

REGIONE FRIULI VENEZIA-GIULIA
Comune di Udine

Fineuro S.r.l.

VIA GINO PIERI, 29 - 33100 UDINE

IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE RINNOVABILE
(FOTOVOLTAICA) DA 8,5 MW DENOMINATO "PAPAROTTI"

PROGETTO PRELIMINARE

Titolo elaborato:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Elab. n. **GNR08**

Scala:

Revisióni					
1	01/08/2022	EMISSIONE		E. Livon	E. Livon
	Data	Oggetto		Redatto	Controllato



LIVON INGEGNERIA ENERGIA AMBIENTE

L.I.N.E.A. s.r.l.

Via Puintat, 2 - 33100 Udine

tel. 0432 410536 - info@lineaing.com

www.lineaing.com

I progettisti:
ing. Erika LIVON



ing. David Di Lenarda



Tecnico competente in acustica:

Ing. Alberto Asquini

Vicolo degli orti, 14
33100 Udine



File:
FINR01P-GNR08-GNR-00

Data Progetto
Marzo 2022

A termini di legge ci riserviamo la proprietà' di questo elaborato
con divieto di riprodurlo o copiarlo senza nostra autorizzazione

INDICE

- I. PREMESSA
- II. LEGISLAZIONE E NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO
- III. DEFINIZIONE DELLE GRANDEZZE RILEVANTI
- IV. CLASSIFICAZIONE DELL'AREA IN ESAME
- V. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ
- VI. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA ANTE OPERAM
- VII. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO CANTIERE
 - a. Fase di installazione dell'impianto
- VIII. CONCLUSIONI
- IX. APPENDICE A – Punti di misura

PREMESSA

Su incarico della ditta Fineuro srl si predispongono valutazioni di impatto acustico come da richiesta del Comune di Udine.

Nello specifico con la presente si vuole analizzare in via previsionale l'incremento in termini di rumorosità legato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato 'Paparotti' su terreni a destinazione agricola di proprietà della stessa ditta. Il lotto è situato in Comune di Udine, località Paparotti, al confine con il Comune di Pradamano, e presenta una superficie di circa 10,7 ha; su di esso si intende realizzare un campo fotovoltaico di potenza nominale pari a 9 MW, con potenza di immissione nella rete pubblica di M.T. pari a 8,5 MW.

La presente relazione riguarda unicamente la fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto così come desunta dai dati forniti dal committente. Eventuali difformità sul tipo, numero e caratteristiche delle sorgenti sonore che potranno essere riscontrate in loco durante l'effettivo funzionamento dell'attività non sono imputabili allo scrivente. Qualsiasi tipo di modifica di tali parametri potrebbe comportare risultati differenti rispetto a quanto prospettato nella presente e pertanto andrebbe verificata con opportuna valutazione.

LEGISLAZIONE E NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Legislazione Nazionale

D.P.C.M. 1 Marzo 1991

Principale punto di riferimento per l'acustica territoriale. Scopo è quello di rimediare in via transitoria alla grave situazione di inquinamento acustico fissando limiti di accettabilità validi su tutto il territorio nazionale. Introduce l'obbligo per i Comuni di attuare la classificazione in zone acustiche del territorio. Non prende in considerazione i rumori generati dalle attività aeroportuali ed ammette deroghe per le attività temporanee quali cantieri edili e manifestazioni pubbliche. Tutte le componenti sonore inquinanti, comprese le infrastrutture dei trasporti vengono invece prese in considerazione.

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 individua 6 classi acustiche in cui il territorio dovrebbe essere zonizzato. Tali classi sono le seguenti:

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

Ad ognuna delle classi sopra riportate il D.P.C.M. associa dei livelli di rumorosità massima tollerabile riferita sia al periodo diurno che notturno.

Il Decreto stabilisce inoltre che per le zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti massimi precedentemente definiti non è consentito superare una differenza di livello sonoro pari 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, calcolata rispetto al livello misurato in presenza della sorgente disturbante e in assenza della stessa. Tale criterio viene definito *Criterio differenziale*.

Una volta definita la classe di appartenenza di una determinata area, le misurazioni per la verifica dei limiti riferiti a tale classe e la verifica del rispetto del criterio differenziale debbono essere effettuate

all'interno degli ambienti abitativi, nel periodo di osservazione del fenomeno, a finestre aperte, ad 1 m da esse.

L'allegato B comma 3.2 del Decreto precisa inoltre che: 'Qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 40 dB(A) durante il periodo diurno e 30 dB(A) durante il periodo notturno, ogni effetto di disturbo del rumore è ritenuto trascurabile e, quindi, il livello del rumore ambientale rilevato deve considerarsi accettabile'.

Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 Ottobre 1995 n°447

I contenuti sono più teorici e propositivi che applicativi. Gli aspetti operativi vengono quasi sempre demandati a specifici decreti attuativi da pubblicarsi successivamente.

Gli aspetti più significativi sono comunque i seguenti:

- i piani comunali di zonizzazione acustica del territorio debbono tener conto delle preesistenti destinazioni d'uso del territorio
- i comuni con popolazione superiore a 50000 abitanti debbono presentare una relazione biennale sullo stato acustico del territorio comunale
- il contatto diretto di aree anche appartenenti a Comuni confinanti i cui valori limite si discostano per più di 5 dB(A) non può essere previsto nella fase di zonizzazione acustica
- le domande per il rilascio di Concessioni Edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico (art. 8 comma 4).

Sono di competenza dei comuni:

1. la classificazione del territorio in zone acustiche;
2. il coordinamento e la modifica degli strumenti urbanistici già adottati alla luce della zonizzazione acustica del territorio;
3. l'adozione di piani di risanamento acustico;
4. il controllo della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle Concessioni Edilizie, licenze d'uso, nulla osta all'esercizio;
5. la redazione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;
6. l'autorizzazione in deroga ai limiti stabiliti dalla zonizzazione di attività temporanee quali cantieri edili, spettacoli temporanei, manifestazioni pubbliche;
7. l'adeguamento dei regolamenti locali di igiene e sanità prevedendo apposite norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento alle emissioni sonore generate dal traffico veicolare e dalle infrastrutture dei trasporti;
8. nelle aree di rilevante interesse paesaggistico - ambientale e turistico i comuni hanno facoltà di individuare limiti massimi di rumore più ristretti rispetto alla normale classificazione del territorio.

Nel caso di superamento dei limiti fissati dalla zonizzazione acustica del territorio i comuni debbono predisporre dei piani di risanamento acustico, assicurando il coordinamento degli stessi con il piano urbano del traffico. Tali piani debbono contenere:

- individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare;
- individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento;

- indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi da seguire per il risanamento;
- stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari;
- eventuali misure cautelari per la tutela dell'ambiente.

D.P.C.M. 14 Novembre 1997

Determina i valori limite di emissione, di immissione e i valori limite differenziali di immissione delle sorgenti sonore, nonché i valori di attenzione e di qualità. Si riportano le tabelle, riportate in allegato a tale norma, relative ai valori limite di emissione e immissione.

Valori limite di emissione - L_{eq} in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6-22)	notturno (22-6)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di immissione - L_{eq} in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (6-22)	notturno (22-6)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Per le zone diverse da quelle esclusivamente industriali, è fatto obbligo di rispettare il limite differenziale di immissione in ambiente abitativo definito all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Tale verifica stabilisce come differenza da non superare negli ambienti abitativi a finestre aperte, tra valore del rumore ambientale e valore di rumore residuo, un valore pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno e di 3 dB(A) nel periodo notturno.

Il limite differenziale in ambiente abitativo non risulta applicabile se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante il periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante il periodo notturno.

D.P.C.M. 5 Dicembre 1997

'Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici'

D.M.A. 16 Marzo 1998

'Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico'.

D.P.R. 18 Novembre 1998 n° 459

Regolamento recante le norme di esecuzione dell'art. 11 della Legge Quadro 26 Ottobre 1995, n°447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

D.P.R. 30 Marzo 2004 n° 142

'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'.

Divide le infrastrutture stradali nelle seguenti classi:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

Per ogni tipologia di strada vengono definite delle fasce territoriali di pertinenza acustica. Inoltre vengono stabiliti i limiti di immissione che l'infrastruttura deve rispettare all'interno della propria fascia di rispetto; nell'indicazione dei limiti viene fatta distinzione tra strade esistenti e di nuova realizzazione. Al di fuori della fascia di pertinenza, il rispetto dei limiti di immissione va verificato in facciata degli edifici ad 1 m dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

Circolare 6 Settembre 2004 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

'Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004). Si stabilisce che il criterio differenziale va applicato anche nei comuni in cui non sia ancora stata approvata la zonizzazione acustica comunale.

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194

'Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale'. Vengono fornite indicazioni sull'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, nonché dei piani di azione.

Vengono fornite le seguenti definizioni:

- *'Mappatura acustica'*: rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico.
- *'Mappa acustica strategica'*: mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona.
- *'Piani di azione'*: piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione.
- *'Pianificazione acustica'*: il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti.
- Vengono inoltre definiti i seguenti descrittori acustici:
 - *'L_{den} (livello giorno-sera-notte)*: descrittore acustico relativo all'intera giornata;
 - *'L_{day} (livello giorno)*: descrittore acustico per il periodo dalle 06:00 alle 20:00;
 - *'L_{evening} (livello sera)*: descrittore acustico per il periodo dalle 20:00 alle 22:00;
 - *'L_{night} (livello notte)*: descrittore acustico per il periodo dalle 22.00 alle 06.00.

Legislazione Regionale

Legge regionale 18 giugno 2007, n. 16

Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico (B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 26 del 27 giugno 2007).

Deliberazione della Giunta regionale 17 dicembre 2009, n.2870

'Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico. Adozione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto e clima acustico. Approvazione definitiva'.

DEFINIZIONE DELLE GRANDEZZE RILEVANTI

Sorgente specifica sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La giornata è articolata in un tempo di riferimento diurno compreso tra le h 6 e le h 22 e in un tempo di riferimento notturno tra le h 22 e le h 6.

Tempo di misura (T_M): 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.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata 'A' L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} : esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata 'A' L_{PA} secondo le costanti di tempo 'slow', 'fast', 'impulse'

Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva 'A' e costanti di tempo 'slow', 'fast', 'impulse'.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata 'A': valore del livello di pressione sonora ponderata 'A' di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

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

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

Livello di rumore ambientale (L_A): 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:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

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

Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R): $L_D = (L_A - L_R)$

Livello di emissione: 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.

Fattore correttivo (K_i): è la correzione in dB(A) introdotta 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.

Livello sonoro di un singolo evento L_{AE} , (SEL) è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [dB(A)]$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento e t_0 è la durata di riferimento.

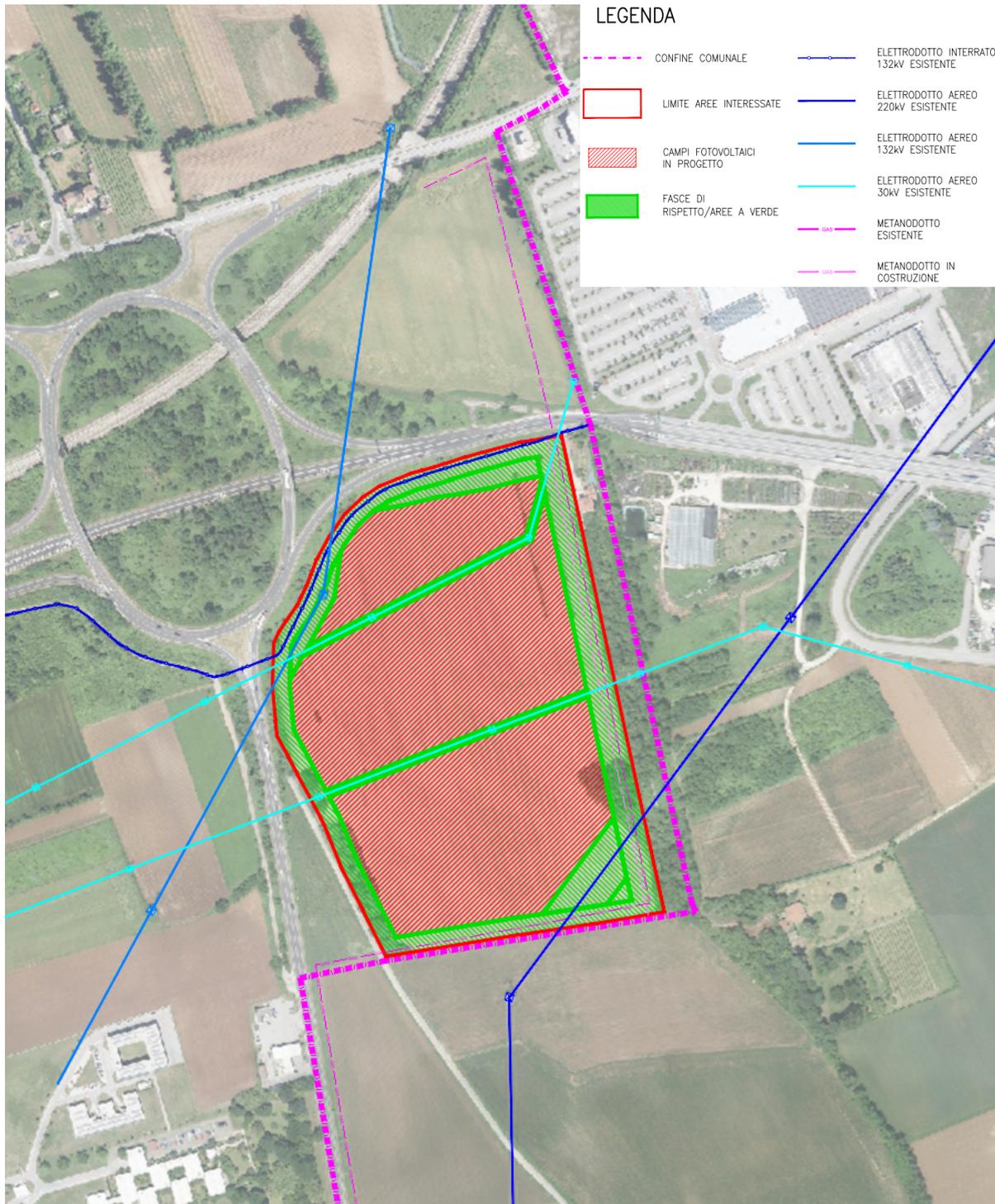
CLASSIFICAZIONE DELL'AREA IN ESAME

Ubicazione

Le aree interessate dall'intervento sono situate nel comune di Udine, al confine con il comune di Pradamano, in prossimità della rotonda stradale che raccorda gli assi di grande traffico di ingresso a Udine: la SR 352 verso Grado, la tangenziale sud di Udine, la SR 56 verso Gorizia, nonché la strada di accesso al capoluogo provinciale, costituito da Viale Palmanova. A nord-est del terreno si sviluppa l'area commerciale del comune di Pradamano, mentre verso sud-ovest si situa l'area industriale di Udine Sud.

L'intervento prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico, suddiviso in cinque sottozone tecniche (sezioni), ognuna delle quali facente capo ad una cabina di campo. I moduli fotovoltaici considerati sono in silicio monocristallino e saranno installati su strutture in acciaio zincato infisse nel terreno. Le strutture saranno di tipo modulare e potranno supportare da un minimo di 2 ad un massimo di 14 file composte da 4 pannelli fotovoltaici, ciascuno della potenza di 550Wp. I pannelli saranno composti in stringhe connesse in ingresso agli inverter. I moduli fotovoltaici considerati sono in silicio monocristallino e saranno installati su strutture in acciaio zincato infisse nel terreno. Le strutture saranno di tipo modulare e potranno supportare da un minimo di 2 ad un massimo di 14 file composte da 4 pannelli fotovoltaici, ciascuno della potenza di 550Wp. I pannelli saranno composti in stringhe connesse in ingresso agli inverter.

Le cabine di campo saranno costituite da container modulari, composti da struttura metallica e chiusure in pannelli sandwich. Detti manufatti sono facilmente amovibili e hanno strutture di fondazione ridotte al minimo, sempre nell'ottica di facilitare le opere di dismissione dell'intero parco.



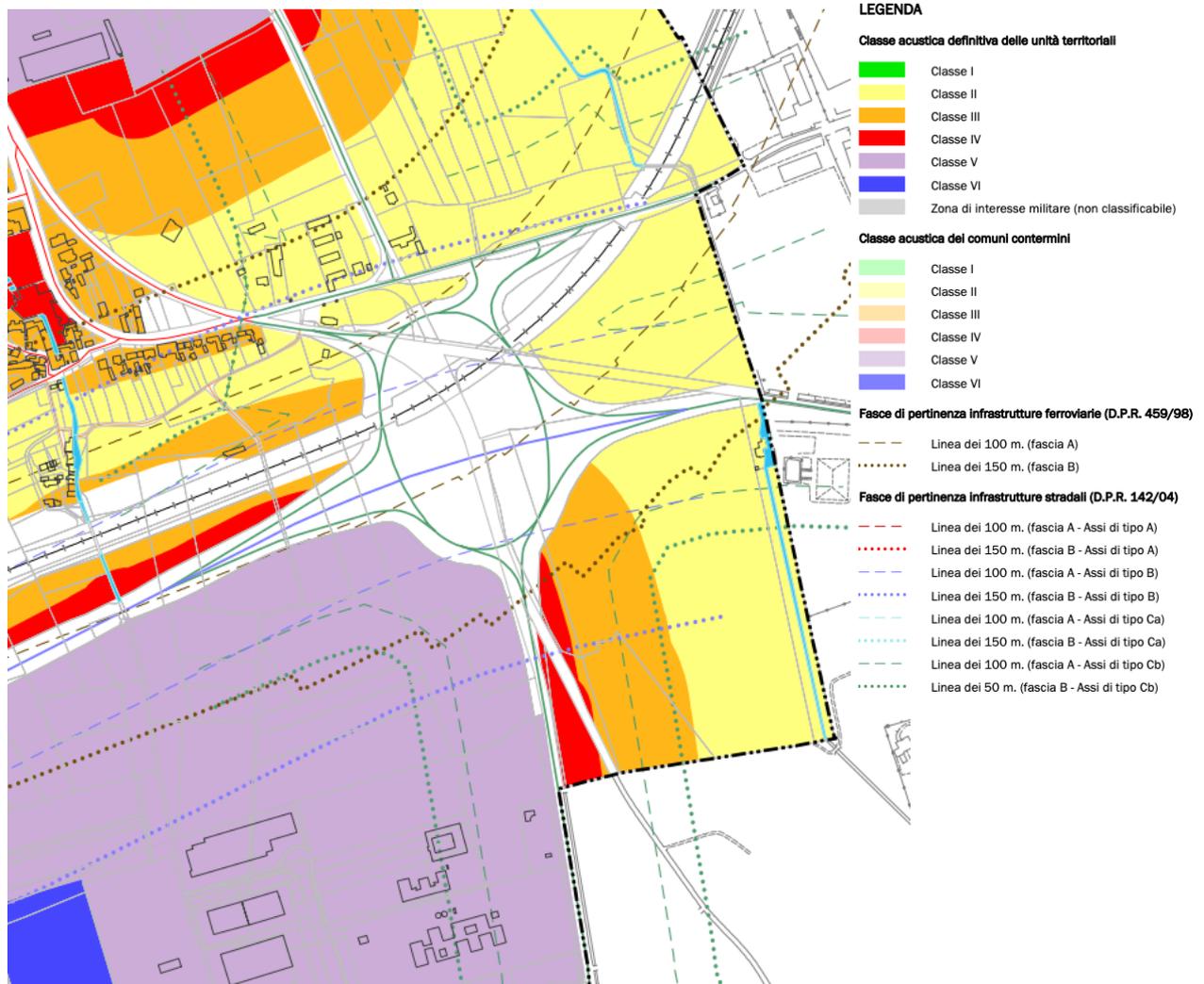
Ortofoto con inserimento impianto di progetto



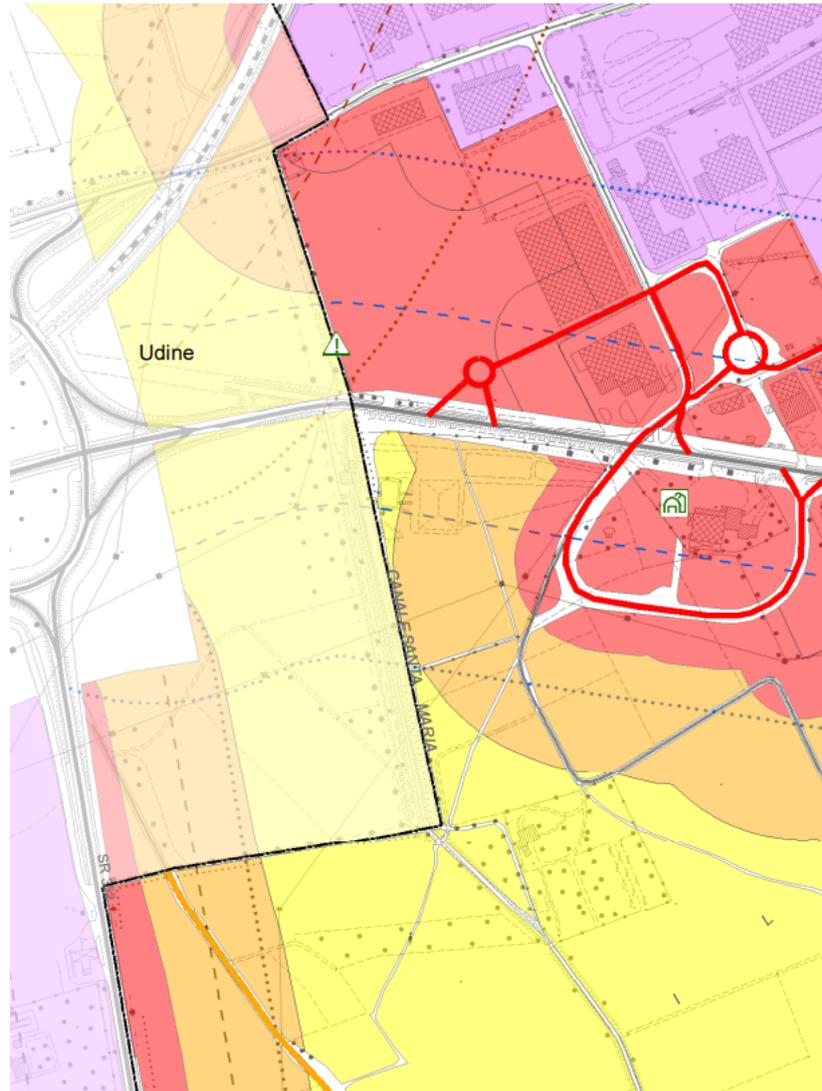
Estratto catastale del Comune di Udine

Inquadramento acustico e zonizzazione

Il comune di Udine ha adottato un Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA). Per completezza si allega anche estrattodel PCCA del Comune confinante, ovvero Pradamano.



Estratto PCCA di Udine



Estratto PCCA di Pradamano

Limiti di riferimento

I limiti previsti nell'area in esame sono contenuti nella seguente tabella. Ovvero i PCCA attribuiscono una classe II al lotto in oggetto, ovvero Aree prevalentemente residenziali.

ZONA	DESCRIZIONE	Valori limite di immissione Leq dB(A)		Valori limite di emissione Leq dB(A)		Valori limite di qualità Leq dB(A)	
		Diurno 06.00- 22.00	Notturno 22.00- 06.00	Diurno 06.00- 22.00	Notturno 22.00- 06.00	Diurno 06.00- 22.00	Notturno 22.00- 06.00
CLASSE I: Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.						
		50	40	45	35	47	37
CLASSE II: Aree prevalentemente residenziali	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	55	45	50	40	52	42
CLASSE III: Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano di macchine operatrici.	60	50	55	45	57	47
CLASSE IV: Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55	60	50	62	52
CLASSE V: Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60	65	55	67	57
CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70	65	65	70	70

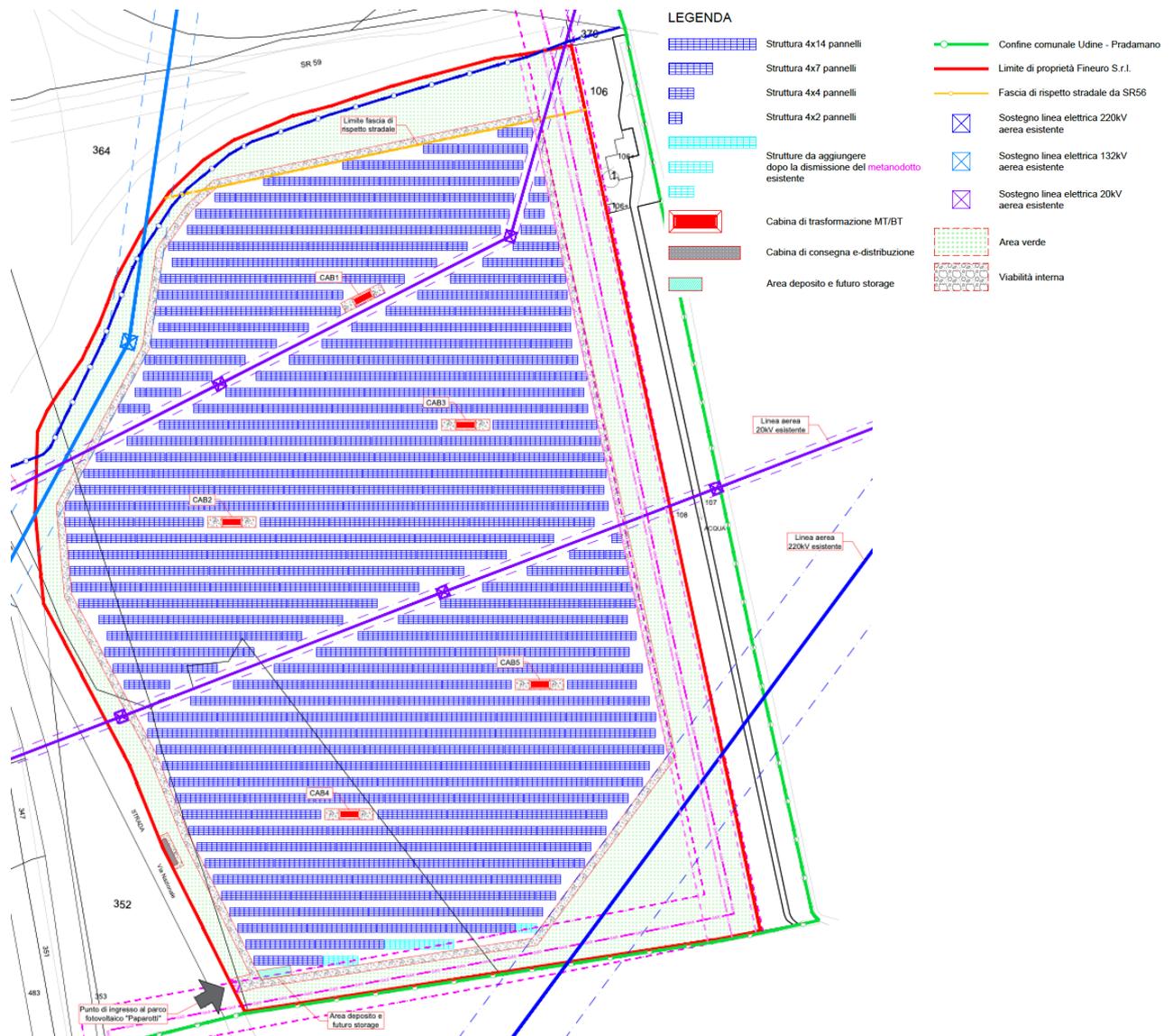
Limiti previsti dal DPCM 14/01/97

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'intervento in oggetto consta nella realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare) e dei relativi impianti di connessione alla Rete Elettrica Nazionale, che consistono in elettrodotti interrati e una serie di cabine di trasformazione.



Immagine esemplificativa di stringa



Layout dell'impianto

Si possono individuare 3 differenti fasi operative dell'impianto, ovvero una fase realizzativa, una d'esercizio ed infine una di dismissione.

Fase installazione

A titolo puramente esemplificativo si ritiene che le operazioni di cantierizzazione in fase di costruzione dell'impianto possano essere le seguenti:

1. movimentazione terra e livellamento del suolo;
2. posa recinzione al confine di proprietà;
3. realizzazione delle cabine;
4. tracciamento, scavo e posa dei cavidotti interrati;
5. infissione strutture metalliche per il sostegno dei moduli fotovoltaici;
6. montaggio pannelli e cablaggi.

I macchinari che si ipotizza verranno impiegati nelle varie fasi di cantiere individuate in precedenza sono raccolti nella tabella seguente, dove vengono specificate anche le emissioni rumorose di ognuno.

Tali valori sono desunti dal documento INAIL 'Abbassiamo il rumore nei cantieri edili - Edizione 2015'.

Nel calcolo tutte le sorgenti sono considerate come puntiformi.

Macchinario	L _w dB(A)	Marca	Mod.	Scheda INAIL
Fase 1				
Autocarro con gru	99.6	Fiat Iveco	Eurocargo 80 E 18	04.003
Pala gommata	105.4	Volvo	L220E	45.002
Pot. Sonora complessiva	106.4			
Fase 2				
Autocarro con gru	99.6	Fiat Iveco	Eurocargo 80 E 18	04.003
Terna gommata (con martello)	107.0	Komatsu	Utility WB97R	68.002
Pot. Sonora complessiva	107.7			
Fase 3				
Autocarro con gru	99.6	Fiat Iveco	Eurocargo 80 E 18	04.003
Bobcat	105.0	Melroe	753B	07.008
Betoniera	96.8	Polieri	MIX 350 LT	06.005
Pot. Sonora complessiva	106.6			
Fase 4				
Autocarro con gru	99.6	Fiat Iveco	Eurocargo 80 E 18	04.003
Pala cingolata	102.1	Komatsu	C16RH2	42.001
Pot. Sonora complessiva	104.4			
Fase 5				
Autocarro con gru	99.6	Fiat Iveco	Eurocargo 80 E 18	04.003
Battipalo cingolato	112.0	Orteco	HD1000	-
Pot. Sonora complessiva	112.2			
Fase 6				
Avvitatore/trapano	97.6	Bosch	GBH 2-20 SRE	-
Saldatore	86.2	n.d.	n.d.	-
Pot. Sonora complessiva	97.9			

Si distinguono mezzi di trasporto usuali (autocarri, automobili, ecc) e dai mezzi più propriamente di cantiere (escavatori, betoniere, ecc). Il livello delle emissioni sonore del primo gruppo è limitato alle prescrizioni previste dal codice della strada e, pertanto, risulta contenuto. La rumorosità di tutte le macchine del secondo gruppo è comparabile a quella delle macchine agricole.

Nella valutazione si è tenuto conto che le sorgenti operino solo durante il periodo diurno (6-22) secondo i seguenti orari di lavoro:

- periodo invernale (1 ottobre/30 aprile) dalle 8 alle 12.30 e dalle 14 alle 18;
- periodo estivo (1 maggio/30 settembre) dalle 8 alle 12.30 e dalle 15 alle 19;
- sabato dalle 8.30 alle 12;
- domenica e giorni festivi esclusi.

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA ANTE OPERAM

Il clima acustico di zona in prossimità dei ricettori è caratterizzato prevalentemente dalla rumorosità legata alla viabilità sulle SR 56 e SR 352.

La caratterizzazione del clima acustico di zona non è frutto di rilievi operati dallo scrivente, bensì è desunta dalle misure effettuate in loco da altri tecnici competenti in acustica ai fini della redazione dei PCCA dei Comuni di Udine e Pradamano.

Si ritiene infatti che i dati così reperiti siano ben rappresentativi di quanto rilevabile nell'intorno del lotto oggetto della presente.

I livelli utilizzati per il calcolo sono riassunti nella tabella di seguito riportata in cui si evidenziano:

- L_{Aeq} livello equivalente ponderato A relativo al tempo di misura;
- L_{95} livello statistico relativo (95° percentile della distribuzione dei livelli);
- T_M tempo di misura.

Si rimanda all'Appendice A per maggiori dettagli relativi alle posizioni di misura.

Num.	Pos.	Periodo	L_{Aeq} dB(A)	L_{95} dB(A)	Durata s	Note
1	Z20	Diurno	73.7	55.5	1800	-
2	Z2	Diurno	45.0	40.5	1800	-
3	A	Diurno	49.3	-	1675	-
4	B	Diurno	54.8	-	16h	-
5	R16	Diurno	52.9	-	1200	-
6	R18 bis	Diurno	42.9	-	1200	-

Recettori

I recettori più prossimi individuati sono due edifici residenziali che si trovano agli angoli nord est e sud est rispetto al lotto in cui verranno installati i cluster fotovoltaici previsti da progetto.

Il recettore R1 si trova a ridosso della SR56 al confine tra Comune di Udine e Pradamano. Il recettore R2 è invece un'abitazione isolata nel territorio del Comune di Pradamano. Entrambi giacciono su lotti catastalmente censiti come E6.



Posizionamento dei recettori R1 e R2

PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO CANTIERE

Al fine di stimare i livelli di emissione si è scelto quale metodo di calcolo quello contenuto nella norma UNI ISO 9613-2.

Nel modello si è fatto ricorso alla mappa digitalizzata del terreno, sulla quale sono stati inserite le sorgenti sonore e la posizione dei ricettori nell'intorno dell'area di interesse.

Il livello di pressione sonora viene calcolato secondo la seguente relazione

$$L_p = L_w + D - A$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora della sorgente;
- D è l'indice di direttività della sorgente;
- A è l'attenuazione.

Il termine A di attenuazione è dato da

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} è l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} è l'attenuazione dovuto all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} è l'attenuazione dovuta all'effetto suolo;
- A_{bar} è l'attenuazione dovuta a ostacoli;
- A_{misc} è l'attenuazione dovuta ad altri effetti eterogenei.

Nelle opzioni di calcolo è stato considerato l'attenuazione per divergenza e per assorbimento atmosferico e l'attenuazione dovuta al suolo A_{gr} .

Dal punto di vista ambientale la temperatura è stata settata a 20°C mentre l'umidità relativa pari al 70%.

A- FASE DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO

È stato predisposto un cronoprogramma con le fasi di cantiere previste per l'allestimento dell'impianto che può essere visualizzato nella tabella qui di seguito.

Realizzazione dell'impianto																											
Fase	mesi																										
	10				11				12				13				14				15						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
PARCO FOTOVOLTAICO																											
ALLESTIMENTO DEL CANTIERE																											
OPERE CIVILI																											
DELIMITAZIONI E PREPARAZIONE AREE																											
FONDAZIONI, CAVIDOTTI E RETE DI TERRA																											
CABINE DI CAMPO																											
FINITURE																											
OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE																											
OPERE ELETTROMECCANICHE																											
POSA E CONNESSIONE MODULI FOTOVOLTAICI																											
POSA E CONNESSIONE INVERTER																											
ALLESTIMENTO CABINE DI CAMPO																											
CAVI MT E BT																											
SISTEMI DI MONITORAGGIO E VIDEOSORVEGLIANZA																											
DISMISSIONE DEL CANTIERE E PULIZIA																											

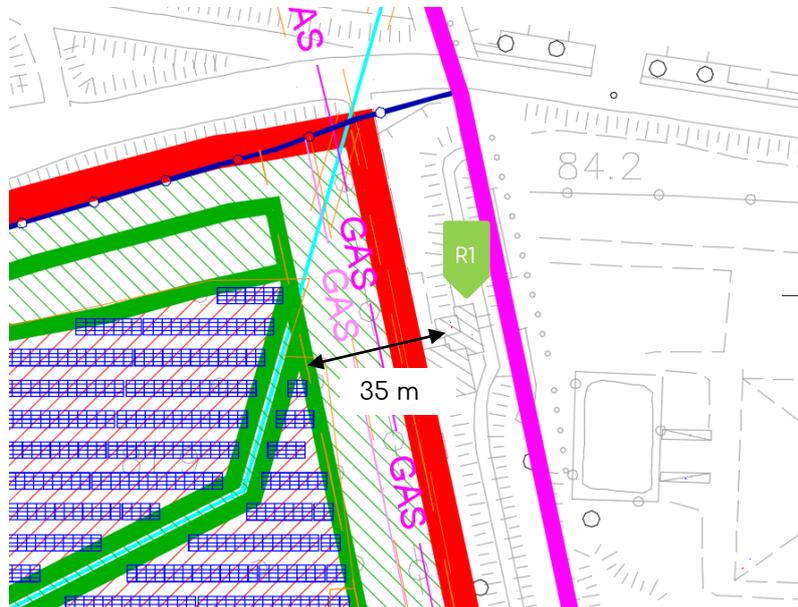
Cronoprogramma cantiere

Si evince una sostanziale non contemporaneità, delle varie fasi di lavoro previste (vedi Capitolo Descrizione dell'attività).

Assumendo pertanto che una delle attività più rumorose sia la Fase 6 (ovvero attività di infissione delle strutture metalliche per la posa dei moduli fotovoltaici), è stato calcolato il contributo di immissione ai recettori R1 e R2 nei casi più sfavorevoli, ossia nel momento in cui i macchinari di cantiere si troveranno alla distanza minima rispetto alle abitazioni.

Recettore R1

Per la stima dei livelli di emissione delle sorgenti di cantiere si è considerata l'area di lavoro più prossima a R1, ovvero l'angolo nord est del lotto.



Poiché è lecito attendersi che le macchine non lavorino in maniera continuativa, in via cautelativa si è stimato che le fasi maggiormente impattanti dal punto di vista acustico possano durare effettivamente solo una frazione di tempo pari al 50% delle 8h lavorative della giornata.

Il livello di emissione delle sorgenti al recettore R1 calcolato secondo tali ipotesi:

$$L_{emi} (R1) = 54.6 \text{ dB(A)}$$



Allo scopo di determinare il livello assoluto di immissione, si effettua una somma logaritmica tra il clima acustico misurato nella posizione R16 (n. 5) ed il contributo in termini di emissione dovuto alle sorgenti di progetto.

Nello specifico:

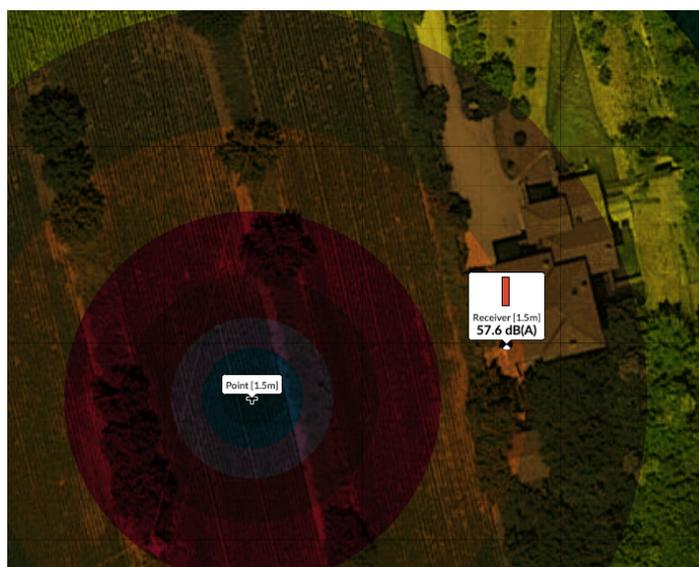
$$L_{imm}(R1) = L(R16) + L_{emi}(R1) = 52.9 + 54.6 = 56.8 \text{ dB(A)}$$

I valori stimati risultano essere leggermente superiori ai limiti assoluti di immissione previsti per la Classe II (zona in cui è inserito R1 secondo il PCCA), ovvero

$$L_{imm}(R1) = 56.8 \text{ dB(A)} > 55 \text{ dB(A)}$$

Per ciò che riguarda il limite differenziale, l'emissione massima prodotta dalle sorgenti stimabile al recettore R1 è pari a:

$$L_{emiMAX}(R1) = 57.6 \text{ dB(A)}$$



Pertanto l'immissione massima sarà:

$$L_{immMAX}(R1) = L(R16) + L_{emiMAX}(R1) = 52.9 + 57.6 = 58.9 \text{ dB(A)}$$

Di conseguenza anche il limite assoluto differenziale non verrà rispettato in quanto risulta superiore al limite di 5 dB imposto da normativa, infatti:

$$L_{omb}(R1) - L_{res}(P2) = 58.9 - 52.9 = 7.0 \text{ dB(A)} > 5 \text{ dB(A)}$$

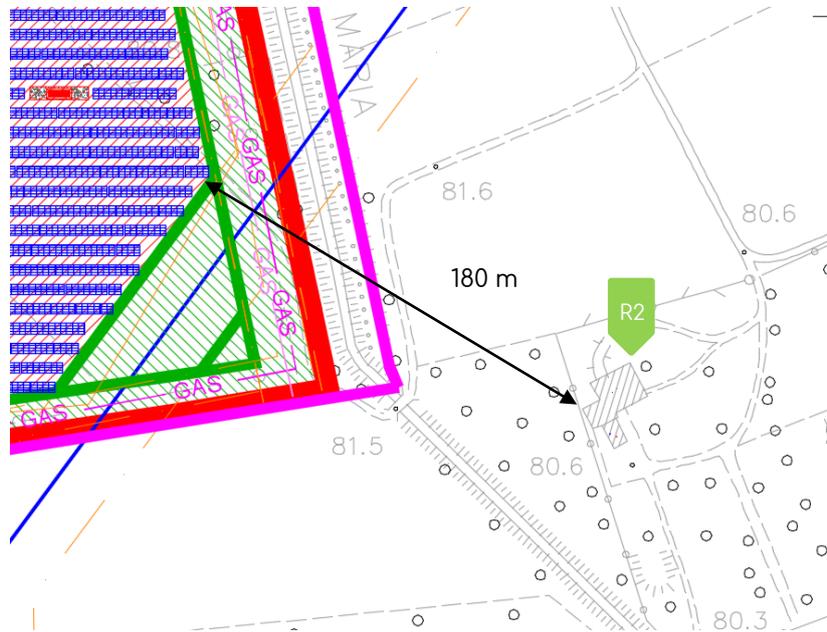
Queste considerazioni valgono solo per la ristretta area del lotto prospiciente il recettore R1. È lecito attendersi che tale disturbo possa perdurare per non più di qualche giornata lavorativa.

Alla luce di ciò, in fase di attivazione dei lavori, si prescrive tuttavia di presentare al Comune di Udine domanda di autorizzazione in deroga ai limiti acustici ai sensi dell'art. 6 comma 1, lettera h della L. 447/95.

Già ad una distanza di 50 m circa dal recettore, i livelli di immissione legati alle sorgenti diventano comparabili coi livelli caratteristici di zona ed è lecito attendersi che tutti i limiti vengano rispettati.

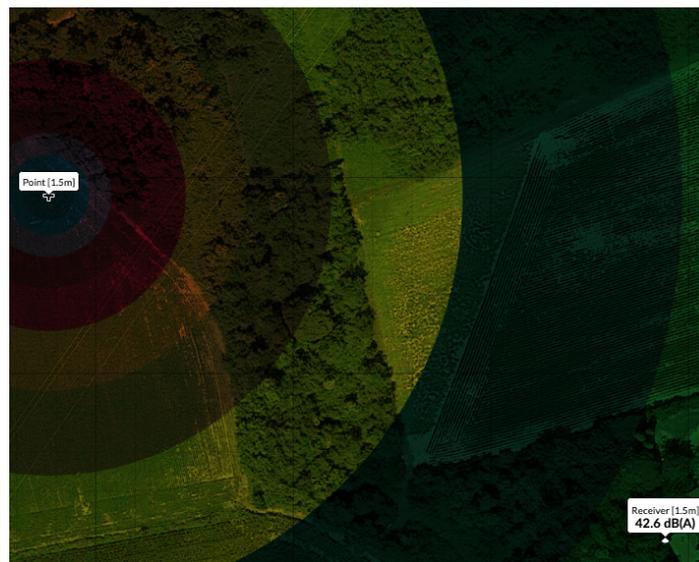
Recettore R2

Per la stima dei livelli di emissione delle sorgenti di cantiere si è considerata l'area di lavoro più prossima a R2, ovvero l'angolo sud est del lotto.



In questo caso, vista la distanza nettamente maggiore rispetto al caso precedente, anche ipotizzando che i macchinari lavorino ininterrottamente per tutte le 8h della giornata lavorativa, il livello di emissione massima al recettore R2 sarà:

$$L_{emi} (R2) = 42.6 \text{ dB(A)}$$



Allo scopo di determinare il livello assoluto di immissione, si effettua una somma logaritmica tra il clima acustico misurato nella posizione R18bis (n. 6) ed il contributo in termini di emissione dovuto alle sorgenti di progetto.

Nello specifico:

$$L_{amb}(R1) = L(P18bis) + L_{emi}(R2) = 43.6 + 42.6 = 46.1 \text{ dB(A)}$$

I valori stimati risultano essere inferiori ai limiti assoluti di immissione previsti per la Classe II (zona in cui è inserito R2 secondo il PCCA), ovvero

$$L_{amb}(R1) = 46.1 \text{ dB(A)} < 55 \text{ dB(A)}$$

Per ciò che riguarda il limite differenziale, il criterio non risulta applicabile essendo inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno (si veda quanto riportato all'art. 4 comma 3 lett. a) del DPCM 14/11/1997).

CONCLUSIONI

La ditta Fineuro srl ha in progetto di realizzare un impianto fotovoltaico a terra denominato 'Paparotti' su terreni di sua proprietà a destinazione agricola nel Comune di Udine.

Nella presente si è analizzato in via preventiva l'impatto dal punto di vista acustico nella fase di cantiere finalizzata all'installazione dei moduli fotovoltaici, come richiesto dal Servizio Valutazioni Ambientali Regionale.

Nello specifico sono state individuate tutte le possibili sorgenti in grado di produrre rumorosità e si sono analizzati gli scenari di operatività acusticamente più sfavorevoli. Le valutazioni sono sempre state condotte nei riguardi dei recettori prossimi più esposti che sono stati individuati in loco.

Per la caratterizzazione del clima acustico ante operam non sono stati effettuati dei rilievi fonometrici bensì si è ricorso alle campagne di misura che hanno portato alla redazione dei PCCA adottati dai Comuni di Udine e Pradamano. Si ritiene che i dati così reperiti siano assolutamente rappresentativi del clima acustico rilevabile nell'intorno del lotto oggetto della presente.

Dalle considerazioni e dalle osservazioni esposte, si può asserire che le immissioni rumorose diurne previste e attribuibili alle fasi di cantiere potranno intaccare i livelli ambientali di zona, solo limitatamente al recettore definito come R1 e solo nelle aree più prossime allo stesso. Negli altri casi l'impatto sarà da considerarsi trascurabile.

Pertanto si prescrive di presentare al Comune di Udine domanda di autorizzazione in deroga a norma del Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose. In tal senso per l'attivazione dei macchinari rumorosi si dovranno rispettare gli orari riportati nella tabella 1 delle 'Linee guida per il controllo dell'inquinamento acustico' approvate con Decreto del Direttore Generale Arpa n. 123 del 20/05/2008.

La presente valutazione riguarda solamente le attività di cantiere e non la normale conduzione dell'impianto, secondo le informazioni raccolte e la documentazione fornite dal Committente. Eventuali difformità tra realtà di fatto e quanto qui riportato non sono imputabili allo scrivente ed andranno eventualmente valutate successivamente mediante integrazione della presente.

Udine, luglio 2022

IL TECNICO

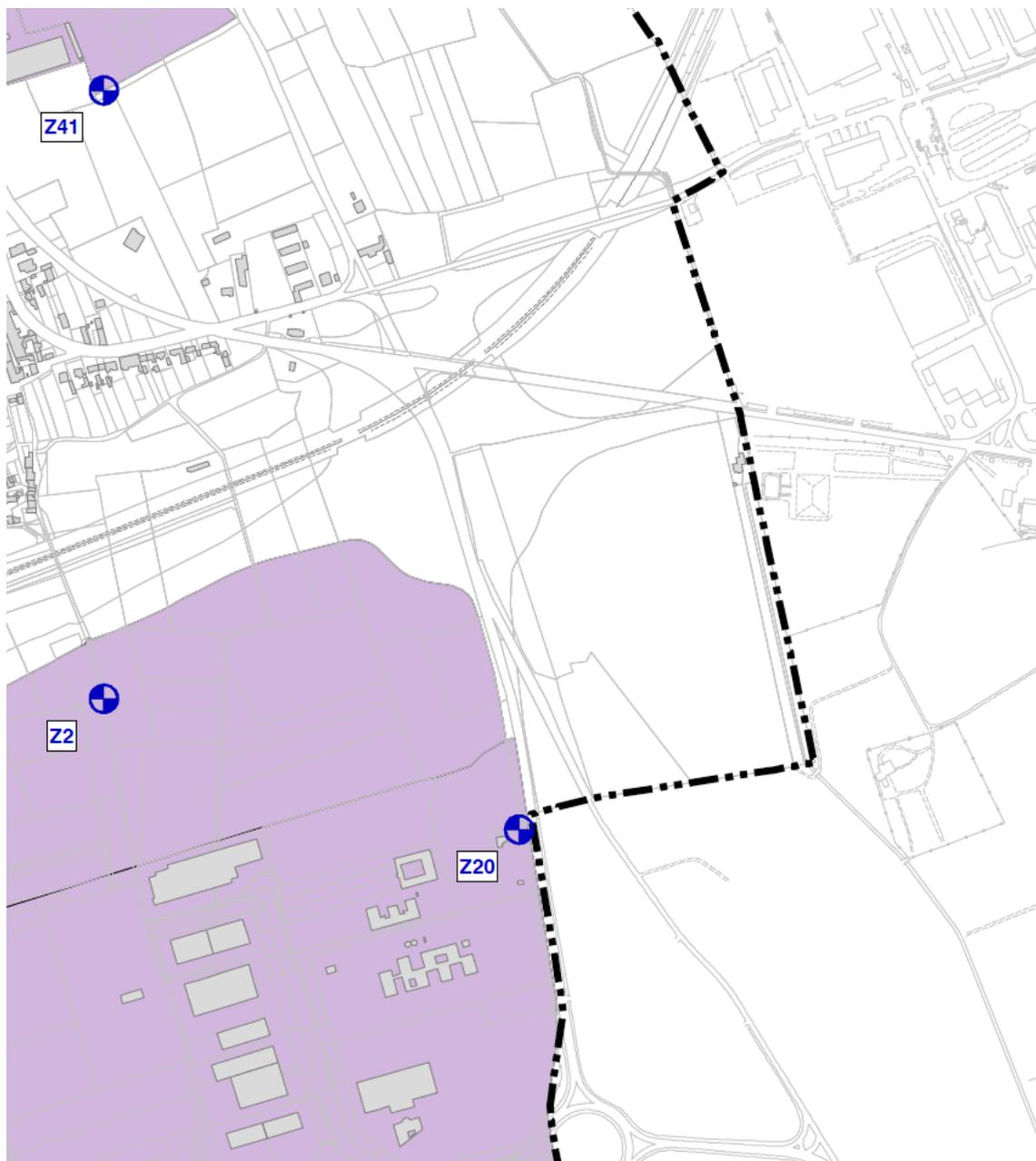


Dott. Ing.
ALBERTO ASQUINI
Laurea Specialistica
Sezione A
Cantonale - b
N° 1789

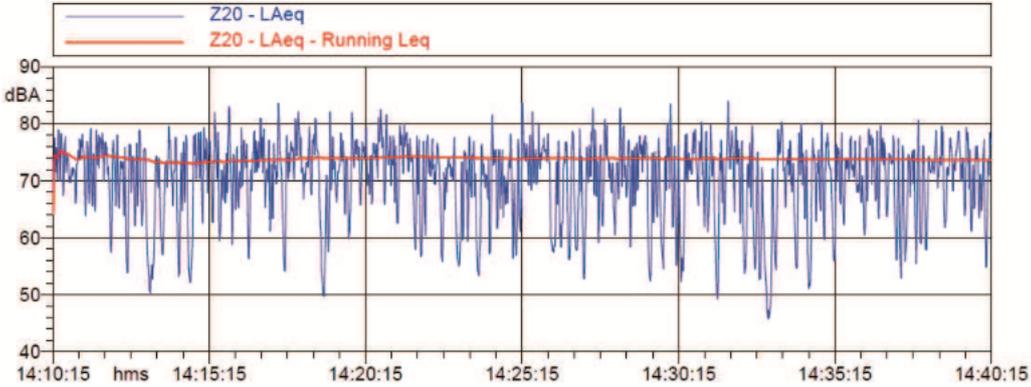
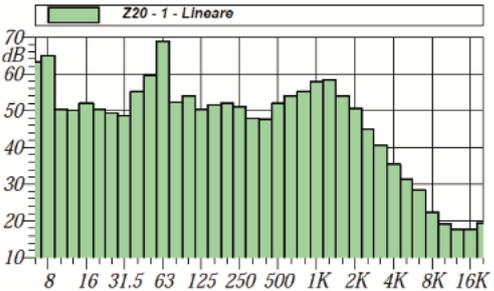
ING. ALBERTO ASQUINI

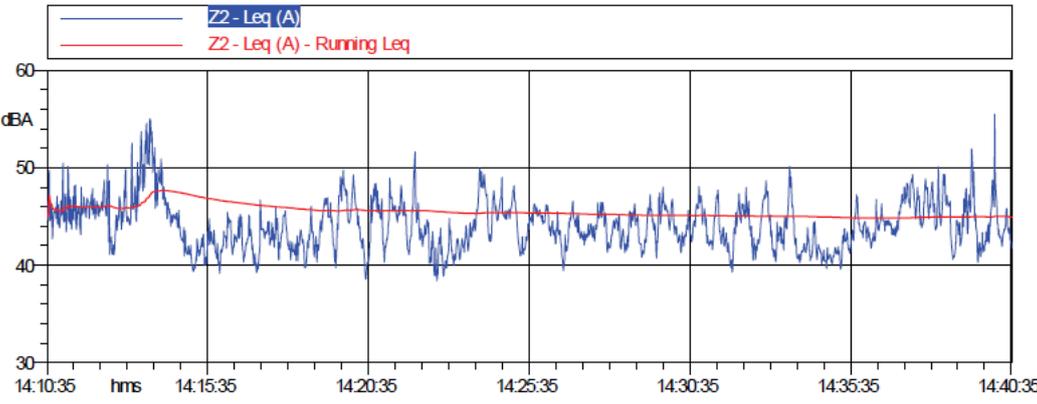
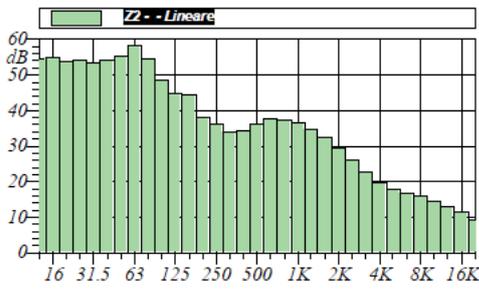
APPENDICE A

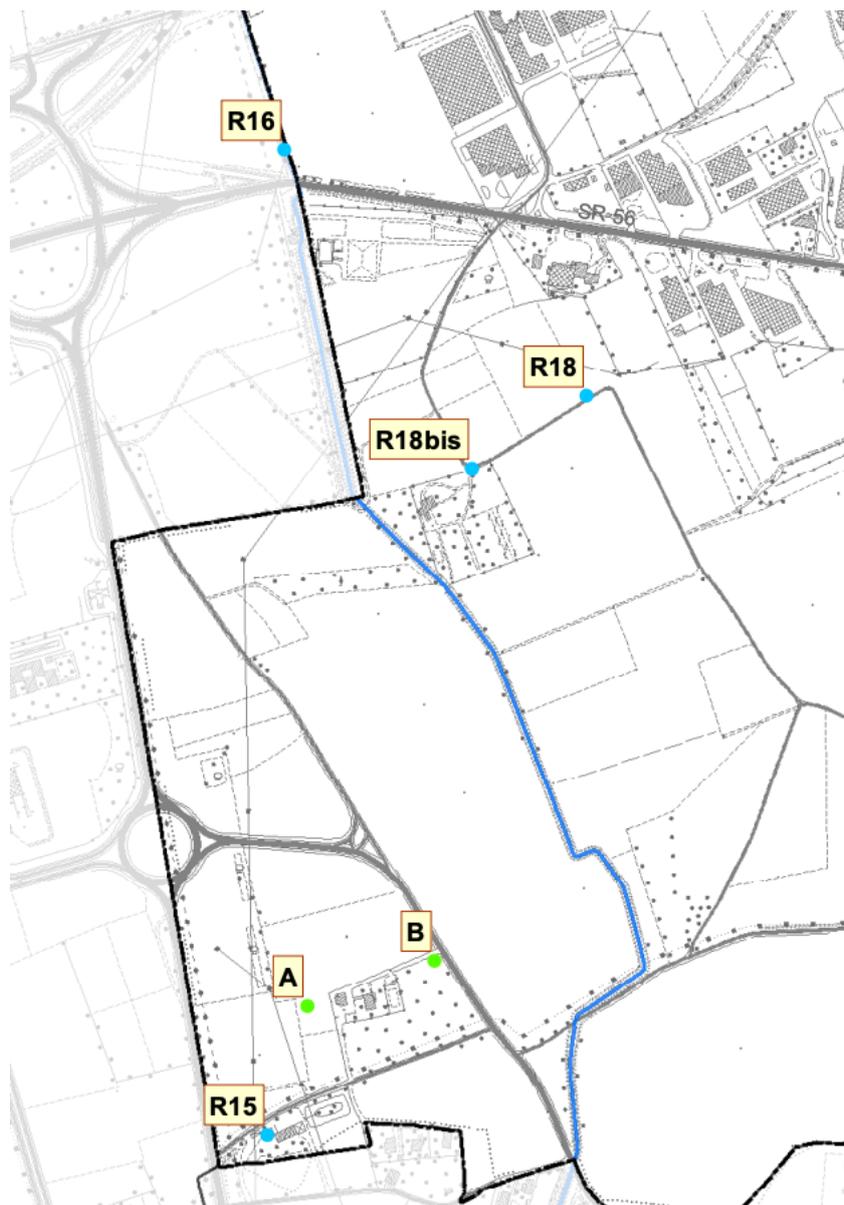
Punti di misura



Estratto mappa dei rilievi fonometrici - PCCA Comune di Udine

SCHEMA MISURE		Classificazione Acustica Comune di Udine			
Breve periodo	Diurno				
N° postazione	Z20	Nome file	UDIOLD.007	Data	07/04/2014
Ora inizio misura	14:10	Durata (s)	1800	Tempo di osservazione	14:05 - 14:45
Fonometro	LD831	U.T.	2601	Software utilizzato	Noise & Vibration Works 2.7.5
Località	Via Grado - Z.I.U. lato est				
Condizioni meteo	<input checked="" type="checkbox"/> Sereno <input type="checkbox"/> Nuvoloso <input type="checkbox"/> Pioggia <input type="checkbox"/> Neve <input type="checkbox"/> Nebbia <input type="checkbox"/> Vento > 5 m/s				
Esecutore rilievo	Dott. Tommaso Magro	Altezza microfono (m)	1.5		
Tipologia delle sorgenti presenti	Traffico stradale				
Caratteristiche dell'area di rilievo	Area verde lato strada a margine di una stazione di servizio				
Note	Rumore prevalente da traffico veicolare sostenuto e continuo lungo via Grado, nessun rumore rilevante proveniente dal distributore Shell ad eccezione delle decelerazioni e accelerazioni dei mezzi in ingresso ed uscita.				
					
Descrizione fotografica del rilievo:		<p>Livello equivalente (escluso traffico stradale):</p> <p style="text-align: center;">Leq = N.D. dBA</p> <p>Livello equivalente (incluso traffico stradale):</p> <p style="text-align: center;">Leq = 73.7 dBA</p> 			
					
Carico stradale:		Livelli statistici:			
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veic. equivalenti/ora			
N.D.	N.D.	N.D.	L1: 81.0 dBA	L5: 78.5 dBA	
			L10: 77.3 dBA	L50: 71.9 dBA	
			L90: 58.8 dBA	L95: 55.5 dBA	

SCHEMA MISURE		Classificazione Acustica Comune di Udine									
Breve periodo	Diurno										
N° postazione	Z2	Nome file	#006	Data	07/04/2014						
Ora inizio misura	14:10	Durata (s)	1800	Tempo di osservazione	14:05 - 14:45						
Fonometro	LD824	U.T.	2560	Software utilizzato	Noise & Vibration Works 2.7.5						
Località	Via Linussi - Z.I.U. lato nord										
Condizioni meteo	<input checked="" type="checkbox"/> Sereno <input type="checkbox"/> Nuvoloso <input type="checkbox"/> Pioggia <input type="checkbox"/> Neve <input type="checkbox"/> Nebbia <input type="checkbox"/> Vento > 5 m/s										
Esecutore rilievo	Ing. Michele Arnoffi		Altezza microfono (m)	1.5							
Tipologia delle sorgenti presenti	Traffico stradale, attività industriali										
Caratteristiche dell'area di rilievo	Area agricola al perimetro della Z.I.										
Note	Rumore di fondo proveniente dalla tangenziale sud e da acciaieria ABS.										
											
Descrizione fotografica del rilievo:			Livello equivalente (assenza di traffico stradale):								
			<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center; color: green; font-weight: bold;">Leq = 45.0 dBA</div> 								
Carico stradale:			Livelli statistici:								
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veic. equivalenti/ora	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>LI: 51.3 dBA</td> <td>LS: 48.4 dBA</td> </tr> <tr> <td>LI0: 47.2 dBA</td> <td>LS0: 44.0 dBA</td> </tr> <tr> <td>L90: 41.2 dBA</td> <td>L95: 40.5 dBA</td> </tr> </table>			LI: 51.3 dBA	LS: 48.4 dBA	LI0: 47.2 dBA	LS0: 44.0 dBA	L90: 41.2 dBA	L95: 40.5 dBA
LI: 51.3 dBA	LS: 48.4 dBA										
LI0: 47.2 dBA	LS0: 44.0 dBA										
L90: 41.2 dBA	L95: 40.5 dBA										
/	/	/									



Estratto mappa dei rilievi fonometrici - PCCA Comune di Pradamano

N° Punto	Leq Diurno (6-22) dBA	Leq Notturno (22-6) dBA	Durata rilievo
A	49,3	42,8	Lungo periodo (24 ore)
B	54,8	46,5	Lungo periodo (24 ore)

R15	55,4	---	---	---	Breve periodo (20 min)
R16	52,9	---	---	---	Breve periodo (20 min)
R17	51,7	67,6	---	---	Breve periodo (20 min)
R18	43,6	---	---	---	Breve periodo (20 min)
R18 bis	42,9	---	---	---	Breve periodo (20 min)