnica del tracciamento di fasci energetici nello spazio. Detto modello è in grado di valutare la propagazione dell'onda sonora in modo da prendere in considerazione anche tutte le possibili riflessioni sulle superfici che questa incontra lungo il tragitto sorgente-ricettore.

La propagazione del suono in un ambiente non confinato è il risultato della sovrapposizione



di molti fenomeni: la divergenza geometrica, le riflessioni sul terreno e/o sulle facciate degli edifici/ostacoli (riflessioni multiple), la diffrazione sui bordi liberi di facciate ed altri ostacoli (naturali o artificiali). Qualche importanza assume anche l'assorbimento dell'aria, per ricevitori collocati ad una certa distanza dalle sorgenti, mentre in ambiente fortemente urbanizzato risulta di secondaria importanza l'influenza del vento. È necessario considerare che i fenomeni di propagazione di cui sopra danno luogo ad attenuazione variabile con la frequenza, per cui il calcolo va eseguito per bande d'ottava. Infine si deve tener conto del fatto che le sorgenti sonore (siano esse lineari, come le sorgenti di rumore da traffico stradale, oppure concentrate come le sorgenti fisse) sono spesso caratterizzate da direttività non uniforme, anch'essa variabile con la frequenza. Nel caso infine vengano realizzate opere di bonifica passiva, può non essere trascurabile l'aliquota di energia che fluisce attraverso le pennellature, specie nei casi di chiusura quasi totale delle sorgenti sonore o di schermatura dei ricettori.

Ai fini della presente valutazione, si è impiegato il codice di calcolo acustico previsionale *iNoise 2023* metodo di previsione della rumorosità, validato dalla Comunità scientifica. Il codice utilizza la teoria del ray-tracing in campo libero e/o semiconfinato, partendo dalla ricostruzione 3D dell'area e dall'immissione delle sorgenti presenti e future, permette di rappresentare presso i ricettori sensibili la rumorosità ambientale.

L'algoritmo di calcolo del software tiene conto dei seguenti aspetti.

- Calcolo in accordo alla NMPB96, ISO9613-2, CoRTN con spettro di emissione basato sulla ISO.
- Effetti meteorologici.
- Algoritmo veloce, basato sulla tecnica del tracciamento inverso di raggi.
- Algoritmo adattato per la predizione dei livelli sonori sia in area limitata (area urbana), sia illimitata (rurale o montana).
- Distribuzione equiangolare dei raggi dal recettore, in luogo della distribuzione di una sorgente sonora puntiforme sulle sorgenti lineari. In questo modo la ricerca dei percorsi dei raggi è più accurata e migliorano i tempi di calcolo.
- Combinazione degli effetti di diffrazione con l'assorbimento del terreno e delle barriere acustiche, integrato in bande di ottava.



VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI FATTO

7. DEFINIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Al fine di determinare l'impatto acustico derivante dalla realizzazione/dismissione e dall'esercizio dell'impianto in progetto è necessario determinare le caratteristiche acustiche dello scenario "ante operam" alle quali riferirsi per valutare l'entità e la durata degli eventi che lo andranno a perturbare. Per quanto riguarda la durata, appare ovvio che gli incrementi di pressione sonora derivanti da attività di cantiere, sia in fase di realizzazione che in fase di dismissione dell'impianto, saranno di natura transitoria, diversamente dalle variazioni derivanti dal normale esercizio dell'impianto le quali saranno destinate a durare per tutta la vita utile dell'impianto stesso. Per questo motivo la norma prevede che per le attività di carattere temporaneo, qualora non siano in grado di rispettare i limiti di legge, si possa provvedere alla richiesta di deroga. Diversamente da quanto accade per i livelli di pressione sonora stimati in fase di esercizio la cui entità deve obbligatoriamente essere conforme ai limiti di legge.

Ciò premesso, in seguito viene proposto uno studio dell'area interessata dall'intervento, limitatamente alle due opere significative da un punto di vista acustico, quindi: "Area Campo Fotovoltaico" e "Area Storage" ovvero l'area in cui sarà allestita la parte di impianto riguardante i dispositivi di accumulo. La presente valutazione non riguarderà invece la Stazione Elettrica (SE) in Comune di Codrongianos (SS) in quanto in corrispondenza della stessa non saranno né installate sorgenti sonore ascrivibili all'impianto in progetto, né saranno effettuate operazioni di cantiere di importanza rilevante (le operazioni di connessione saranno tutte condotte all'interno del sedime della SE Terna).

Di seguito si riporta una descrizione delle principali sorgenti sonore che insistono nelle due zone oggetto di studio, dalla individuazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, dall'inquadramento acustico dell'area necessario a determinare i valori limite di legge e infine da una campagna di misurazioni fonometriche finalizzata alla definizione del clima acustico attuale.

8. PRINCIPALI SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI IMPIANTO

Essendo la caratterizzazione acustica del territorio finalizzata alla descrizione della rumorosità ambientale, prima di eseguire le misurazioni fonometriche sono state raccolte tutte le informazioni capaci di condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura. In particolare si è provveduto:



- alla raccolta di informazioni sulle sorgenti presenti o influenti sul rumore ambientale nelle zone interessate;
- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità del confine di proprietà e dei ricettori abitativi limitrofi.

L'analisi del contesto ha portato all'individuazione dei caratteri fondamentali riassunti nella tabella che segue.

Tabella 8.1.1 – Individuazione “Area Campo Fotovoltaico”

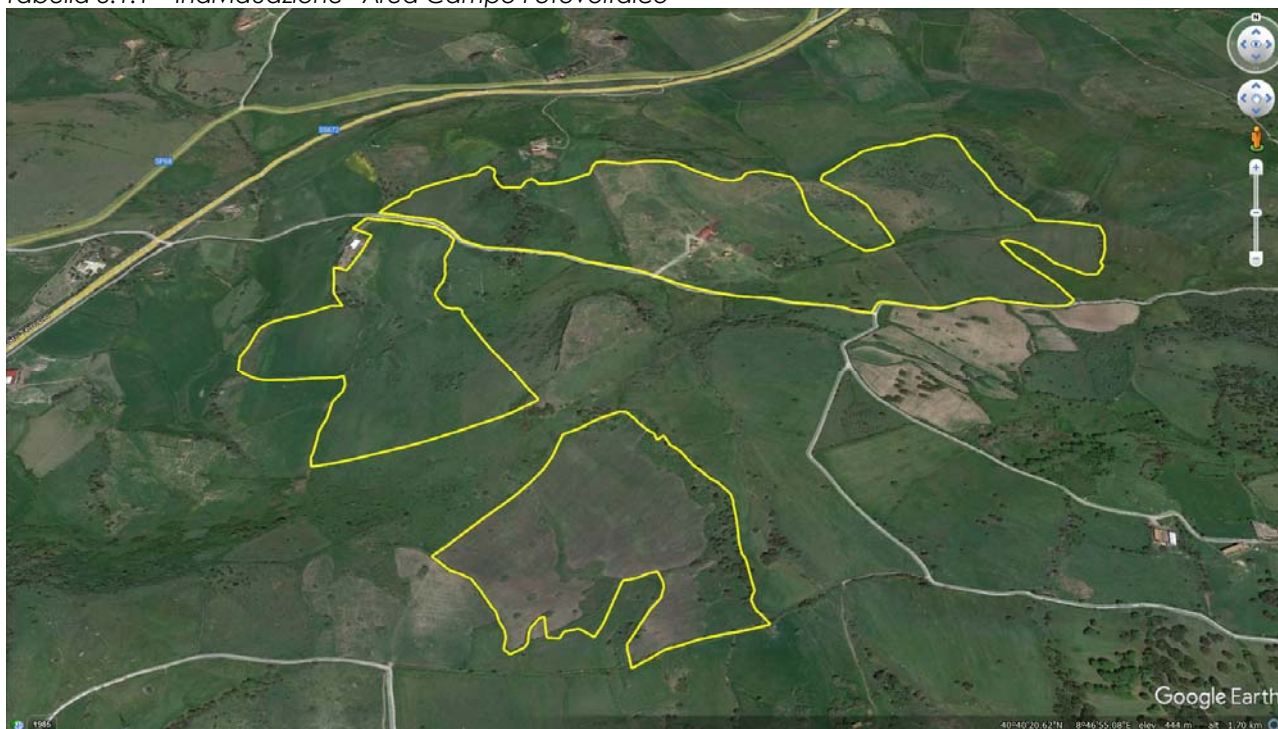


Tabella 8.1.2 – Analisi del contesto zona “Area Campo Fotovoltaico”

AREA CAMPO FOTOVOLTAICO			
Attività	Presenza (*)	Distanza [m]	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	NO	-	-
Traffico di attraversamento	SI (SS 672)	300	significativo
Ferrovie	NO	-	-
Aeroporti	NO	-	-
Aree residenziali	NO	-	-
Attività artigianali e industriali	NO	-	-
Attività commerciali e terziarie	NO	-	-
Attività rurali (uso mezzi agricoli)	SI	confine	sporadico
Altri impianti	SI (pala eolica)	150	trascurabile

(*) si intende nell'area di influenza acustica della sorgente, indicativamente nel raggio di 1000 metri



Tabella 8.2.1 – Individuazione “Area Storage”



Tabella 8.2.2 – Analisi del contesto zona “Area Storage”

AREA STORAGE			
Attività	Presenza (*)	Distanza [m]	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	NO	-	-
Traffico di attraversamento	SI (SS 597)	150	significativo
Ferrovie	NO	-	-
Aeroporti	NO	-	-
Aree residenziali	NO	-	-
Attività artigianali e industriali	NO	-	-
Attività commerciali e terziarie	NO	-	-
Attività rurali (uso mezzi agricoli)	SI	confine	sporadico
Altri impianti	SI (cava inerti)	confine	significativo

(*) si intende nell'area di influenza acustica della sorgente, indicativamente nel raggio di 1000 metri

9. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI

Per quanto concerne l'individuazione dei ricettori potenzialmente più disturbati, ci si è soffermati, sia per la valutazione della "fase di cantiere" che per quella della "fase di esercizio", sui ricettori più limitrofi alla "Area Campo Fotovoltaico" e alla "Area Storage". Si sono quindi ignorati i ricettori posti nelle vicinanze del cavidotto che collegherà il Campo Fotovoltaico con l'area Storage e successivamente con la Stazione Terna. Tale semplificazione si è adottata considerando che la posa della linea elettrica di collegamento tra Campo Fotovoltaico, Area Storage e Stazione Elettrica sarà di durata contenuta e di tipologia del tutto assimilabile a lavori di posa di linee di servizio sulla sede stradale (posa linee elettriche, fibre ottiche, servizi per la comunità in genere). Ad ogni modo, da uno studio condotto sul sito, la linea sopra citata, rappresentata nell'immagine che segue, non attraverserà zone poste in prossimità di ricettori sensibili, pertanto la sua realizzazione può essere considerata ad impatto acustico trascurabile, anche in considerazione della durata estremamente contenuta delle lavorazioni stesse.

Immagine 9.1 – Vista d'insieme dell'impianto (da Relazione Tecnica Generale)



In seguito, sono individuati i ricettori su foto aeree (fonte google maps) e foto acquisite nel corso della campagna di misurazioni fonometriche per la determinazione del Clima Acustico attuale.

I ricettori selezionati, sulla base di quanto dedotto in fase di sopralluogo, sono ricettori adibiti a civile abitazione o comunque ad occupazione non sporadica.

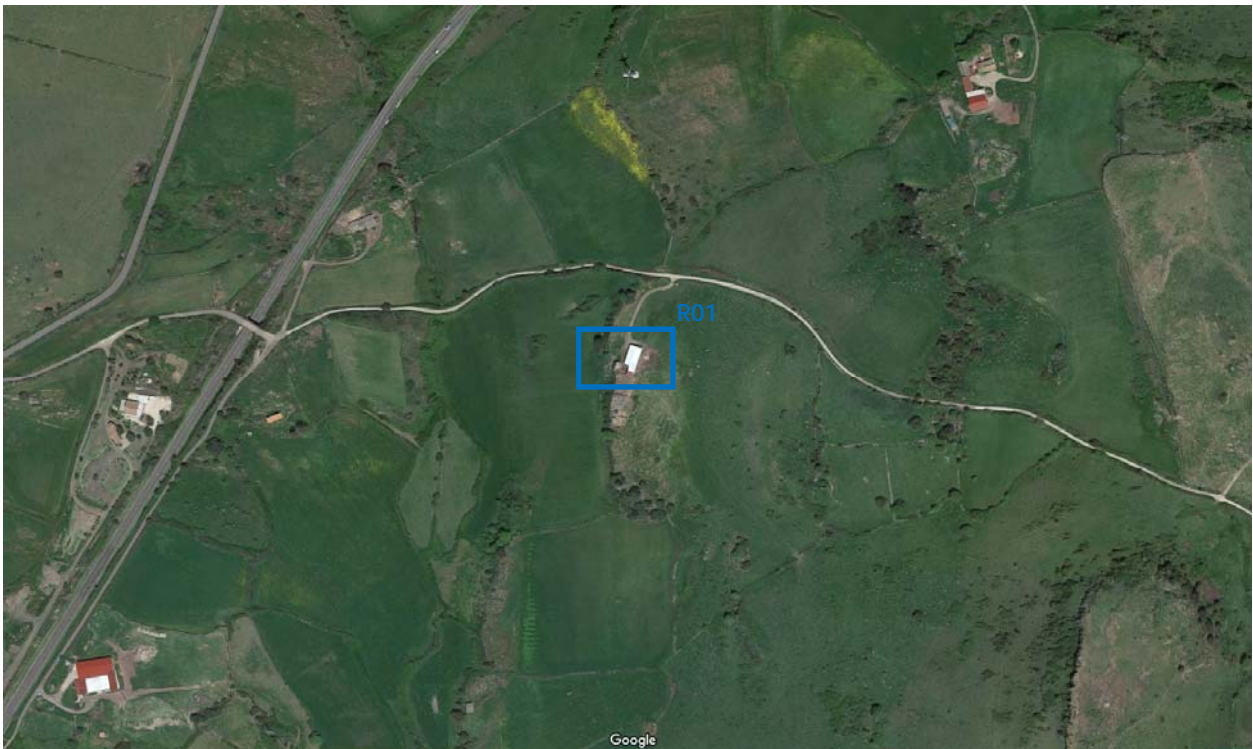


Immagine 9.2.1 – Individuazione dei ricettori

R01

Breve descrizione: *Fabbricato agricolo attualmente destinato a ricovero per animali.*

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.23, Particelle n.375 e n.376.



R01





Immagine 9.2.2 – Individuazione dei ricettori

R02

Breve descrizione: Nucleo di edifici rurali con annessi.

Riferimenti Catastali: Siligo – Ploaghe n. 14, Particella n.62.

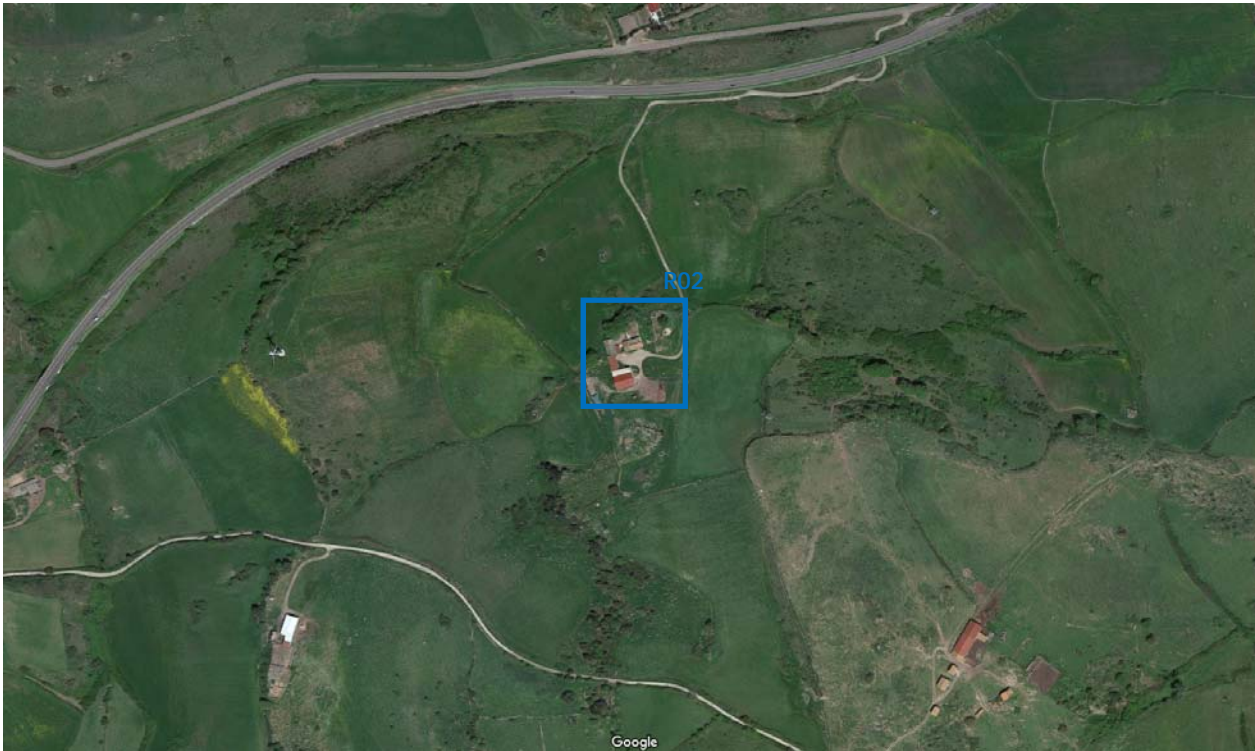


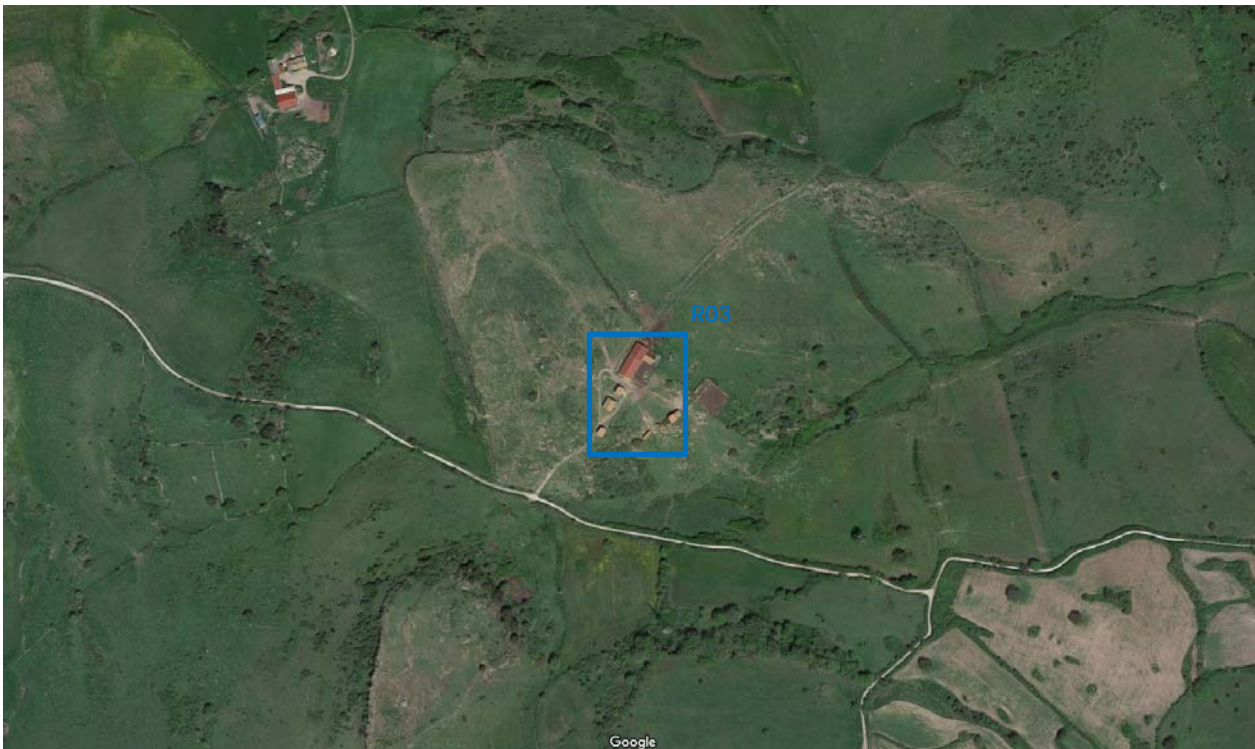


Immagine 9.2.3 – Individuazione dei ricettori

R03

Breve descrizione: Nucleo di edifici rurali con annessi.

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.14, Particella n.61.



R03



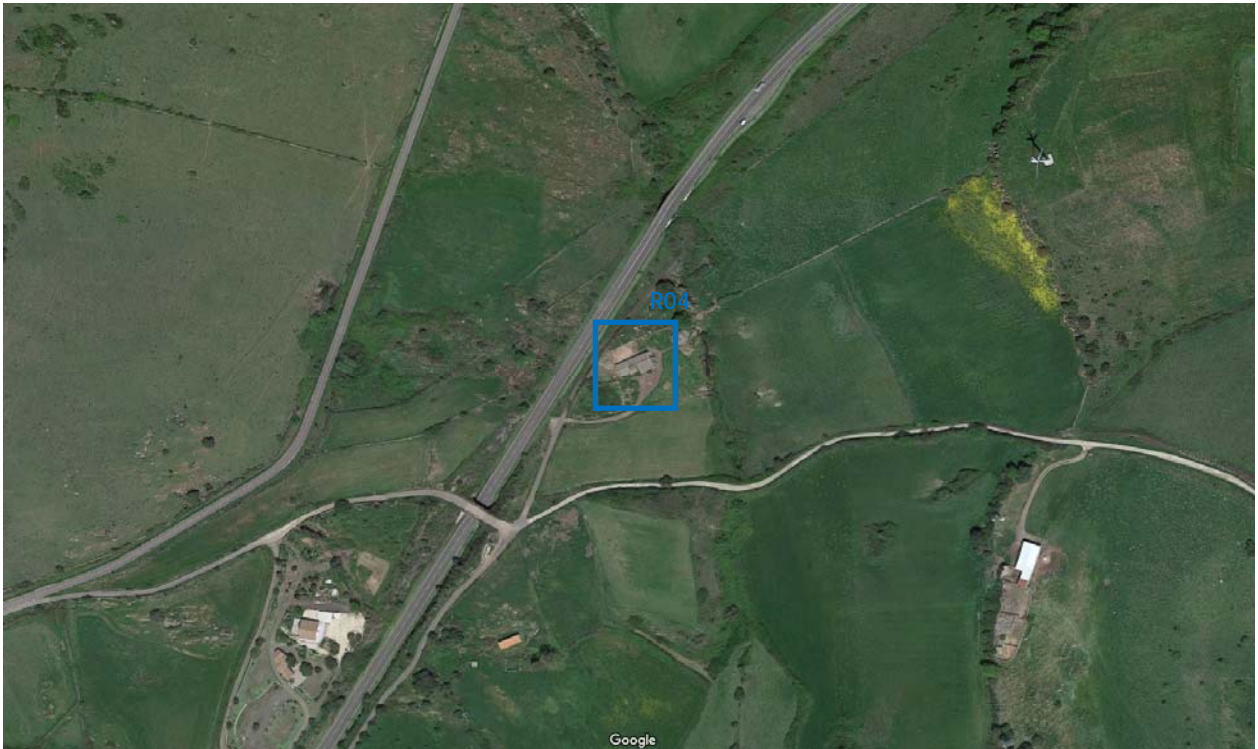


Immagine 9.2.4 – Individuazione dei ricettori

R04

Breve descrizione: Edificio rurale con annesso.

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.14, Particella n.60.



R04



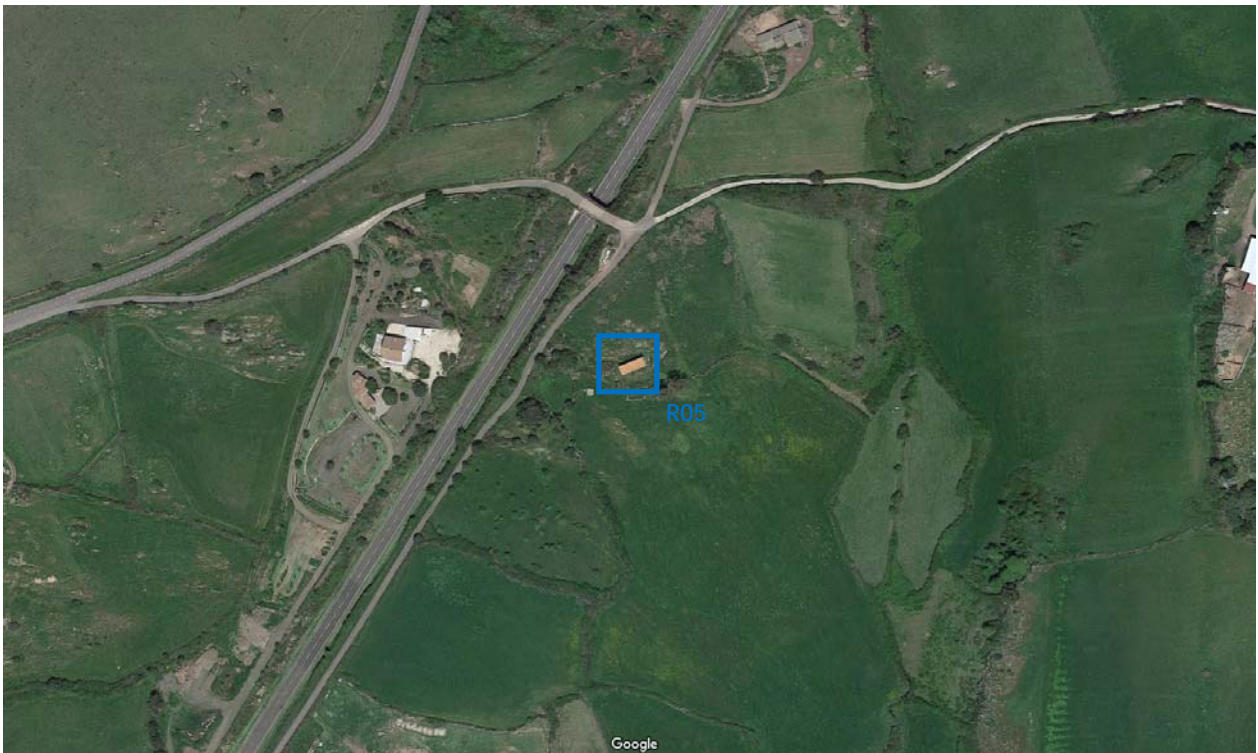


Immagine 9.2.5 – Individuazione dei ricettori

R05

Breve descrizione: Edificio rurale attualmente non occupato

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.23, Particella n.378.



R05



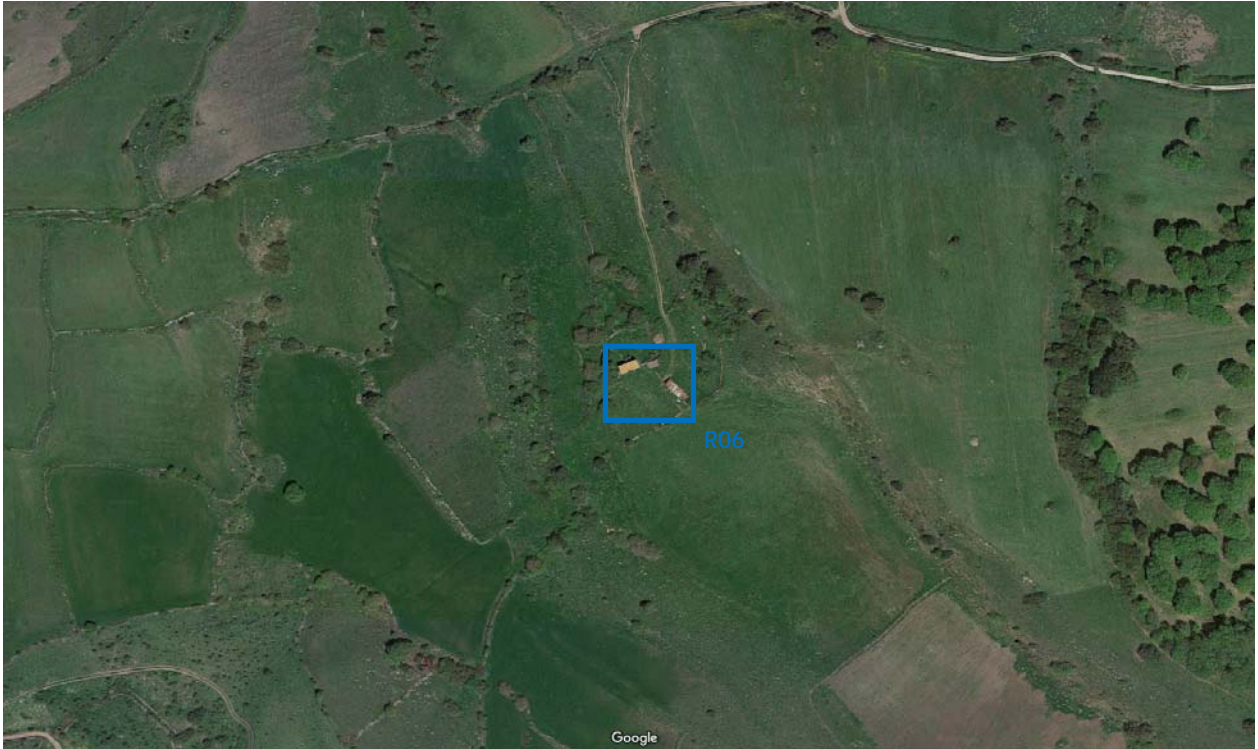


Immagine 9.2.6 – Individuazione dei ricettori

R06

Breve descrizione: Edificio rurale apparentemente con annesso

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.23, Particella n.44.



NO FOTO



Immagine 9.2.7 – Individuazione dei ricettori

R07

Breve descrizione: Residenze con annessi "Azienda Agricola Pulina"

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.25, Particelle n.1005, n.1006, n.1007 e n.1127.



R07



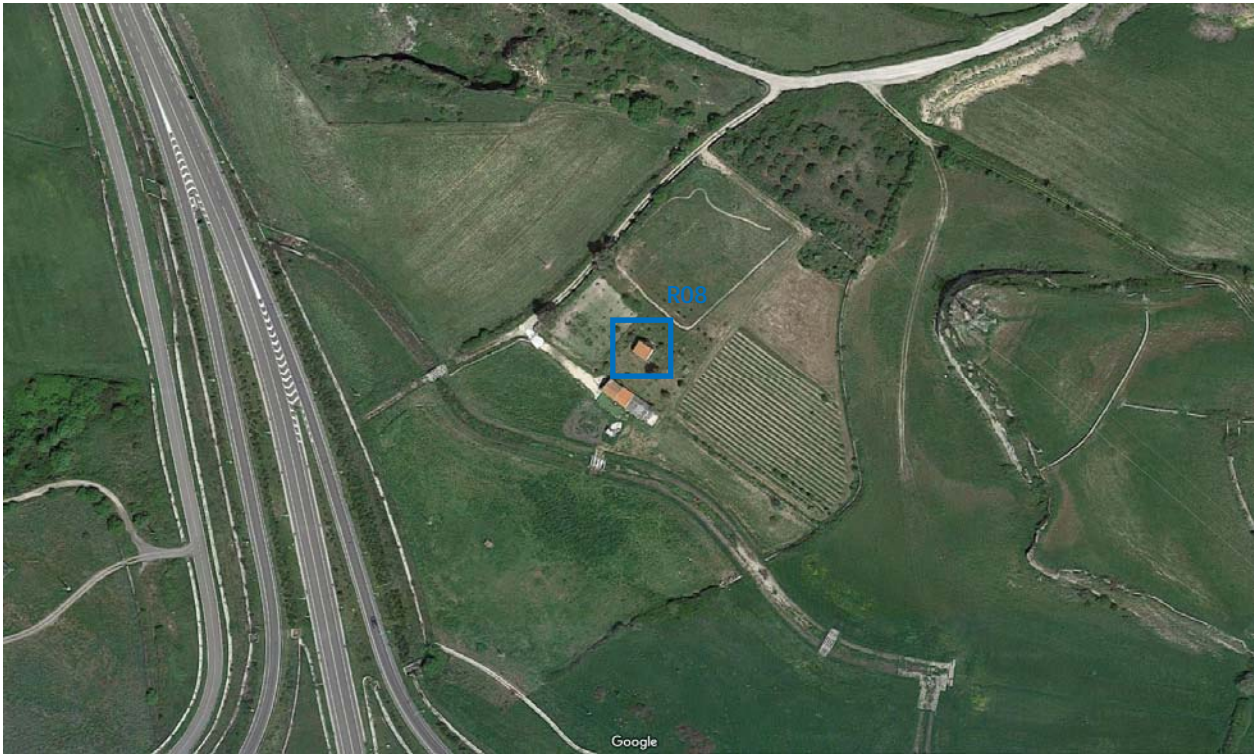


Immagine 9.2.8 – Individuazione dei ricettori

R08

Breve descrizione: Edificio a destinazione d'uso civile.

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.25, Particella n.1165



R08



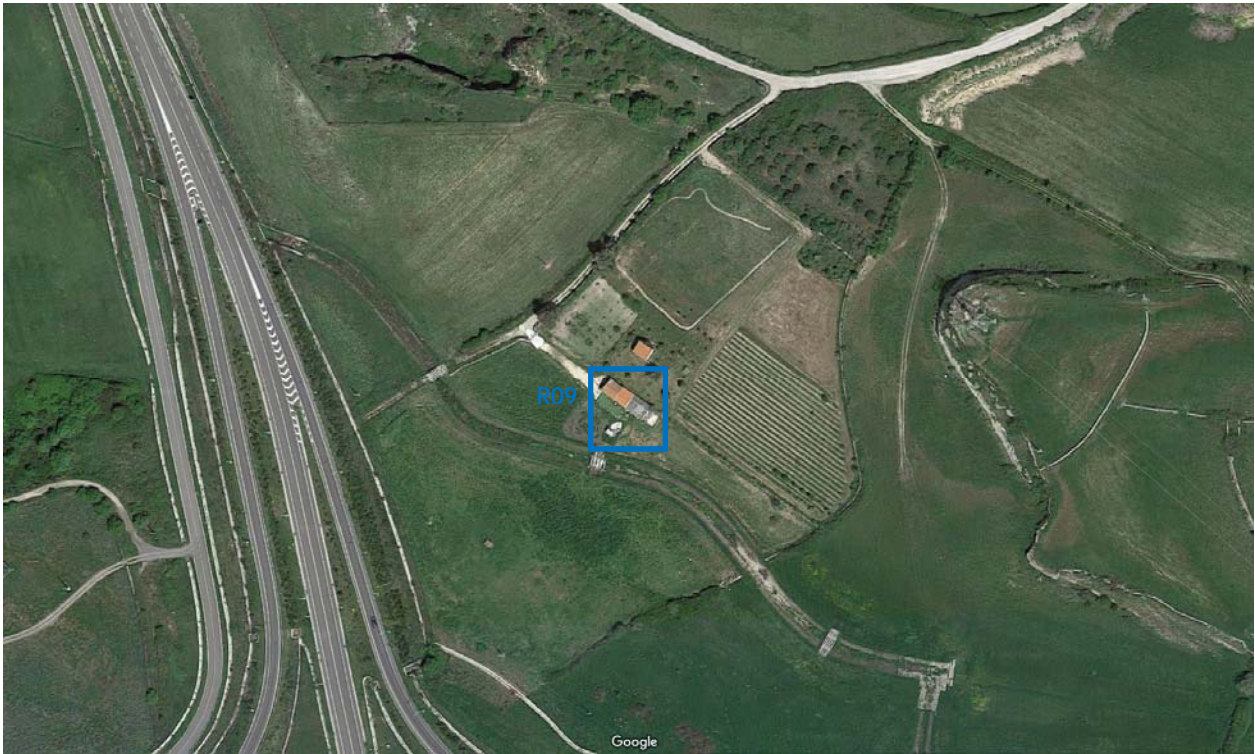


Immagine 9.2.9 – Individuazione dei ricettori

R09

Breve descrizione: Edificio a destinazione d'uso civile.

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.25, Particella n.937



R09





Immagine 9.2.10 – Individuazione dei ricettori

R10

Breve descrizione: Coppia di rimesse

Riferimenti Catastali: Ploaghe – Foglio n.25, Particelle n.322 e n.863



R10





10. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA E LIMITI DI LEGGE

10.1 LIMITI ACUSTICI PER REGIME DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

In considerazione del fatto che il Comune di Ploaghe non ha ancora provveduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 26/10/1995, n.447 (Classificazione acustica del territorio comunale), per la valutazione dell'inquinamento acustico derivante dell'attività oggetto di studio, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991, così come indicato nell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997. Tali limiti sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 10.1 – Individuazione dei valori limite di accettabilità (D.P.C.M. 01/03/1991)

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del Decreto Ministeriale 2 aprile 1968.

Considerate le destinazioni d'uso delle zone e l'attuale stato di fruizione delle stesse, le aree nelle quali sono previste le realizzazioni dell'impianto fotovoltaico e dell'area storage possono essere considerate appartenenti alla zona "Tutto il territorio nazionale".

Oltre ai valori limite, riportati nella tabella precedente, le sorgenti sonore debbono rispettare anche valore limite differenziale di immissione previsto in 5.0 dB(A) per il periodo diurno e 3.0 dB(A) per il periodo notturno, calcolato come differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo ($L_A - L_R$) ed eventualmente corretto dalle componenti K (D.M. 16/03/1998). Sull'applicabilità di tale criterio nei comuni privi del Piano di Zonizzazione Acustica la giurisprudenza si è espressa più volte in modi contrastanti, tuttavia, a scopo cautelativo, nell'ambito del presente progetto si è stabilito di procedere anche a tale verifica.

Si ricorda che i valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - 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;
 - se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;



- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali vige una normativa specifica (D.P.R. n.142 del 30/04/2004); in particolare per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto sussiste un duplice vincolo:

- per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti di immissione derivanti dalla classificazione acustica attribuita alle fasce (D.P.C.M. 14/11/1997 (art.3) – Tabella C: valori limite assoluti di immissione);
- per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si fa riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30/04/2004, n.142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 dell'allegato 1 del Decreto stesso, che si riporta in seguito.

Tabella 10.2 – Valori limite di rumore prodotto da infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. n.142/2004)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				



10.2 ZONE ATTRIBUITE AI RICETTORI POTENZIALMENTE PIÙ DISTURBATI

Sulla base di quanto definito al paragrafo precedente, segue una tabella riepilogativa delle zone D.P.C.M. 01/03/1991 attribuite ai ricettori, elencati al paragrafo 9 e individuati come potenzialmente più disturbati dalla realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto e delle sue opere accessorie.

Tabella 10.3 – Tabella riepilogativa delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati

Ricettore	Comune di appartenenza	Zonizzazione D.P.C.M. 01/03/1991	Interno a fascia di pertinenza stradale ¹ (Tipo di infrastruttura da D.P.R. 142/2004)
R01	Ploaghe	Tutto il territorio Nazionale	NO
R02			NO
R03			NO
R04			SI – Strada Statale 672 (Tipo C)
R05			SI – Strada Statale 672 (Tipo C)
R06			NO
R07			NO
R08			SI – Strada Statale 597 (Tipo C)
R09			SI – Strada Statale 597 (Tipo C)
R10			SI – Strada Statale 597 (Tipo C)

10.3 LIMITI ACUSTICI IN FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Per quanto concerne le attività di cantiere il Comune di Ploaghe nulla definisce sulla rumorosità generata dalle attività di cantiere che, secondo quanto richiamato all'art.6 della Legge Quadro n.447/1995, possono essere svolte richiedendo una deroga ai limiti acustici. A tal proposito quindi, si riportano in seguito sia le direttive relative alle attività di cantiere contenute nella D.G.R. n.62/9 del 14/11/2008, Parte V "Attività Rumorose Temporanee" che le disposizioni in materia di inquinamento acustico da attività di cantiere contenute nel Regolamento Acustico del Comune di Cagliari che, da comune capoluogo di regione, può fungere da riferimento.

D.G.R. N.62/9 DEL 14/11/2008
PARTE V – ATTIVITA' RUMOROSE TEMPORANEE

1. Premesse

Per attività rumorose temporanee si intendono quelle attività, quali manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all'aperto, attività all'interno di impianti sportivi, cantieri edili etc., che, limitate nel tempo, impiegano macchinari e/o impianti rumorosi.

Le attività rumorose sono soggette in generale a specifica autorizzazione da parte dell'Autorità comunale competente ad eccezione delle feste religiose e laiche e dei comizi elettorali, nonché



delle attività di cantiere a carattere di estrema urgenza che comunque dovranno essere immediatamente comunicate e motivate al Comune competente dal responsabile dei lavori.

L'Autorità comunale, così come previsto dall'art. 6 lett. h) della L. 447/95, può prevedere con proprio regolamento eventuali deroghe al rispetto dei valori dei livelli sonori previsti dalla normativa vigente, nell'ambito dell'esercizio autorizzativo delle attività sopra citate.

2. Autorizzazioni

La domanda di autorizzazione, predisposta in conformità alle disposizioni del regolamento comunale, per lo svolgimento delle attività di cui sopra dovrà essere corredata da una planimetria in scala opportuna, nonché da apposita relazione tecnica a firma di tecnico competente.

Tali elaborati dovranno evidenziare:

- la durata, in termini di numero di ore o di giorni, dell'attività di cui si chiede l'autorizzazione;
- le fasce orarie interessate;
- le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compresi i livelli sonori emessi;
- la stima dei livelli acustici immessi nell'ambiente abitativo circostante ed esterno;
- la destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti di rumore consentiti.

L'autorizzazione comunale potrà prevedere tra l'altro:

- valori limite da rispettare;
- disposizioni per il contenimento delle emissioni sonore;
- limitazioni di orario allo svolgimento dell'attività.

3. Autorizzazioni in deroga

Per quanto concerne le autorizzazioni in deroga, si fa presente che il Comune:

- può autorizzare, se previsto nel proprio regolamento, deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge n. 447/95 e i suoi provvedimenti attuativi, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del Comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga;
- rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga dei limiti, previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.S.);
- conserva e aggiorna il proprio registro delle deroghe;
- specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga.

Si sottolinea che i limiti della deroga devono sempre essere considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica. Tali limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei ricettori più disturbati o più vicini. Le misurazioni vanno effettuate conformemente a quanto prescritto nel D.M. 16 marzo 1998 recante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Per quanto riguarda gli interventi di urgenza, si fa presente che questi sono comunque esonerati dalla richiesta di deroga al Comune.

REGOLAMENTO ACUSTICO COMUNALE CAGLIARI **TITOLO V – CANTIERI EDILI O STRADALI**

Art. 41. Campo di applicazione

41.1. Le attività interessate da questa regolamentazione sono le seguenti: a. cantieri stradali o edili eventualmente associati alla realizzazione di opere per le quali è richiesta la Valutazione d'Impatto Acustico Ambientale ai sensi dell'Art.8 della Legge n. n. 447 del 26 ottobre 1995; b. opere di ristrutturazione in edifici esistenti.

41.2. Ai sensi dell'Art. 6 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, le attività sopra elencate possono essere svolte richiedendo un'autorizzazione in deroga ai limiti acustici.

41.3. La deroga autorizza al superamento temporaneo dei limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica nel rispetto di tutte le condizioni stabilite nella stessa per le sorgenti sonore, ma non esime il richiedente dal possesso delle altre autorizzazioni eventualmente necessarie allo svolgimento delle attività.

Art. 42. Limiti per il rilascio dell'autorizzazione in deroga condizioni

42.1. L'immissione massima autorizzabile in deroga per le attività di cantiere, espressa come livello equivalente ponderato A riferito ad un Tempo di Misura (T_m) ≥ 10 minuti, misurata sulla facciata dell'abitazione più esposta (ad 1 m dalla stessa), negli intervalli orari in cui sono consentite le lavorazioni, deve essere compreso entro i 70,0 dB(A).

42.2. In presenza di strutture scolastiche (limitatamente all'orario di svolgimento dell'attività didattica), di strutture ospedaliere o di altri ricettori sensibili (es. case di riposo) il limite di cui sopra è ridotto a 65,0 dB(A)

42.3. Nel caso in cui i lavori avvengano all'interno di un edificio con presenza di unità abitative adiacenti o prossime al cantiere o comunque significativamente influenzate dallo stesso, si autorizza un limite massimo di 65 dB(A) espresso come sopra indicato. Tale livello deve essere verificato all'interno dell'ambiente abitativo disturbato a finestre chiuse.

42.4. L'uso di macchine rumorose e l'esecuzione di lavorazioni rumorose in cantieri edili, stradali od assimilabili, è consentita nei seguenti orari: a. Periodo invernale (dal 1° ottobre al 30 aprile): dalle 8,00 alle 13,00 e dalle 15,00 alle 18,00; b. Periodo estivo (dal 1° maggio al 30 settembre): dalle 8,00 alle 14,00 e dalle 16,00 alle 19,00. c. Sabato e prefestivi: dalle 8,30 alle 13,00.

42.5. Per cantieri rumorosi che non rispettano le limitazioni di cui ai precedenti commi 1 e 4, ovvero che abbiano una durata prevista superiore ai 15 giorni, si applica quanto disposto all'Art. 4 5 del presente Regolamento.

42.6. In tutti i casi non si applicano i limiti di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.



42.7. L'ufficio comunale competente rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga ai limiti, previo parere dell'A.R.P.A.S.

Art. 43. Richiesta di autorizzazione in deroga

43.1. Le domande di autorizzazione in deroga per le attività a carattere temporaneo potranno essere effettuate compilando il modello riportato nell'Allegato 10 del presente Regolamento e pubblicato sul sito www.comune.cagliari.it, fornendo le seguenti informazioni ivi richieste.

43.2. La richiesta di autorizzazione in deroga, per lo svolgimento delle attività di cantiere deve essere presentata almeno 15 giorni prima della data di inizio delle attività di cantiere.

43.3. Per le attività economiche e produttive restano salve le prescrizioni introdotte dalla Legge Regionale n. 3 del 5 marzo 2008, come modificata e integrata dalla successiva Legge Regionale 14 n. 1 del 14 maggio 2009.

43.4. Le richieste di autorizzazione in deroga per i cantieri rumorosi devono essere presentate e sottoscritte dal titolare o dal legale rappresentante della Ditta incaricata dei lavori o da altra figura munita di regolare delega.

Art. 44. Rilascio di autorizzazione in deroga

44.1. Il Comune esamina la richiesta presentata e procede secondo una delle tre ipotesi: a. respinge la richiesta qualora sia ritenuta irricevibile, precisandone le motivazioni; b. richiede documentazione integrativa ed eventuali chiarimenti in caso di domanda incompleta o incongruente (es. Valutazione d'Impatto Acustico Ambientale, cronoprogramma, schede tecniche delle attrezzature utilizzate, piano di monitoraggio acustico, ecc.); c. trasmette la documentazione all'A.R.P.A.S. per la richiesta del parere di competenza.

44.2. Entro 15 giorni dalla richiesta di autorizzazione, il Comune si esprime in merito alla richiesta.

44.3. Con il provvedimento di autorizzazione possono essere dettate tutte le prescrizioni o restrizioni di natura tecnica e organizzativa, concretamente attuabili, per il contenimento del disturbo arrecato ai ricettori privilegiando gli abbattimenti alle fonti (taratura degli impianti, installazione di un sistema di controllo e registrazione dei livelli acustici, schermatura o confinamento di apparecchiature, ecc.).

44.4. L'autorizzazione in deroga sarà rilasciata nell'ambito del procedimento previsto per acquisire il titolo abilitativo necessario all'avvio del cantiere.

44.5. Il Comune o l'A.R.P.A.S. hanno la facoltà di procedere agli accertamenti necessari a garantire la tutela dei ricettori posti nei pressi del cantiere.

44.6. Il Comune a seguito di motivate segnalazioni di disturbo può modificare ed integrare i termini dell'autorizzazione sia attraverso una limitazione degli orari, sia con specifiche prescrizioni e limitazioni all'uso delle attrezzature rumorose.

44.7. Copia dell'autorizzazione in deroga dovrà essere conservata sul luogo ove viene svolta l'attività per poter essere esibita in caso di eventuali controlli. L'indicazione della durata del cantiere e degli orari di lavoro autorizzati dovrà essere visibile in un apposito spazio posto all'ingresso del cantiere.



44.8. Tutte le autorizzazioni in deroga dovranno essere elencate in apposito “Registro delle autorizzazioni in deroga” che dovrà essere aggiornato con scadenza mensile e pubblicato nella sezione “Amministrazione trasparente” oltre che nella corrispondente area tematica del sito istituzionale dell'Amministrazione.

Art. 45. Disposizioni speciali per cantieri non rientranti nei limiti previsti dall'Art. 42

45.1. Per dimostrate esigenze di sicurezza, di pubblica utilità, di urgenza e/o di complessità legate a lavori sulla viabilità, l'attività di cantiere può essere consentita anche in orari diversi da quelli indicati all'Art. 42.

45.2. In situazioni eccezionali, qualora non risultasse tecnicamente possibile contenere le emissioni sonore entro i limiti prescritti dall'Art.42, possono essere autorizzati livelli di emissione superiori.

45.3. In entrambi i casi di cui ai precedenti commi, alla richiesta di autorizzazione in deroga deve essere allegata una Valutazione d'Impatto Acustico Ambientale, redatta secondo il modello riportato nell'Allegato 1 del presente Regolamento.

45.4. La Valutazione d'Impatto Acustico Ambientale deve essere presentata anche per cantieri che, pur attenendosi alle prescrizioni di cui all'Art. 42, hanno una durata prevista superiore a 15 giorni.

Art. 46. Prescrizioni generali per i cantieri rumorosi

46.1. Le attrezzature, macchine e impianti utilizzati nel cantiere devono rispondere ai requisiti di sicurezza della normativa specifica con particolare riferimento all'aspetto delle emissioni sonore.

46.2. In particolare, le attrezzature, macchine e impianti destinati ad essere usate all'aperto devono essere dotate dell'omologazione e della certificazione previste dalla Direttiva 2000/14/CE recepita con D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002. La certificazione di emissione acustica dovrà essere contenuta nella scheda tecnica.

46.3. I titolari di imprese che utilizzano macchinari non provvisti di tale documentazione entro un anno dall'entrata in vigore del presente Regolamento dovranno dotarsene.

46.4. Per le attrezzature, macchine e impianti non disciplinati dal D.Lgs. n. 206 del 4 settembre 2002 dovranno comunque essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali atti a minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

46.5. Tutte le attrezzature, macchine e impianti utilizzati nel cantiere dovranno essere mantenute e utilizzate in modo tale da contenere l'incremento delle emissioni rumorose rispetto alle condizioni originarie.

46.6. L'uso delle attrezzature rumorose è consentito negli orari permessi dall'autorizzazione in deroga.

46.7. Gli avvisatori acustici dei cantieri potranno essere utilizzati nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche.

Art. 47. Controlli sui cantieri rumorosi

47.1. L'Amministrazione Comunale e gli altri soggetti deputati effettuano i controlli e gli accertamenti necessari a garantire la tutela dei ricettori posti nei pressi del cantiere.



47.2. I cantieri edili, stradali ed assimilabili, che non dispongono di autorizzazione in deroga, a seguito di accertamento del superamento dei limiti acustici previsti, verranno immediatamente sospesi.

47.3. I cantieri edili o stradali che, autorizzati in deroga, operino al di fuori dei limiti temporali concessi oppure, a seguito di accertamento fonometrico, non rispettino i limiti di emissione previsti dall'autorizzazione stessa, verranno immediatamente sospesi.

47.4. Le rilevazioni fonometriche dovranno essere eseguite presso i ricettori potenzialmente più critici secondo i criteri indicati nell'Allegato 7 del presente Regolamento.

Art. 48. Attività svolte in regime d'urgenza

48.1. I cantieri edili, stradali o assimilabili attivati per il ripristino urgente dell'erogazione di servizi pubblici in rete (linee telefoniche ed elettriche, condotte fognarie, acqua potabile, gas, ecc.) ovvero per l'eliminazione di una situazione di pericolo per l'incolumità della popolazione (stabili pericolanti, frane, ecc.) e per il pronto intervento sul suolo pubblico, non sono tenuti all'osservanza di quanto stabilito nel presente Titolo, limitatamente al periodo necessario per l'intervento d'emergenza.

48.2. Sono considerati alla stessa stregua i lavori di somma urgenza non differibili nel tempo, effettuati per eliminare situazioni di pericolo a cose e persone anche all'interno di immobili pubblici e privati, limitatamente al periodo necessario per l'intervento d'emergenza.

48.3. È fatto obbligo comunque da parte del responsabile dell'intervento la comunicazione al comando della Polizia Municipale entro le 2 ore dall'inizio dei lavori.



11. CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE

11.1 DEFINIZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI FONOMETRICHE

Come già esplicitato in precedenza, l'impianto in progetto sarà in esercizio sia nel periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00) durante il quale l'impianto cede in rete ed accumula energia, che nel periodo di riferimento notturno (fascia oraria 22.00 – 06.00) in cui l'impianto cede in rete l'energia accumulata negli storage, pertanto la presente valutazione è stata svolta prendendo in considerazione entrambi i periodi di riferimento. Ovviamente per quanto riguarda la "fase di cantiere" lo studio è stato sviluppato solo in relazione al periodo di riferimento diurno.

Ciò premesso, i rilievi fonometrici, volti alla definizione del clima acustico "ante operam" relativamente ad entrambi i periodi di riferimento, sono stati effettuati in punti acusticamente significativi in prossimità del sito in cui sarà realizzato il Campo Fotovoltaico e in quello che vedrà la realizzazione dell'area Storage. I valori rilevati sono quindi stati associati ai ricettori considerati secondo i criteri stabiliti in seguito, andando così a definire, per ogni ricettore, un Livello di rumore Residuo necessario sia per la valutazione di impatto acustico in "fase di cantiere" che per quella in "fase di esercizio".

11.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Per l'effettuazione della misurazione fonometrica è stata utilizzata una strumentazione di tipo completamente digitale, costituita dagli elementi riportati in tabella.

Tabella 11.1 – Strumentazione di misura

STRUMENTO	COSTRUTTORE	MODELLO SERIAL NUMBER	CLASSE DI PRECISIONE	CERTIFICATO DI TARATURA
Fonometro integratore	Larson & Davis	LD 831 s.n.0001763	1	21-0467-RLA del 02/04/2021
Filtri 1/3 ottave	Larson & Davis	LD 831 s.n.0001763	-	21-0468-RLA del 02/04/2021
Preamplificatore	Larson & Davis	PCB 377A02 s.n.12256	1	21-0467-RLA del 02/04/2021
Microfono ½ "	Larson & Davis	377B02 s.n.109620	1	21-0467-RLA del 02/04/2021
Calibratore	Larson & Davis	CAL 200 s.n. 6737	1	21-0469-RLA del 02/04/2021

La strumentazione sopra indicata è conforme in ogni sua parte ai dettami dell'art. 2 commi 1, 2, 3, 4 e 5 del D. M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". La catena di misura, montata ed alimentata, è stata calibrata all'inizio ed alla fine delle misurazioni, non riscontrando alcuna differenza nella lettura dei segnali di calibrazione 114.0 dB/1000 Hz, pertanto le rilevazioni effettuate sono state considerate



valide dal punto di vista metrologico. In Allegato 2 si riportano i certificati di taratura della strumentazione di misura sopra elencata.

11.3 ESITO DELLA CAMPAGNA DI MISURAZIONI – VALORI RILEVATI

I risultati delle misurazioni sono riportati di seguito e fanno riferimento alle seguenti caratteristiche generali.

Tabella 11.2 – Prospetto di sintesi delle misure fonometriche

DATA	30 giugno 2022
TEMPO DI RIFERIMENTO TR	diurno (fascia 06.00 – 22.00)
TEMPO DI OSSERVAZIONE TO:	diurno: dalle 06.00 alle 18.00
TEMPO DI MISURA TM	si vedano schede di misura
CONDIZIONI METEO	variabile, assenza di precipitazioni e di fenomeni eolici di rilievo
TEMPERATURA ATM.	20 ÷ 25° C circa
UMIDITÀ RELATIVA	60 % circa

Di seguito si riportano le immagini identificative dei punti di misura, il prospetto di sintesi dei livelli rilevati, mentre in Allegato 3 si rendono disponibili le scheda di misura fonometrica con indicazione dei profili registrati. Per ogni stazione di misura è indicato l'identificativo della misura, il livello equivalente rilevato, il percentile L₉₀ ed i ricettori ai quali sarà associato il rilievo, così come esplicitato al paragrafo successivo.

Immagine 11.3 – Individuazione dei ricettori e del punto di misura P01





Immagine 11.4 – Individuazione dei ricettori e del punto di misura P02



Immagine 11.5 – Individuazione dei ricettori e del punto di misura P3





Immagine 11.6 – Individuazione dei ricettori e del punto di misura P04



Immagine 11.7 – Individuazione dei ricettori e del punto di misura P05





11.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE RESIDUO AI RICETTORI

In considerazione del fatto che non è stato possibile effettuare rilievi di livello di rumore residuo in facciata ai ricettori considerati ed elencati al paragrafo 9, sono stati effettuati dei rilievi fonometrici in punti acusticamente significativi dell'area di influenza dell'impianto in progetto. Successivamente, in base a considerazioni riguardanti l'ubicazione dei ricettori e la posizione dei ricettori rispetto alle sorgenti sonore dominanti della zona (si vedano tabelle 8.1.1 e 8.1.2), ad ogni ricettore considerato si sono associati i livelli di pressione sonora rilevati nelle stazioni di misura. Per completezza di informazioni si specifica che non è stato possibile effettuare rilievi di livello di rumore residuo direttamente in facciata ai ricettori sostanzialmente perché non è stato possibile accedere alle singole proprietà (quelle non occupate avevano comunque il cancello di ingresso chiuso all'ingresso della proprietà), per presenza di cani e quindi dell'interferenza sulle misure provocate dal loro latrare ed infine per l'impossibilità di richiedere agli occupanti dei ricettori (ove presenti) di interrompere le loro attività per non interferire sull'esito dei rilievi.

Tabella 11.4 – Prospetto di sintesi dei valori rilevati

Punto di misura	ID. Misura	L_{eq}	L_{90}	Ricettori Associati al rilievo
P01	P01 – diurno	38.9	34.8	R_01, R_06
P02	P02 – diurno	40.2	35.8	R_02, R_03
P03	P03 – diurno	44.3	37.7	R_04, R_05
P04	P04 – diurno	47.5	33.3	R_08, R_09, R_10
	P04 – notturno	45.9	30.7	
P05	P05 – diurno	44.6	33.0	R_07
	P05 – notturno	43.9	29.8	

Come già introdotto in precedenza (si veda Tabella 10.4), alcuni dei ricettori considerati sono ubicati all'interno delle fasce di pertinenza stradale, pertanto per questi ricettori il rumore da traffico stradale non concorre al raggiungimento dei valori limite di immissione e quindi del valore limite di accettabilità (D.P.C.M. 14/11/1997, art.3, comma 3). Sulla scorta di quanto appena asserito, per tali ricettori il livello di rumore residuo per la verifica dei valori limite di immissione è stato assunto pari all'indicatore statistico L_{90} , seguendo quindi la procedura normalmente utilizzata quando da un rilievo si vuole escludere il contributo sonico generato da sorgenti di tipo non continuo, come ad esempio il traffico veicolare. Segue una tabella di sintesi in cui sono riportati i livelli di pressione sonora che saranno considerati nell'ambito delle diverse verifiche di legge.



Tabella 11.5 – Tabella di sintesi dei Livelli di rumore Residuo dei singoli ricettori

Ricettore	Per verifica dei valori limite di Accettabilità/Immissione Assoluta (fase di Cantiere e fase di Esercizio)		Per verifica dei valori limite di Immissione Differenziale (sola fase di esercizio*)	
	diurno [06.00 – 22.00]	notturno [22.00 – 06.00]	diurno [06.00 – 22.00]	notturno [22.00 – 06.00]
R01	38.9	-	38.9	-
R02	40.2	-	40.2	-
R03	40.2	-	40.2	-
R04	37.7	-	44.3	-
R05	37.7	-	44.3	-
R06	38.9	-	38.9	-
R07	44.6	43.9	44.6	43.9
R08	33.3	30.7	47.5	45.9
R09	33.3	30.7	47.5	45.9
R10	33.3	30.7	47.5	45.9

* essendo le operazioni di cantiere condotte in regime di deroga ai limiti acustici, alla rumorosità da esse prodotta non si applica il Criterio dell'immissione differenziale all'interno degli ambienti abitativi, come accade a tutte le attività temporanee di carattere transitorio, siano esse rappresentate da cantieri o da manifestazioni



VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI CANTIERE

12. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI REALIZZAZIONE E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere sinteticamente riassunte nelle attività definite in seguito. Come specificato in precedenza, lo studio non prenderà in esame la realizzazione delle opere di collegamento tra Campo Fotovoltaico, Area Storage e la Stazione Elettrica Terna, sia per la tipologia di lavoro (cantiere mobile del tutto assimilabile a lavori di posa di linee di servizio sulla sede stradale) che per l'assenza di ricettori abitativi ubicati nelle sue più immediate prossimità.

12.1 FASE DI INSTALLAZIONE

Seguono le operazioni di cantiere per la fase di installazione dell'impianto.

OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione delle vie di accesso ai siti e nella loro recinzione. In seguito saranno organizzate alcune aree destinate ad ospitare le baracche di cantiere (uffici, spogliatoi, deposito, ecc.) e i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia del terreno e il suo eventuale livellamento mediante escavatore, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. Infine verrà predisposta una viabilità temporanea di cantiere limitata solo a quanto strettamente necessario per le lavorazioni.

OPERE EDILI

Le opere edili per la costruzione di un impianto fotovoltaico sono generalmente analoghe su ogni sito e consistono in linea di massima nelle lavorazioni specificate in seguito.

- Livellamento e sistemazione del terreno mediante eliminazione di pietrame sparso, taglio di spuntoni di roccia affiorante da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, terna, ruspa.
- Formazione di percorso carrabile di ispezione lungo il perimetro del fondo con spianamento e livellamento del terreno con misto di cava da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, a sua volta servito da camion per il carico e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso.
- Realizzazione di una recinzione dell'intero fondo lungo il perimetro, con elementi in metallo come da particolare allegato, completa di cancelli di ingresso.
- Realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto.



- Costruzione dell'impianto fotovoltaico costituito da struttura metallica portante, previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alle cabine di trasformazione ed alla cabina d'impianto.
- Assemblaggio, sulle predette strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici di tipo bifacciale, compreso il relativo cablaggio.
- A completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde con piantumazione di essenze vegetali tipiche dei luoghi, previa realizzazione di apposite buche nel terreno e riempimento delle stesse con terreno vegetale.

12.2 FASE DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto prevede sostanzialmente operazioni analoghe a quelle della realizzazione.

OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

Dovrà essere predisposto un cantiere analogo a quello della fase di realizzazione.

OPERE EDILI

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno.
L'operazione di estrazione dei profili metallici dal terreno richiederà l'utilizzo di un escavatore e di mezzi di trasporto per l'allontanamento dei materiali.
- Rimozione e allontanamento, mediante gru e camion, dei manufatti prefabbricati.
- Per i cablaggi e i cavidotti interrati saranno rimossi solo i cavi, che saranno sfilati. Vista la profondità di posa i cavidotti non verranno rimossi.
- Rimozione delle recinzioni.
- Da ultimo una pala meccanica sistemerà il terreno in corrispondenza dei manufatti rimossi e delle eventuali piste di cantiere.

Al termine della fase di rimozione dell'impianto l'area può essere restituita all'uso agricolo. Si precisa che le tempistiche della fase di realizzazione e di dismissione dell'impianto potrebbero essere fortemente influenzate dalle condizioni atmosferiche e dal numero di squadre impiegate. Per quanto concerne il crono programma dei lavori, si rimanda allo specifico studio di settore.



13. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI

In riferimento alle attività di cantiere descritte al capitolo precedente, non potendo prevedere con esattezza le fasi lavorative più rumorose, si è stabilito di valutare lo scenario maggiormente critico ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutte le macchine presenti in cantiere. Dai documenti specifici delle attività di cantiere è emerso che le macchine/attrezzature presenti sono le seguenti:

INSTALLAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

- 1 escavatore a pala;
- 1 escavatore a benna;
- 1 mini pala gommata;
- 1 autogru per la posa delle cabine e degli inverter;
- 1 battipalo per infissione di pali di sostegno della struttura dei pannelli fotovoltaici.

Non conoscendo con esattezza marca e modello delle macchine sopra elencate, per la determinazione del livello di pressione sonora caratteristico di ognuna di esse si è fatto riferimento al documento INAIL "Abbassiamo il rumore nei cantieri edili – Edizione 2015", considerando un valore medio tra le macchine presenti nel manuale e simili a quelle che saranno utilizzate in cantiere. L'uso delle macchine ipotizzate per la fase di realizzazione dell'impianto è stato ipotizzato anche per la fase di dismissione dello stesso.

Segue una tabella nella quale sono indicati, per ogni macchina, le schede di riferimento del documento INAIL sopra citato prese in esame per la determinazione del valore medio di potenza sonora. Le schede sopra citate sono riportate in Allegato 4.

Tabella 13.1.1 – Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere

Sorgente sonora (ID) Lavorazioni	Schede di riferimento del manuale/Scheda Tecnica [Allegato 4]	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Autocarro con gru (S1) per trasporto e posizionamento materiali e attrezzature	04.001	122,0	105,4
	04.002	112,8	
	04.003	99,6	
	04.004	121,8	
Escavatore a benna (S2) per scavo	15.002	108,0	109,1
	15.007	125,8	
	15.013	119,6	
	15.015	106,3	
	15.020	106,8	



Tabella 13.1.2 – Caratterizzazione acustica delle macchine operatrici di cantiere

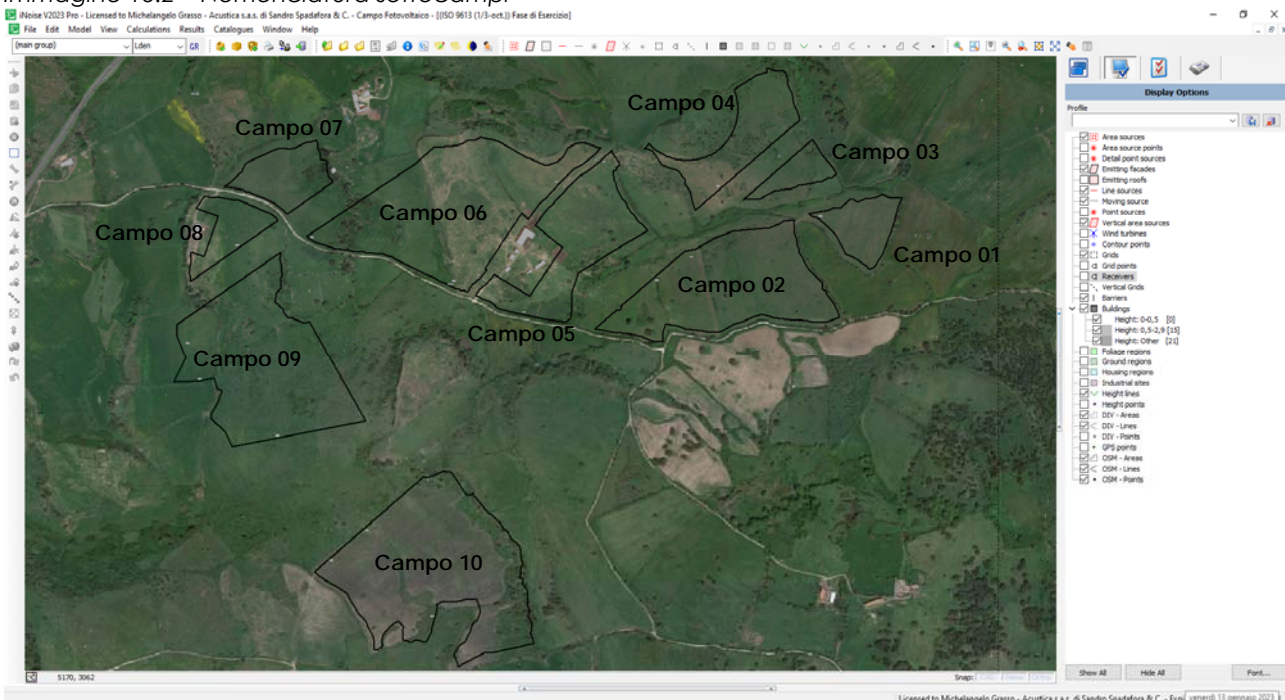
Sorgente sonora (ID) Lavorazioni	Schede di riferimento del manuale/Scheda Tecnica [Allegato 4]	Livello di potenza sonora da manuale [dB(A)]	Livello di potenza sonora caratteristico [dB(A)]
Mini pala gommata (S3) per movimentazione materiale generico	34.001	107,5	107,5
Escavatore a pala (S4) per movimentazione materiale	43.001	111,3	110,1
	44.001	128,6	
	44.004	116,0	
	45.002	105,4	
Battipalo (S5)* per fissaggio della struttura di sostegno dei pannelli a terra	Basic 600/800	107,0/112,0	112,0
	Smart 600/800	112,0	
	Heavy Duty 800/1000	112,0	
	Fex 1000/1500	102,0	

(*) l'utilizzo del battipalo è stato previsto solo per l'Area Campo Fotovoltaico in quanto nelle attività di cantiere relative alla realizzazione dell'Area Storage il suo utilizzo non è previsto

Come già anticipato, al fine di valutare lo scenario critico si è ipotizzato che le macchine operino contemporaneamente nell'area di cantiere, pertanto all'interno del modello di calcolo sono state inserite cinque sorgenti sonore, omnidirezionali, caratterizzate da potenza sonora analoga a quella indicata nella tabella precedente.

Per quanto concerne il posizionamento delle macchine operanti in cantiere si sono considerati cinque scenari critici, ognuno dei quali riferito ad uno dei cinque sottocampi raffigurati nell'immagine che segue.

Immagine 13.2 – Nomenclatura sottocampi





Per ognuno degli scenari critici sopra individuati, nel paragrafo successivo sono riportati i livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori considerati, mentre in Allegato 6 sono riportati i files grafici stimati dal codice di calcolo previsionale.

Si precisa che per lo studio previsionale degli scenari critici sopra definiti, le sorgenti sonore elencate in Tabella 13.1 sono state considerate come sorgenti sonore omnidirezionali, operanti tutte contemporaneamente e ubicate tutte in prossimità del centro dello specifico sottocampo. Tale artificio è normalmente utilizzato nelle valutazioni di cantiere in cui non è possibile prevedere l'esatto posizionamento delle sorgenti sonore nel tempo di svolgimento dell'attività.

INSTALLAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

Come per il Campo Fotovoltaico, anche per l'Area Storage è stato previsto uno studio delle attività di cantiere. Le considerazioni riguardanti l'approccio allo studio rimangono sostanzialmente le stesse, così come restano analoghe le sorgenti sonore previste per l'attività di cantiere ad esclusione, ovviamente, della macchina battipalo per infissione di pali di sostegno della struttura dei pannelli fotovoltaici. Le macchine/attrezzature operanti in cantiere nell'Area Storage restano quindi quelle definite nell'elenco che segue. I dati relativi alle emissioni sonore sono quelli riportati in Tabella 13.1 ricavati sulla base delle schede tecniche costituenti l'Allegato 4 del presente elaborato.

- 1 escavatore a pala;
- 1 escavatore a benna;
- 1 mini pala gommata;
- 1 autogru per la posa delle cabine e degli inverter.

14. VALUTAZIONE DEI LIVELLI MASSIMI DI RUMOROSITÀ PER LA FASE DI CANTIERE

Per tutti gli scenari critici definiti al paragrafo precedente, si sono determinati gli incrementi di pressione sonora e le mappe acustiche a isofone, riportate in Allegato 6.

Di seguito, per ogni ricettore, si riportano gli incrementi relativi ai diversi scenari ipotizzati riferiti ai ricettori limitrofi alle aree in cui sarà realizzato il Campo Fotovoltaico (con le 10 colonne in cui sono riportati i valori relativi alla realizzazione dei 10 sottocampi, da C.01 a C.10 – rif. immagine 13.2) e all'Area Storage (colonna A.S.). Come risulta chiaro dalla Tabella 14.1, essendo le aree in cui verrà realizzato il campo e quella in cui è prevista la realizzazione dell'area storage molto lontane tra loro, le attività di cantiere previste per la realizzazione del Campo Fotovoltaico non sono apprezzabili ai ricettori posti nei pressi dell'Area Storage e viceversa.



Tabella 14.1 – Tabella di sintesi degli incrementi massimi di pressione sonora in prossimità dei ricettori

Ric	C.01	C.02	C.03	C.04	C.05	C.06	C.07	C.08	C.09	C.10	A.S.	Valore Massimo
	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
R01	38,5	40,9	43,1	44,0	45,9	50,9	59,0	67,8	55,8	46,6	-	67,8
R02	44,4	46,6	45,8	47,2	50,5	56,3	58,6	54,1	50,3	45,5	-	58,6
R03N	48,4	52,7	50,2	53,0	63,0	61,0	51,0	49,5	49,5	38,7	-	63,0
R03SE	48,1	52,9	49,5	47,6	62,4	59,5	48,0	46,9	49,9	49,1	-	62,4
R03SO	39,3	44,2	41,8	44,6	52,3	60,9	51,3	50,1	50,6	49,2	-	60,9
R04	40,6	41,3	40,6	42,2	40,2	47,1	52,3	53,9	50,1	44,1	-	53,9
R05	36,7	41,7	40,8	39,3	42,7	46,1	50,1	49,3	50,5	44,6	-	50,5
R06	43,5	45,3	43,2	43,1	45,0	44,1	42,7	42,9	44,8	51,5	-	51,5
R07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,6	61,6
R08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,8	58,8
R09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,3	58,3
R10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,5	59,5

Partendo quindi dai dati restituiti dal codice di calcolo *iNoise* esplicitati nella tabella 14.1 e sommandoli ai valori di rumore residuo "ante operam" esplicitati nella Tabella 11.5, si sono determinati i valori di pressione sonora attesi in facciata ai ricettori considerati, verificandone la loro compatibilità al valore limite di legge.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 14.2 – Tabella di sintesi della verifica dei limiti acustici in fase di cantiere

Receiver	Information	Livello di rumore residuo	Incremento massimo dovuto al cantiere	Valori massimi attesi con cantiere operativo	Valore limite di legge
		Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1.80 m)	38,9	67,8	67,8	70,0
R02	Piano Terra (1.80 m)	40,2	58,6	58,7	
R03N	Piano Terra (1.80 m)	40,2	63,0	63,0	
R03SE	Piano Terra (1.80 m)	40,2	62,4	62,4	
R03SO	Piano Terra (1.80 m)	40,2	60,9	60,9	
R04	Piano Terra (1.80 m)	37,7	53,9	54,0	
R05	Piano Terra (1.80 m)	37,7	50,5	50,7	
R06	Piano Terra (1.80 m)	38,9	51,5	51,7	
R07	Piano Terra (1.80 m)	44,6	61,6	61,7	
R08	Piano Terra (1.80 m)	33,3	58,8	58,8	
R09	Piano Terra (1.80 m)	33,3	58,3	58,3	
R10	Piano Terra (1.80 m)	33,3	59,5	59,5	

Per il ricettore R03 si sono individuati tre punti di verifica fonometrica (uno a Nord, uno a SudEst e uno a SudOvest) in quanto trovandosi al centro dell'area in cui sarà realizzato l'impianto è esposto a emissioni sonore differenti in funzione dell'esposizione considerata.



Dall'analisi dei valori riportati in tabella si evince che in corrispondenza di nessuno dei ricettori considerati è previsto il superamento del valore massimo ammesso dal Regolamento Comunale di riferimento riportato al paragrafo 10.3, vale a dire: *"L'immissione massima autorizzabile in deroga per le attività di cantiere, espressa come livello equivalente ponderato A riferito ad un Tempo di Misura (Tm) ≥ 10 minuti, misurata sulla facciata dell'abitazione più esposta (ad 1 m dalla stessa), negli intervalli orari in cui sono consentite le lavorazioni, deve essere compreso entro i 70,0 dB(A)".* Si ricorda inoltre che: *"L'uso di macchine rumorose e l'esecuzione di lavorazioni rumorose in cantieri edili, stradali od assimilabili, è consentita nei seguenti orari: a. Periodo invernale (dal 1° ottobre al 30 aprile): dalle 8,00 alle 13,00 e dalle 15,00 alle 18,00; b. Periodo estivo (dal 1° maggio al 30 settembre): dalle 8,00 alle 14,00 e dalle 16,00 alle 19,00. c. Sabato e prefestivi: dalle 8,30 alle 13,00."*

Per quanto concerne le operazioni di cantiere connessa alla realizzazione del cavidotto tra Campo Fotovoltaico, Area Storage e Stazione Elettrica Terna, come già riportato in precedenza, si è scelto di non effettuare una valutazione di tipo puntuale per i motivi di seguito elencati.

- Tipologia – Le lavorazioni saranno del tutto assimilabili a quelle effettuate per posa di piccole linee di servizio in corrispondenza di sede stradale (piccole condotte idriche, piccoli gasdotti, linee elettriche, fibra ottica, ecc.).
- Durata – Il cantiere in questione sarà di tipo mobile, pertanto i suoi effetti acustici investiranno i ricettori ad esso limitrofi per un periodo estremamente limitato (nella maggior parte dei casi per poche ore).
- Posizione – L'analisi del percorso di connessione tra Campo Fotovoltaico e Stazione Elettrica, riportato in Relazione Tecnica Generale non evidenzia situazioni di criticità. Infatti, il cantiere mobile non passa mai in zone limitrofe a ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura), né a distanze estremamente ridotte da ricettori di tipo abitativo (distanze inferiori a 10/15 metri).

Per le motivazioni sopra riportate, si ritiene che il cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra Campo Fotovoltaico e Stazione Elettrica Terna non produrrà livelli di immissione in corrispondenza dei ricettori posti nelle sue più immediate vicinanze superiori a quelle che possono essere autorizzate in deroga ai limiti acustici così come previsto all'art.3 della Parte V "Attività rumorose temporanee della D.G.R. n.62/9 del 14/11/2008. La richiesta di autorizzazione in deroga, relativa ai lavori di realizzazione del suddetto cavidotto, dovrà comunque essere inoltrata all'ufficio comunale competente del Comune di Ploaghe.



VALUTAZIONE IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO

15. INTRODUZIONE ALLA VALUTAZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO

I ricettori considerati per la valutazione in “fase di esercizio” sono gli stessi presi in considerazione per la “fase di cantiere”, così come sono stati ovviamente mantenuti validi i livelli di rumore residuo determinati nel corso della campagna di misurazioni necessaria alla definizione del clima acustico “ante operam”. Anche la valutazione degli impatti derivanti dalla fase di esercizio dell’impianto è stata condotta mediante l’ausilio del codice di calcolo previsionale *iNoise*.

Prima di procedere allo studio degli impatti si riporta una tabella riassuntiva dei componenti di impianto, delle loro funzioni e delle sorgenti sonore ad essi associate.

Tabella 15.1 – Tabella di sintesi delle sorgenti sonore significative operanti in fase di esercizio

Componente di impianto	Funzione	Sorgenti sonore significative associate
Campo Fotovoltaico	Captazione raggi solari	-
Cabina di campo	Trasformazione da corrente continua a corrente alternata	Inverter Trasformatori
Cabina di impianto	Convergenza di quote energetiche uscenti dagli inverter	-
Area Storage	Accumulo energia elettrica prodotta dal campo	Inverter Trasformatori
Sottostazione e-distribuzione	Acquisizione energia prodotta dal Campo Fotovoltaico	Non di competenza della Committenza

Per quanto concerne la Cabina di impianto, il contributo sonico dei dispositivi contenuti al suo interno (in prevalenza dispositivi di protezione) è da ritenersi assolutamente trascurabile. Segue lo studio dell’impatto relativo alla fase di esercizio della zona “Area Campo Fotovoltaico” e della zona “Area Storage”.

16. FASE DI ESERCIZIO DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO

16.1 SORGENTI SONORE E LORO UBICAZIONE

Per quanto riguarda la zona “Campo fotovoltaico”, le sorgenti sonore ad esso asservite sono costituite esclusivamente dalle cabine di campo, mentre per quel che concerne la zona “Area Storage”, le sorgenti sonore significative saranno costituite dagli inverter e dai

trasformatori a servizio delle unità di accumulo (storage).

Di seguito sono riportate le considerazioni relative alla caratterizzazione acustica di ognuna di esse.

CABINE DI CAMPO (ZONA "CAMPO FOTOVOLTAICO")

Per quanto concerne le cabine di campo, la committenza ha intenzione di installare n. 16 elementi Power Station MVPS-2660-S2, cabinato completo di Celle MT, Trasformatore e Inverter (si vedano le schede tecniche in Allegato 4).

Immagine 16.1.1 – Power Station MVPS-2660-S2 [immagine da catalogo]



All'interno delle MV Power Station 2660-S2 sarà alloggiato un inverter tipo Sunny Central 2660 UP-US che, come verificabile dalle schede tecniche riportate in Allegato 5, è caratterizzato da un livello di pressione sonora, misurata a 10.0 m dalla sorgente, pari a 67.0 dB(A).

Pertanto, dalla relazione riportata in seguito, a partire dal livello di pressione sonora noto a 10.0 metri dalla sorgente (da scheda tecnica pari a 67.0 dB(A)) è stato determinato il livello di potenza sonora da inserire nel codice di calcolo previsionale *iNoise 2023* in corrispondenza delle cabine di campo, sotto forma di sorgente omnidirezionale.

$$L_w = L_p + 20 \times \log(d) + 10,9 = 67,0 + 20 \times \log(10) + 10,9 = 97,9 \text{ dB(A)}$$

Per quanto concerne invece i trasformatori che saranno all'interno delle MV Power Station,



dai dati di progetto emerge che in ognuna di esse sarà installato un trasformatore Class 36 kV con potenza pari a 2500 kVA avente livello di potenza sonora pari a 73.0 dB(A), come risulta da scheda tecnica riportata in Allegato 5.

Le cabine di campo, e quindi i dispositivi ad essa ausiliari, saranno in esercizio solo nel periodo di produzione del Campo Fotovoltaico, quindi esclusivamente nel periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00).

CABINE DI IMPIANTO (ZONA “CAMPO FOTOVOLTAICO”)

Nella cabina di impianto del campo fotovoltaico sarà installato un trasformatore per i servizi ausiliari di potenza pari a 100 kVA. Considerando i livelli di potenza sonora ad esso attribuiti (scheda tecnica riportata in Allegato 5) e il fatto che è posto all'interno di un manufatto, il suo contributo in termini di impatto acustico può essere certamente considerato trascurabile.

CABINE DI CAMPO (ZONA “STORAGE”)

L'area Storage sarà invece allestita con n.4 Power Station MVPS-2500 complete di Trasformatore e Inverter (si vedano le schede tecniche in Allegato 4).

Immagine 16.1.2 – Power Station MVPS-2500 [immagine da catalogo]



All'interno delle MV Power Station 2500 sarà alloggiato un inverter tipo Sunny Central 2500-EV che, come verificabile dalle schede tecniche riportate in Allegato 5, è caratterizzato da un livello di pressione sonora, misurata a 10.0 m dalla sorgente, pari a 67.8 dB(A).



Pertanto, dalla relazione riportata in seguito, a partire dal livello di pressione sonora noto a 10.0 metri dalla sorgente (da scheda tecnica pari a 67.8 dB(A)) è stato determinato il livello di potenza sonora da inserire nel codice di calcolo previsionale *iNoise 2023* in corrispondenza delle Power Station, sotto forma di sorgente omnidirezionale.

$$L_w = L_p + 20 \times \log(d) + 10,9 = 67,0 + 20 \times \log(10) + 10,9 = 98,7 \text{ dB(A)}$$

Per quanto concerne invece i trasformatori che saranno all'interno delle MV Power Station, come per le cabine di campo, dai dati di progetto emerge che in ognuna di esse sarà installato un trasformatore Class 36 kV con potenza pari a 2500 kVA avente livello di potenza sonora pari a 73.0 dB(A), come risulta da scheda tecnica riportata in Allegato 5.

Le cabine a servizio dell'area Storage, e quindi i dispositivi ad essa ausiliari, saranno in esercizio sia nel periodo di produzione del Campo Fotovoltaico, quindi nel periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00), sia nel periodo notturno (fascia oraria 22.00 – 06.00) nel corso del quale ci sarà lo scarico in rete dell'energia accumulata dagli storage. In questa fase è difficile prevedere l'effettivo tempo di esercizio di tali apparecchiature pertanto, ragionando a vantaggio di sicurezza, si è ipotizzato che tali elementi siano in esercizio ininterrottamente per 24 ore.

CABINA GENERALE STORAGE (ZONA "STORAGE")

Nella cabina generale storage sarà installato un trasformatore per i servizi ausiliari di potenza pari a 100 kVA. Anche in questo caso, considerando i livelli di potenza sonora ad esso attribuiti (scheda tecnica riportata in Allegato 5) e il fatto che è posto all'interno di un manufatto, il suo contributo in termini di impatto acustico può essere certamente considerato trascurabile.

16.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI COINVOLTI NELLE VERIFICHE CON I VALORI LIMITE DI LEGGE

Prima di procedere alla verifica alla verifica della compatibilità dei livelli di pressione sonora stimati in fase di esercizio mediante il codice di calcolo previsionale con i valori limite di legge si ritiene opportuno ricordare quali siano le verifiche da condurre e quali sono i parametri coinvolti nelle verifiche stesse. Per quanto concerne criteri di carattere generale, mutuando quanto indicato nella Legge n.447/1995, così come modificata dal D.Lgs. n.42/2017, si può affermare quanto segue.

I valori limite di sono distinti in:

- valori limite di accettabilità (D.P.C.M. 01/03/1991);
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.



VALORE LIMITE DI ACCETTABILITÀ

Per i comuni che non si sono ancora dotati del Piano di Classificazione acustica, la normativa prevede che le sorgenti fisse rispettino i limiti di accettabilità così come definiti all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991. Nel caso specifico i valori da confrontare con i limiti di accettabilità sono stati determinati in facciata ai ricettori considerati come maggiormente sposti alle emissioni sonore dell'impianto in progetto.

LIVELLI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE

Un'ulteriore verifica da eseguire riguardo alla compatibilità delle emissioni acustiche ascrivibili all'impianto oggetto di valutazione con i limiti di legge attualmente vigenti in materia di acustica ambientale riguarda la verifica del Livello di Immissione Differenziale ovvero alla differenza tra Livello di rumore Ambientale (livello di pressione sonora misurato/stimato con specifica sorgente in esercizio) e Livello di rumore Residuo (livello di pressione sonora misurato/stimato con specifica sorgente non in esercizio). La valutazione va condotta in ambiente abitativo, ma quando si procede con studi previsionali la stessa viene eseguita facendo riferimento ai livelli che vengono stimati in facciata al ricettore considerato. Poi, mediante approssimazioni basate su studi teorici di carattere sperimentale è possibile stimare ciò che accade all'interno degli ambienti abitativi considerati.

Nel caso di specie si ricorda che il Criterio di Immissione Differenziale può essere applicato quando il Livello di rumore Ambientale non è trascurabile, cioè superiore ai 50 dB(A) in periodo di riferimento diurno e superiore ai 40 dB(A) in periodo di riferimento notturno. Inoltre, trattandosi di un limite differenziale, la stima va fatta sul tempo di misura TM e non sul tempo di riferimento TR (rif. norm. D.M. 16/03/1998, Allegato A, punto 11, comma 2). Questo da un punto di vista operativo si traduce nel determinare il valore massimo di Livello di rumore Ambientale e di metterlo a confronto con il Livello di rumore Residuo caratterizzante il clima acustico esistente riferito al ricettore in corrispondenza del quale si intende effettuare la verifica.

16.3 DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI

Dopo aver inserito le sorgenti sonore sopra definite all'interno del modello di calcolo, con l'ausilio del codice di calcolo previsionale si sono determinati i valori degli incrementi di pressione sonora in facciata ai ricettori considerati, i quali, sommati ai livelli di rumore residuo hanno restituito il livello di pressione sonora atteso in facciata ai ricettori durante la fase di normale esercizio sia del Campo Fotovoltaico che delle sorgenti sonore presenti nell'area Storage. Di seguito vengono presentati i risultati relativi alle due differenti zone.



ZONA “CAMPO FOTOVOLTAICO”

Tabella 16.3.1 – Tabella di sintesi dei valori di pressione sonora in facciata ai ricettori stimati nella fase di esercizio

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto all'impianto ponderato sul tempo di esercizio
		Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1.80 m)	46,3
R02	Piano Terra (1.80 m)	38,4
R03N	Piano Terra (1.80 m)	44,7
R03SE	Piano Terra (1.80 m)	47,5
R03SO	Piano Terra (1.80 m)	46,9
R04	Piano Terra (1.80 m)	36,2
R05	Piano Terra (1.80 m)	35,6
R06	Piano Terra (1.80 m)	33,3

ZONA “STORAGE”

Tabella 16.3.2 – Tabella di sintesi dei valori di pressione sonora in facciata ai ricettori stimati nella fase di esercizio

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto all'impianto ponderato sul tempo di esercizio
		Lp dB(A)
R07	Piano Terra (1.80 m)	41,0
R08	Piano Terra (1.80 m)	38,4
R09	Piano Terra (1.80 m)	37,8
R10	Piano Terra (1.80 m)	39,0

16.4 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI LEGGE

Di seguito viene riportata la verifica con i valori limite di legge riferiti al valore limite di accettabilità e al valore limite di immissione differenziale così come definiti al paragrafo 16.2. Per quanto concerne la verifica del valore limite di accettabilità relativo alla zona “Campo Fotovoltaico”, si precisa che la valutazione è stata effettuata considerando l'impianto in esercizio nel corso di tutto il periodo di riferimento diurno (fascia oraria dalle ore 06.00 alle ore 22.00). Tale condizione rappresenta uno scenario di massima criticità, difficilmente verificabile, in quanto i dispositivi asserviti al campo che rappresentano sorgenti sonore significativa (Power Station) sono in funzione durante il solo periodo di irraggiamento solare dei pannelli, quindi presumibilmente mai dopo le ore 21.30.

16.4.1 Verifica del valore limite di accettabilità

In seguito, si riporta una tabella di sintesi relativa alla verifica dei livelli di immissione assoluta condotta in facciata ai ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore ascrivibili al Campo Fotovoltaico in regime di normale esercizio.

**ZONA “CAMPO FOTOVOLTAICO”**

Tabella 16.4.1 – Tabella di verifica dei valori di immissione stimati nella fase di esercizio

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo* Lp dB(A)	Livello di Accettabilità Lp dB(A)	Valore limite di Accettabilità Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1.80 m)	46,3	38,9	47,0	70.0
R02	Piano Terra (1.80 m)	38,4	40,2	42,4	
R03N	Piano Terra (1.80 m)	44,7	40,2	46,0	
R03SE	Piano Terra (1.80 m)	47,5	40,2	48,2	
R03SO	Piano Terra (1.80 m)	46,9	40,2	47,7	
R04	Piano Terra (1.80 m)	36,2	37,7	40,0	
R05	Piano Terra (1.80 m)	35,6	37,7	39,8	
R06	Piano Terra (1.80 m)	33,3	38,9	40,0	

* Il Livello di rumore residuo per i ricettori ubicati all'interno di fasce di pertinenza stradale è stato assimilato al livello percentile L_{90} , così come illustrato al paragrafo 11.5

ZONA “STORAGE”

Tabella 16.4.2 – Tabella di verifica dei valori di immissione stimati nella fase di esercizio – periodo diurno

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto all'area storage in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo* Lp dB(A)	Livello di Accettabilità Lp dB(A)	Valore limite di Accettabilità Lp dB(A)
R07	Piano Terra (1.80 m)	41,0	44,6	46,2	70.0
R08	Piano Terra (1.80 m)	38,4	33,3	39,6	
R09	Piano Terra (1.80 m)	37,8	33,3	39,1	
R10	Piano Terra (1.80 m)	39,0	33,3	40,0	

* Il Livello di rumore residuo per i ricettori ubicati all'interno di fasce di pertinenza stradale è stato assimilato al livello percentile L_{90} , così come illustrato al paragrafo 11.5

Tabella 16.4.3 – Tabella di verifica dei valori di immissione stimati nella fase di esercizio – periodo notturno

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto all'area storage in esercizio Lp dB(A)	Livello di Rumore Residuo* Lp dB(A)	Livello di Accettabilità Lp dB(A)	Valore limite di Accettabilità Lp dB(A)
R07	Piano Terra (1.80 m)	41,0	43,9	45,7	60.0
R08	Piano Terra (1.80 m)	38,4	30,7	39,1	
R09	Piano Terra (1.80 m)	37,8	30,7	38,6	
R10	Piano Terra (1.80 m)	39,0	30,7	39,6	

* Il Livello di rumore residuo per i ricettori ubicati all'interno di fasce di pertinenza stradale è stato assimilato al livello percentile L_{90} , così come illustrato al paragrafo 11.5



Come si può facilmente notare analizzando i valori riportati in tabella, i valori limite di accettabilità sono ampiamente rispettati in corrispondenza di tutti i ricettori considerati.

16.4.2 Verifica del valore limite di immissione differenziale

Per quanto concerne la verifica dei livelli di immissione differenziale, sono stati stimati in facciata ai ricettori considerati i seguenti livelli di pressione sonora.

ZONA "CAMPO FOTOVOLTAICO"

Tabella 16.4.4 – Tabella di verifica dei valori di immissione differenziale stimati in facciata ai ricettori - diurno

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto al campo in esercizio Lp dB(A)	Livello di rumore Residuo (LR) Lp dB(A)	Livello di rumore Ambientale (LA) Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1.80 m)	46,3	38,9	47,0
R02	Piano Terra (1.80 m)	38,4	40,2	42,4
R03N	Piano Terra (1.80 m)	44,7	40,2	46,0
R03SE	Piano Terra (1.80 m)	47,5	40,2	48,2
R03SO	Piano Terra (1.80 m)	46,9	40,2	47,7
R04	Piano Terra (1.80 m)	36,2	44,3	44,9
R05	Piano Terra (1.80 m)	35,6	44,3	44,8
R06	Piano Terra (1.80 m)	33,3	38,9	40,0

Come risulta evidente dai valori riportati in tabella, il Livello di rumore Ambientale previsto con impianto in esercizio e valutato in facciata ai ricettori considerati, risulta essere inferiore a 50.0 dB(A). Tale condizione lascia presumere che all'interno degli ambienti abitativi dei ricettori considerati, il livello di rumore ambientale risulterà inferiore a 50.0 dB(A), vale a dire inferiore al limite di applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale secondo quanto definito all'art.4, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/1997.

ZONA "STORAGE"

Tabella 16.4.5 – Tabella di verifica dei valori di immissione differenziale stimati in facciata ai ricettori - diurno

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto all'area storage in esercizio (Power Station a funzionamento contemporaneo) Lp dB(A)	Livello di rumore Residuo (LR) Lp dB(A)	Livello di rumore Ambientale valutato in facciata al ricettore (LA) Lp dB(A)
R07	Piano Terra (1.80 m)	41,0	44,6	46,2
R08	Piano Terra (1.80 m)	38,4	33,3	39,6
R09	Piano Terra (1.80 m)	37,8	33,3	39,1
R10	Piano Terra (1.80 m)	39,0	33,3	40,0

Anche in questo caso, come per la zona "Campo Fotovoltaico", il Livello di rumore Ambientale previsto con impianto in esercizio e valutato in facciata ai ricettori considerati,



risulta essere nettamente inferiore a 50.0 dB(A). Tale condizione lascia presumere che all'interno degli ambienti abitativi dei ricettori considerati, il livello di rumore ambientale risulterà inferiore a 50.0 dB(A), vale a dire inferiore al limite di applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale secondo quanto definito all'art.4, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/1997.

Tabella 16.4.6 – Tabella di verifica dei valori di immissione differenziale stimati in facciata ai ricettori - notturno

Receiver	Information	Contributo sonoro dovuto all'area storage in esercizio (Power Station a funzionam. nto contemp. neo) Lp dB(A)	Livello di rumore Residuo (LR) Lp dB(A)	Livello di rumore Ambientale valutato in facciata al ricettore (LA) Lp dB(A)
R07	Piano Terra (1.80 m)	41,0	43,9	45,7
R08	Piano Terra (1.80 m)	38,4	30,7	39,1
R09	Piano Terra (1.80 m)	37,8	30,7	38,6
R10	Piano Terra (1.80 m)	39,0	30,7	39,6

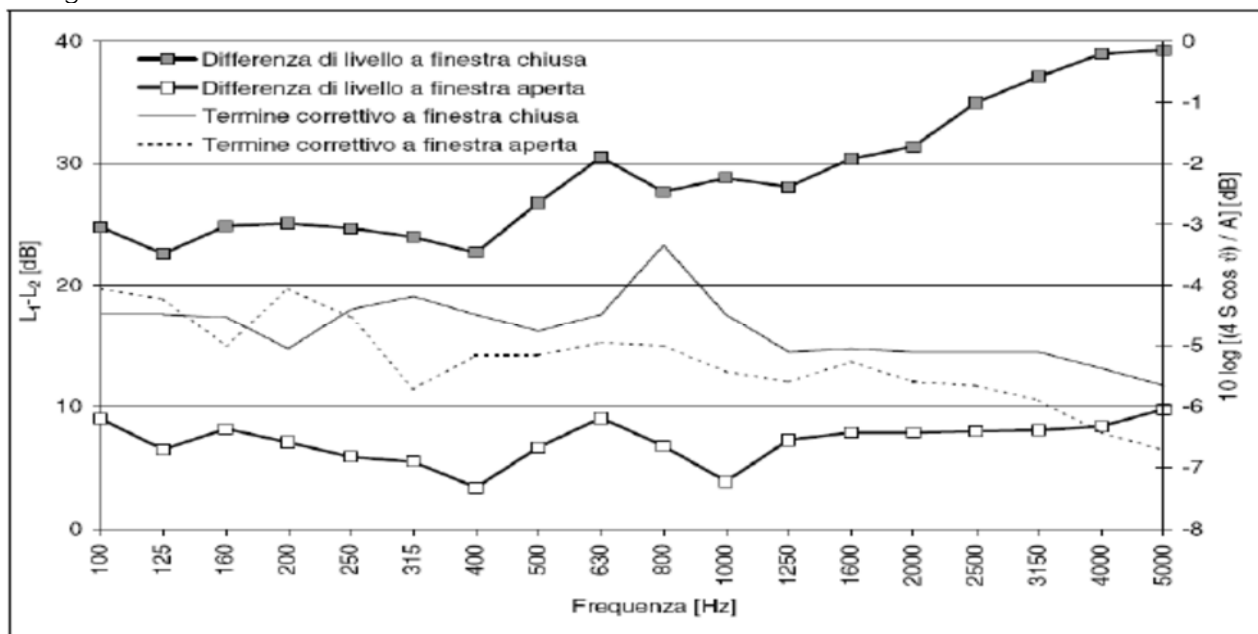
Sempre in riferimento al limite di applicabilità del criterio di immissione differenziale, vista l'entità dei valori stimati, che risultano essere prossimi al valore limite di applicabilità di tale criterio, in riferimento al periodo di riferimento notturno, si ritiene opportuno procedere ad un piccolo approfondimento. La verifica del livello di immissione differenziale, a differenza di quella del valore limite di immissione assoluta, viene condotta all'interno degli ambienti abitativi, nella condizione più gravosa tra "finestre aperte" e "finestre chiuse". Nel caso di specie, trattandosi di fenomeni acustici che si trasmettono esclusivamente per via aerea tra sorgente e ricettore, la peggiore delle condizioni sarà certamente quella a "finestre aperte".

Per poter procedere alla stima del livello di rumore ambientale all'interno di un ambiente abitativo con finestra aperta, noto il livello di rumore ambientale in facciata ad esso, si è fatto riferimento alla pubblicazione "Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati" di Antonio di Bella, Francesco Fellin, Michele Tergolina e Roberto Zecchin. Lo studio illustra come, ipotizzando di prevedere un livello di rumore "LE" (Livello esterno) sulla facciata di un edificio e considerando la situazione a finestre aperte, è possibile ottenere il corrispondente livello interno "LI" (Livello Interno), dovuto esclusivamente all'attività dell'impianto sottraendo, dal livello sonoro esterno, l'attenuazione tra esterno e interno dell'ambiente.

I diagrammi riportati in Immagine 16.4.7, ottenuti da rilievi sperimentali effettuati secondo la norma ISO 140-5, mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora.

In linea generale si può considerare che l'attenuazione offerta dalla facciata con finestra aperta è pari a 5.0 – 6.0 dB.

Immagine 16.4.7 – Attenuazione sonora di una facciata finestrata



Esempio di andamento in frequenza della differenza fra il livello di pressione sonora misurato in prossimità della facciata e quello interno in un edificio (a finestra chiusa ed a finestra aperta). Il termine correttivo si riferisce al metodo di calcolo proposto dalla norma ISO 140-5 per la determinazione dell'isolamento acustico di facciata con sorgente sonora elettroacustica (RJ), che tiene conto dell'angolo di incidenza del suono generato dalla sorgente e dell'assorbimento acustico dell'ambiente interno all'edificio.

Applicando i risultati di tale studio ai livelli di pressione sonora stimati in facciata agli edifici considerati con impianto normalmente in esercizio i livelli di rumore ambientale stimati all'interno degli ambienti abitativi risulteranno essere quelli sintetizzati in Tabella 16.4.8.

Tabella 16.4.8 – Tabella di sintesi dei livelli di rumore ambientale all'interno dei ricettori considerati.

Receiver	Information	Livello di Rumore Ambientale esterno (LAe) Lp dB(A)	Attenuazione facciata a finestra aperta Lp dB(A)	Livello di Rumore Ambientale interno (LAI) Lp dB(A)
R07	Piano Terra (1.80 m)	45,7	5,0	40,7
R08	Piano Terra (1.80 m)	39,1	5,0	34,1
R09	Piano Terra (1.80 m)	38,6	5,0	33,6
R10	Piano Terra (1.80 m)	39,6	5,0	34,6

Tornando ai valori stimati per il caso di studio, si può notare che l'unico ricettore in corrispondenza del quale si applica la verifica del criterio di immissione differenziale è il ricettore R07. In corrispondenza di tale ricettore la differenza tra livello di rumore ambientale (45,7 dB(A) – rif. Tabella 16.4.6) e livello di rumore residuo (43,9 – rif. Tabella 16.4.6) valutata in facciata è pari a 1,8 dB, vale a dire inferiore al valore limite di 3.0 dB fissato dalla normativa vigente per il periodo di riferimento notturno. In considerazione di tale aspetto, è lecito attendersi che anche all'interno degli ambienti abitativi di tale ricettore si verifichi la stessa condizione.



GIUDIZIO CONCLUSIVO

Il presente studio ha riguardato la valutazione previsionale di impatto acustico di un impianto fotovoltaico da realizzarsi nel territorio comunale di Ploaghe (SS). Il Comune di Ploaghe non ha ancora provveduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 26/10/1995, n.447 (Classificazione acustica del territorio comunale), pertanto per la valutazione dell'inquinamento acustico derivante dell'attività oggetto di studio, si è fatto riferimento ai limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991,

La presente valutazione ha riguardato l'analisi degli impatti sia per quel che concerne la "fase di cantiere" (installazione e dismissione dell'impianto) che la "fase di esercizio".

FASE DI CANTIERE

L'analisi dei dati, ottenuti mediante il codice di calcolo previsionale *iNoise*, ha evidenziato come l'impatto relativo alla "fase di cantiere" risulterà essere significativo sia per i ricettori ubicati nei pressi della zona in cui sorgerà il "Campo Fotovoltaico" che per quelli ubicati nei pressi dell'area "Storage" nella quale saranno installati i dispositivi di accumulo dell'energia elettrica prodotta dall'impianto. Tuttavia, i livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori risulteranno essere assolutamente inferiori al valore limite di 70.0 dB(A) riferito ad un Tempo di Misura (T_m) ≥ 10 minuti, pertanto non sarà necessario richiedere autorizzazioni in deroga per superamento dei limiti acustici relativamente a rumori generati da attività di cantiere.

Si ricorda che, pur non necessitando di autorizzazioni in deroga ai limiti acustici, l'attività di cantiere deve essere comunque denunciata agli uffici comunali competenti in quanto risulta essere necessaria per poter escludere tale attività dall'applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale.

FASE DI ESERCIZIO

Per quanto concerne la "fase di esercizio" il presente studio è stato sviluppato per il solo periodo di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 – 22.00) relativamente all'area in cui è prevista la realizzazione del "Campo Fotovoltaico", mentre ha riguardato anche il periodo di riferimento notturno (fascia oraria 22.00 – 06.00) per la zona in cui è prevista la realizzazione dell'area "Storage". Tale procedura è giustificata dal fatto che mentre le sorgenti asservite al "Campo Fotovoltaico" restano in esercizio solo quando i pannelli fotovoltaici vengono irraggiati, quindi in un arco temporale certamente compreso solo nel periodo di riferimento diurno, nell'area "Storage" le Power Station presenti risulteranno essere in esercizio anche in periodo notturno in quanto, proprio quando il campo non sarà in produzione, l'energia accumulata in periodo diurno negli storage sarà riversata in rete.



Lo studio così condotto ha evidenziato incrementi di pressione sonora apprezzabili in facciata ai ricettori più prossimi al “Campo Fotovoltaico” e all’area “Storage” anche se assolutamente inferiori al valore limite di accettabilità fissati dal D.P.C.M. 01/03/1991 per la zona in cui sono ubicati i ricettori individuati come potenzialmente più disturbati dalle emissioni sonore dell’impianto in progetto.

In riferimento alla verifica del criterio di immissione differenziale, nel periodo di riferimento diurno i livelli stimati in facciata ai ricettori risultano essere al di sotto del valore limite di applicabilità di tale criterio (50 dB(A)). Tale condizione lascia presumere che all’interno degli ambienti abitativi dei ricettori considerati il rumore prodotto dall’impianto in progetto possa a tutti gli effetti ritenersi trascurabile (rif. normativo: D.P.C.M. 14/11/1997, art.4, comma 2, lettera a). Invece, per quanto concerne il periodo di riferimento notturno, gli incrementi dei livelli di pressione sonora valutati in facciata dei ricettori presenti nell’area “Storage” hanno evidenziato come il criterio di immissione differenziale trovi applicazione in uno solo dei quattro ricettori considerati, mentre nei restanti tre, come per il periodo di riferimento diurno, tale criterio non trova applicazione data la l’entità trascurabile dei livelli di pressione sonora stimati. Tuttavia, in riferimento al ricettore in questione, i livelli di immissione differenziale stimati all’interno dei suoi ambienti abitativi (1.8 dB) risulta essere ampiamente al di sotto del valore limite di legge (3.0 dB).

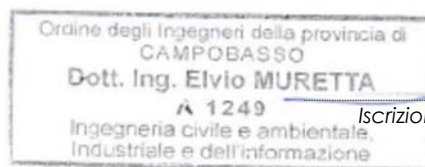
Pertanto, sulla scorta di quanto sopra affermato e con le ipotesi fatte, si può concludere che **l’impianto in progetto sia “in fase di cantiere” che “in fase di esercizio” produrrà incrementi di pressione sonora assolutamente compatibili con i valori limite di Legge.**

Si specifica infine che i risultati ottenuti sono relativi alle sorgenti sonore ed alle configurazioni di funzionamento menzionate all’interno del documento e che gli stessi non possono essere estesi a scenari che prevedono l’utilizzo di macchine ed impianti diversi, sia per tipologia che per numero di elementi.

Termoli, 23 gennaio 2023

IL TECNICO

Ing. Elvio Muretta



Elvio Muretta
Iscrizione all’Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti
in Acustica (ENTECA) al n.3610



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 1 – ISCRIZIONE ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA



ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home

Tecnici Competenti in Acustica

Corsi

Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	3610
Regione	Marche
Numero Iscrizione Elenco Regionale	DD n. 20/TRA_08 del 25.01.2006
Cognome	Muretta
Nome	Elvio
Titolo studio	Ingegneria civile
Estremi provvedimento	DD n. 20/TRA_08 del 25.01.2006
Regione	Molise
Provincia	CB
Comune	Termoli
Via	Martiri della Resistenza
Cap	86039
Civico	102
Nazionalità	Italiana
Email	ing. elviomuretta@yahoo.it
Pec	elvio.muretta@ingpec.eu
Telefono	
Cellulare	3478511536
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 - 86039 TERMOLI (CB) - tel. +39 347 851 1536 - email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 96/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12901
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/02
- cliente <i>customer</i>	Muretta ing. Elvio Via Martiri della Resistenza, 102 - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Muretta ing. Elvio
- richiesta <i>application</i>	T208/21
- in data <i>date</i>	2021/03/31
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0001763
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/03/31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0467-RL

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura. ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la tracciabilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, senza espressa autorizzazione scritta dal Centro.

The certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law number 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea a cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/2 - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12902
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/02
- cliente <i>customer</i>	Muretta ing. Elvio Via Martiri della Resistenza, 102 - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Muretta ing. Elvio
- richiesta <i>application</i>	T208/21
- in data <i>date</i>	2021/03/31
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0001763
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/03/31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0468-R

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura. ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la validità delle tarature eseguite ai campi nominali e intervalli delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Ing. Elvio Muretta S.p.A.

Questo certificato non può essere riprodotto in tutto o in parte, né espressa autorizzazione sono da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted by the decrees connected with Italian Law n. 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche le condizioni di prim'ordine a cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12903
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/02
- cliente <i>customer</i>	Muretta ing. Elvio Via Martiri della Resistenza, 102 - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Muretta ing. Elvio
- richiesta <i>application</i>	T208/21
- in data <i>date</i>	2021/03/31
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	6737
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/03/31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0469-RT

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura. ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la conformità alle tarature eseguite ai campi nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto parzialmente, né espressamente autorizzazione scritta del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to the decrees connected with Italian law n. 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 the 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche le sorgenti di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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



Ing. Elvio Muretta

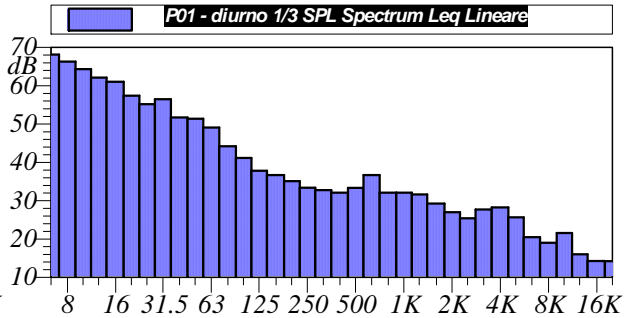
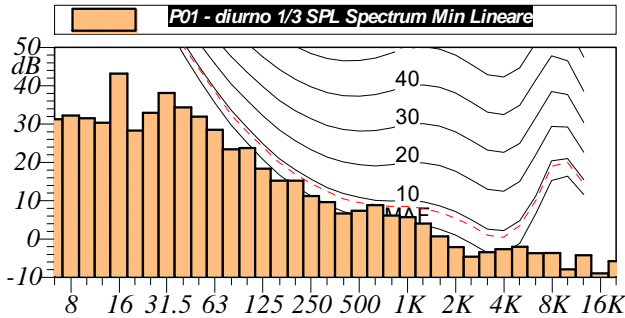
via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 3 – SCHEDE DI MISURA FONOMETRICA



Nome misura: P01 - diurno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1201 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 10:03:19

P01 - diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	62.1 dB	160 Hz	36.7 dB	2000 Hz	27.0 dB
16 Hz	61.0 dB	200 Hz	35.1 dB	2500 Hz	25.4 dB
20 Hz	57.4 dB	250 Hz	33.4 dB	3150 Hz	27.7 dB
25 Hz	55.2 dB	315 Hz	32.8 dB	4000 Hz	28.3 dB
31.5 Hz	56.5 dB	400 Hz	32.1 dB	5000 Hz	25.7 dB
40 Hz	51.8 dB	500 Hz	33.3 dB	6300 Hz	20.5 dB
50 Hz	51.4 dB	630 Hz	36.7 dB	8000 Hz	19.0 dB
63 Hz	49.1 dB	800 Hz	32.1 dB	10000 Hz	21.6 dB
80 Hz	44.2 dB	1000 Hz	32.1 dB	12500 Hz	16.0 dB
100 Hz	41.1 dB	1250 Hz	31.6 dB	16000 Hz	14.3 dB
125 Hz	37.8 dB	1600 Hz	29.3 dB	20000 Hz	14.2 dB



L1: 46.1 dBA	L5: 42.9 dBA
L10: 41.4 dBA	L50: 37.5 dBA
L90: 34.8 dBA	L95: 34.0 dBA

$L_{Aeq} = 38.9$ dB

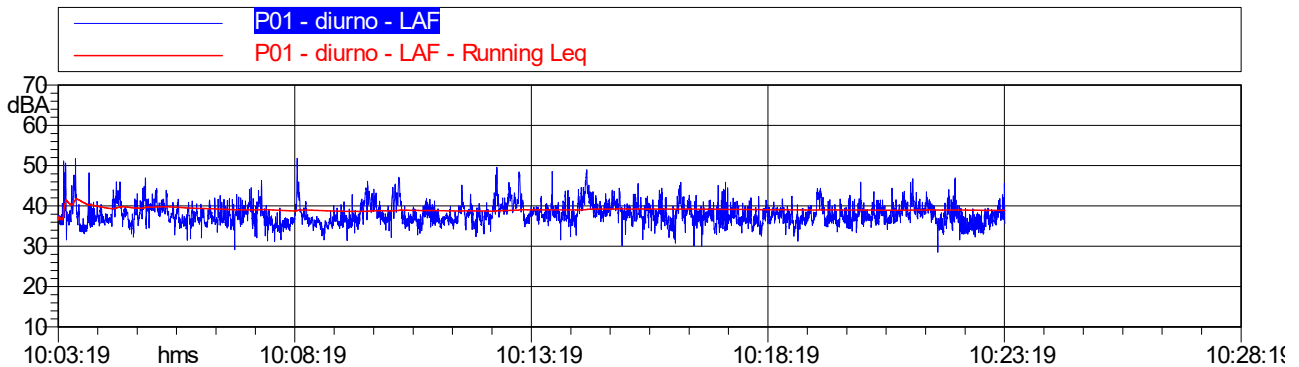
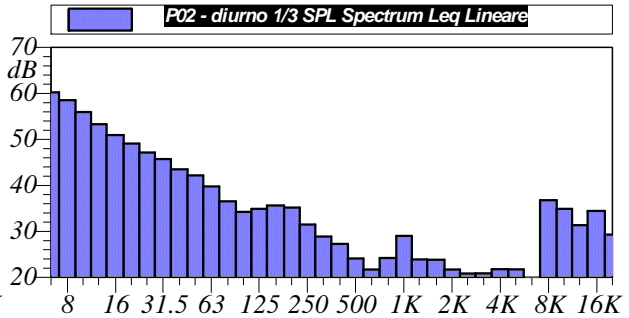
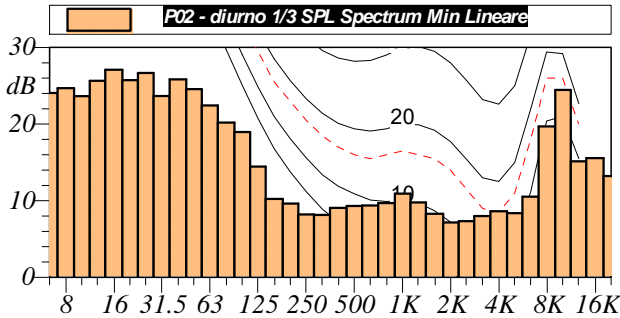


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:03:19	00:20:00.500	38.9 dBA
Non Mascherato	10:03:19	00:20:00.500	38.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P02 - diurno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1223 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 10:36:15

P02 - diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	53.3 dB	160 Hz	35.6 dB	2000 Hz	21.7 dB
16 Hz	50.9 dB	200 Hz	35.2 dB	2500 Hz	20.8 dB
20 Hz	49.1 dB	250 Hz	31.5 dB	3150 Hz	20.9 dB
25 Hz	47.1 dB	315 Hz	28.9 dB	4000 Hz	21.8 dB
31.5 Hz	45.7 dB	400 Hz	27.3 dB	5000 Hz	21.7 dB
40 Hz	43.5 dB	500 Hz	24.1 dB	6300 Hz	19.7 dB
50 Hz	42.2 dB	630 Hz	21.7 dB	8000 Hz	36.8 dB
63 Hz	39.8 dB	800 Hz	24.2 dB	10000 Hz	34.9 dB
80 Hz	36.5 dB	1000 Hz	29.0 dB	12500 Hz	31.4 dB
100 Hz	34.3 dB	1250 Hz	23.9 dB	16000 Hz	34.4 dB
125 Hz	34.9 dB	1600 Hz	23.8 dB	20000 Hz	29.3 dB



L1: 47.1 dBA	L5: 43.6 dBA
L10: 42.4 dBA	L50: 39.0 dBA
L90: 35.8 dBA	L95: 34.8 dBA

$L_{Aeq} = 40.2$ dB

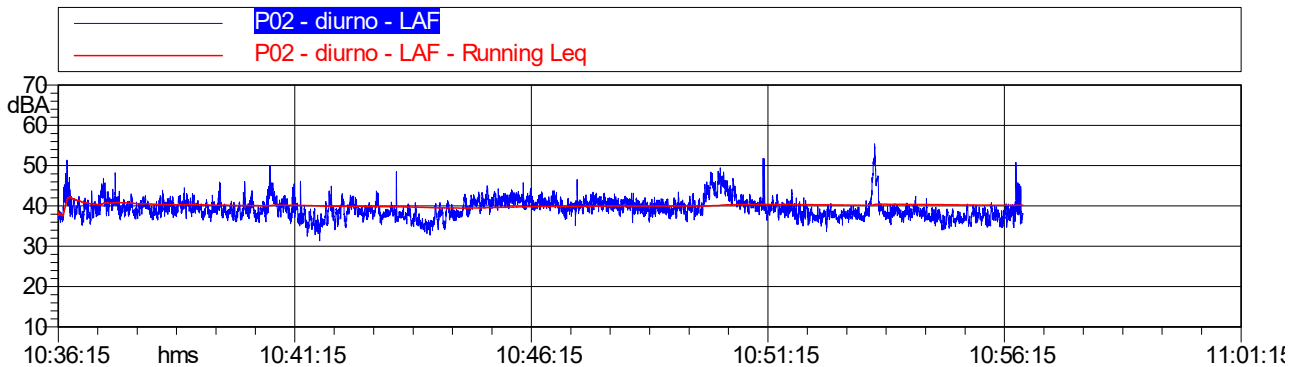
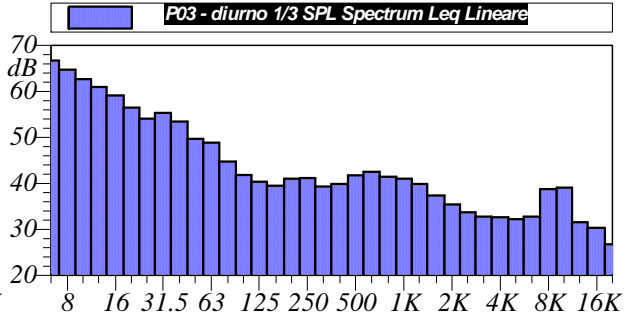
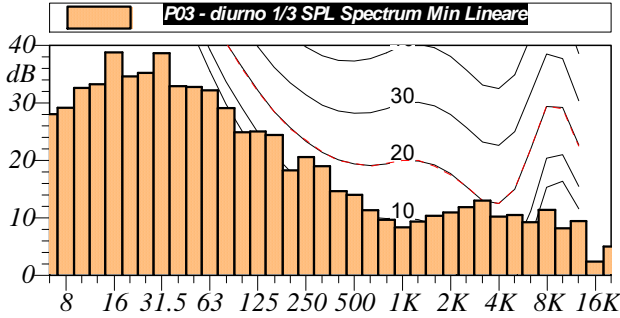


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:36:15	00:20:23.299	40.2 dBA
Non Mascherato	10:36:15	00:20:23.299	40.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P03 - diurno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1200 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 11:23:45

P03 - diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	61.0 dB	160 Hz	39.5 dB	2000 Hz	35.4 dB
16 Hz	59.1 dB	200 Hz	41.0 dB	2500 Hz	33.7 dB
20 Hz	56.5 dB	250 Hz	41.2 dB	3150 Hz	32.8 dB
25 Hz	54.1 dB	315 Hz	39.3 dB	4000 Hz	32.6 dB
31.5 Hz	55.3 dB	400 Hz	39.9 dB	5000 Hz	32.2 dB
40 Hz	53.5 dB	500 Hz	41.8 dB	6300 Hz	32.8 dB
50 Hz	49.7 dB	630 Hz	42.5 dB	8000 Hz	38.8 dB
63 Hz	48.9 dB	800 Hz	41.4 dB	10000 Hz	39.1 dB
80 Hz	44.8 dB	1000 Hz	41.0 dB	12500 Hz	31.6 dB
100 Hz	41.8 dB	1250 Hz	39.9 dB	16000 Hz	30.3 dB
125 Hz	40.4 dB	1600 Hz	37.4 dB	20000 Hz	26.8 dB



L1: 51.4 dBA	L5: 49.0 dBA
L10: 47.6 dBA	L50: 42.3 dBA
L90: 37.7 dBA	L95: 36.8 dBA

$L_{Aeq} = 44.3 \text{ dB}$

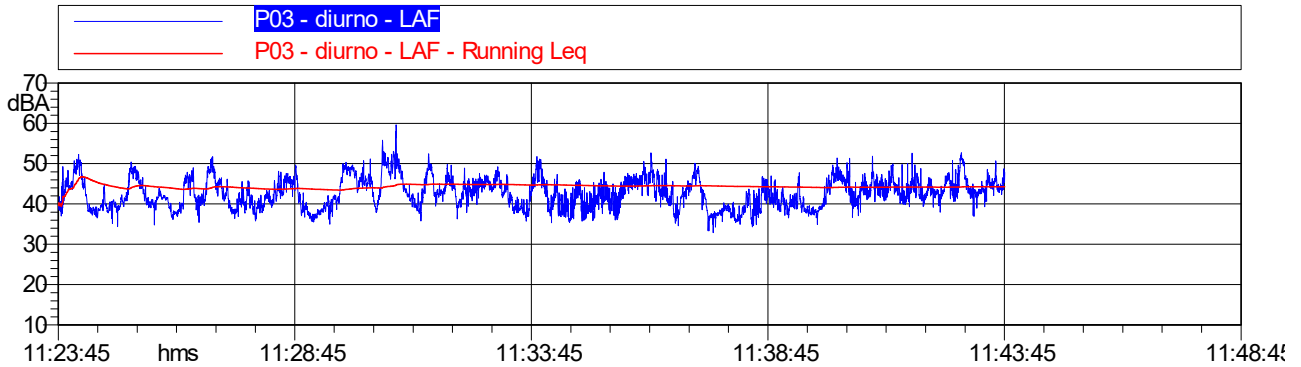
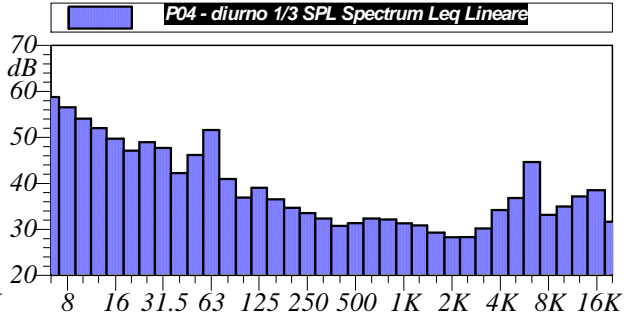
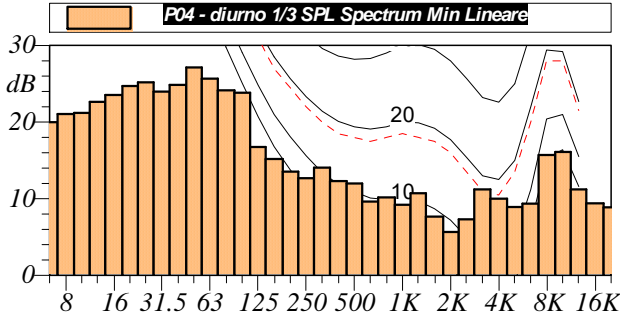


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:23:45	00:20:00.400	44.3 dBA
Non Mascherato	11:23:45	00:20:00.400	44.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P04 - diurno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1200 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 12:21:15

P04 - diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	52.0 dB	160 Hz	36.5 dB	2000 Hz	28.3 dB
16 Hz	49.7 dB	200 Hz	34.7 dB	2500 Hz	28.3 dB
20 Hz	47.1 dB	250 Hz	33.5 dB	3150 Hz	30.2 dB
25 Hz	48.9 dB	315 Hz	32.4 dB	4000 Hz	34.2 dB
31.5 Hz	47.7 dB	400 Hz	30.8 dB	5000 Hz	36.8 dB
40 Hz	42.2 dB	500 Hz	31.3 dB	6300 Hz	44.6 dB
50 Hz	46.2 dB	630 Hz	32.4 dB	8000 Hz	33.2 dB
63 Hz	51.6 dB	800 Hz	32.1 dB	10000 Hz	35.0 dB
80 Hz	40.9 dB	1000 Hz	31.3 dB	12500 Hz	37.2 dB
100 Hz	36.9 dB	1250 Hz	30.9 dB	16000 Hz	38.5 dB
125 Hz	39.0 dB	1600 Hz	29.3 dB	20000 Hz	31.7 dB



L1: 59.4 dBA	L5: 53.9 dBA
L10: 49.3 dBA	L50: 40.2 dBA
L90: 33.3 dBA	L95: 32.0 dBA

$L_{Aeq} = 47.5 \text{ dB}$

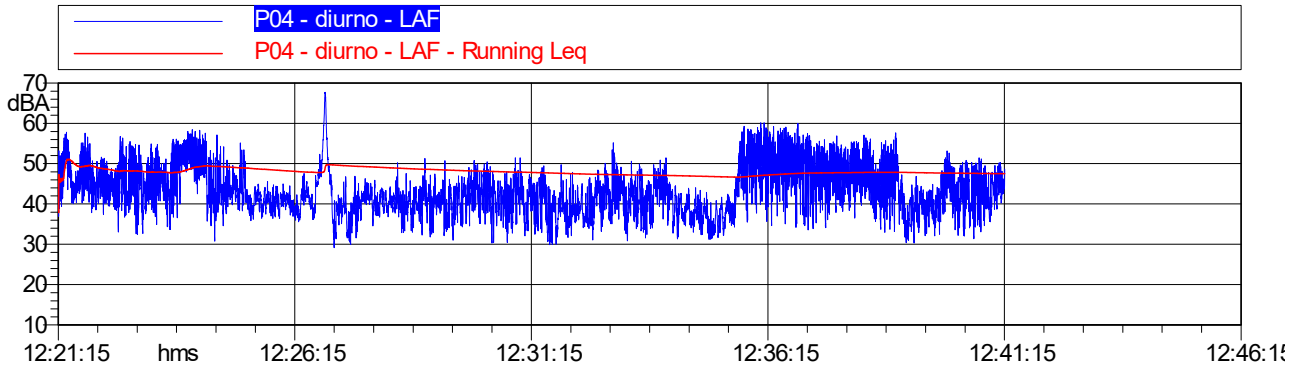
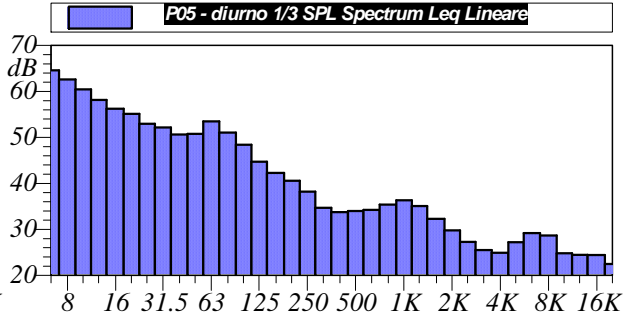
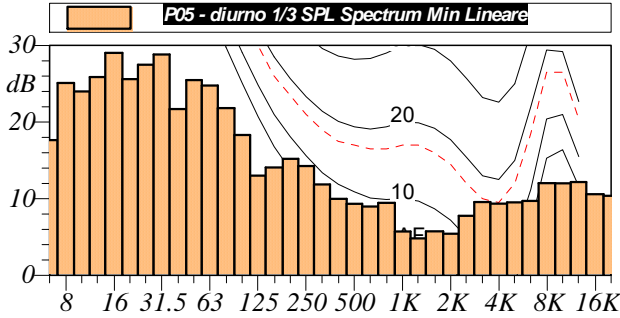


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:21:15	00:20:00.400	47.5 dBA
Non Mascherato	12:21:15	00:20:00.400	47.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P05 - diurno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 1201 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 15:53:34

P05 - diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	58.2 dB	160 Hz	42.3 dB	2000 Hz	29.8 dB
16 Hz	56.2 dB	200 Hz	40.6 dB	2500 Hz	27.3 dB
20 Hz	55.1 dB	250 Hz	38.2 dB	3150 Hz	25.5 dB
25 Hz	53.0 dB	315 Hz	34.7 dB	4000 Hz	24.9 dB
31.5 Hz	52.2 dB	400 Hz	33.7 dB	5000 Hz	27.2 dB
40 Hz	50.6 dB	500 Hz	34.0 dB	6300 Hz	29.2 dB
50 Hz	50.8 dB	630 Hz	34.2 dB	8000 Hz	28.7 dB
63 Hz	53.5 dB	800 Hz	35.4 dB	10000 Hz	24.8 dB
80 Hz	51.1 dB	1000 Hz	36.3 dB	12500 Hz	24.5 dB
100 Hz	48.4 dB	1250 Hz	35.1 dB	16000 Hz	24.4 dB
125 Hz	44.7 dB	1600 Hz	32.3 dB	20000 Hz	22.5 dB



L1: 54.0 dBA	L5: 49.6 dBA
L10: 47.8 dBA	L50: 40.5 dBA
L90: 33.0 dBA	L95: 31.2 dBA

$L_{Aeq} = 44.6 \text{ dB}$

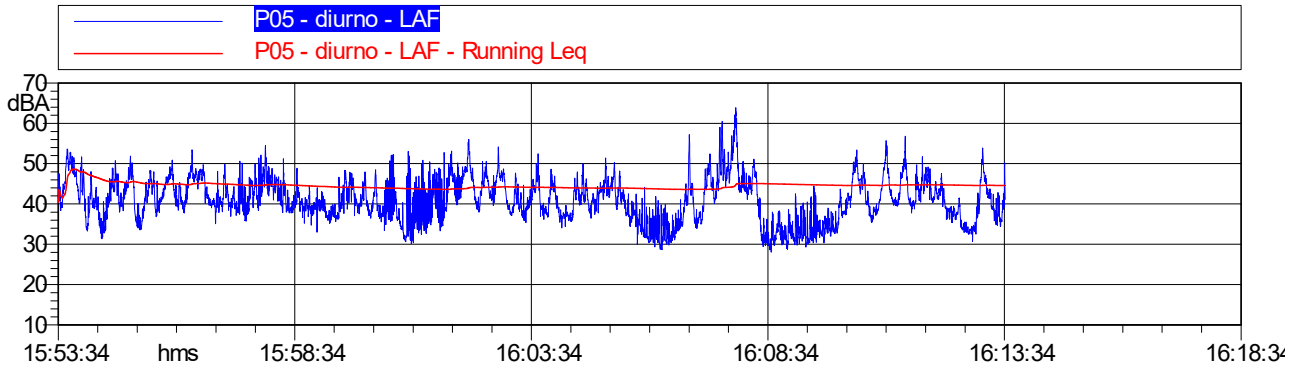
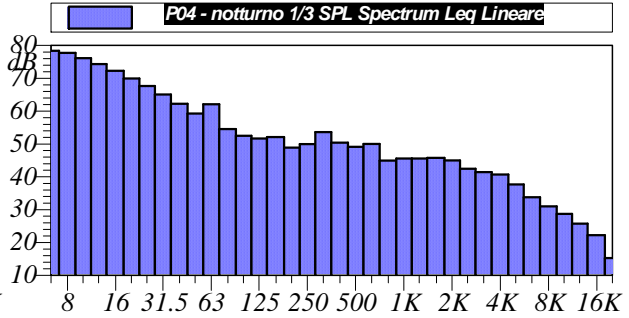
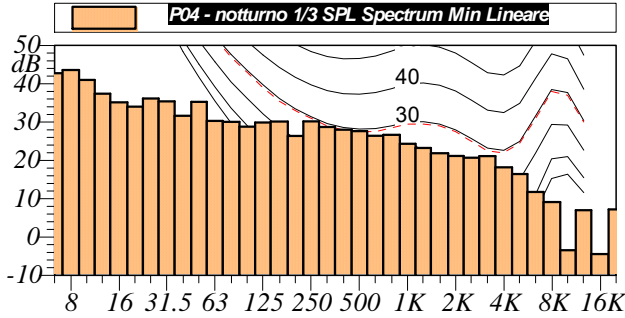


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:53:34	00:20:01	44.6 dBA
Non Mascherato	15:53:34	00:20:01	44.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P04 - notturno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 900 (secondi)
Nome operatore: ing.Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 23:01:43

P04 - notturno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	74.3 dB	160 Hz	52.1 dB	2000 Hz	45.0 dB
16 Hz	72.3 dB	200 Hz	48.9 dB	2500 Hz	42.5 dB
20 Hz	69.9 dB	250 Hz	50.0 dB	3150 Hz	41.5 dB
25 Hz	67.6 dB	315 Hz	53.6 dB	4000 Hz	40.7 dB
31.5 Hz	65.1 dB	400 Hz	50.4 dB	5000 Hz	37.7 dB
40 Hz	62.2 dB	500 Hz	49.2 dB	6300 Hz	33.8 dB
50 Hz	59.3 dB	630 Hz	50.0 dB	8000 Hz	31.0 dB
63 Hz	62.1 dB	800 Hz	45.0 dB	10000 Hz	28.7 dB
80 Hz	54.5 dB	1000 Hz	45.6 dB	12500 Hz	25.8 dB
100 Hz	52.5 dB	1250 Hz	45.6 dB	16000 Hz	22.2 dB
125 Hz	51.7 dB	1600 Hz	45.8 dB	20000 Hz	15.3 dB



L1: 56.2 dBA	L5: 44.8 dBA
L10: 42.7 dBA	L50: 34.8 dBA
L90: 30.7 dBA	L95: 29.9 dBA

$L_{Aeq} = 45.9 \text{ dB}$

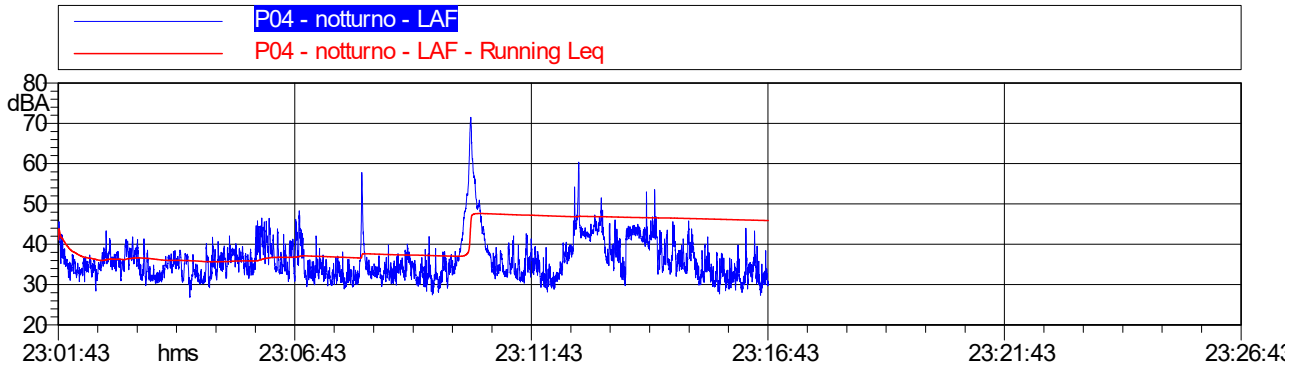
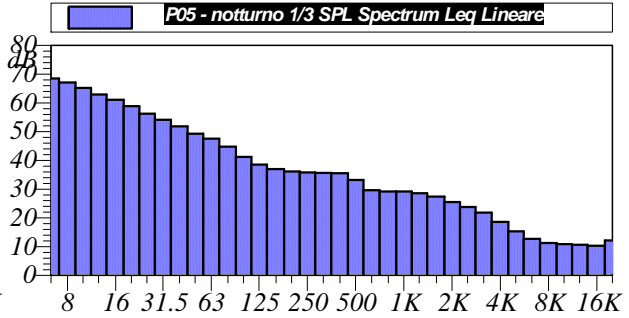
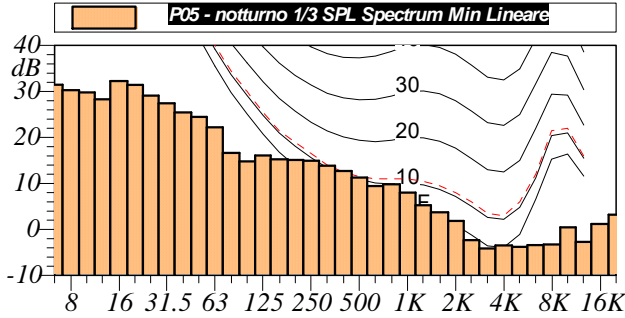


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:01:43	00:15:00.400	45.9 dBA
Non Mascherato	23:01:43	00:15:00.400	45.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Nome misura: P05 - notturno
Località: Ploaghe
Strumentazione: 831 0001763
Durata: 900 (secondi)
Nome operatore: ing. Elvio Muretta
Data, ora misura: 30/06/2022 23:34:37

P05 - notturno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	63.0 dB	160 Hz	37.0 dB	2000 Hz	25.5 dB
16 Hz	61.1 dB	200 Hz	36.1 dB	2500 Hz	23.8 dB
20 Hz	58.9 dB	250 Hz	35.8 dB	3150 Hz	21.9 dB
25 Hz	56.3 dB	315 Hz	35.7 dB	4000 Hz	18.6 dB
31.5 Hz	54.1 dB	400 Hz	35.6 dB	5000 Hz	15.3 dB
40 Hz	51.9 dB	500 Hz	33.2 dB	6300 Hz	12.8 dB
50 Hz	49.3 dB	630 Hz	29.6 dB	8000 Hz	11.2 dB
63 Hz	47.6 dB	800 Hz	29.2 dB	10000 Hz	10.9 dB
80 Hz	44.8 dB	1000 Hz	29.2 dB	12500 Hz	10.7 dB
100 Hz	41.2 dB	1250 Hz	28.6 dB	16000 Hz	10.3 dB
125 Hz	38.6 dB	1600 Hz	27.4 dB	20000 Hz	12.2 dB



L1: 53.8 dBA	L5: 50.6 dBA
L10: 48.2 dBA	L50: 38.0 dBA
L90: 29.8 dBA	L95: 28.7 dBA

$L_{Aeq} = 43.9$ dB

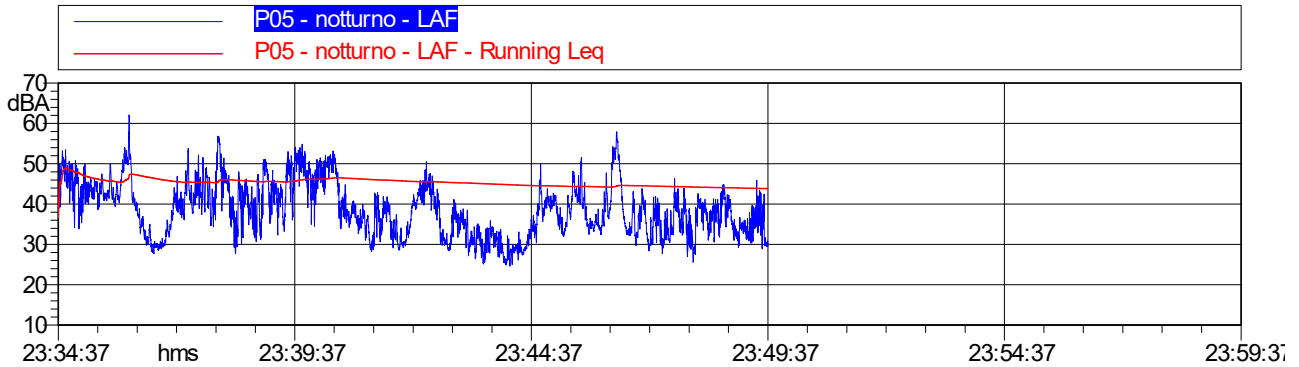


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:34:37	00:15:00	43.9 dBA
Non Mascherato	23:34:37	00:15:00	43.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

**ALLEGATO 4 – SCHEDE MACCHINA PER LA DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA DELLE
MACCHINE PRESENTI IN CANTIERE
(FONTE DOCUMENTO INAIL “ABBASSIAMO IL RUMORE NEI CANTIERI EDILI – EDIZIONE 2015”)**

AUTOCARRO CON GRU

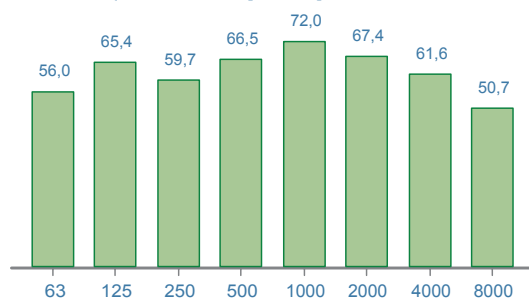
marca	FIAT IVECO		
modello	FIAT IVECO 190-36 TURBO		
matricola			
anno	1989		
data misura	08/09/2014		
comune	ARIANO IRPINO		
temperatura	20°C	umidità	70%



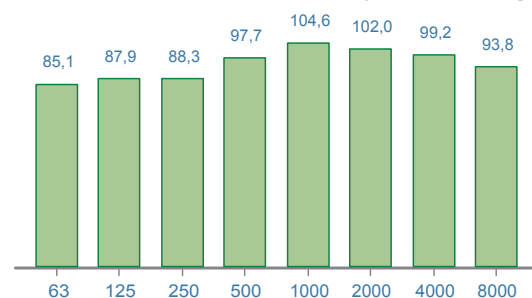
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	75,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	12,1 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,8 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	0,8 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,1 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	14,6 dB
Livello di potenza sonora	L_W	122,0 dB		

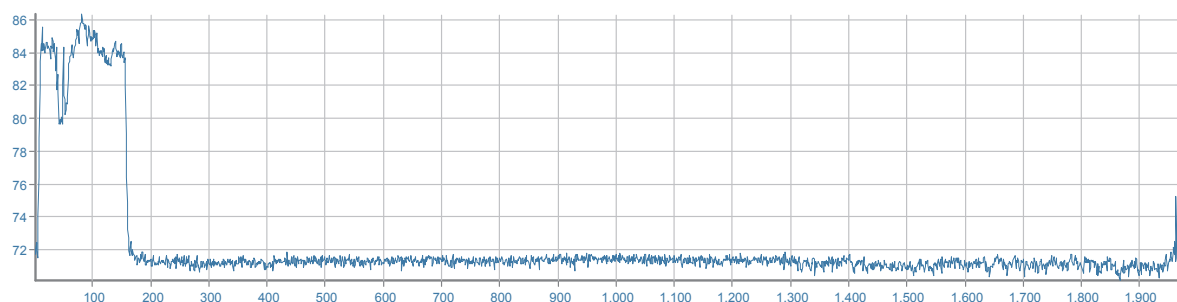
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

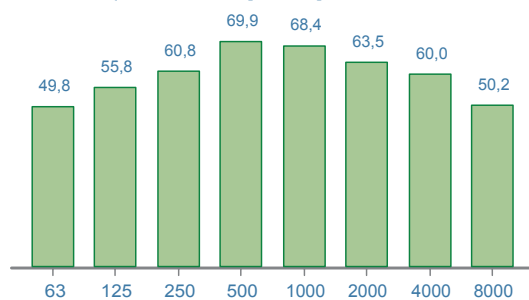
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO 80E18		
matricola	98426319		
anno	2003		
data misura	09/09/2014		
comune	SORBO SERPICO		
temperatura	22°C	umidità	85%



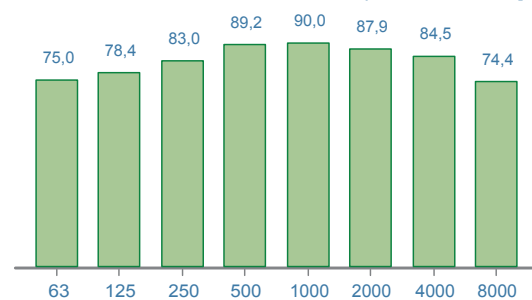
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	73,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,6 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	5,6 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	84,1 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	19,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	112,8 dB		

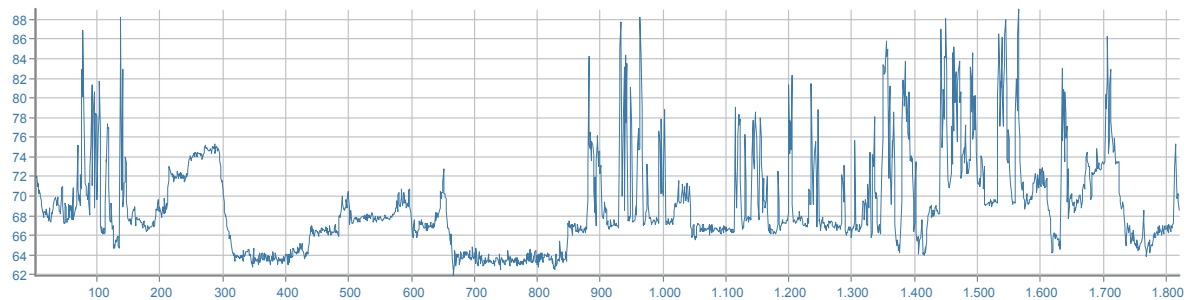
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

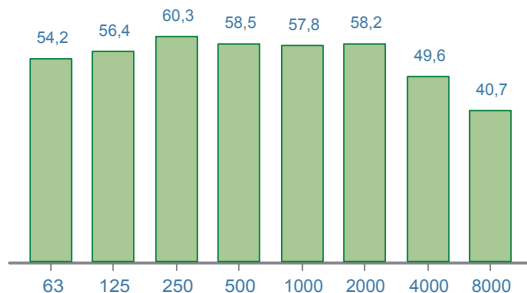
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO 80 E 18		
matricola	80E15		
anno	2008		
data misura	17/04/2014		
comune	CASTELVETERE SUL CALORE		
temperatura	10°C	umidità	73%



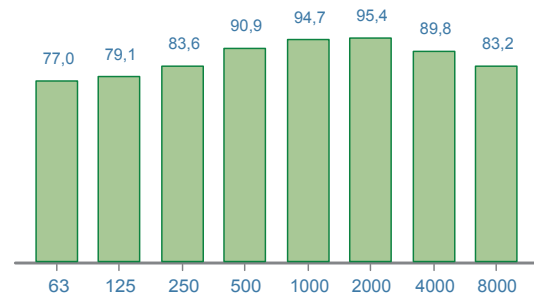
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	65,9 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	18,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	99,9 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	83,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	13,0 dB
Livello di potenza sonora	L_w	99,6 dB		

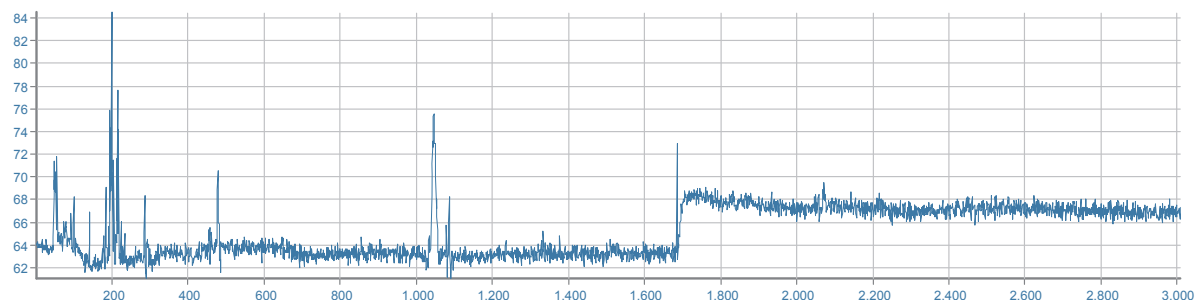
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

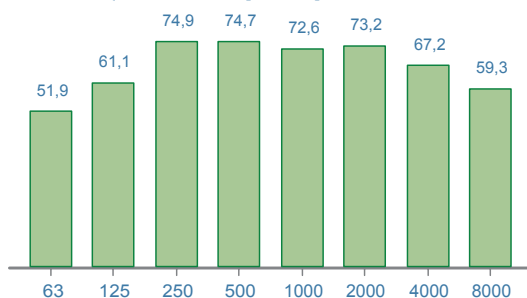
marca	FIAT IVECO		
modello	EUROCARGO TECTOR		
matricola			
anno	2002		
data misura	06/12/2013		
comune	CHIUSANO DI SAN DOMENICO		
temperatura	6°C	umidità	85%



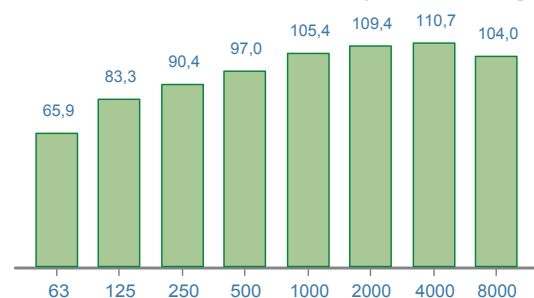
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	80,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	100,3 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	0,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	86,9 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	3,6 dB
Livello di potenza sonora	L_w	121,8 dB		

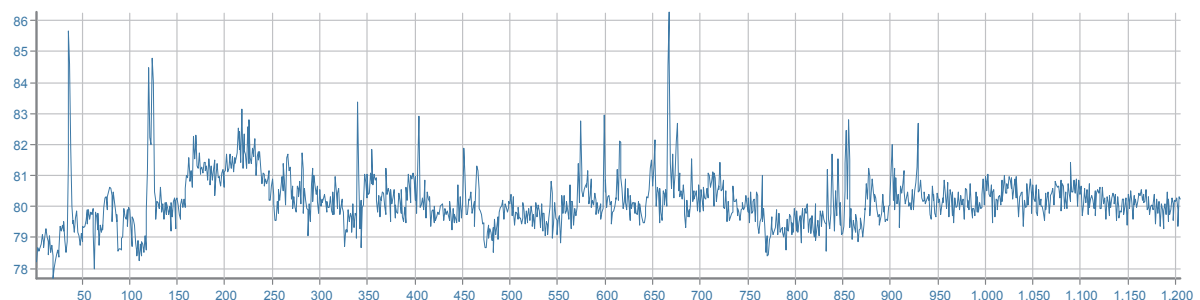
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/29 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR 23/40 dB	

ESCAVATORE

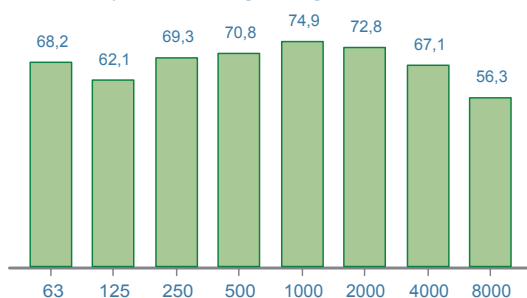
marca	CATERPILLAR		
modello	315MH		
matricola	32M00396		
anno	1997		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%



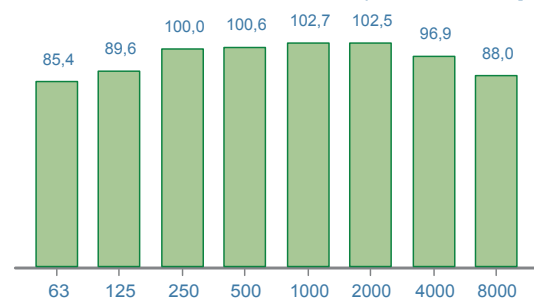
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	79,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	15,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	119,1 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	7,2 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	94,2 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	23,9 dB
Livello di potenza sonora	L_w	108,0 dB		

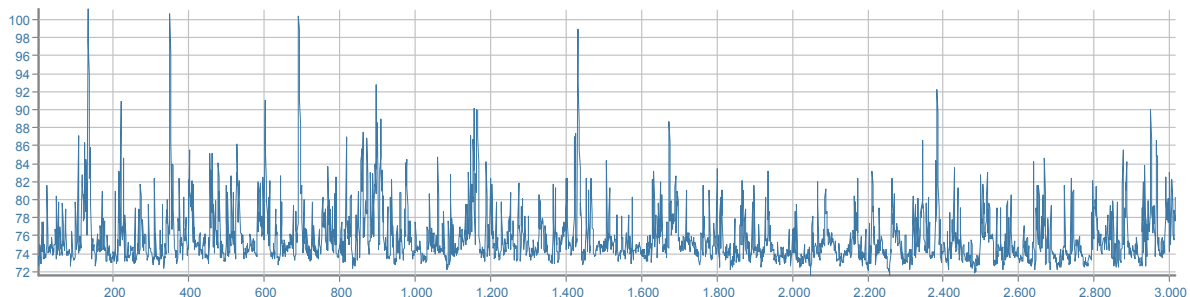
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (* Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A))
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

ESCAVATORE

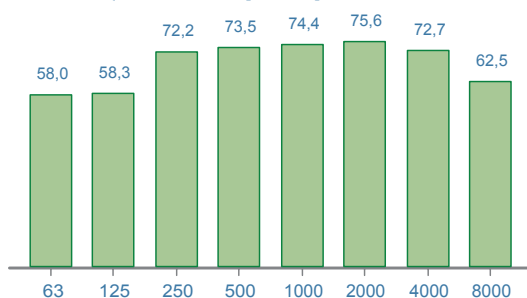
marca	FIAT HITACHI		
modello	ZX160LC-3SERIES		
matricola			
anno	2006		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



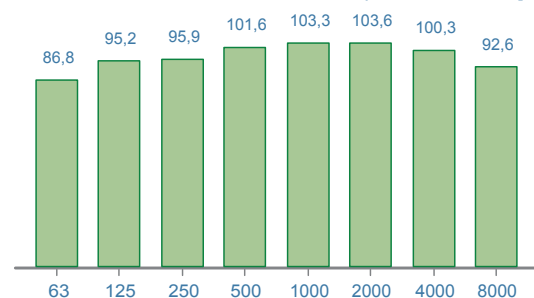
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	81,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	99,2 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	0,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,6 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	6,9 dB
Livello di potenza sonora	L_w	125,8 dB		

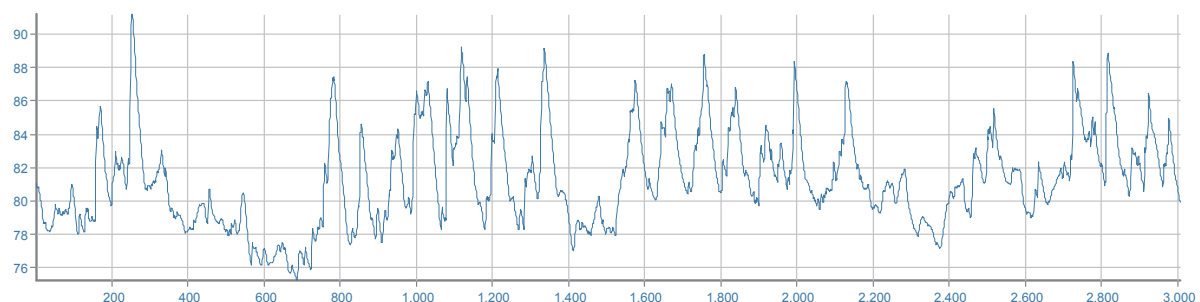
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/30 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR 25/40 dB	

ESCAVATORE

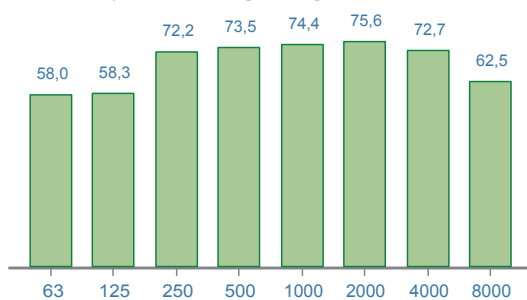
marca	KOMATSU		
modello	PC110R		
matricola			
anno	2009		
data misura	17/04/2014		
comune	CASTELVETERE SUL CALORE		
temperatura	9°C	umidità	75%



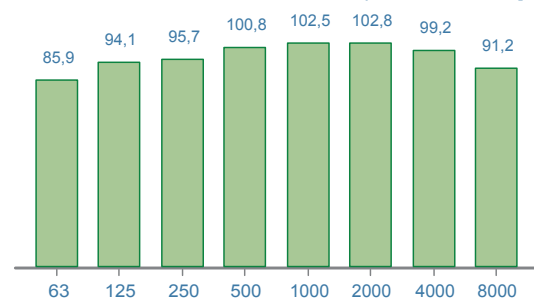
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	81,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	99,2 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	0,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,6 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	6,9 dB
Livello di potenza sonora	L_W	119,6 dB		

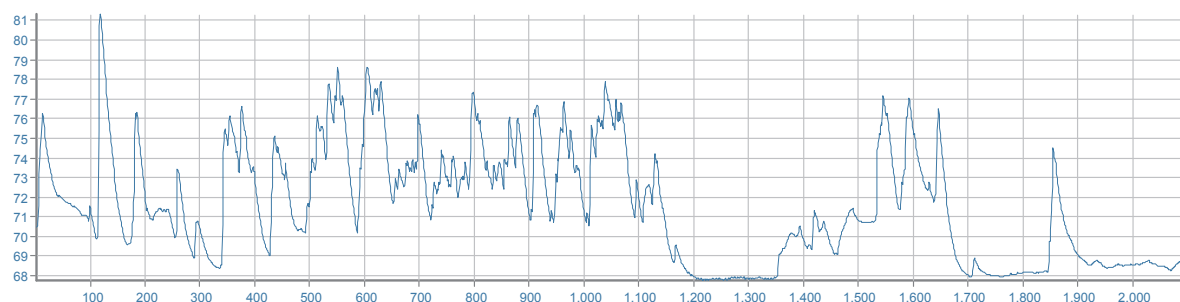
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/30 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR 25/40 dB	

ESCAVATORE

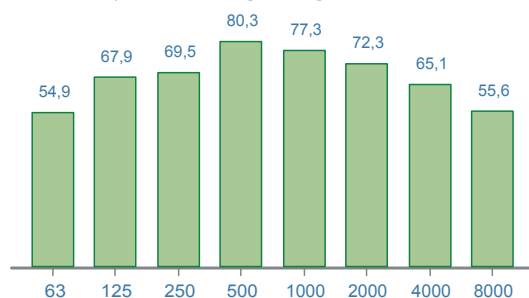
marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola			
anno	2006		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



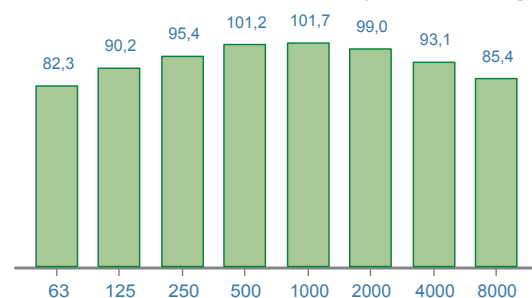
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,9 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	6,4 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	115,1 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	6,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	89,3 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	24,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	106,3 dB		

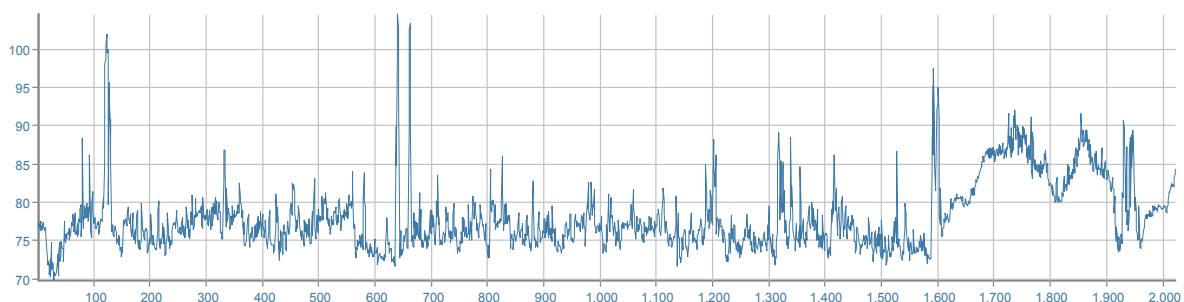
Livello sonoro equivalente L_{eq} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/32 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR 31/40 dB	

ESCAVATORE

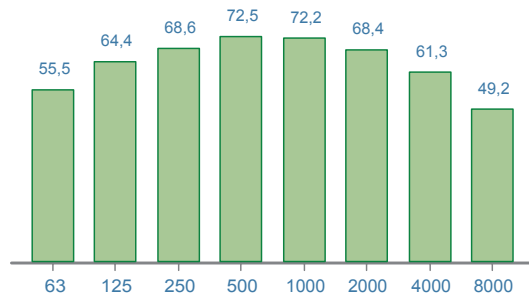
marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola	ZEF110TNN6LA05172		
anno	2011		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



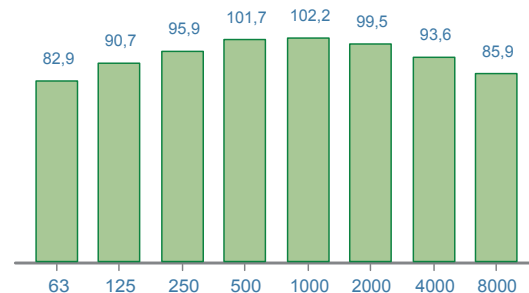
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	77,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,5 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	115,4 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	5,7 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	87,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	20,1 dB
Livello di potenza sonora	L_w	106,8 dB		

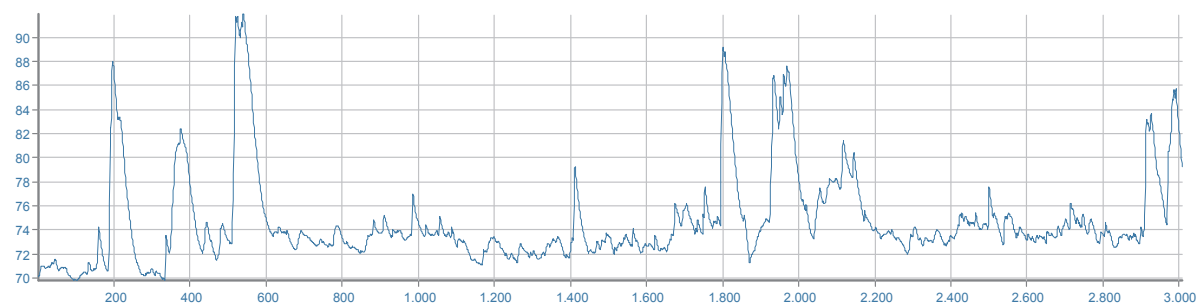
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

MULETTO

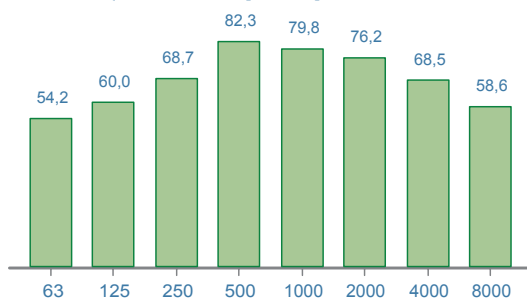
marca	FIAT		
modello	DIM 25/S		
matricola	133181		
anno	0		
data misura	04/04/2014		
comune	VENTICANO		
temperatura	16°C	umidità	70%



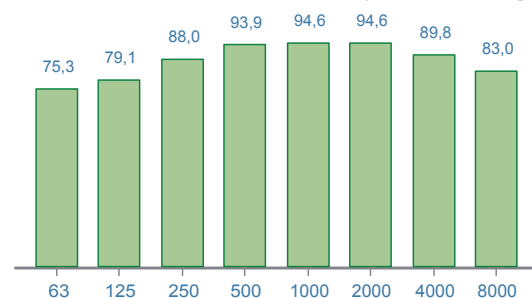
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	85,0 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	3,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	113,6 dB (C)	L_{ALeq} - L_{Aeq}	6,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	88,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	22,4 dB
Livello di potenza sonora	L_W	100,0 dB		

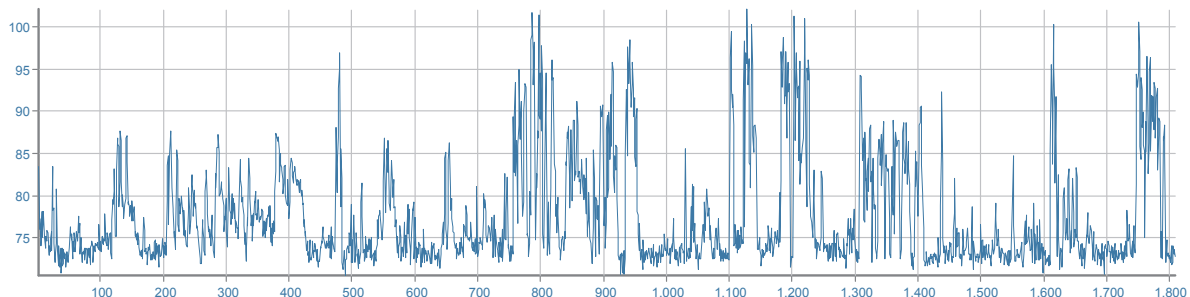
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	20/32 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	20/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	29/40 dB	

PALA GOMMATA

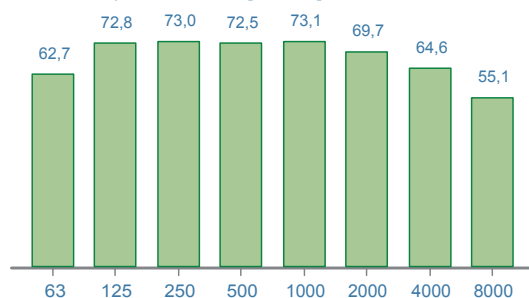
marca	KOMATSU		
modello	WA320-3HN		
matricola	WA320H21420		
anno	2002		
data misura	04/12/2013		
comune	Avellino		
temperatura	13°C	umidità	60%



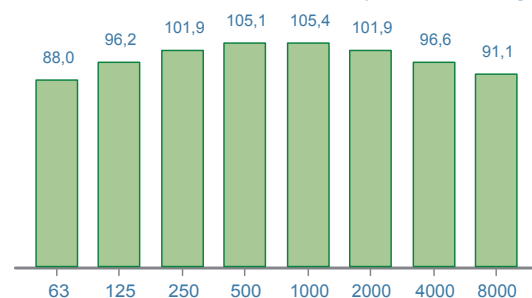
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	79,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	16,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	124,7 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	2,8 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	95,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	14,1 dB
Livello di potenza sonora	L_w	111,3 dB		

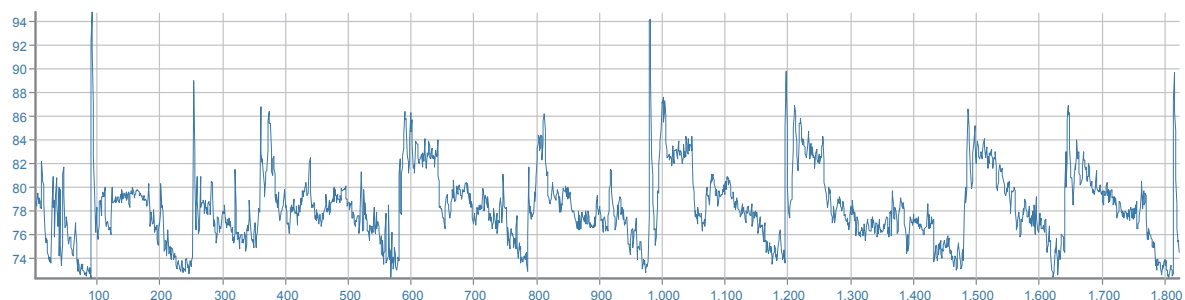
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA

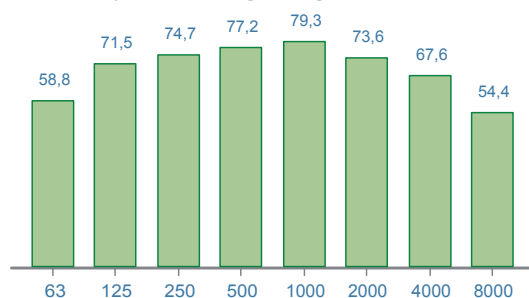
marca	CATERPILLAR		
modello	9635		
matricola	CAT0963CL2D5S02614		
anno	2001		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



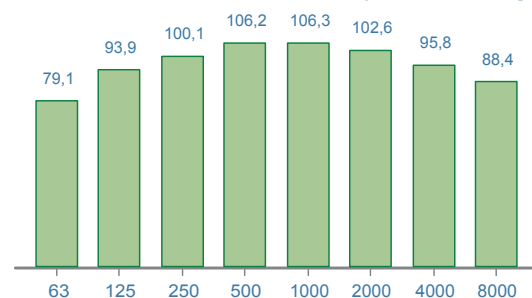
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	83,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	116,1 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	4,0 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,8 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	22,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	128,6 dB		

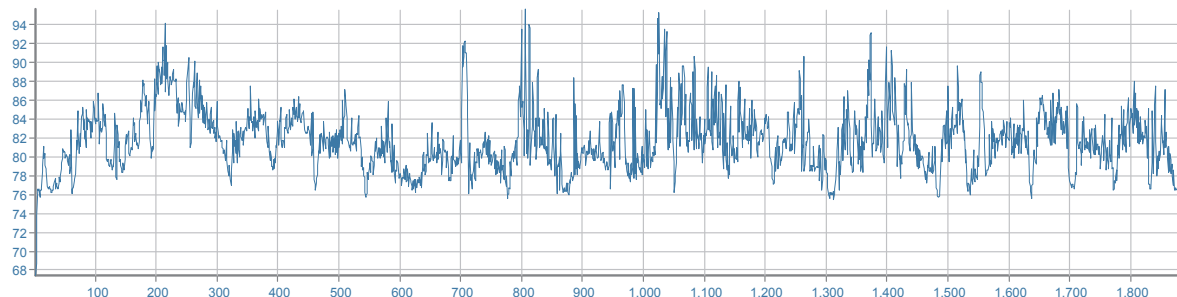
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 20/38 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR 28/40 dB	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA

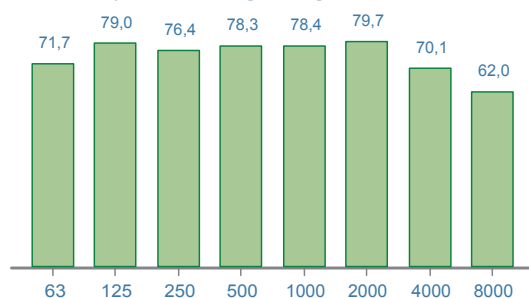
marca	FIAT HITACHI		
modello	FR220		
matricola	453393		
anno	2001		
data misura	12/12/2013		
comune	PRATOLA SERRA		
temperatura	10°C	umidità	75%



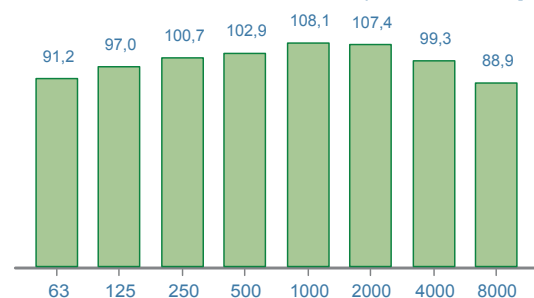
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	83,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	17,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	115,8 dB (C)	L_{Alcq} - L_{Aeq}	4,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	101,0 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	17,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	116,0 dB		

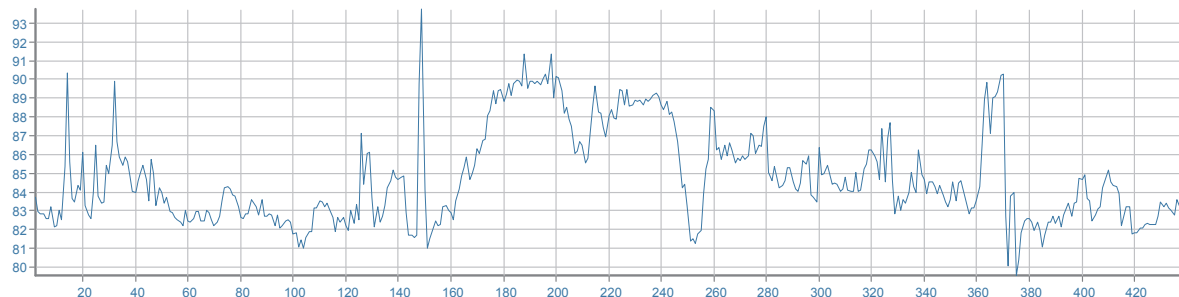
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 28/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA GOMMATA

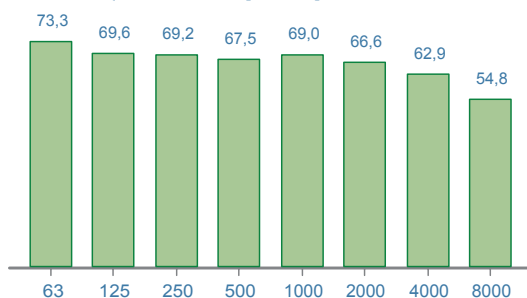
marca	VOLVO		
modello	L220E		
matricola			
anno	2007		
data misura	13/05/2014		
comune	ATRIPALDA		
temperatura	17°C	umidità	70%



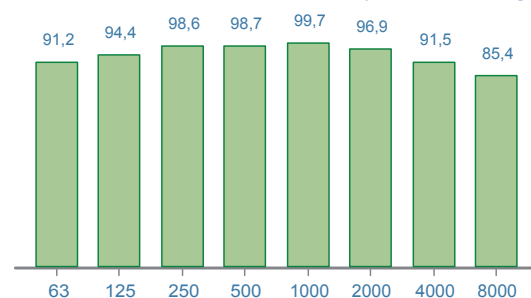
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	77,8 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	23,9 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	117,6 dB (C)	L_{Alaq} - L_{Aeq}	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	101,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	14,5 dB
Livello di potenza sonora	L_W	105,4 dB		

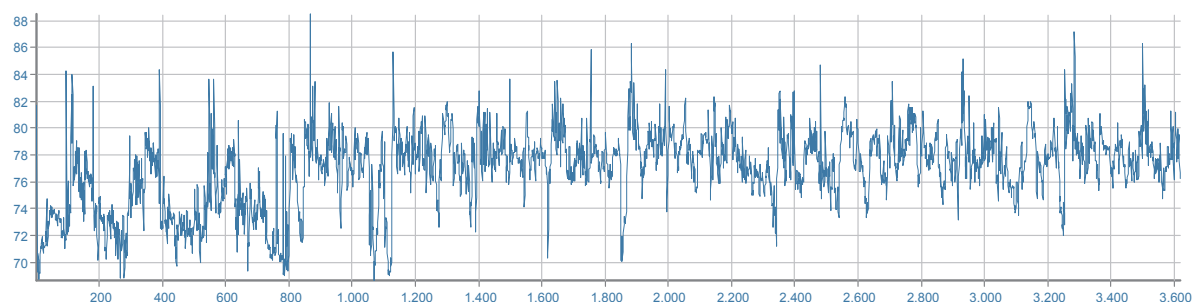
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [β=0,50]	SNR	
Inseri preformati [β=0,30]	SNR	

BATTIPALO CINGOLATO BASIC 600/800

Il battipalo cingolato ORTECO BASIC è stato disegnato e realizzato per infiggere pali nel miglior modo possibile. Il peso ridotto e le soluzioni tecniche adottate, hanno come scopo la riduzione dei costi, dei consumi e del rumore, sempre nel rispetto dell'ambiente.



DATI TECNICI

MODELLO:		600	800
POTENZA DEL MARTELLLO	JOULE	590	950
GOLPI AL MINUTO	N°	650/1000	620/1500
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		2L41C	2L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLLO	DBA	107	112
POTENZA (A 3000 RPM)	Kw (HP)	21,3 (28,5)	21,3 (28,5)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	15	15
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	75	75
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	50	50
PESO TOTALE	KG	2460	2610



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE. LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.

BATTIPALO CINGOLATO SMART 600/800

Il battipalo ORTECO SMART cingolato è progettato e costruito per svolgere al meglio il lavoro di infissione pali. Il peso contenuto e le soluzioni tecniche adottate mirano a ridurre i costi e, riducendo consumi e rumore, a tutelare l'ambiente.



DATI TECNICI

MODELLO:		600	800
POTENZA DEL MARTELLO	JOULE	590	950
COLPI AL MINUTO	N°	650/1000	620/1500
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		2L41C	2L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLO	DBA	112	112
POTENZA (A 3000 RPM)	Kw (HP)	21,3 (28,5)	21,3 (28,5)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	15	15
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	75	75
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	50	50
PESO TOTALE	KG	3000	3150

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE. LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.



PIASTRE

Piastrine di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.

BATTIPALO CINGOLATO HEAVY DUTY 800/1000/1500

I battipali ORTECO "HD" sono progettati e costruiti per affrontare lavori "pesanti" e continuativi. Le carpenterie più robuste, le potenze maggiori ed il conseguente aumento di peso, conferiscono alla serie "HEAVY DUTY" i requisiti utili per lavorare a lungo, meglio ed al massimo della professionalità.



DATI TECNICI

MODELLO:		800	1000	1500
POTENZA DEL MARTELLO	JOULE	950	1200	1500
COLPI AL MINUTO	N°	620/1500	570/1180	450/980
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		3L41C	3L41C	3L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLO	DBA	112	112	112
POTENZA (A 2600 RPM)	Kw (HP)	32,5 (43,6)	32,5 (43,6)	32,5 (43,6)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPa	18	18	18
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	95	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	160	160	160
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	60	60	60
PESO TOTALE	KG	3900	4050	4100



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.

BATTIPALO CINGOLATO FEX 1000/1500

I battipalo ORTECO FEX 1000 e FEX 1500 sono macchine create per infiggere pali in terreni sconnessi e in pendenza: una situazione che spesso si incontra quando si lavora nelle installazioni di impianti fotovoltaici.



DATI TECNICI

MODELLO:		1000	1500
POTENZA DEL MARTELLLO	JOULE	1200	1500
COLPI AL MINUTO	N°	570/1180	450/980
KIT INCLINAZIONE		STANDARD	STANDARD
PREDISPOSIZIONE ESTRATTORE		STANDARD	STANDARD
IMPIANTO AUSILIARIO PER ACCESSORI		STANDARD	STANDARD
CARRO DOPPIA VELOCITÀ		STANDARD	STANDARD
MOTORE DIESEL HATZ		3L41C	3L41C
AVVIAMENTO ELETTRICO	VOLT	12	12
RUMOROSITÀ MARTELLLO	DBA	112	112
POTENZA (A 2600 RPM)	KW (HP)	32,5 (43,6)	32,5 (43,6)
PRESSIONE MAX ESERCIZIO	MPA	18	18
PORTATA OLIO	DM ³ /MIN	110	110
CAPACITÀ SERBATOIO OLIO	DM ³	160	160
CAPACITÀ SERBATOIO GASOLIO	DM ³	60	60
PESO TOTALE	KG	4800	4850

IL COSTRUTTORE SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE SENZA PREAVVISO LE CARATTERISTICHE TECNICHE SOPRA INDICATE. LE FOTO POTREBBERO MOSTRARE ACCESSORI NON STANDARD.



PIASTRE

Piastre di materiale resistente praticamente "indistruttibile" con il profilo del palo fresato.



Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

ALLEGATO 5 – SCHEDE TECNICHE DEGLI ELEMENTI DELLA CABINA DI CAMPO

MV POWER STATION

2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2



MVPS-2660-S2 / MVPS-2800-S2 / MVPS-2930-S2 / MVPS-3060-S2



Robust

- Station and all individual components type-tested
- Optimally suited to extreme ambient conditions

Easy to Use

- Plug and play concept
- Completely pre-assembled for easy set-up and commissioning

Cost-Effective

- Easy planning and installation
- Low transport costs due to 20-foot skid

Flexible

- One design for the whole world
- DC-Coupling Ready
- Numerous options

MV POWER STATION 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Turnkey Solution for PV Power Plants and large-scale storage systems

With the power of the new robust central inverters, the Sunny Central UP or Sunny Central Storage UP, and with perfectly adapted medium-voltage components, the new MV Power Station offers even more power density and is a turnkey solution available worldwide. Being the ideal choice for the new generation of PV power plants operating at 1500 VDC, the integrated system solution is easy to transport and quick to assemble and commission. The MVPS and all components are type-tested. The MV Power Station combines rigorous plant safety with maximum energy yield and minimized deployment and operating risk. The MV Power Station is prepared for DC coupling.

MV POWER STATION

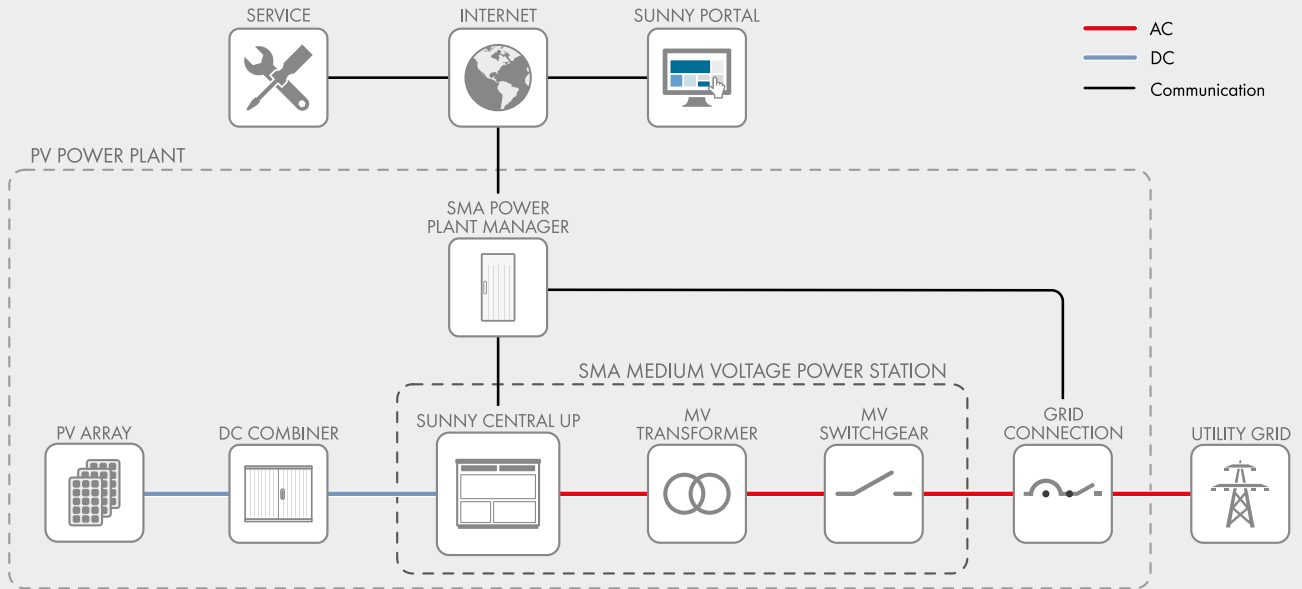
2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Technical Data	MVPS 2660-S2	MVPS 2800-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 2660 UP / 1 x SCS 2300 UP-XT	1 x SC 2800 UP / 1 x SCS 2400 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25 °C to +35 °C / 40 °C optional 50 °C) ¹⁾	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25 °C to +25 °C / 40 °C optional 50 °C) ¹⁾	2390 kVA / 2000 kVA	2515 kVA / 2100 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25 °C to +25 °C / 40 °C optional 50 °C) ¹⁾	2665 kVA / 2270 kVA	2800 kVA / 2380 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25 °C to +45 °C / -25 °C to +55 °C / -40 °C to +45 °C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-2660-S2	MVPS-2800-S2

- 1) Data based on inverter. Further details can be found in the data sheet of the inverter.
 2) KNAN = Ester with natural air cooling
 3) Efficiency measured at inverter without internal power supply
 4) Efficiency measured at inverter with internal power supply

Technical Data	MVPS 2930-S2	MVPS 3060-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 2930 UP / 1 x SCS 2530 UP-XT	1 x SC 3060 UP / 1 x SCS 2630 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2933 kVA / 2640 kVA	3067 kVA / 2760 kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2635 kVA / 2200 kVA	2750 kVA / 2300 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2930 kVA / 2495 kVA	3065 kVA / 2605 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-2930-S2	MVPS-3060-S2

System diagram with Sunny Central UP



SUNNY CENTRAL

2660 UP-US / 2800 UP-US / 2930 UP-US / 3060 UP-US



Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container
- Overdimensioning up to 150% is possible
- Full power at ambient temperatures of up to 35°C

Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

Flexible

- Conforms to all known grid requirements worldwide
- Q on demand
- Available as a single device or turnkey solution, including Medium Voltage Power Station

Easy to Use

- Improved DC connection area
- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

SUNNY CENTRAL

2660 UP-US / 2800 UP-US / 2930 UP-US / 3060 UP-US

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 3060 kVA and system voltages of 1500 V DC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

SUNNY CENTRAL 2660 UP-US / 2800 UP-US

Technical data*	SC 2660 UP-US	SC 2800 UP-US
Input (DC)		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	880 to 1325 V / 1100 V	921 to 1325 V / 1100 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	
Max. input current $I_{DC, max}$ / with DC coupling	3200 A / 4800 A	
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	6400 A	
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC coupling of battery	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV, 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available DC-DC converter fuse size (per input)	750 A	
Output (AC)		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2134 kW / 1920 kW	2240 kW / 2016 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{9) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection	NEMA 3R	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m	● / ○ (earlier temperature-dependent derating)	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	UL 62109-1, UL 1741 (Chapter 31, CDR 61), UL 1741-SA, UL 1998, IEEE 1547, MIL-STD-810G	
EMC standards	FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional * preliminary		

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

10) Depending on the DC voltage

SUNNY CENTRAL 2930 UP-US / 3060 UP-US

Technical data*	SC 2930 UP-US	SC 3060 UP-US
Input (DC)		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	962 to 1325 V / 1100 V	1003 to 1325 V / 1100 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	934 V / 1112 V	976 V / 1153 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	
Max. input current $I_{DC, max}$ / with DC coupling	3200 A / 4800 A	
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	6400 A	
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC coupling of battery	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV, 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available DC-DC converter fuse size (per input)	750 A	
Output (AC)		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2933 kVA / 2640 kVA	3067 kVA / 2760 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2346 kW / 2112 kW	2454 kW / 2208 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 759 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection	NEMA 3R	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m	● / ○ (earlier temperature-dependent derating)	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	UL 62109-1, UL 1741 (Chapter 31, CDR 6I), UL 1741-SA, UL 1998 IEEE 1547, MIL-STD-810G	
EMC standards	FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional * preliminary		

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

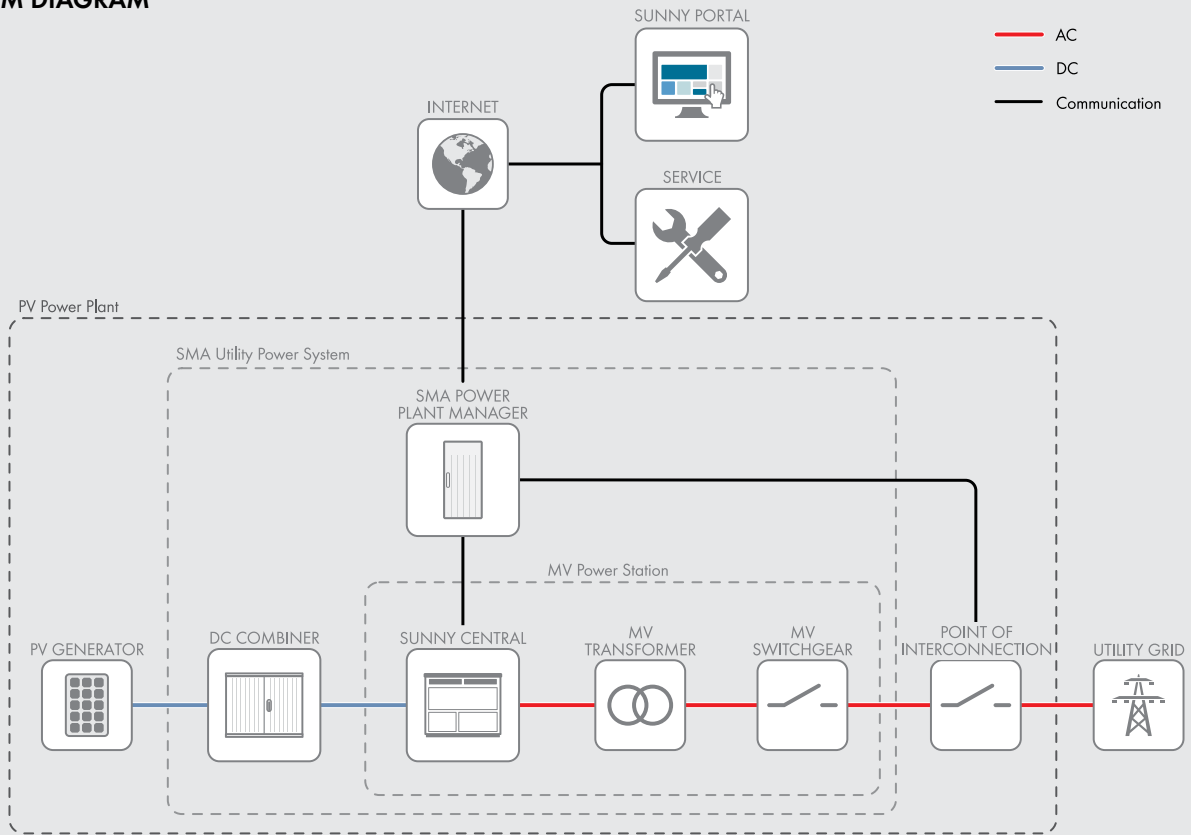
7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

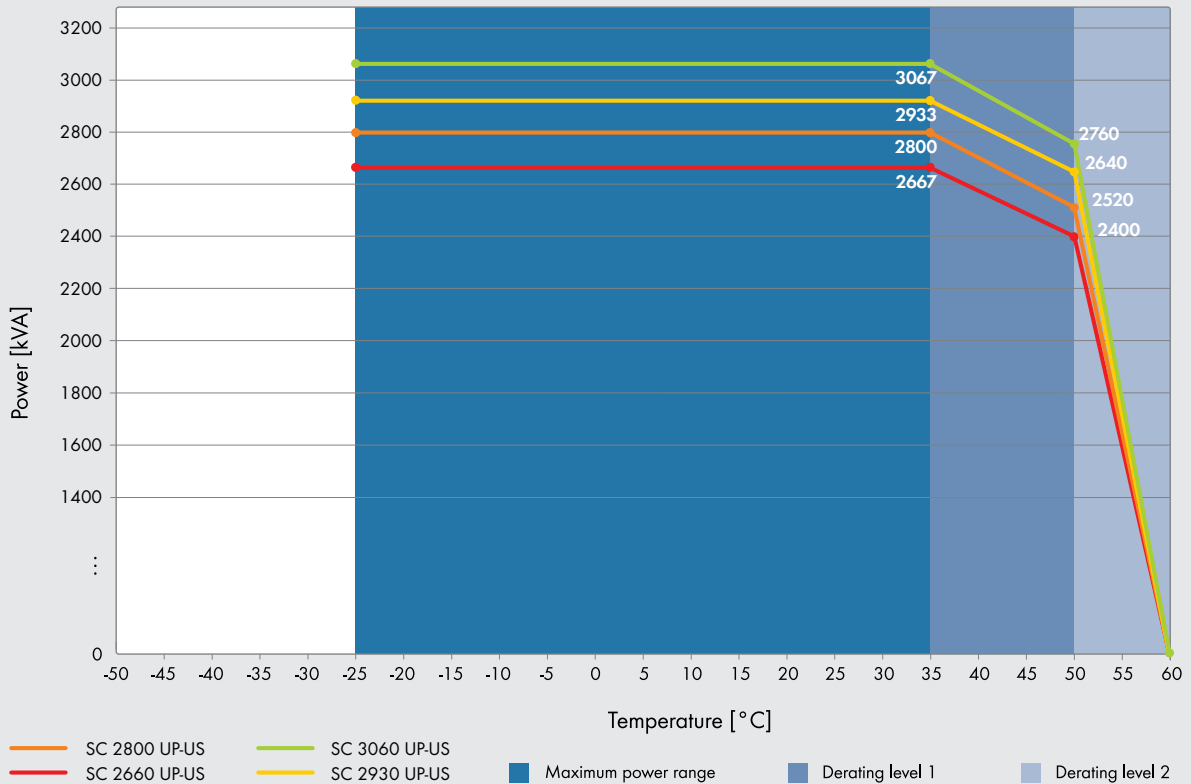
9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

10) Depending on the DC voltage

SYSTEM DIAGRAM



TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)



SC2-3XXUPUSDS-en-17 All products and services described and all technical data are subject to change, even for reasons of country-specific deviations, at any time without notice. SMA assumes no liability for typographical or other errors. For current information, please see www.SMA.Solar.com.

MV POWER STATION

2200 / 2475 / 2500 / 2750 / 3000



MVPS 2200-20 / MVPS 2475-20 / MVPS 2500-20 / MVPS 2750-20 / MVPS 3000-20



Resistente

- Tutti i componenti soggetti a type-test
- Perfetta per condizioni climatiche estreme

Semplice

- Plug & Play
- Completamente preassemblata per una semplice installazione e messa in servizio

Conveniente

- Semplicità di progetto e installazione
- Costi di trasporto ridotti grazie al container da 20 piedi

Flessibile

- Soluzione globale per i mercati internazionali
- Numerose opzioni per la configurazione
- Compatibile con MVPS 4400 – MVPS 6000

MV POWER STATION 2200 / 2475 / 2500 / 2750 / 3000

Soluzione chiavi in mano per centrali fotovoltaiche

Con la potenza fornita dai nuovi inverter centralizzati Sunny Central o Sunny Central Storage, oltre ai componenti di media tensione appositamente studiati, la nuova MV Power Station offre una densità di potenza ancora maggiore e può essere fornita chiavi in mano in tutto il mondo. Ideale per la nuova generazione di centrali fotovoltaiche da 1500 V_{CC}, la soluzione integrata nel container da 20 piedi assicura semplicità di trasporto e rapidità di montaggio e messa in servizio. La MVPS e tutti i componenti sono sottoposti a prove di tipo. La MV Power Station garantisce la massima sicurezza dell'impianto, massimi rendimenti energetici, e minimi rischi operativi.

MV POWER STATION

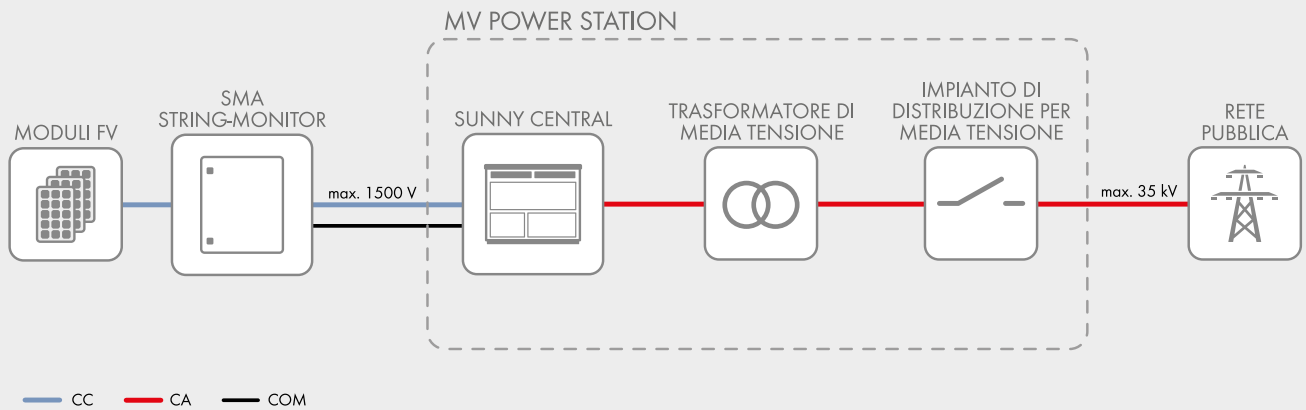
2200 / 2475 / 2500 / 2750 / 3000

Dati tecnici	MV Power Station 2200
Ingresso (CC)	
Inverter selezionabili	1 x SC 2200 o 1 x SCS 2200
Tensione di ingresso massima	1100 V
Corrente d'ingresso max	3960 A
Numero ingressi CC	24(fusibili su entrambi i poli) / 32(fusibili su polo singolo)
Zone Monitoring integrato	o
Taglie di fusibili disponibili (per ciascun ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A
Uscita (CA) lato di media tensione	
Potenza standard a 1000 m e $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / 40 °C / 45 °C) ¹⁾	2200 kVA / 2000 kVA / 0 kVA
Potenza opzionale a 1000 m e $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / 50 °C / 55 °C) ¹⁾	2200 kVA / 2000 kVA / 0 kVA
Tensioni tipiche nominali CA	6,6 kV a 35 kV
Frequenza di rete CA	50 Hz / 60 Hz
Gruppo vettoriale del trasformatore Dy11 / YNd11	● / o
Tipo di raffreddamento del trasformatore (ONAN / KNAN) ²⁾	● / o
Massima corrente di uscita a 33 kV	39 A
Perdite standard a vuoto del trasformatore / Ecodesign a 33 kV	2,3 kW / 1,74 kW
Perdite standard di corto circuito del trasformatore / Ecodesign a 33 kV	21,0 kW / 20,7 kW
Massimo THD	< 3 %
Immissione di potenza reattiva	o fino al 60% della potenza CA
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitivo
Efficienza inverter	
Grado di rendimento massimo ³⁾	98,6 %
Efficienza europea ³⁾	98,4 %
Efficienza CEC ⁴⁾	98,0 %
Dispositivi di protezione	
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore a vuoto MT
Protezione contro sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni tipo I
Separazione galvanica	●
Resistenza ad archi elettrici vano quadri MT (ai sensi IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s
Dati generali	
Dimensioni del container da 20 piedi senza contenitore di raccolta olio integrato (L / A / P) ⁵⁾	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm
Dimensioni del container da 20 piedi con contenitore di raccolta olio integrato (L / A / P) ⁵⁾	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm
Peso	< 16 t
Autoconsumo (max / carico parziale / medio) ¹⁾	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW
Autoconsumo (stand-by) ¹⁾	< 300 W
Grado di protezione secondo IEC 60529	Vani quadri IP23D, elettronica inverter IP65
Ambiente: Standard / Chimicamente attivo / Polveroso	● / o / o
Grado di protezione secondo IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / o / o
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa	15% a 95%
Altitudine operativa max. s.l.m 1000 m / 2000 m / 3000 m / 4000 m	● / o / o / o (de-rating in temperatura anticipato)
Fabbisogno d'aria fresca inverter e trasformatore	6500 m ³ /h
Dotazioni	
Collegamento CC	Capicorda
Collegamento CA	Connettore angolare conico esterno
Tap changer per trasformatore di media tensione: senza / con	● / o
Avvolgimento di schermatura per trasformatore MT: senza / con	● / o
Pacchetto di comunicazione	o
Colore involucro cabina	RAL 7004
Trasformatore per autoconsumo ed utilizzatori esterni: senza / 20 kVA / 30 kVA	● / o / o
Quadri di distribuzione in media tensione: senza / 2 campi / 3 campi	● / o / o
1 o 2 feeders con sezionatore di carico, 1 feeders trasformatore con interruttore di potenza, resistenza ad arco elettrico interno IAC A FL 20 kA 1 s secondo IEC 62271-200	
Accessori dei quadri di distribuzione in media tensione: senza / contatti ausiliari / motore per feeder trasformatore / collegamento a cascata / monitoraggio	● / o / o / o / o
Contenitore di raccolta olio: senza / con (integrato)	● / o
Standard (per ulteriori standard si veda la scheda tecnica dell'inverter)	IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076 , CSC - certificato, EN 50588-1
● Dotazione di serie o Opzionale – Non disponibile	
Denominazione del tipo	MVPS-2200-20

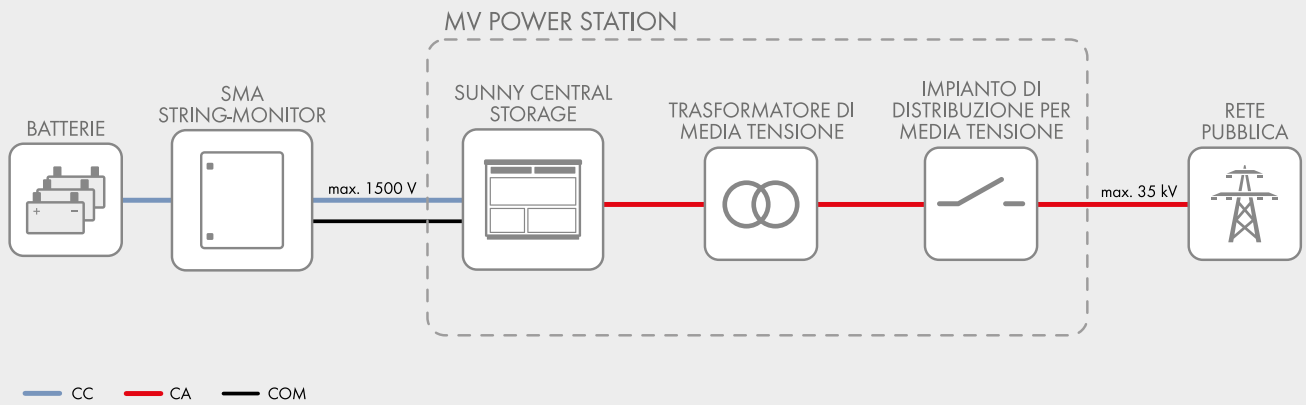
- 1) Dati riferiti all'inverter
- 2) ONAN = olio minerale con raffreddamento ad aria naturale, KNAN = olio organico con raffreddamento ad aria naturale
- 3) Efficienza misurata sull'inverter senza autoalimentazione
- 4) Efficienza misurata sull'inverter con autoalimentazione
- 5) Dimensioni di trasporto

MV Power Station 2475	MV Power Station 2500	MV Power Station 2750	MV Power Station 3000
1 x SC 2475 o 1 x SCS 2475	1 x SC 2500-EV o 1 x SCS 2500-EV	1 x SC 2750-EV o 1 x SCS 2750-EV	1 x SC 3000-EV o 1 x SCS 3000-EV
1100 V	1500 V	1500 V	1500 V
3960 A	3200 A	3200 A	3200 A
o	24(fusibili su entrambi i poli) / 32(fusibili su polo singolo)		o
	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
2475 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2500 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2750 kVA / 2500 kVA / 0 kVA	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
2475 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2500 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2750 kVA / 2500 kVA / 0 kVA	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
6,6 kV a 35 kV	6,6 kV a 35 kV	6,6 kV a 35 kV	6,6 kV a 35 kV
50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
● / o	● / o	● / o	● / o
● / o	● / o	● / o	● / o
43 A	44 A	49 A	53 A
2,5 kW / 1,92 kW	2,5 kW / 1,92 kW	2,8 kW / 2,1 kW	3,0 kW / 2,3 kW
23,2 kW / 23,0 kW	23,2 kW / 23,0 kW	25,5 kW / 25,3 kW	27,4 kW / 27,3 kW
< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %
o fino al 60% della potenza CA	o fino al 60% della potenza CA	o fino al 60% della potenza CA	o fino al 60% della potenza CA
1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitivo	1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitivo	1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitivo	1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitivo
98,6 %	98,6 %	98,7 %	98,8 %
98,4 %	98,3 %	98,6 %	98,6 %
98,0 %	98,0 %	98,5 %	98,5 %
Sezionatore di carico CC	Sezionatore di carico CC	Sezionatore di carico CC	Sezionatore di carico CC
Interruttore a vuoto MT	Interruttore a vuoto MT	Interruttore a vuoto MT	Interruttore a vuoto MT
Scaricatore di sovratensioni tipo I	Scaricatore di sovratensioni tipo I	Scaricatore di sovratensioni tipo I	Scaricatore di sovratensioni tipo I
●	●	●	●
IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s
6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm
6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm
< 16 t	< 16 t	< 16 t	< 16 t
< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW
< 300 W	< 370 W	< 370 W	< 370 W
Vani quadri IP23D, elettronica inverter IP65			
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
15% a 95%	15% a 95%	15% a 95%	15% a 95%
● / o / o / o (de-rating in temperatura anticipato)	● / o / o / - (de-rating in temperatura anticipato)		
6500 m³/h	6500 m³/h	6500 m³/h	6500 m³/h
Capicorda	Capicorda	Capicorda	Capicorda
Connettore angolare conico esterno	Connettore angolare conico esterno	Connettore angolare conico esterno	Connettore angolare conico esterno
● / o	● / o	● / o	● / o
● / o	● / o	● / o	● / o
o	o	o	o
RAL 7004	RAL 7004	RAL 7004	RAL 7004
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
● / o / o / o / o	● / o / o / o / o	● / o / o / o / o	● / o / o / o / o
● / o	● / o	● / o	● / o
IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, CSC - certificato, EN 50588-1			
MVPS-2475-20	MVPS-2500-20	MVPS-2750-20	MVPS-3000-20

Schema impianto con Sunny Central



Schema impianto con Sunny Central Storage



SUNNY CENTRAL

2200 / 2475 / 2500-EV / 2750-EV / 3000-EV



SC-2200-10 / SC-2475-10 / SC-2500-EV-10 / SC-2750-EV-10 / SC-3000-EV-10



Optional now with
DC Coupled Storage Systems
for 1500V devices

Full power up to 35 °C

Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container
- Overdimensioning up to 225% is possible
- Full power at ambient temperatures of up to 35 °C

Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

Flexible

- Conforms to all known grid requirements worldwide
- Q on demand
- Available as a single device or turnkey solution, including medium-voltage block

Easy to Use

- Improved DC connection area
- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

SUNNY CENTRAL 2200 / 2475 / 2500-EV / 2750-EV / 3000-EV

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 3000 kVA and system voltages of 1100 V DC or 1500 V DC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

SUNNY CENTRAL 1000 V

Technical Data	Sunny Central 2200	Sunny Central 2475
Input (DC)		
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 35 °C / at 50 °C)	570 to 950 V / 800 V / 800 V	638 V to 950 V / 800 V / 800 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	545 V / 645 V	614 V / 714 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1100 V	1100 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 35 °C / at 50 °C)	3960 A / 3600 A	3960 A / 3600 A
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC)		
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2200 kVA / 2000 kVA	2475 kVA / 2250 kVA
Nominal AC power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	1760 kW / 1600 kW	1980 kW / 1800 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom} = \text{Max. output current } I_{AC, max}$	3300 A	3300 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	385 V / 308 V to 462 V	434 V / 347 V to 521 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.6% / 98.4% / 98.0%	98.6% / 98.4% / 98.0%
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP65 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 300 W	
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	64.7 dB(A)	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾ / 4000 m ¹¹⁾	● / ○ / ○ / ○	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC / EN 61000-6-2, FCC Part 15 Class A, Cisp11, DIN EN55011:2017	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional		
Type designation	SC-2200-10	SC-2475-10

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% Pn at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% Pn at 25 °C

7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

10) Depending on the DC voltage

11) Earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage

SUNNY CENTRAL 1500 V

Technical Data	Sunny Central 2500-EV	Sunny Central 2750-EV	Sunny Central 3000-EV
Input (DC)			
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 35 °C / at 50 °C)	850 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	875 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	956 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	778 V / 928 V	849 V / 999 V	927 V / 1077 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 35 °C / at 50 °C)	3200 A / 2956 A	3200 A / 2956 A	3200 A / 2970 A
Max. short-circuit current rating	6400 A	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused) for PV		
Number of DC inputs with optional DC coupled storage	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries		
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²		
Integrated zone monitoring	○		
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
Output (AC)			
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2500 kVA / 2250 kVA	2750 kVA / 2500 kVA	3000 kVA / 2700 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2000 kW / 1800 kW	2200 kW / 2000 kW	2400 kW / 2160 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom} = \text{Max. output current } I_{AC, max}$	2624 A	2646 A	2646 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	550 V / 440 V to 660 V	600 V / 480 V to 720 V	655 V / 524 V to 721 V ⁹⁾
AC power frequency	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz		
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ¹⁰⁾	> 2		
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 11)}	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited		
Efficiency			
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.6% / 98.3% / 98.0%	98.7% / 98.5% / 98.5%	98.8% / 98.6% / 98.5%
Protective Devices			
Input-side disconnection point	DC load-break switch		
Output-side disconnection point	AC circuit breaker		
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II		
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II		
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III		
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○		
Insulation monitoring	○		
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP65 / IP34 / IP34		
General Data			
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)		
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb		
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W		
Self-consumption (standby)	< 370 W		
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer		
Operating temperature range ⁶⁾	-25 to 60 °C / -13 to 140 °F		
Noise emission ⁷⁾	67.8 dB(A)		
Temperature range (standby)	-40 to 60 °C / -40 to 140 °F		
Temperature range (storage)	-40 to 70 °C / -40 to 158 °F		
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month / year) / 0% to 95%		
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹²⁾ / 3000 m ¹²⁾	● / ○ / -	● / ○ / -	● / ○ / -
Fresh air consumption	6500 m ³ /h		
Features			
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)		
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)		
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave		
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)		
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004		
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)		
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEEE1547, Arrêté du 23/04/08		
EMC standards	EN55011:2017, IEC/EN 61000-6-2, FCC Part 15 Class A		
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001		
● Standard features ○ Optional – not available			
Type designation	SC-2500-EV-10	SC-2750-EV-10	SC-3000-EV-10

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% Pn at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% Pn at 35 °C

7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

9) AC voltage range can be extended to 753V for 50Hz grids only (option „Aux power supply: external“ must be selected, option “housekeeping” not combinable).

10) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

11) Depending on the DC voltage

12) Available as a special version, earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage

Scheda Tecnica Eco Design Class 24 kV e 36 kV Technical Data Sheet Eco Design Class 24 kV and 36 kV

CLASS 24 kV

Norme / Standards:	IEC CEI DIN EN 60076 EN 50588
Classe Isolamento (Aumento Temp.) / Insulating Class (Temp. Rise):	F (100 K)
Classe Isolamento MV (Classe 24) / Insulation Class MV (Class 24):	24 kV FI 50 kV BIL 125 kV
Classe Isolamento MV (Classe 36) / Insulation Class MV (Class 36):	36 kV FI 70 kV BIL 170 kV
Classe Isolamento LV / Insulation Class LV:	1,1 kV FI 3 kV
Frequenza / Frequency:	50 Hz
Regolazione MV / Tappings MV:	± 2 x 2,5%
Tolleranza / Tolerance:	Tolleranza zero sulle perdite / No tolerance on the losses

Power kVA	Uk * %	P ₀ W	P _{cc} * W	I ₀ %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	200	1700	1,2	49	37	940	670	1055	520	125	620
100	6	280	2050	0,9	51	39	1250	670	1175	520	125	740
160	6	400	2900	0,75	54	41	1250	670	1175	520	125	980
200	6	450	3300	0,7	56	43	1250	670	1285	520	125	1080
250	6	520	3800	0,68	57	44	1330	670	1320	520	125	1230
315	6	610	4530	0,67	59	46	1330	820	1320	670	125	1360
400	6	750	5500	0,65	60	47	1360	820	1440	670	125	1610
500	6	900	6410	0,64	61	48	1360	820	1500	670	125	1720
630	6	1100	7600	0,63	62	48	1440	820	1650	670	125	1980
800	6	1300	8000	0,6	64	50	1570	1000	1680	820	125	2540
1000	6	1550	9000	0,59	65	51	1680	1000	1850	820	125	2960
1250	6	1800	11000	0,58	67	53	1680	1000	1980	820	150	3270
1600	6	2200	13000	0,56	68	53	1860	1050	2190	820	150	4190
2000	6	2600	16000	0,55	70	55	2010	1300	2380	1070	200	5390
2500	6	3100	19000	0,53	71	56	2100	1300	2425	1070	200	6450
3150	7	3800	22000	0,51	74	59	2190	1300	2425	1070	200	7100
4000	7	5800	26400	0,51	81	65	2310	1300	2485	1070	200	8410
5000	7	7100	33100	0,51	83	67	2490	1300	2665	1070	200	10210

* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

CLASS 36 kV

Power kVA	Uk * %	P ₀ W	P _{cc} * W	I ₀ %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	230	1870	1,4	54	41	1260	670	1525	520	125	850
100	6	320	2250	1	56	43	1290	670	1545	520	125	1020
160	6	460	3190	0,88	57	44	1425	670	1545	520	125	1300
200	6	520	3630	0,85	58	44	1500	820	1600	670	125	1490
250	6	590	4180	0,8	59	45	1500	670	1700	520	125	1670
315	6	710	4980	0,79	60	46	1590	820	1750	670	125	1910
400	6	860	6050	0,78	61	47	1590	820	1850	670	125	2010
500	6	1030	7050	0,76	62	48	1620	820	1880	670	125	2200
630	6	1260	8360	0,75	63	49	1680	820	1980	670	125	2470
800	6	1490	8800	0,71	64	49	1710	1050	2150	820	125	2960
1000	6	1780	9900	0,7	65	50	1830	1050	2300	820	125	3590
1250	6	2070	12100	0,69	67	52	1860	1000	2360	820	150	3890
1600	6	2530	14300	0,67	68	53	2010	1050	2500	820	150	4860
2000	6	2990	17600	0,65	72	56	2100	1300	2595	1070	200	5860
2500	6	3560	20900	0,62	73	57	2250	1300	2625	1070	200	7160
3150	6	4370	24200	0,6	76	60	2340	1300	2805	1070	200	8610
4000	7	6300	26900	0,61	84	68	2520	1300	2835	1070	200	9650
5000	8	6900	35000	0,61	86	70	2610	1300	2835	1070	200	10770

* Dati riferiti a 120°C a tensione nominale / Data referred to 120°C at rated voltage.

Dati e caratteristiche sono indicativi e non impegnativi. La GBE si riserva di comunicare i dati effettivi in fase di offerta.
Characteristics are indicative. GBE will confirm actual data at offer/order stage.



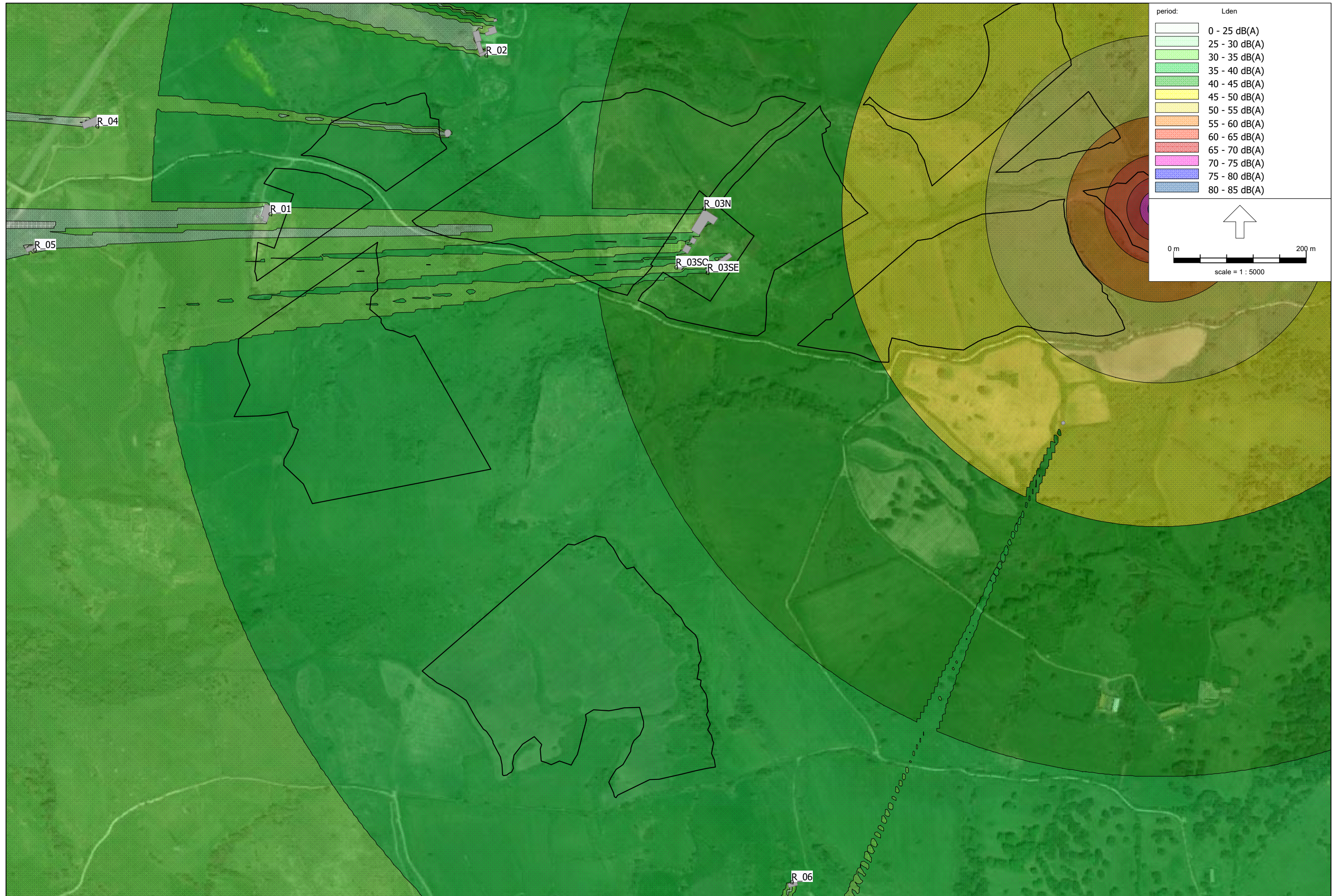
Ing. Elvio Muretta

via Martiri della Resistenza n.102 – 86039 TERMOLI (CB) – tel. +39 347 851 1536 – email: ing.elviomuretta@yahoo.it

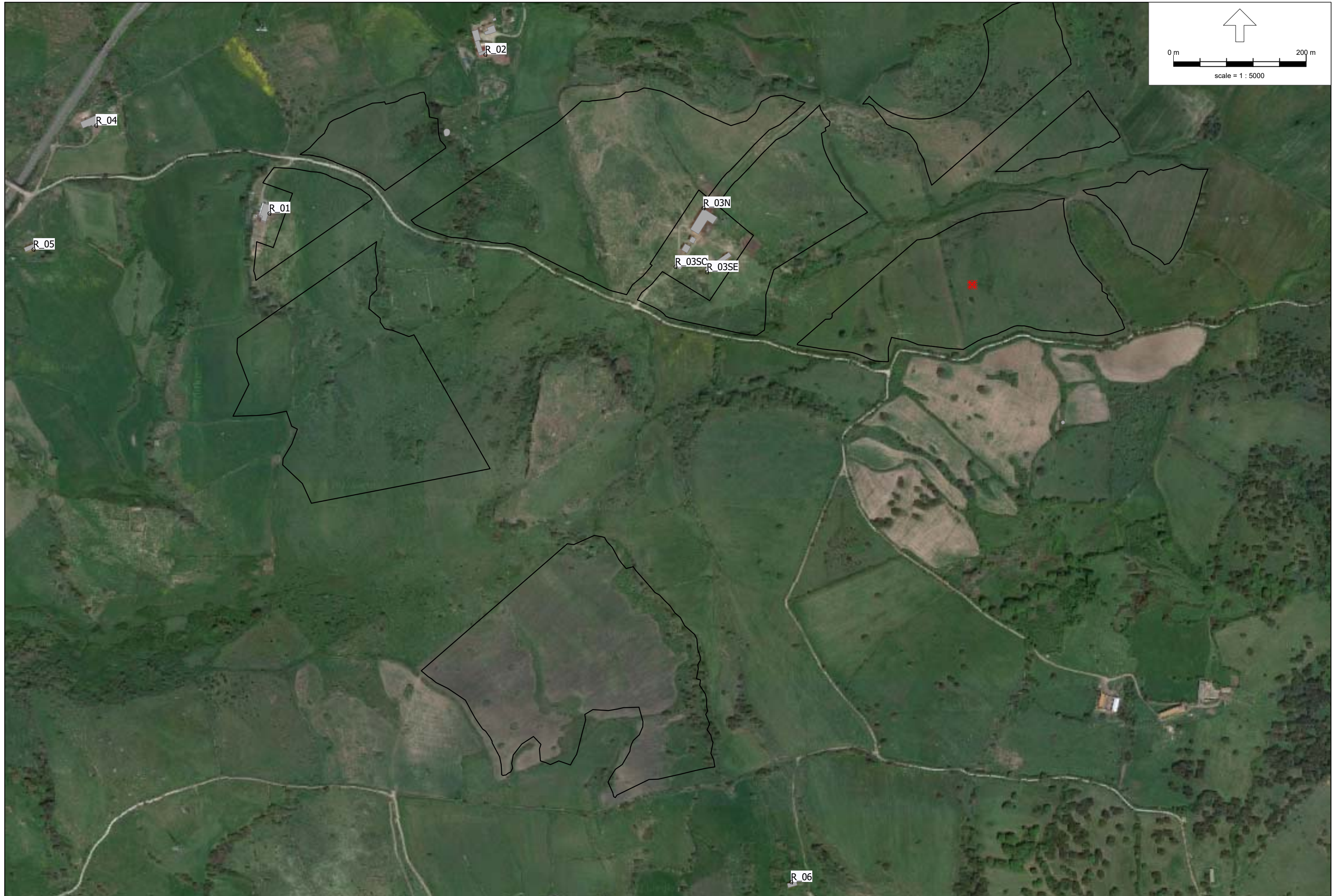
ALLEGATO 5 – FILES GRAFICI RESTITUITI DAL CODICE DI CALCOLO PREVISIONALE



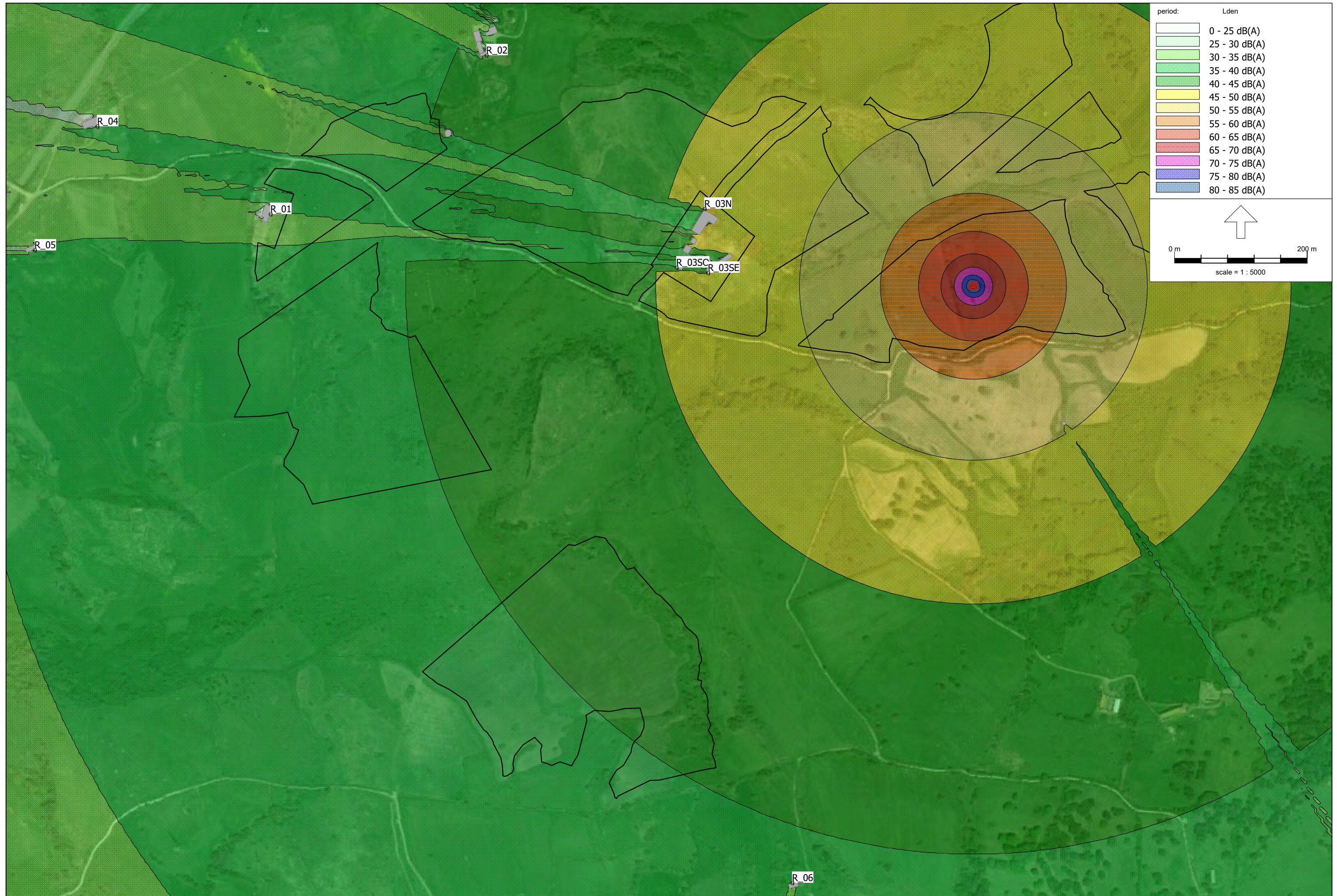
Mappa a Isofona



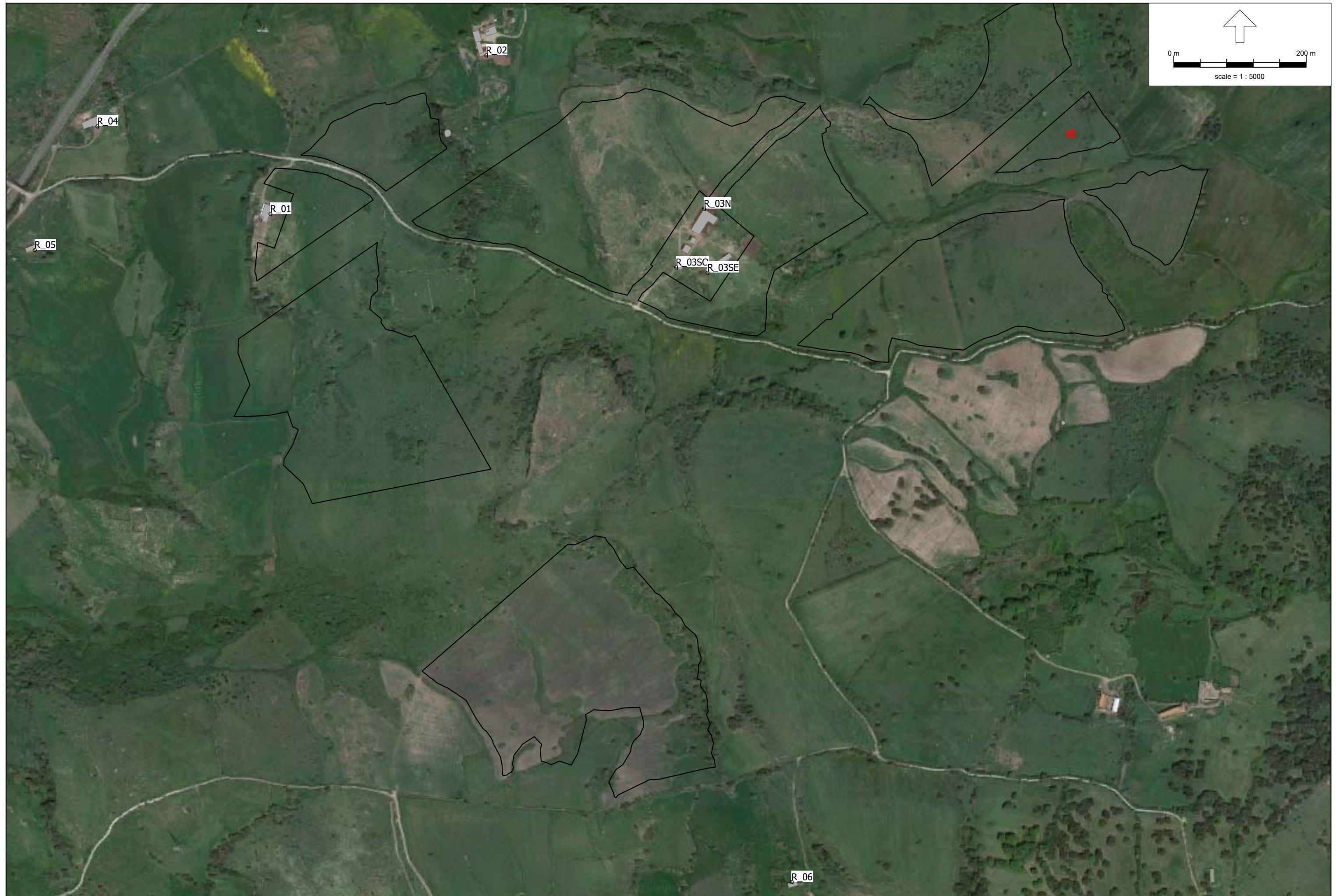
Planimetria



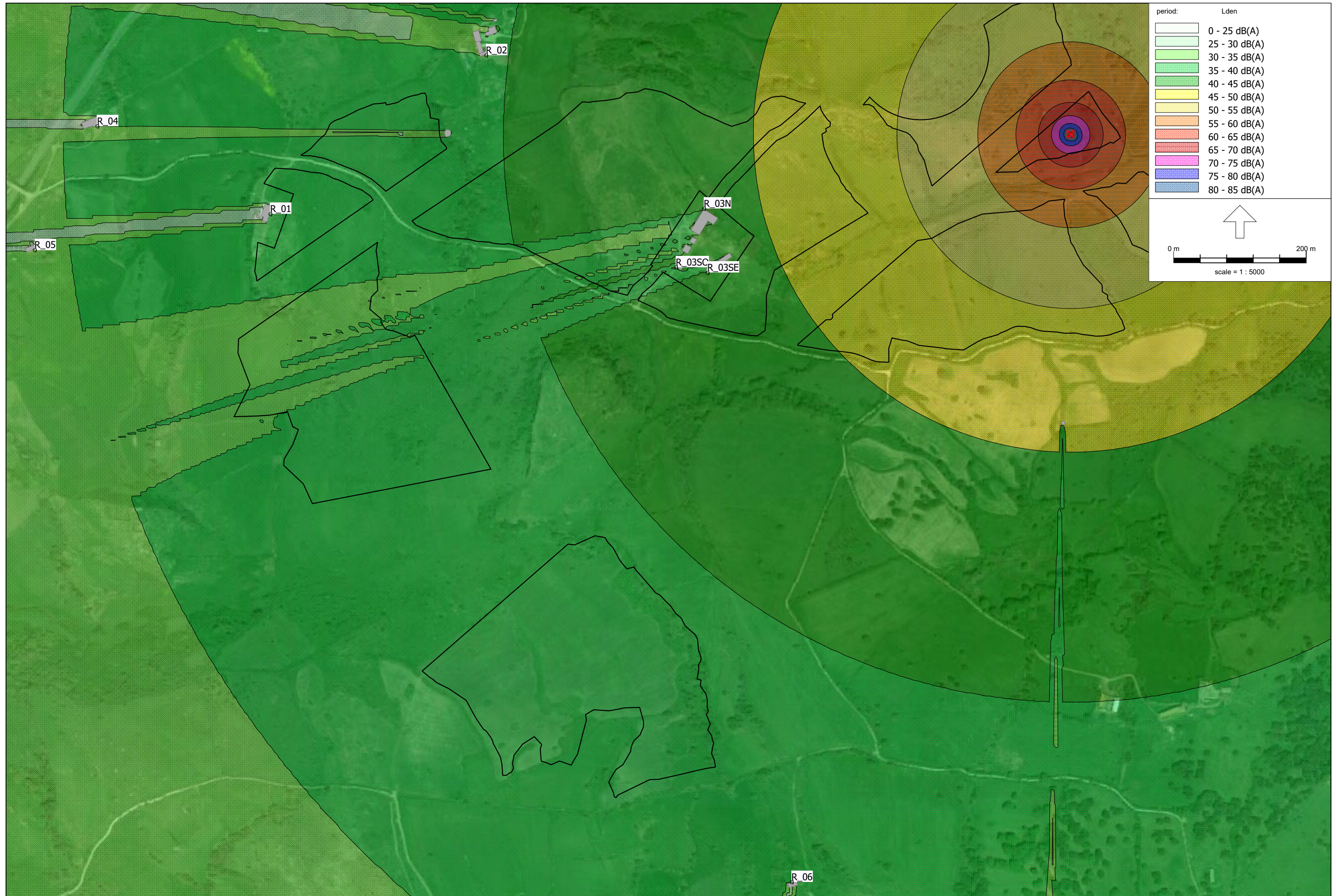
Mappa a Isofona



Planimetria



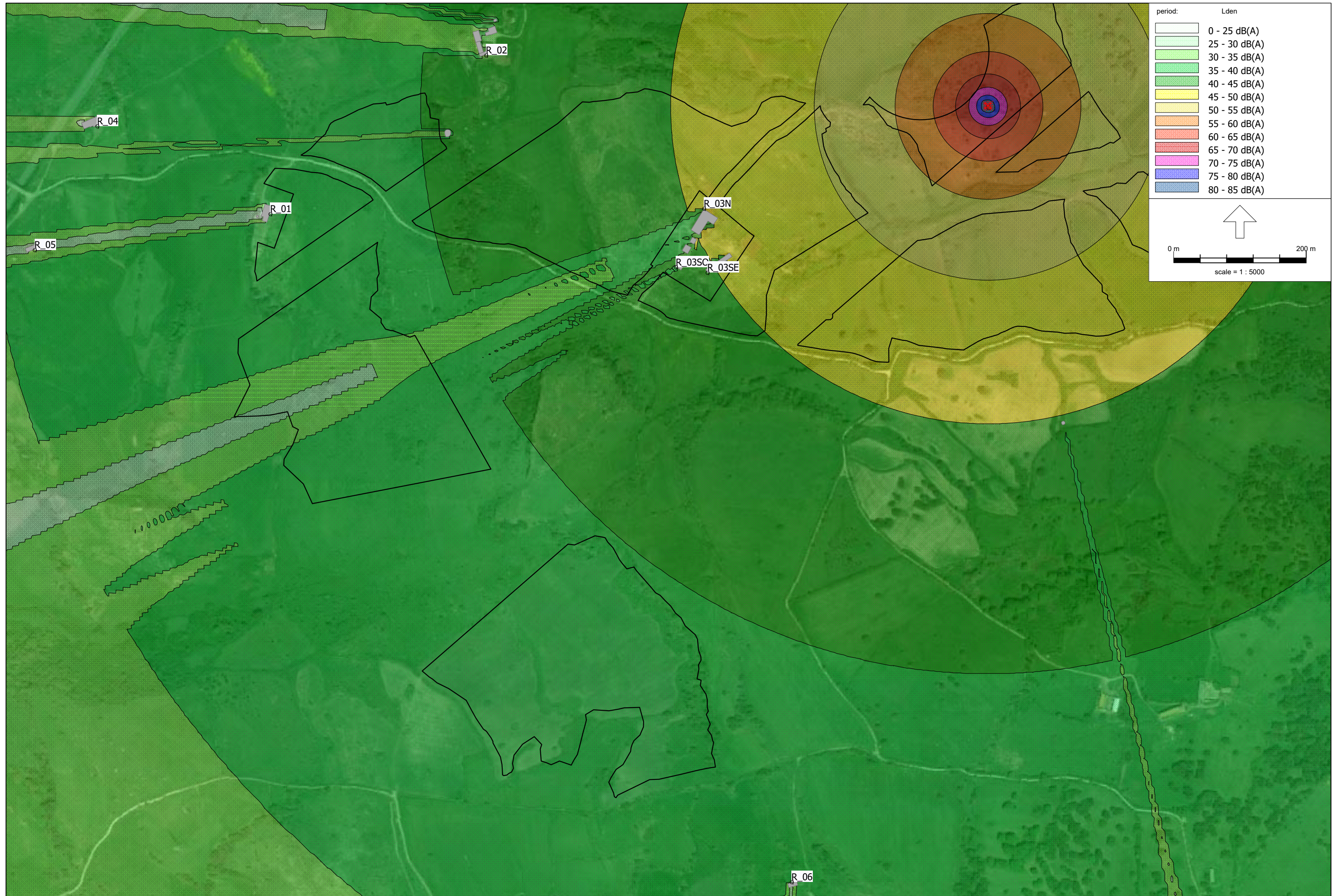
Mappa a Isofona



Planimetria

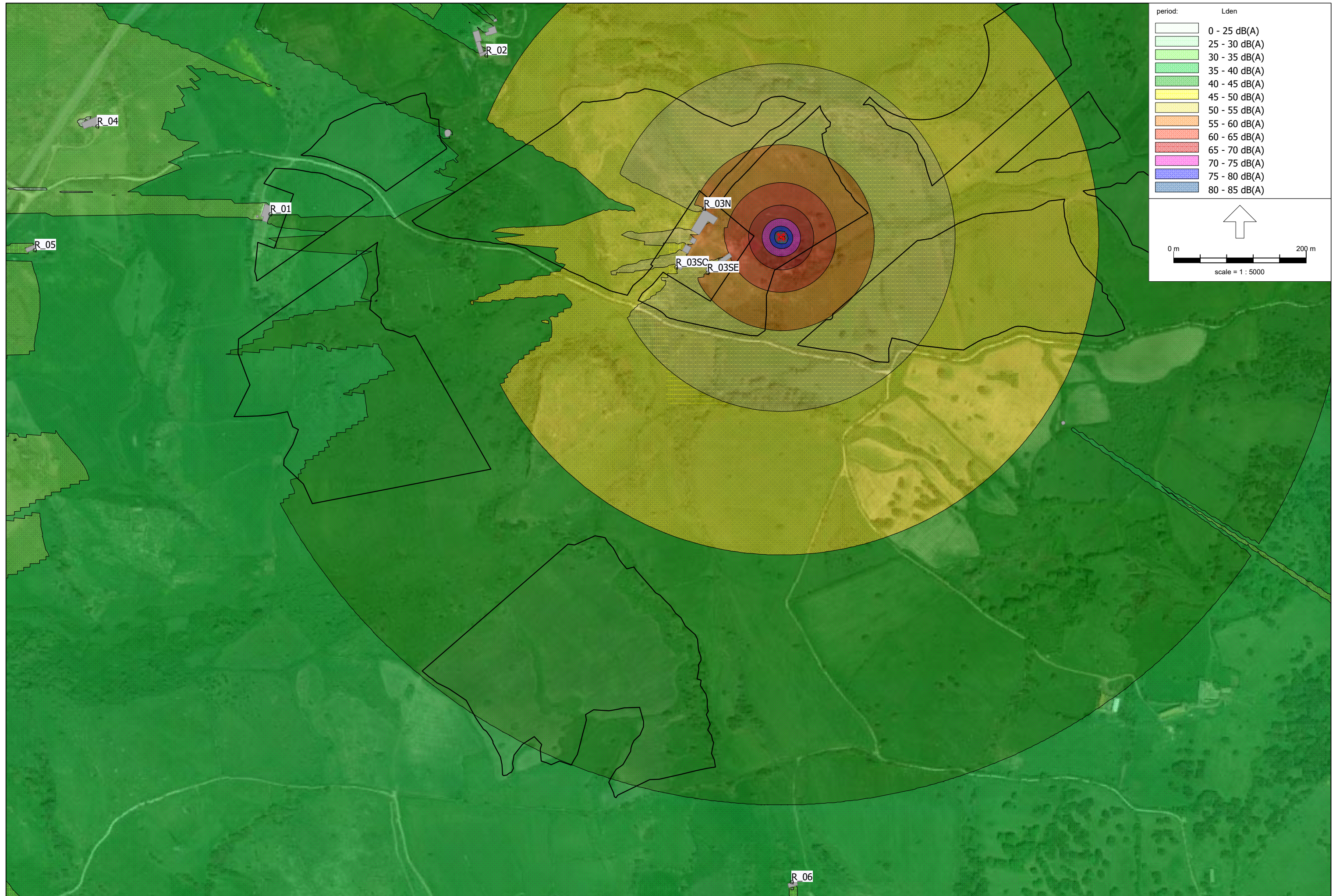


Mappa a Isofona

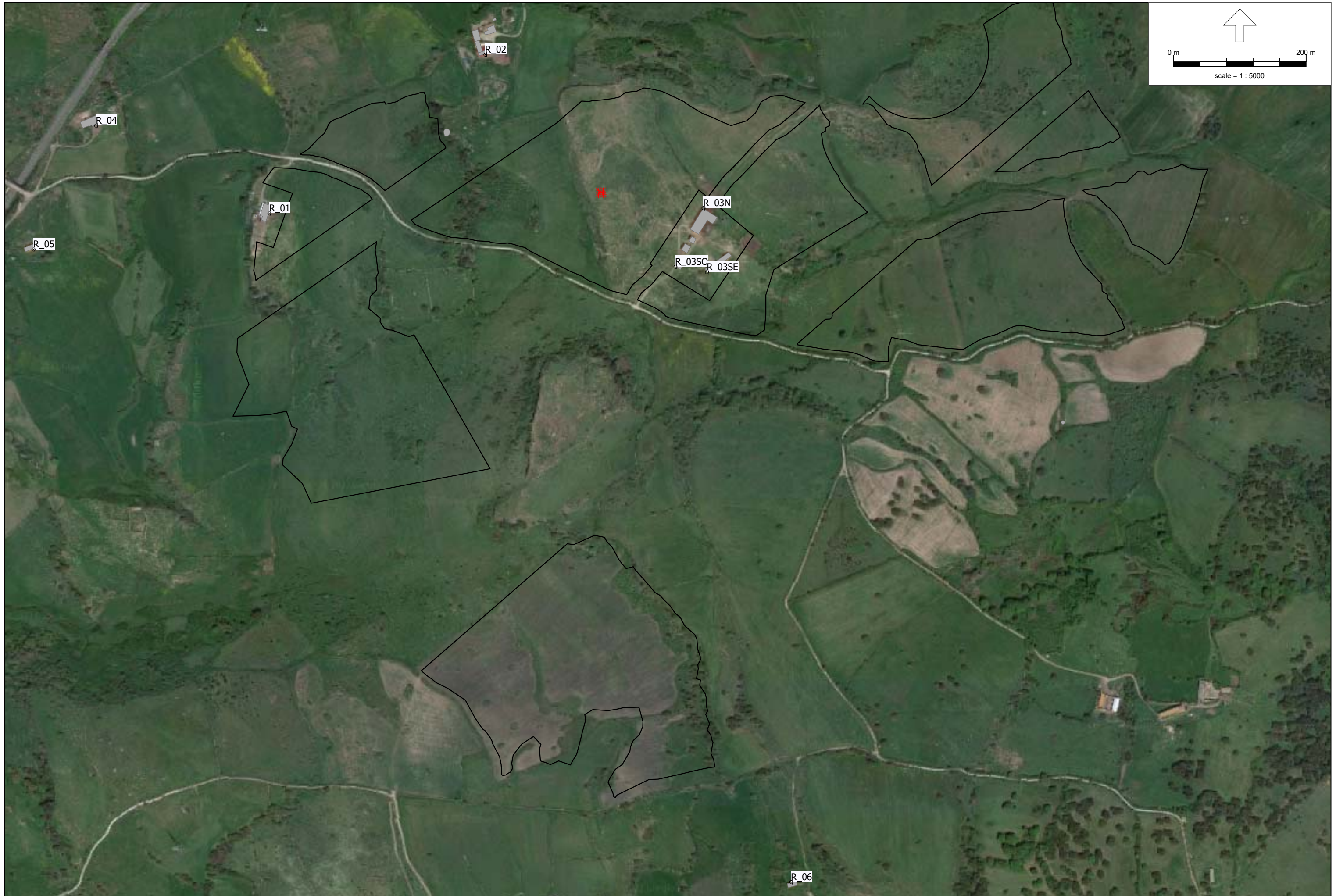




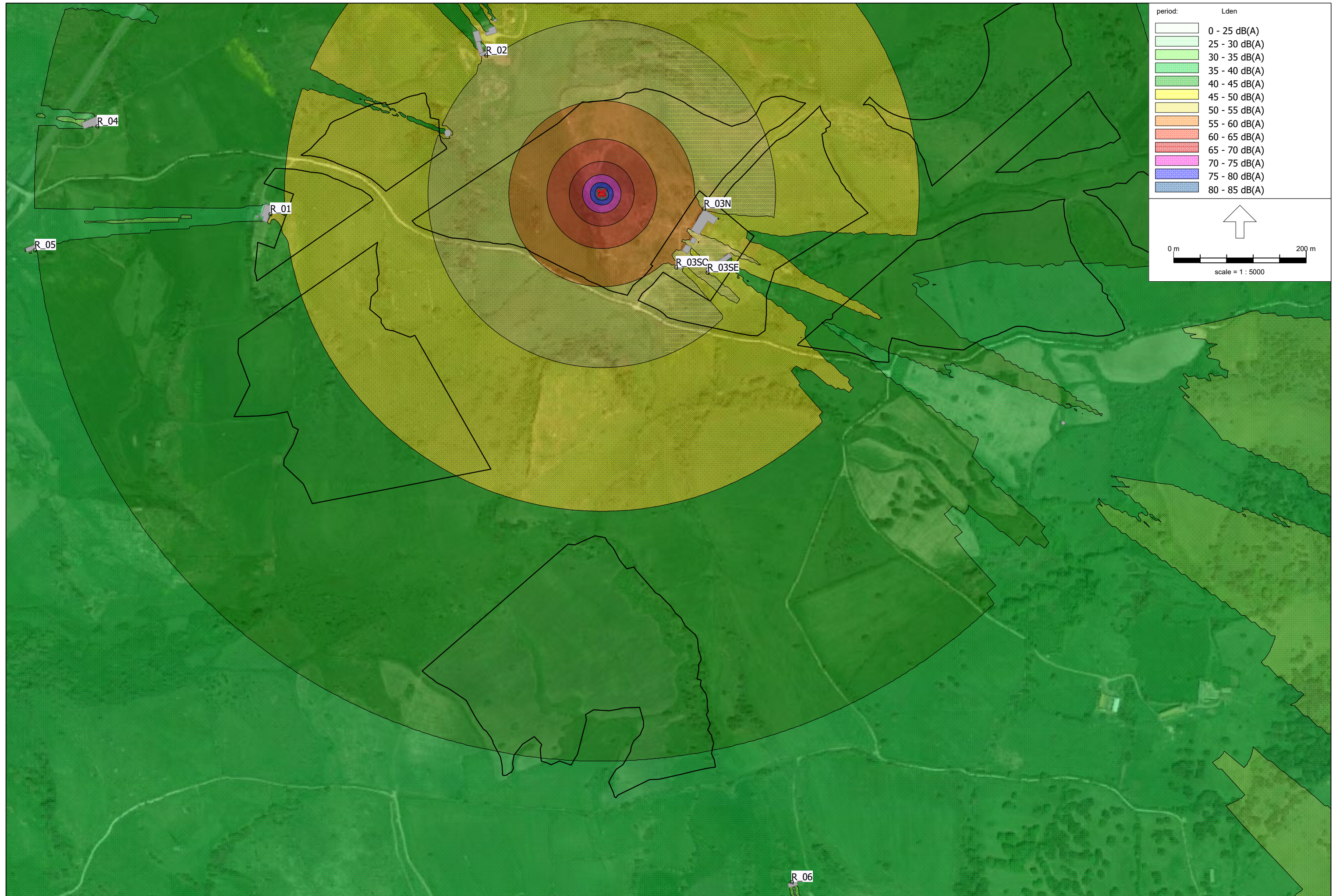
Mappa a Isofone



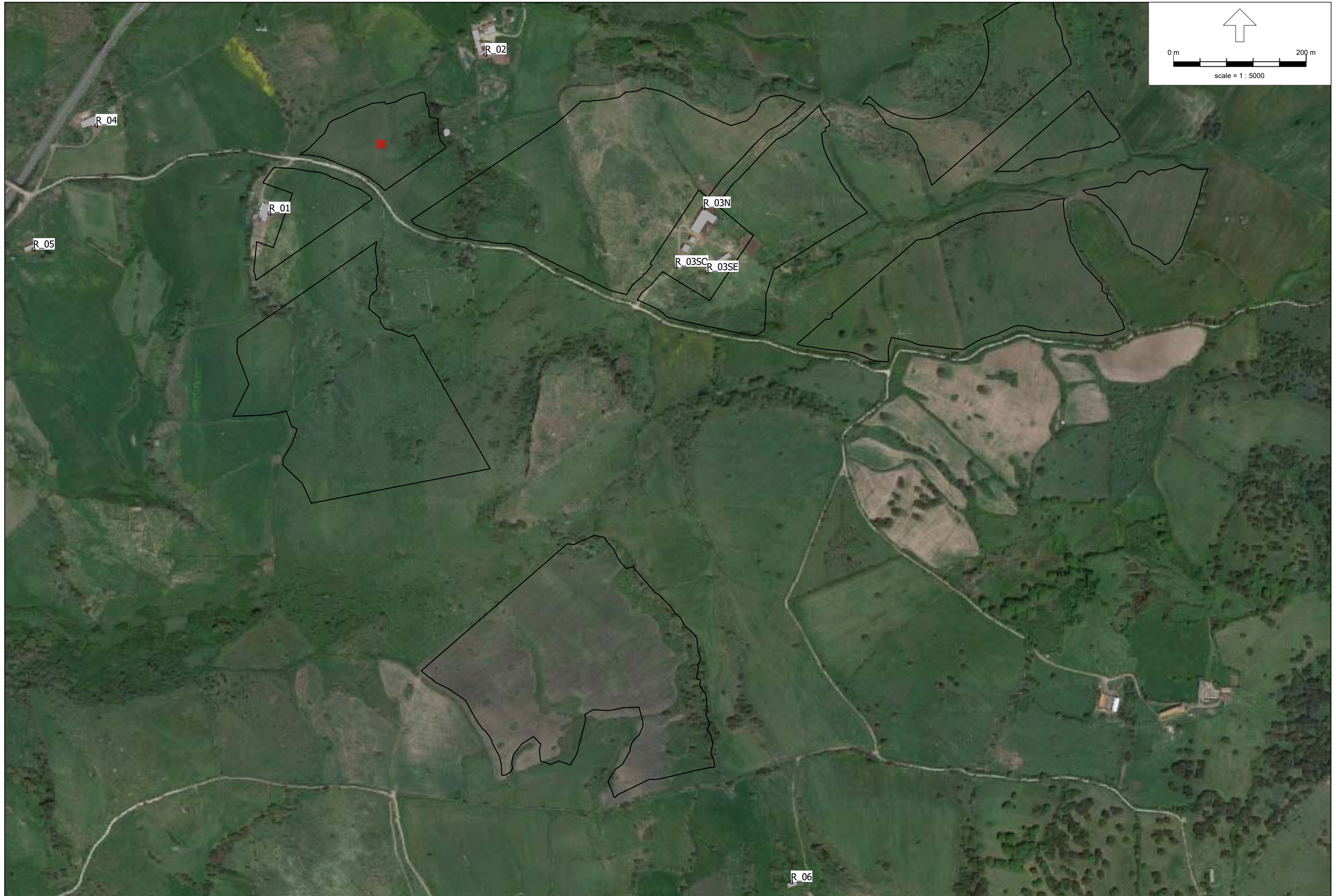
Planimetria



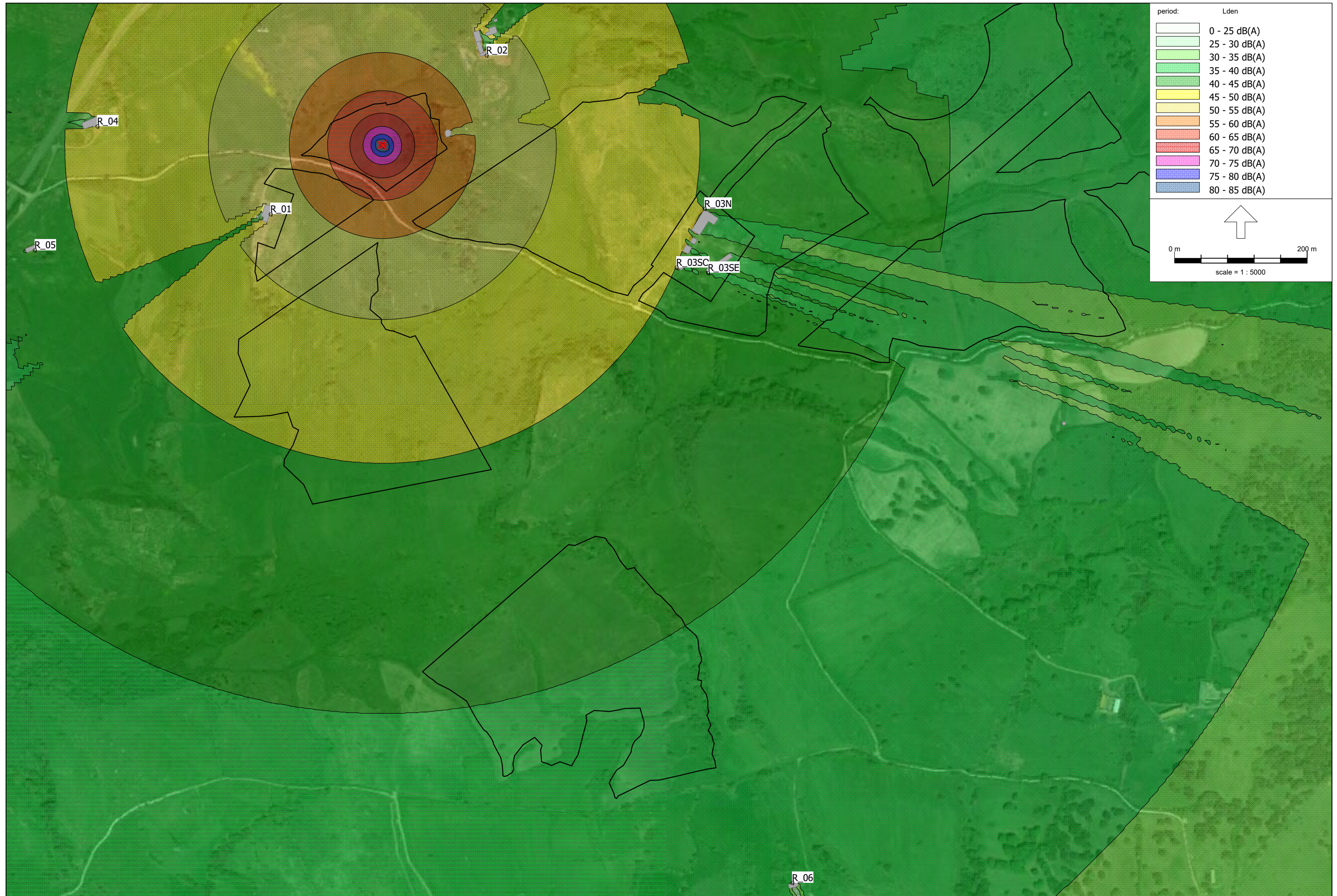
Mappa a Isofona



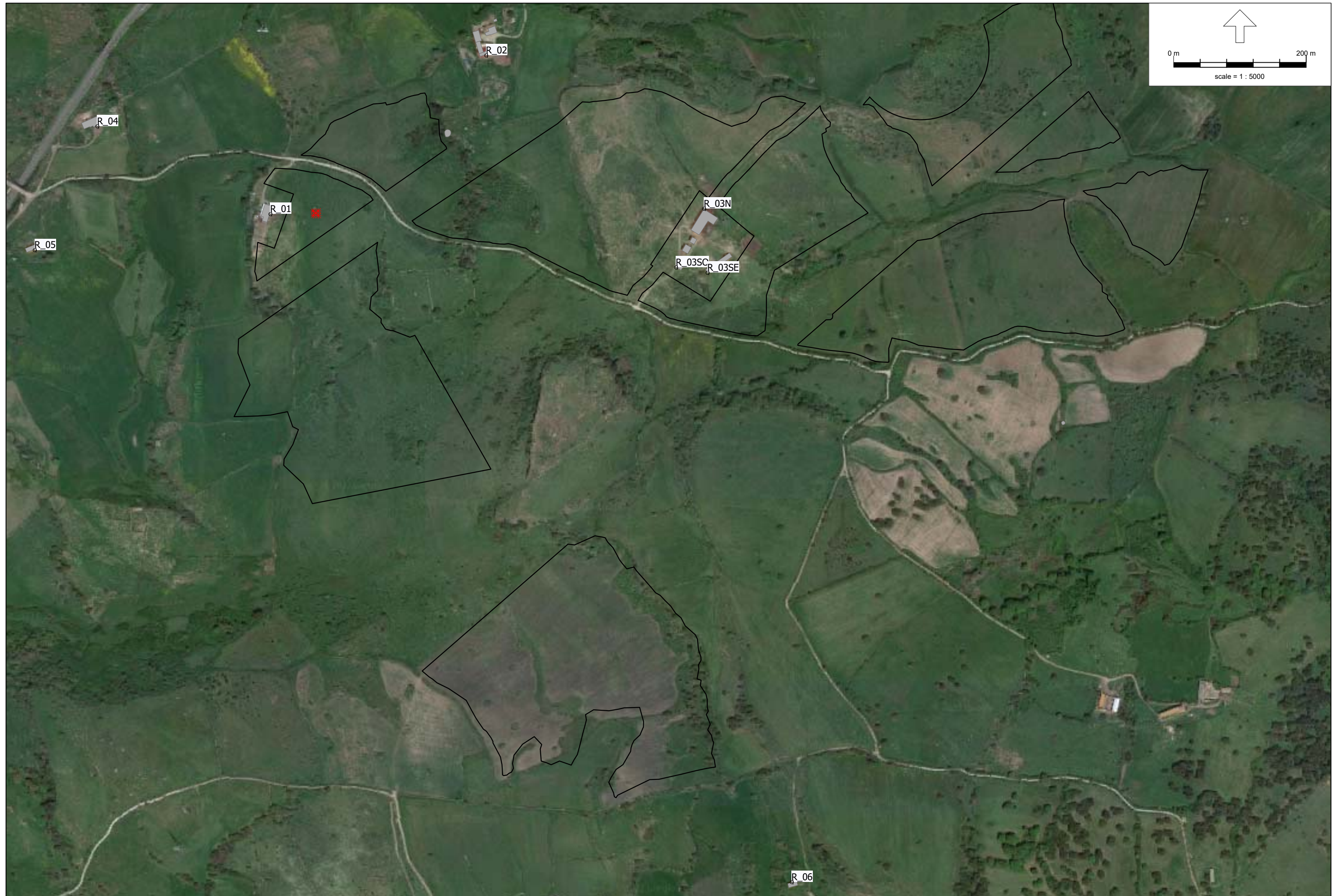
Planimetria



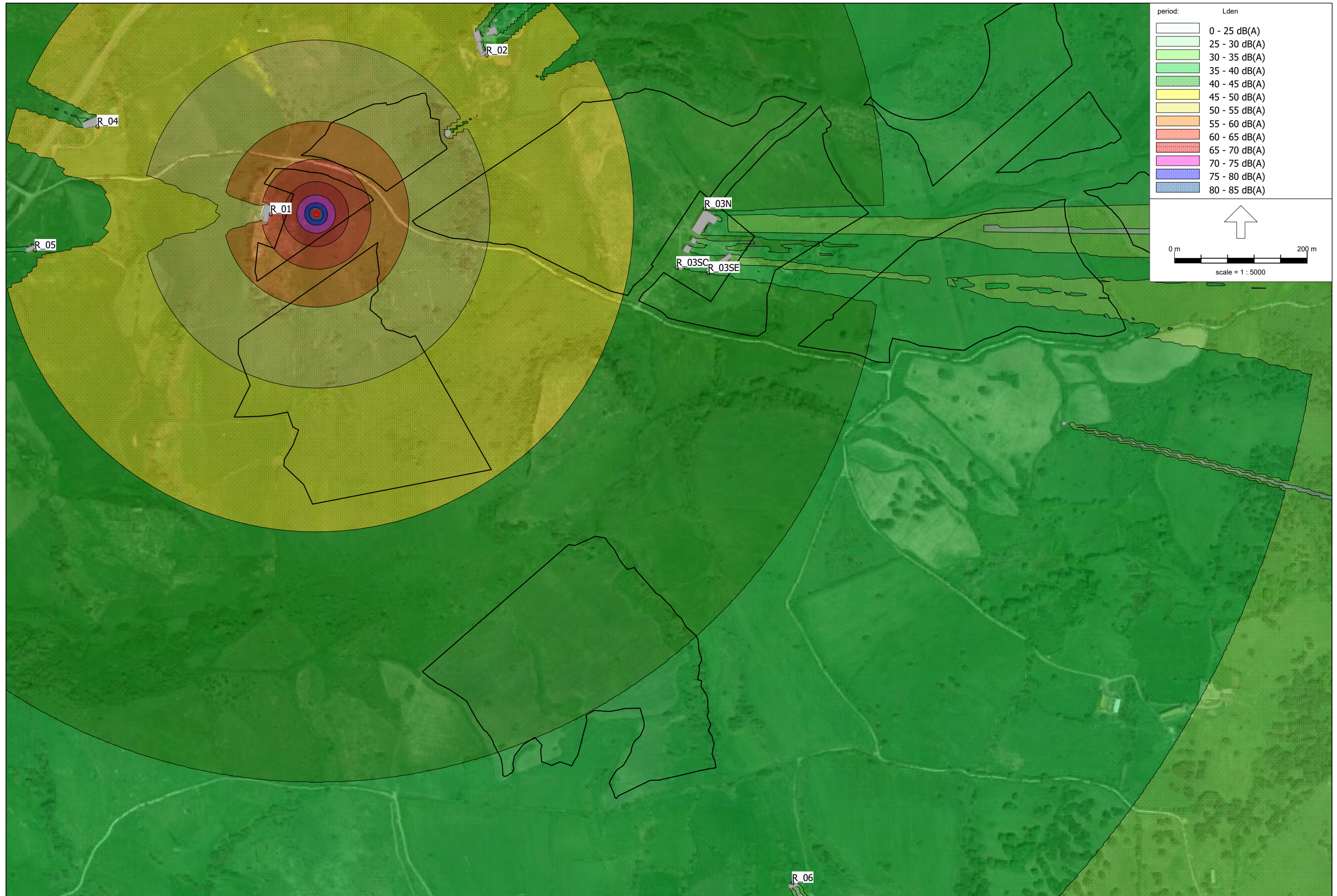
Mappa a Isofone



Planimetria



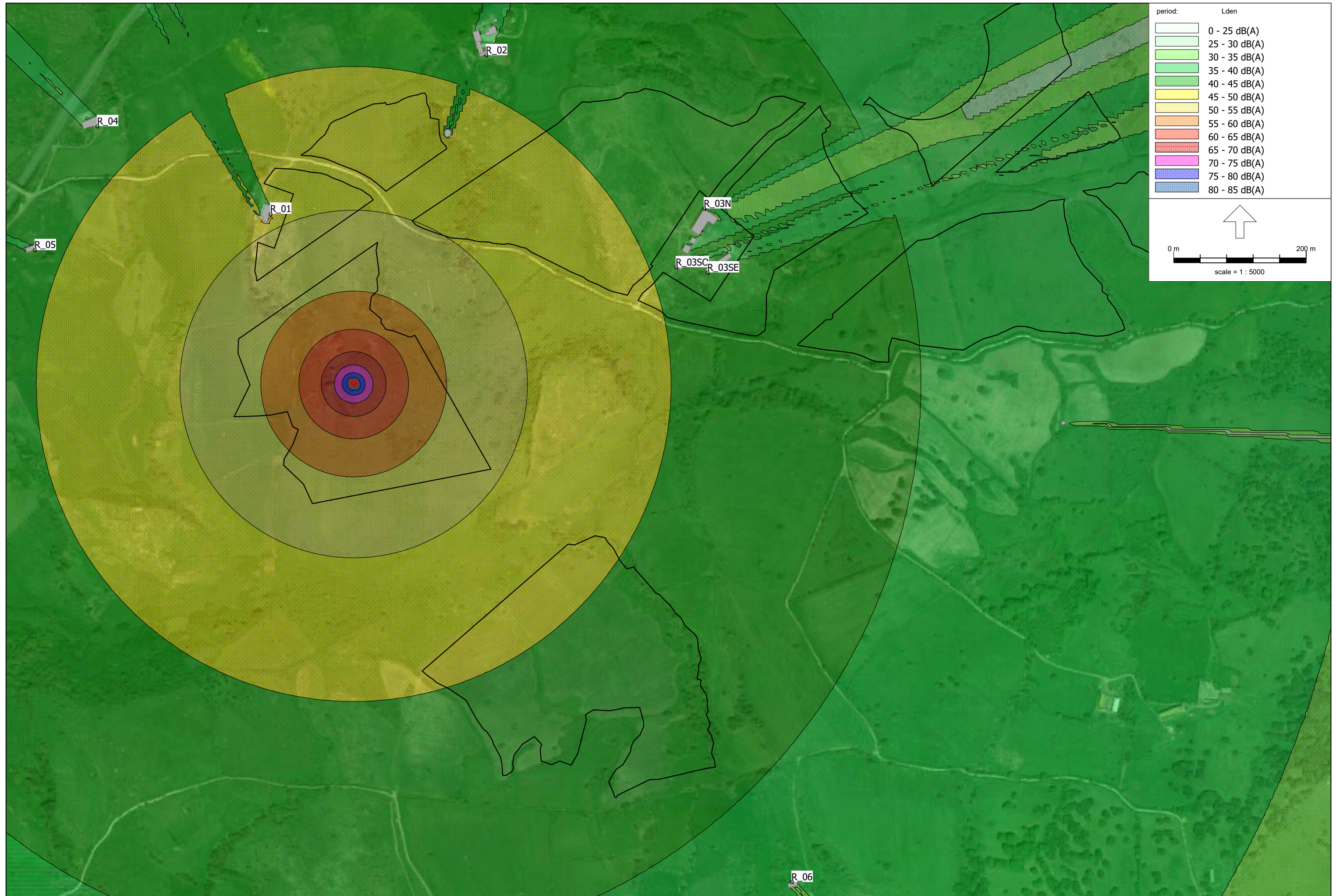
Mappa a Isofona



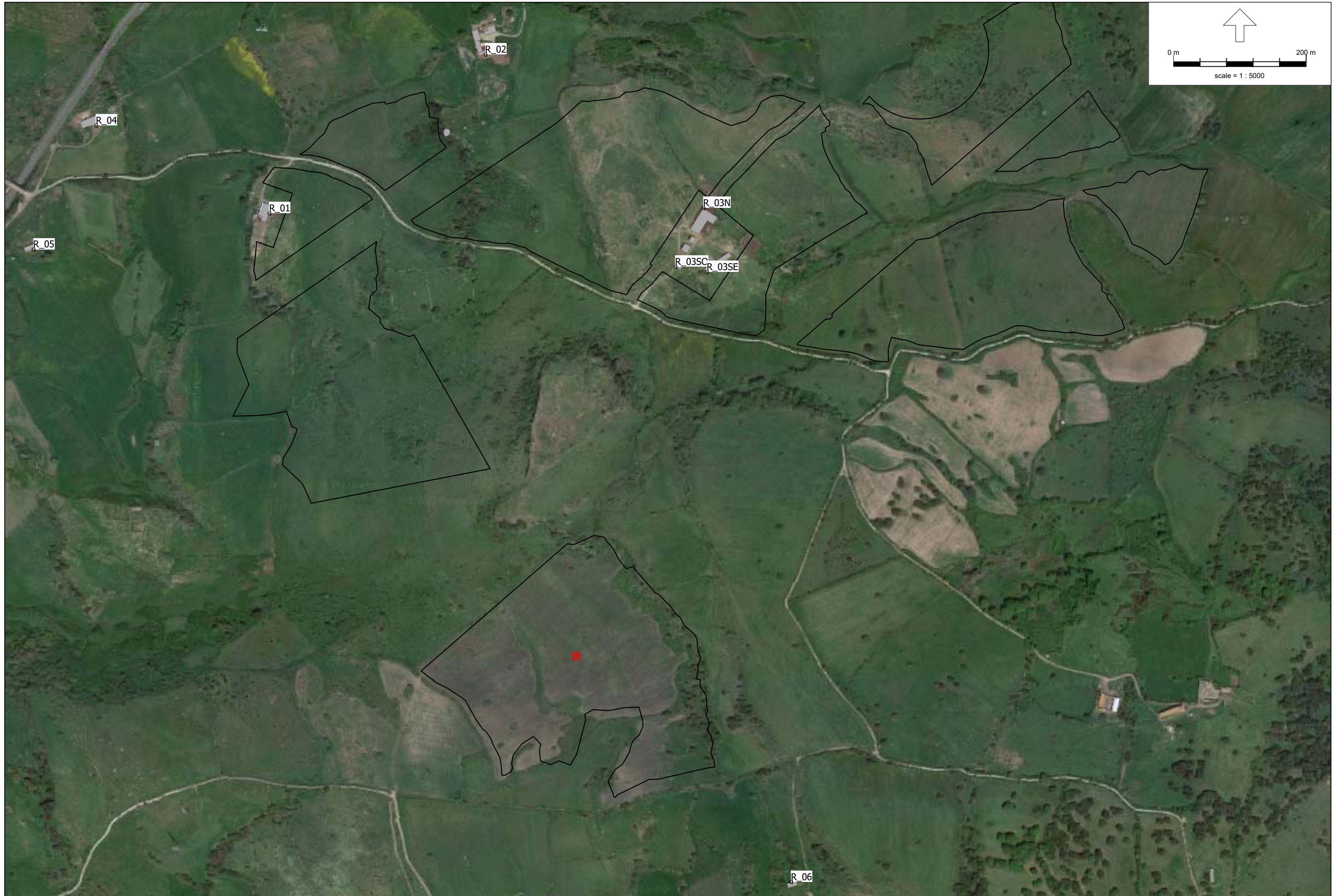
Planimetria



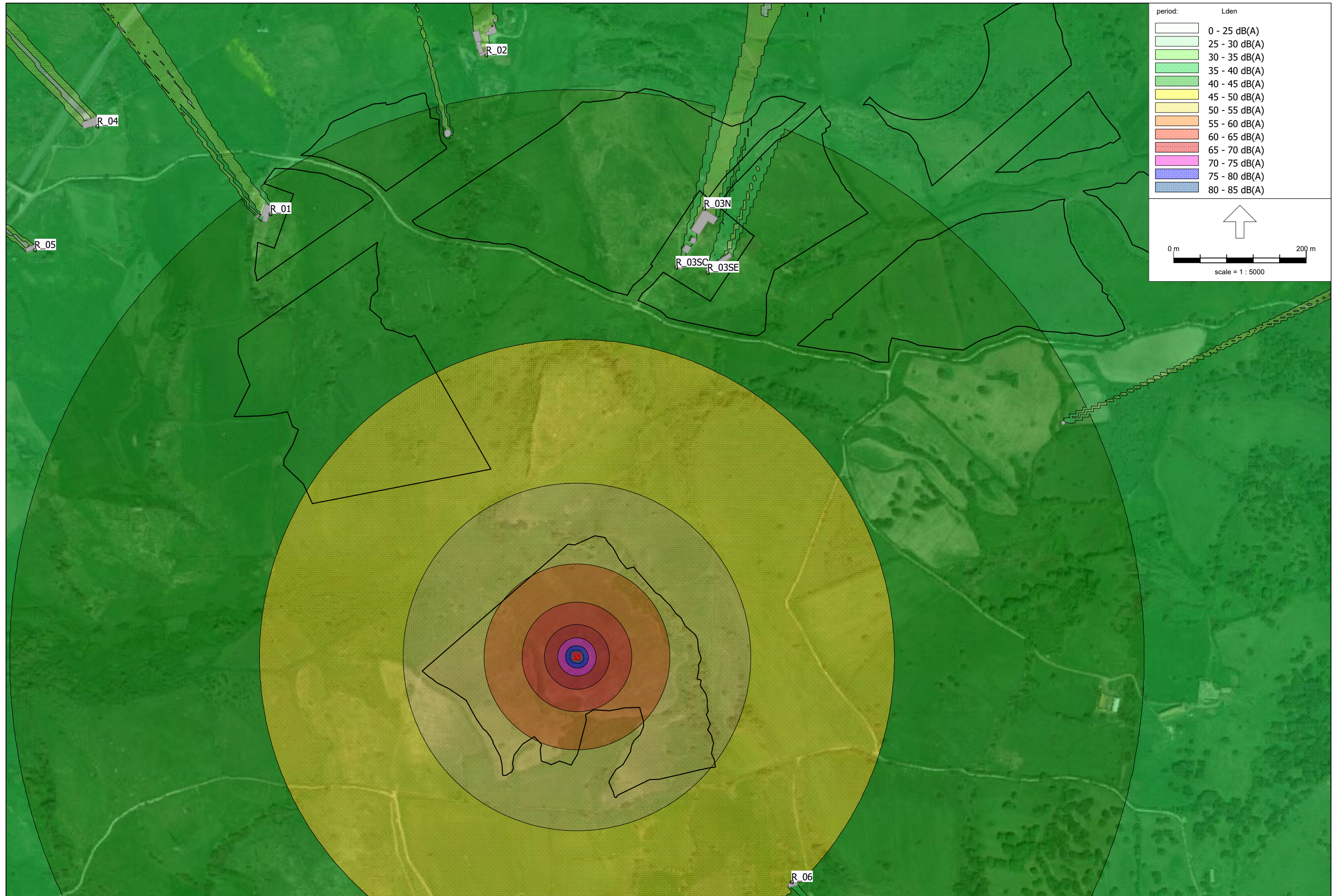
Mappa a Isofone



Planimetria

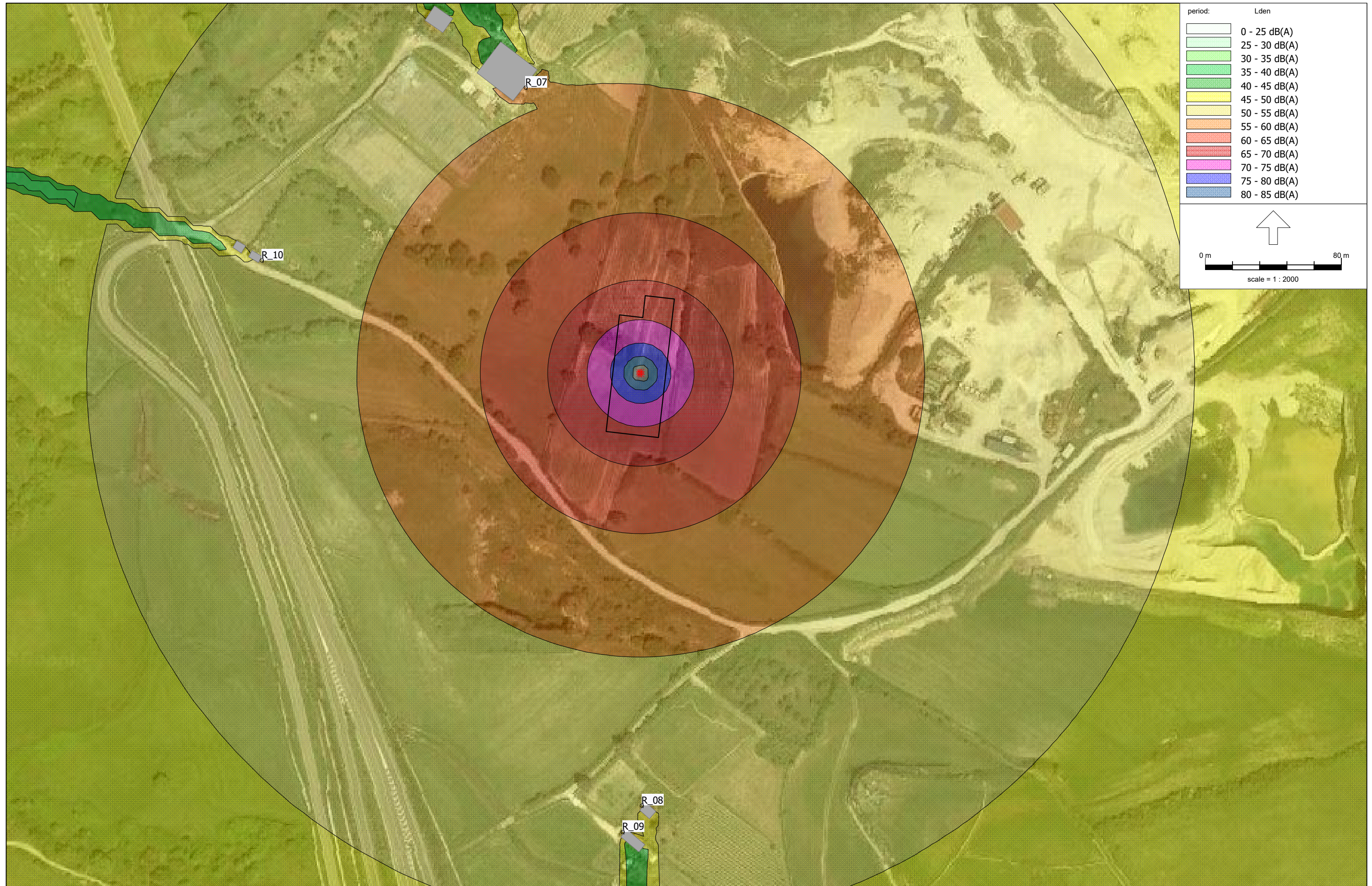


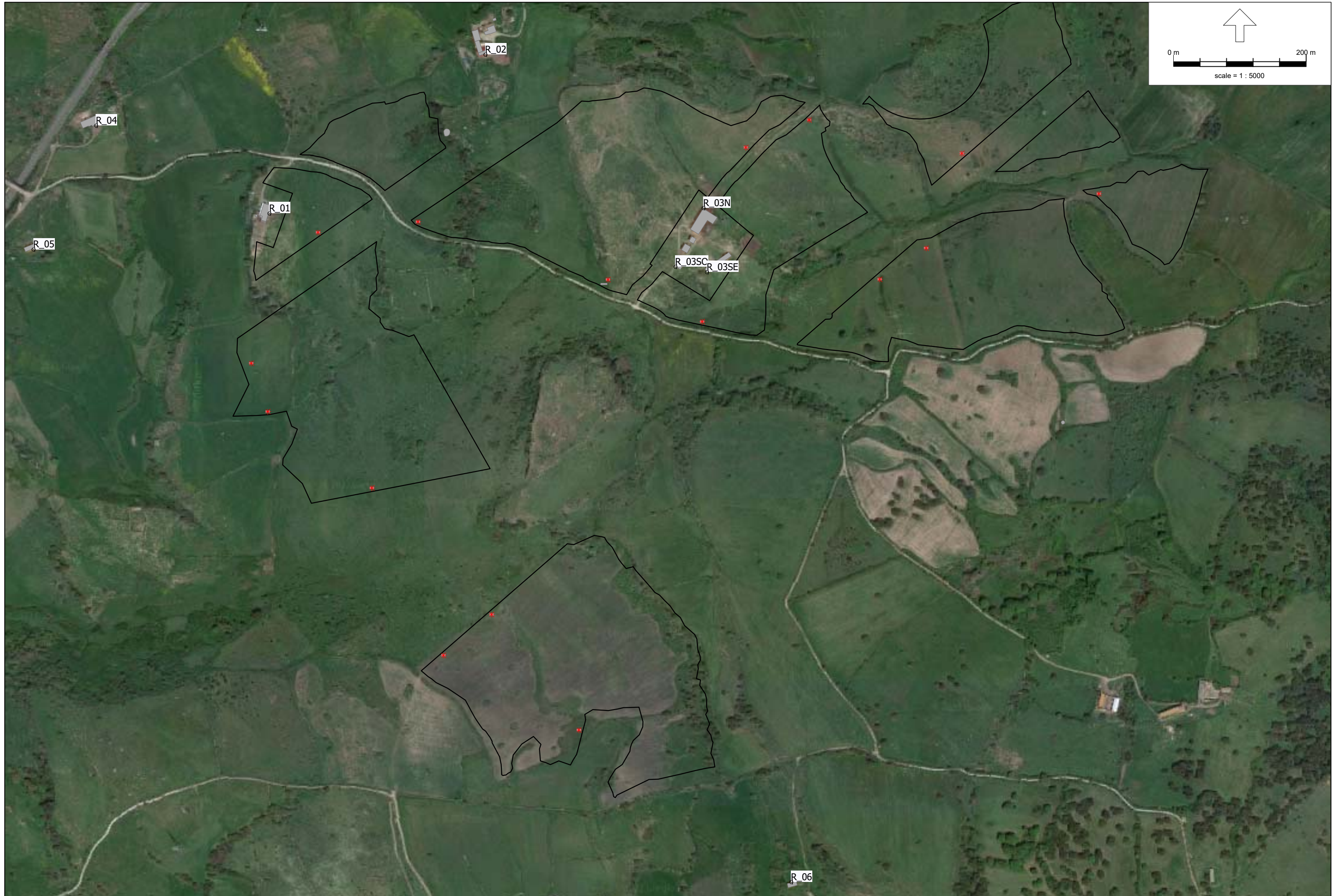
Mappa a Isofona



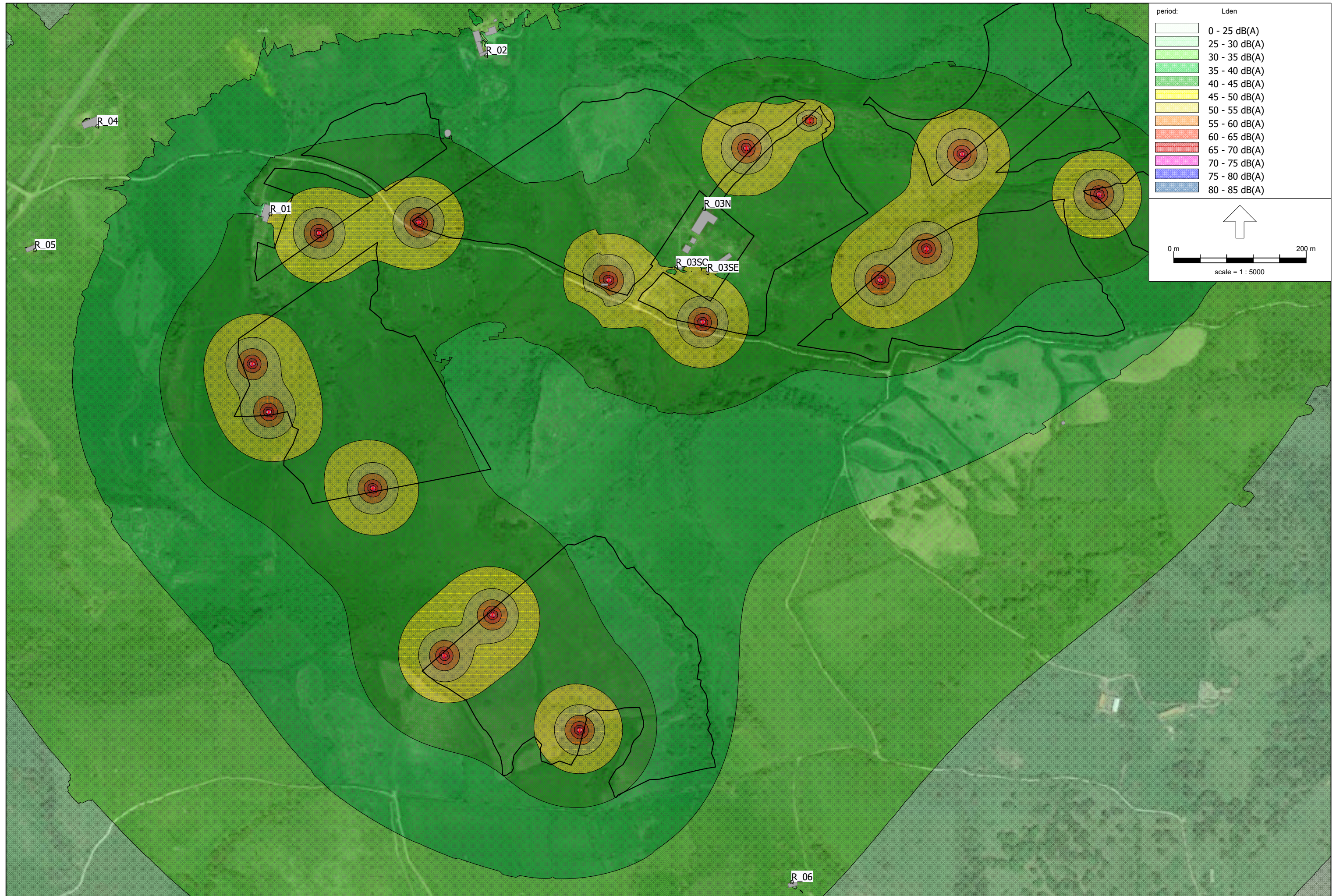


Mappa a Isofona





Mappa a Isofona





Mappa a Isofona

