

studio di ingegneria domizi

giorgio domizi ingegnere

via Mameli, 13 - 62100 Macerata - tel.: 0733/264836 fax: 0733/266923 - e-mail: info@domizieassociati.it

Codice Documento: **265/16 VIA**

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Oggetto:

Realizzazione di un'aviosuperficie in località Piane della Rancia

Ubicazione:

loc. Piane della Rancia – Tolentino (MC)

area censita al catasto terreni foglio 21 particelle 13,14,15,27

Committente:

Associazione Avio Club Macerata

Codice Commessa: **N1978**

Contenuto Elaborato:

- **Relazione tecnica**
- **Allegati**

Sigla Elaborato:	Rev.:	Data:
VIA-RT	00	09/09/2016

Timbro e firma del tecnico responsabile:



Responsabile tecnico:

Dott. Ing. Giorgio Domizi

Tecnico competente in acustica ambientale

(L. n° 447/95 – Regione Marche - D.D. 14/TAM del 14/05/04)

INDICE

Premessa

1. Inquadramento normativo

2. Strumentazione di misura

3. Definizione del progetto di intervento

3.1 Descrizione del progetto di intervento

3.2 Inquadramento acustico del territorio

4. Situazione ante-operam

4.1 Descrizione delle sorgenti di rumore

4.2 Valutazione del clima acustico ante-operam

5.0 Studio di impatto acustico – Modello previsionale

5.1 Metodologia

5.2 Descrizione del modello previsionale

5.3 Taratura del modello previsionale

6.0 Esercizio dell'aviosuperficie – studio di impatto acustico

6.1 Descrizione delle sorgenti di rumore

6.2 Identificazione dei recettori significativi

6.3 Simulazione dello scenario acustico

6.4 Risultati delle simulazioni

6.5 Confronto con i limiti di riferimento

7 Conclusioni

Allegato A Schede misura

Allegato B Certificati di taratura SIT della strumentazione di misura

Allegato C Planimetrie e figure

Premessa

La presente Relazione Tecnica ha per oggetto la previsione dell'impatto acustico che l'attività dell'Associazione Avio Club Macerata nell'aviosuperficie sito nel Comune di Tolentino, in loc. Piane della Rancia potrà produrre sui nuclei di case, ovvero sulle case isolate, presenti nelle vicinanze dell'aviosuperficie, verificandone la compatibilità rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente.

I livelli di pressione sonora indotti dall'attività della ditta sono calcolati mediante un modello previsionale le cui caratteristiche sono descritte al paragrafo 5.2

Per la stesura della presente relazione sono stati seguiti:

- la Legge 26/10/95 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- il D.M.A. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- il D.M.A. 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- il D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- il D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- L.R. 14/11/2001, n° 28 " Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche
- D.G.R. n° 896 AM/TAM del 24/06/03 "Approvazione del documento tecnico: Criteri e linee guida di cui all'art. 5 comma 1 punti a) b) c) d) e) f) g) h) i) l), all'art. 2 comma 1, all'art. 20 comma 2 della L.R. 28/01"

1. Inquadramento normativo

Il quadro normativo di riferimento nazionale per l'inquinamento acustico in ambiente esterno ed in ambiente abitativo è sostanzialmente riconducibile a quattro fonti normative: il D.P.C.M. 01/03/91, la Legge n° 447 del 26/10/95, il D.P.C.M. 14/11/97 ed il D.M. Ambiente 16/03/98.

A livello regionale, il quadro di riferimento è rappresentato dalla L.R. 28/01 e dalla D.G.R. 8096/03.

Il D.P.C.M. 01/03/91, pur con caratteristiche di transitorietà in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi ed esterni, differenziandoli a seconda della destinazione d'uso e della fascia oraria interessata (periodo diurno e periodo notturno). Tale decreto è stato integrato dal D.P.C.M. 14/11/97 che riporta i nuovi e vigenti valori dei limiti di rumore in base alle definizioni stabilite dalla L. 447/95.

Il D.P.C.M. 01/03/91 riporta una serie di definizioni tecniche, poi integrate dalla L. 447/95, e determina le tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico.

E' utile in questa sede riportare alcune delle definizioni tecniche stabilite dal decreto:

rumore

qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente

livello di rumore residuo L_r

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti

livello di rumore ambientale L_a

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "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 dalla specifiche sorgenti disturbanti

sorgente sonora

qualsiasi oggetto, dispositivo o macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissione sonora

livello di pressione sonora

esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB)

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $L_{eq}(A)$

è il parametro fisico adottato per la misura del rumore

livello differenziale di rumore

differenza tra il livello $L_{eq}(A)$ del rumore ambientale e di quello residuo

tempo di riferimento T_r

parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si distinguono il periodo diurno (intervallo di tempo compreso tra le 6.00 e le 22.00) ed il periodo notturno (intervallo di tempo compreso tra le 22.00 e le 6.00)

Ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni adottano la classificazione in zone riportata nella tabella 1 seguente, successivamente ripresa dal D.P.C.M. 14/11/97.

Tabella 1: suddivisione in classi acustiche

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, ...
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 e 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

I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono indicati nella tabella 2 seguente, successivamente ripresa dal D.P.C.M. 14/11/97.

Tabella 2: Valori limite massimi del livello sonoro equivalente (Leq(A)) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno (06:00-22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali (classi da I a V) viene stabilito, oltre ai limiti assoluti sopra indicati, anche un limite alla differenza tra il rumore ambientale (rumore in presenza della sorgente disturbante) ed il rumore residuo (rumore in assenza della sorgente disturbante) – si tratta del così detto criterio differenziale. Il valore limite differenziale è pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno e 3 dB(A) durante il periodo notturno, si riferisce alla totalità delle sorgenti disturbanti e deve essere misurato durante il tempo di osservazione del fenomeno acustico all'interno degli ambienti abitativi.

Il D.P.C.M. 14/11/97 specifica che detti valori limite differenziali non si applicano, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi:

- quando il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 40 dB(A) nel tempo di riferimento notturno;
- quando il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 25 dB(A) nel tempo di riferimento notturno;

Il D.P.C.M. 01/03/91 prevede inoltre che per i Comuni che non abbiano realizzato la classificazione acustica del territorio, i limiti di accettabilità da applicare siano quelli indicati nella tabella 3 seguente.

Tabella 3: Limiti applicabili in assenza di zonizzazione acustica

Zona	Limite diurno (dB(A))	Limite notturno (dB(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)	60	50
Zone esclusivamente industriali	70	70

Ove:

Zona A: Comprende le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale, o di porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi, per tali caratteristiche, parte integrante degli agglomerati stessi

Zona B: Comprende le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, ma diverse da quelle della zona A. Si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12% della superficie fondiaria della zona, e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 12.5 m³/m².

La Legge 26/10/95 n° 447, legge quadro sull'inquinamento acustico, stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

La legge stabilisce una serie di definizioni tecniche aggiuntive rispetto a quelle di cui al D.P.C.M. 01/03/91, tra le quali è utile in questa sede riportare le seguenti:

inquinamento acustico

l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo o 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

valori limite di emissione

il valore massimo del rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente sonora stessa

valori limite di immissione

il valore massimo del rumore che può essere immesso da una sorgente o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori

valori di attenzione

il valore del rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente

valori di qualità

il valore del rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le metodologie e le metodiche di risanamento disponibili

I valori di emissione, immissione, attenzione e qualità sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere, come di seguito indicato.

La legge 447/95 stabilisce anche le competenze delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni in materia di tutela dall'inquinamento acustico. A questi ultimi spetta la classificazione acustica del territorio comunale, l'adozione di eventuali piani di risanamento e di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico.

La legge definisce altresì la figura del tecnico competente in acustica, quale persona idonea ad effettuare le misurazioni, verificandone il rispetto dei limiti, a redigere piani di risanamento ed a svolgere le relative attività di controllo.

Il D.P.C.M. 14/11/97 determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite assoluti di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità definiti dalla L. 447/95 e riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai comuni ai sensi della L. 447/95.

Le classi di zonizzazione del territorio coincidono con quelle stabilite dal D.P.C.M. 01/03/91.

I valori di emissione, immissione, attenzione e qualità sono i seguenti:

Tabella 4: Valori limite di emissione – Leq in dB(A) (tab. B del D.P.C.M. 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno (06:00-22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 5: Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (tab. C del D.P.C.M. 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno (06:00-22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 6: Valori di qualità – Leq in dB(A) (tab. D del D.P.C.M. 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno (06:00-22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

I valori di attenzione, espressi in termini di Leq in dB(A) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori di cui alla tabella 5 aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se riferiti ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella 5

Sulla base di quanto sopra, i valori di attenzione risultano pertanto essere i seguenti:

Tabella 7: Valori di attenzione – Leq in dB(A)

classi di destinazione d'uso del territorio		Rif. 1 h		Rif. tempo di riferimento	
		diurno	notturno	diurno	notturno
I	Aree particolarmente protette	60	45	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	65	50	55	45
III	Aree di tipo misto	70	55	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	75	60	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	80	65	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	80	75	70	70

L'adozione dei piani di risanamento è prescritta nel caso si verifichi il superamento di almeno uno dei due valori di cui ai punti a) e b) precedenti, ad esclusione delle aree esclusivamente industriali per le quali il risanamento è prescritto in caso di superamento del valore di attenzione di cui al solo punto b).

Si vede come i valori limite assoluti di immissione coincidono con quelli già previsti dal D.P.C.M. 01/03/91, mentre i valori limite di emissione, riferiti alla singola sorgente, risultano più restrittivi.

Il D.P.C.M. 14/11/97 prevede espressamente che i rilevamenti e le verifiche dei valori limite di emissione siano effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. Questa precisazione consente di superare la contraddizione tra la definizione del valore limite di emissione fornita dalla L. 447/95 ("misurato in prossimità della sorgente") ed i valori limite stessi, e riconduce detti valori limite all'interno di un coerente quadro di correttezza sostanziale (limite per singola sorgente più restrittivo del limite per il complesso di tutte le sorgenti presenti).

Il D.P.C.M. 14/11/97 prevede che i valori limite assoluti di immissione di cui alla tabella 5 siano applicabili una volta che i Comuni avranno provveduto alla classificazione acustica del territorio comunale; in attesa di tale classificazione si continuano ad applicare i valori limite dei livelli sonori previsti dal D.P.C.M. 01/03/91 (tabella 3).

Il D.M. Ambiente 16/03/98 riveste infine un ruolo sostanziale per lo svolgimento delle attività di monitoraggio e controllo in quanto stabilisce le caratteristiche tecniche che devono essere possedute dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure in ambiente abitativo, in ambiente esterno, per il rumore stradale e ferroviario nonché le modalità di presentazione dei risultati.

Per quanto si riferisce infine alla normativa specifica della Regione Marche, la D.G.R. 896/03, in applicazione della L.R. 28/01, stabilisce le linee guida ed i criteri da adottare per la redazione della documentazione tecnica prevista dalla L. 447/95 nonché i contenuti minimi della stessa.

Legislazione specifica per le infrastrutture stradali

Il D.P.R. 30/03/04 distingue tra:

- a) infrastrutture stradali esistenti, loro ampliamenti in sede o varianti, nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti;
 - ampliamento in sede di infrastruttura stradale in esercizio;
 - affiancamento di infrastrutture di nuova realizzazione a infrastrutture stradali esistenti
 - variante: costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente
- b) infrastrutture di nuova realizzazione.

Il decreto definisce la fascia di pertinenza acustica di una infrastruttura stradale, come quella fascia di terreno ai lati dell'infrastruttura per la quale vengono stabiliti specifici limiti di immissione del rumore. All'interno della fascia di pertinenza:

- non si applicano i valori limite di immissione, emissione, attenzione e qualità definiti dal D.P.C.M. 14/11/97;
- non si applicano i valori limite di immissione differenziale definiti dal D.P.C.M. 14/11/97;

- il rispetto dei valori di immissione specificatamente definiti per la infrastruttura deve essere verificato in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e riferiti al solo rumore prodotto dall'infrastruttura stessa.

Il decreto fornisce poi la classificazione delle infrastrutture stradali e per ciascuna di esse definisce l'ampiezza della fascia di pertinenza ed i relativi limiti di immissione.

Legislazione specifica per le infrastrutture ferroviarie

Per le infrastrutture esistenti il DPR 459/98 individua una fascia territoriale di pertinenza ferroviaria di ampiezza 250 m da ciascun lato dell'infrastruttura, suddivisa in due parti: la prima, denominata fascia A, vicina all'infrastruttura e di ampiezza 100 m; la seconda, fascia B, di ampiezza 150 m.

Il decreto fissa i limiti di immissione all'interno di dette fasce ed in particolare :

- 50 dB(A) diurno e 40 dB(A) notturno per scuole, case di cura e di riposo, ospedali per l'intera fascia di pertinenza;
- 70 dB(A) diurno e 60 dB(A) notturno per tutti gli altri recettori all'interno della fascia A
- 65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno per tutti gli altri recettori all'interno della fascia B

Legislazione specifica per le avio superfici ed avio porti

Per le avio superfici ed avio porti la norma di riferimento in materia di impatto acustico è costituita dal regolamento per le attività motoristiche di cui D.P.R. 304/2001 (ai sensi delle modifiche introdotte dal così detto "decreto del fare" - art. 25 comma 11 quater della L. 98/2013).

Sulla base di detto regolamento per le avio superfici ed avio porti:

- non si applicano i valori limite di immissione differenziale definiti dal D.P.C.M. 14/11/97;
- al di fuori del sedime, fatti salvi i limiti derivanti dalla zonizzazione comunale, devono essere rispettati, per nuove avio superfici/avio porti, i seguenti limiti di immissione:
 - 70 dB(A) Leq orario in qualunque ora del periodo diurno
 - 60 dB(A) Leq orario in qualunque ora del periodo notturno

2. Strumentazione di misura

La strumentazione di misura utilizzata è un analizzatore di rumore in tempo reale, costituito da fonometro prodotto dalla società 01dB – Acoustics & Vibration, modello SOLO 01 n° di serie 10953, preamplificatore prodotto dalla società 01dB – Acoustics & Vibration, modello PRE 21 S n° di serie 11531, microfono per campo diffuso prodotto dalla società GRAS, modello 40AQ n° di serie 41452, microfono per campo libero prodotto dalla società 01dB, modello MCE 212 n° di serie 45012, analizzatore in frequenza in tempo reale in 1/1 e 1/3 ottava. La strumentazione è conforme alle prescrizioni delle norme IEC 651 Classe 1 ed. 10-2000, IEC 804 classe 1 ed. 10-2000, IEC 61672-1 classe 1 ed. 05-2002, IEC 1260 classe 1 ed. 07-1995, ANSI S1.11 classe 1 1986, IEC 1094 parte 4, ANSI S1.5 classe 1.

Il calibratore utilizzato è prodotto dalla società 01dB – Acoustics & Vibration, modello CAL 21 n° di serie 930802 conforme alle prescrizioni della norma IEC 942 Classe 1 ed. 1988.

La catena di misura costituita da fonometro, preamplificatore e dalle due capsule microfoniche è stata tarata presso il centro di taratura Accredia LAT n° 146 in data 26/03/2015 (certificato di taratura n° LAT 146 07461 – cfr. all. B).

Il filtro 1/3 d'ottava è stato tarato presso il centro di taratura Accredia LAT n° 146 in data 26/03/2015 (certificato di taratura n° LAT 146 07462 – cfr. all. B).

Il calibratore è stato tarato presso il centro di taratura Accredia LAT n° 146 in data 26/03/2015 (certificato di taratura n° LAT 146 07463 – cfr. all. B).

3. Definizione del progetto di intervento

3.1 Descrizione del progetto di intervento

L'avio superficie è sita in località Piane della Rancia, in un'area prospiciente l'omonimo Castello compresa tra la strada provinciale SP77 e la linea ferroviaria Civitanova Marche – Fabriano.

L'area dell'aviosuperficie risulta circondata da terreni utilizzati per attività agricola.

L'avio superficie sarà utilizzata dai soci sia dell'Associazione Avio Club Macerata che di eventuali altri club di volo che instaureranno rapporti di collaborazione con l'Associazione, nonché per attività di scuola di volo. Tutte le attività si svolgono esclusivamente nel periodo diurno, prevalentemente nel pomeriggio ed esclusivamente nelle ore di luce.

L'aviosuperficie sarà realizzata in terra battuta naturale inerbata.

Gli aereomobili che di norma opereranno sono del tipo ultraleggero biposto, con motori da 1200 - 1500 cc a benzina.

L'aviosuperficie sarà utilizzata anche quale eliporto per la protezione civile e per eliambulanze e come area di servizio delle forze dell'ordine.

In Fig. 01 è riportata la planimetria dell'area oggetto di indagine con indicazione dell'aviosuperficie..

3.2 Inquadramento acustico del territorio

L'area di intervento ricade nel territorio del comune di Tolentino.

L'area circostante l'aviosuperficie, nella quale sono collocati i recettori potenzialmente influenzati dall'attività della stessa, ricade in parte nel territorio del comune di Tolentino ed in parte in quello del comune di Pollenza.

Entrambi i comuni di Tolentino e Pollenza hanno provveduto alla classificazione acustica del territorio comunale.

L'area dell'aviosuperficie ed i recettori R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R13 sono nel territorio del comune di Tolentino, e ricadono nella classe di destinazione d'uso del territorio Classe "IV – aree ad intensa attività umana", i cui limiti sono:

- Emissione: 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno
- Immissione: 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno

I recettori R9, R10, R11, R12 sono nel territorio del comune di Pollenza, e ricadono nella classe di destinazione d'uso del territorio Classe "III – aree di tipo misto", i cui limiti sono:

- Emissione: 55 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno
- Immissione: 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno

L'area di intervento ricade inoltre all'interno della fascia A di pertinenza ferroviaria i cui limiti, per recettori diversi da scuole, ospedali, case di cura e riposo, sono:

- 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno

In Fig. 02.a, 02.b è riportato lo stralcio della zonizzazione acustica del territorio per l'area oggetto di indagine.

4. Situazione ante-operam

4.1 Descrizione delle sorgenti di rumore

L'area su cui sarà realizzata l'aviosuperficie è collocata in zona agricola agricola e risulta adiacente, sul lato nord, alla linea ferroviaria Civitanova Marche – Fabriano e prossima, sul lato sud, alla strada provinciale SP77.

Il rumore residuo dell'area è determinato dal traffico auto veicolare sulla strada provinciale SP77, nonché da eventuali lavorazioni agricole in atto nelle campagne circostanti il sito.

4.2 Valutazione del clima acustico ante-operam

Al fine di caratterizzare il clima acustico ante-operam è stata effettuata una misura di rumore residuo nel periodo diurno al centro dell'area che ospiterà l'aviosuperficie (punto P1 – fig. 03). Detta misura è da ritenere rappresentativa anche per l'area circostante l'aviosuperficie nella quale ricadono i recettori potenzialmente disturbati.

Il tempo di misura è stato di 5 minuti.

La misura è stata effettuata con microfono per campo libero, con utilizzo della cuffia antivento ed il microfono è stato posizionato ad una altezza dal terreno di 1.5 m.

La calibrazione del fonometro è stata effettuata prima e dopo di ogni ciclo di misura. Le differenze rilevate tra le suddette calibrazioni sono risultate sempre < 0.5 dB.

Durante la misure di rumore residuo nelle immediate vicinanze del punto di misura non operavano sorgenti di rumore significative.

Il disturbo determinato da eventi sonori atipici è stato, ove presente, idoneamente considerato sottraendone il contributo dal valore del livello equivalente globale della misura.

Le condizioni meteorologiche esistenti nell'area durante le misure risultano conformi a quanto specificato dal D.M. 16/03/98 - punto 7 -allegato B: le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e la velocità del vento si è mantenuta sempre inferiore a 5 m/s.

Allo scopo si riportano i dati meteo rilevati dalla stazione ANCONA- FALCONARA i cui dati identificativi sono:

Codice Identificativo	Latitudine	Longitudine
LIPY 161910	43 62 N	13 37 E

Dati meteo 02 AGOSTO 2016 (24 RILEVAZIONI)

UTC	MSLP hPa	TEMP °C	RELH %	WIND nodi	VIS	SKY
2.50	1016	21	83S-3	Buona	Sereno	
3.50	1016	21	83SSW-4	Buona	Poco nuvoloso	
4.50	1016	21	83S-4	Buona	Poco nuvoloso	
5.50	1016	23	73SSW-4	Buona	Sereno	
6.50	1017	25	65W-7	Buona	Sereno	
7.50	1017	26	65NW-7	Buona	Poco nuvoloso	
8.50	1017	26	54NW-10	Buona	Sereno	
9.50	1017	26	54NW-12	Buona	Sereno	
10.50	1017	27	54NNW-11	Buona	Sereno	
11.50	1017	27	54NNW-10	Buona	Sereno	
12.50	1017	26	61NNW-10	Buona	Sereno	
13.50	1017	26	57N-9	Buona	Sereno	
14.50	1016	26	50N-8	Buona	Sereno	
15.50	1016	26	54N-6	Buona	Sereno	
16.50	1016	25	61NNW-5	Buona	Sereno	
17.50	1016	25	57N-3	Buona	Sereno	
18.50	1016	23	60VAR-2	Buona	Sereno	
19.50	1016	22	68SSE-3	Buona	Sereno	
20.50	1016	21	73SSE-3	Buona	Sereno	
21.50	1016	20	77S-3	Buona	Sereno	
22.50	1016	19	82S-4	Buona	Sereno	
23.50	1016	19	77SSE-3	Buona	Sereno	
0.50	1016	18	82S-4	Buona	Sereno	
1.50	1016	18	82S-4	Buona	Sereno	

I risultati globali della misura di rumore residuo (misura 1) sono riportati nella tabella 8 che segue. Il resoconto di dettaglio della stessa è riportato in all. A.

Tabella 8: Rumore Residuo ante-operam periodo diurno

misura	posizione	Data	Fascia oraria	Tempo misura	Leq dB(A)	L95 dB(A)	L90 dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)
1	Centro avio superficie	02/08/16	18:00-19:00	05'00"	47.4	39.1	39.6	41.8	48.7

5.0 Studio di impatto acustico – Modello previsionale

5.1 Metodologia

Lo studio di impatto acustico nella situazione di progetto viene realizzato mediante l'utilizzo di un modello previsionale che consente di simulare la configurazione operativa di progetto e di delineare lo scenario acustico futuro e quindi di verificare le variazioni che la nuova situazione viaria determina sul clima acustico dell'area.

Scopo dello studio previsionale è infatti quello di valutare i livelli di pressione sonora in corrispondenza dei recettori potenzialmente più disturbati, al fine di poterli confrontare con la situazione esistente nonché con i valori limite stabiliti dalla normativa vigente.

Il modello previsionale consente inoltre di progettare eventuali soluzioni mitigative dell'inquinamento acustico indotto dalla nuova configurazione viaria, nel caso in cui i valori assoluti di immissione determinati siano superiori ai valori limite previsti dalla normativa vigente.

5.2 Descrizione del modello previsionale

Il modello previsionale utilizzato è il MITHRA ver. 5.1 in grado di simulare sorgenti di tipo puntiforme, lineare e superficiali nonché il rumore da traffico autoveicolare da strade.

Il software è basato sul principio del ray-tracing inverso: l'area sottoposta ad analisi viene suddivisa in una serie di superfici di area limitata e ognuna di queste viene collegata ad ognuno dei recettori presenti. Da ogni singolo recettore vengono emessi in tutte le direzioni i raggi che, dopo una serie più o meno complessa di riflessioni e rifrazioni, intercettano la sorgente rumorosa: il percorso di ogni singolo raggio da una misura dell'attenuazione di ogni singola onda incidente proveniente da ogni singola sorgente di rumore.

Il software consente di utilizzare tre diversi algoritmi di calcolo:

- CSTB 92 (non tiene conto dell'influenza degli eventi meteorologici)
- ISO 9613-2 (ipotizza l'esistenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono)
- NMPB 96 (ipotizza l'esistenza di condizioni meteorologiche sia favorevoli che sfavorevoli alla propagazione del suono)

In questa sede viene descritto per sommi capi il solo algoritmo di propagazione ISO 9613-2, che è quello utilizzato per il presente studio essendo quello di riferimento internazionale.

Il livello di pressione sonora (L_p) nella sezione trasversale posta lungo la traiettoria sorgente-recettore è calcolato mediante il seguente algoritmo:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref}$$

dove:

L_w potenza acustica associata alla sezione

A_{div} divergenza geometrica

A_{atm} assorbimento dell'aria

A_{ground} attenuazione legata all'effetto del terreno in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore

A_{ground} attenuazione dovuta alla diffrazione in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore

A_{ref} assorbimento da parte di superfici verticali

Il livello di rumore a lungo termine (L_{LT}) si ottiene applicando al calcolo effettuato con l'algoritmo descritto un fattore di correzione meteorologico che dipende dall'altezza della sorgente (h_s) e del recettore (h_r), dalla distanza sorgente-recettore (d_p) e dalla percentuale (p) di tempo durante il quale le condizioni meteorologiche sono favorevoli alla propagazione del rumore nella sezione considerata, secondo la relazione:

$$L_{LT} = L_p - C_{meteo}$$

ove:

- se $d_p > 10(h_s + h_r)$ $C_{meteo} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p]$ con $C_0 = 10 \log(p)$ e $C_0 > -5 \text{ dB}$
- se $d_p < 10(h_s + h_r)$ $C_{meteo} = 0$

La tolleranza di questo programma previsionale si può stimare nell'ordine di 1dB(A), ritenuta allo stato attuale più che soddisfacente. L'errore è dovuto alla tolleranza propria della conversione digitale delle variabili topografiche ed alla non perfetta corrispondenza tra la descrizione fornita al codice delle variabili fisiche coinvolte nella propagazione del suono (valori medi) e la situazione sperimentabile nel sito in esame in un determinato intervallo di tempo (umidità, direzione e velocità del vento, ...).

Tra le variabili che è necessario fornire in input al programma MITHRA, le principali e più importanti sono le seguenti:

- Orografia del terreno: il territorio è descritto in forma digitale tridimensionale con curve di isolivello;
- Unità abitative: il volume degli edifici è descritto con solidi poligonali;
- Rete viaria: le strade sono rappresentate da poli-linee che simulano le sorgenti di rumore mobili e contengono tutti i parametri legati alle loro specifiche caratteristiche (volumi di traffico, composizione del traffico, velocità media dei veicoli, tipologia del manto stradale, discontinuità del flusso veicolare). Per ogni singola corsia viene calcolata la potenza sonora della sorgente;
- Sorgenti puntuali: viene fornita l'ubicazione e le caratteristiche acustiche in termini di potenza sonora di fonti di rumore assimilabili a sorgenti puntiformi;
- Recettori discreti: la predisposizione di singoli recettori puntuali risulta utile nell'analisi puntuale del territorio, in quanto consente il confronto puntuale tra i valori calcolati e quelli ottenuti nel corso della

campagna di misura. Detto confronto consente la taratura del modello e la verifica dell'attendibilità della rappresentazione virtuale per la riproduzione dello scenario reale;

- Caratteristiche del suolo: il terreno viene descritto in termini di coefficiente di assorbimento e riflessione del suono. Il tipo di terreno infatti, in base alle specifiche caratteristiche di assorbimento e di riflessione del suono, influenza sia la traiettoria che l'intensità dei raggi incidenti;
- Barriere protettive e materiali fonoassorbenti: possono essere introdotti varie tipologie di barriere e di elementi costituiti in materiale fonoassorbente nel caso in cui sia necessario prevedere interventi di mitigazione e/o di risanamento acustico

Le simulazioni sono effettuate utilizzando condizioni meteo standard che ben rappresentano le condizioni meteorologiche medie riscontrabili nell'area in esame e precisamente:

- Pressione 1 atm
- Temperatura 15 °C
- Umidità 70 %
- Precipitazioni assenti
- Velocità del vento < 2 m/s

Impostando i parametri di calcolo sui valori ottimizzati dal confronto tra i $Leq(A)$ monitorati ed i $Leq(A)$ calcolati, unitamente ad una precisa rappresentazione digitale del sito in esame, alla conoscenza delle caratteristiche tecniche ed operative dello stesso e della presenza di eventuali sorgenti di rumore che interessano l'area, è possibile riprodurre con buona approssimazione lo scenario acustico e quindi avere una previsione attendibile dell'impatto acustico sul territorio prodotto dall'intervento oggetto di studio.

Dal confronto tra i livelli di rumore calcolati dal modello ed i valori limite assoluti di immissione stabiliti dalla normativa vigente si perviene infine al giudizio di accettabilità dell'intervento progettato.

Nel caso in cui l'intervento progettato risulti non accettabile per superamento dei valori del $Leq(A)$ calcolati rispetto ai limiti imposti, l'utilizzo del modello previsionale consente di progettare in modo efficiente la posizione e le caratteristiche degli elementi di mitigazione necessari a riportare lo scenario acustico in un ambito di accettabilità.

5.3 Taratura del modello previsionale

La taratura del modello di simulazione è stata effettuata con una prova specifica realizzata su un sito erboso pianeggiante utilizzando una sorgente di rumore costante (cassa acustica emittente rumore bianco) posta sul terreno. Tale modalità è imposta dal fatto che per disporre di una sorgente di rumore costante ed affidabile è richiesta l'alimentazione elettrica della cassa, alimentazione non disponibile nel sito in studio.

Per altro si ritiene che questa metodologia sia adeguata alla verifica dell'affidabilità del modello di simulazione per la previsione dei livelli sonori in una condizione orografica definita.

Sono state effettuate misure di rumore ambientale in punti posti a diverse distanze dalla sorgente (T_{10} a 10 m, T_{50} a 50 m e T_{100} a 100 m).

Il valore misurato 10 m (T_{10}) è stato utilizzato per determinare il valore della potenza sonora della sorgente da fornire in input al modello, secondo la relazione:

$$L_p = L_w - 20\log_{10}r - 10.9 + C \text{ (dB)}$$

dove:

L_p livello di pressione sonora (dB)

L_w livello di potenza sonora (dB)

r distanza dalla sorgente (m)

$20\log_{10}r$ termine che tiene conto della divergenza geometrica nella propagazione del rumore

C termine correttivo che dipende dalla temperatura e dalla pressione atmosferica, in genere trascurabile se la pressione e la temperatura non si discostano di molto dai valori di 20 °C e 1 atm.

Sulla base del valore della pressione sonora misurato a 10 m, pari a 94.8 dB(A), il valore risultante della potenza sonora della sorgente è pari 125.7 dB

Il confronto tra i valori stimati dal modello e quelli misurati nei punti di controllo T_{50} e T_{100} è riportato nella seguente tabella 9.

Tabella 9: taratura del modello

Punto di misura	Valore calcolato Leq(A)	Valore misurato Leq(A)	differenza Leq(A)
T_{50}	80.3	79.7	+0.6
T_{100}	69.9	70.6	-0.7

Il confronto tra i valori calcolati dal modello ed i valori misurati mostra una ottima corrispondenza tra gli stessi, con scostamenti coerenti con la tolleranza del modello di simulazione dichiarata dal produttore del software (+/- 1 dB)

6.0 Esercizio dell'aviosuperficie – studio di impatto acustico

6.1 Descrizione delle sorgenti di rumore

Le attività rumorose connesse con l'esercizio dell'aviosuperficie sono correlate al rumore che gli aereomobili fanno durante le fasi di decollo ed atterraggio. Di queste quella ovviamente più impattante dal punto di vista acustico è la fase di decollo in quanto l'atterraggio viene di fatto effettuato con motore al minimo (planata).

Di norma l'attività ordinaria, che è rivolta ai soci dell'avio club, comporterà il decollo e l'atterraggio di un numero limitato di aereomobili, dell'ordine di 2-3 all'ora.

Al fine di poter analizzare la situazione più conservativa si può assumere che nelle condizioni di massima attività, come quelle che si possono riscontrare in occasione di raduni e/o manifestazione, si possano verificare fino a 12 decolli ed atterraggi all'ora (un decollo ogni 5 minuti) per una durata complessiva di circa 2 ore.

Al fine di poter caratterizzare la sorgente di rumore relativa al decollo ed atterraggio dell'aereomobile sono state effettuate 2 misure di rumore ambientale al centro di una avio superficie funzionante, a 10 m dal bordo della pista e 20 m dalla direttrice di decollo/atterraggio.

L'aereomobile utilizzato per la caratterizzazione della sorgente è quello di proprietà dell'avio club Macerata.

I risultati globali delle misure di rumore ambientale (misure 2,3) sono riportati nella tabella 10 che segue. Il resoconto di dettaglio delle stesse è riportato in all. A.

Tabella 10: Rumore ambientale periodo diurno

misura	posizione	Data	Fascia oraria	Tempo misura	Leq dB(A)	L95 dB(A)	L90 dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)
2	bordo avio superficie	02/08/16	17:00-18:00	06'00"	64.2	40.9	41.5	43.8	63.9
3	bordo avio superficie	02/08/16	17:00-18:00	06'00"	61.6	40.7	41.1	44.5	61.9

Cautelativamente si assume per la caratterizzazione acustica della sorgente la misura 2 nella quale è stato rilevato il valore maggiore del livello equivalente.

6.2 Identificazione dei recettori significativi

Nell'area circostante l'aviosuperficie sono presenti i seguenti recettori potenzialmente influenzati dall'esercizio della stessa, la cui posizione è indicata nella fig. 03.

- recettori R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8,R13: edifici adibiti a civile abitazione – classe di destinazione d'uso IV
- recettore R9,R10,R11,R12: edifici adibiti a civile abitazione – classe di destinazione d'uso III

Ai fini della valutazione del rispetto dei limiti di emissione non sono stati inseriti recettori al confine di proprietà in quanto si fa riferimento alla misura effettuata per la caratterizzazione acustica della sorgente.

6.3 Simulazione dello scenario acustico

La simulazione è stata effettuata prendendo in esame un'area circostante l'area oggetto indagine per un raggio di circa 500 m.

Per l'analisi acustica dell'esercizio dell'aviosuperficie è stata introdotta una sorgente lineare di lunghezza 500 m (che, a fronte di una lunghezza nominale di 640m della pista, risulta comunque cautelativa rispetto alla lunghezza effettiva di decollo/atterraggio) caratterizzata da un livello di potenza sonora lineare (dB/m) tale da determinare il valore rilevato a 20 m dalla direttrice di decollo/atterraggio (misura 2 di caratterizzazione della sorgente). Le caratteristiche di detta sorgente lineare sono riportate nella tabella 11 seguente.

Tabella 11: sorgenti lineare di rumore

sorgente	descrizione	Potenza sonora L_w (dB/m)
Periodo diurno		
S1	Direttrice di decollo/atterraggio – lunghezza 500 m	84.0

Come precedentemente descritto, al fine di esaminare le condizioni più critiche dal punto di vista dell'impatto ai recettori che potranno verificarsi in esercizio, si assume che la sorgente sia operante con continuità per 2 ore al giorno.

6.4 Risultati delle simulazioni

Nella seguente tabella 12 sono riportati i risultati della simulazione in termini di livello di pressione sonora calcolato per ognuno dei recettori presi in esame.

Tabella 12: esercizio dell'aviosuperficie - Risultati della simulazione

CALCOLO N° 1 – esercizio dell'aviosuperficie		
Commento : calcolo n°1 (Ricettore)		
Data di creazione : 06-SEP-2016		
Posizione : da (2385322.0m, 4787478.0m) a (2387781.3m, 4789153.0m)		
Parametri di calcolo : modo ISO.9613, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq		
Tipo di suolo : 600.0 (sigma)		
Ricettore	Informazioni	Lp dB(A)
1	Piano terra (1.8 m)	26.9
	Primo piano (5.0 m)	31.7
2	Piano terra (1.8 m)	35.8
	Primo piano (5.0 m)	38.4
3	Piano terra (1.8 m)	36.0
	Primo piano (6.5 m)	37.4
	piano 2(11.5 m)	39.6
	piano 3 (16.5 m)	41.0
4	Piano terra (1.8 m)	39.4
	Primo piano (5.0 m)	43.8
5	Piano terra (1.8 m)	43.6
	Primo piano (5.0 m)	44.1
	piano 2(7.5 m)	44.2
6	Piano terra (1.8 m)	40.2
	Primo piano (5.0 m)	40.8
7	Piano terra (1.8 m)	38.2
	Primo piano (5.0 m)	38.8
	piano 2(7.5 m)	38.8
8	Piano terra (1.8 m)	35.1
	Primo piano (5.0 m)	42.1
9	Piano terra (1.8 m)	50.2
	Primo piano (5.0 m)	50.7
10	Piano terra (1.8 m)	39.7
	Primo piano (5.0 m)	40.1
11	Piano terra (1.8 m)	39.0
	Primo piano (5.0 m)	39.8
12	Piano terra (1.8 m)	37.1
	Primo piano (5.0 m)	37.7
13	Piano terra (1.8 m)	46.6
	Primo piano (5.0 m)	47.3

La fig. 04 in allegato C riporta la mappa orizzontale delle curve isofoniche per l'esercizio dell'aviosuperficie dell'area oggetto di indagine, con la disposizione della sorgente di rumore e dei recettori esaminati (in facciata agli edifici individuati).

Ai fini del confronto dei valori calcolati con i limiti di legge è necessario precisare quanto segue:

- Il valore stimato dal modello, sommato al valore del rumore residuo misurato nell'area e mediato nell'intero periodo di riferimento (2/16 ore), determina il valore assoluto di immissione da confrontare con i limiti di legge.

6.5 Confronto con i limiti di riferimento

Nelle seguenti tabelle 13, 14, e 15 è riportato il confronto tra i livelli di pressione sonora calcolati/misurati per l'esercizio dell'aviosuperficie ed i limiti di legge applicabili all'area oggetto di indagine.

Ai fini del confronto tutti i valori sono stati arrotondati di 0.5 dB(A) così come previsto al p.to 3 dell'Allegato B del Decreto Ministeriale del 16/03/1998.

Come già descritto al paragrafo 3.2 l'esercizio dell'aviosuperficie deve rispettare i seguenti limiti di legge:

- Al bordo del sedime dell'aviosuperficie:
 - Limite assoluto di immissione di cui al DPR 304/2001: 70 dB(A) del Leq orario (periodo diurno)
 - Limite di emissione stabilito dalla classificazione acustica vigente: classe IV – 60 dB(A) nell'intero periodo diurnoAllo scopo di verificare detti limiti si ritiene cautelativo utilizzare il valore misurato per la caratterizzazione della sorgente (misura 2);
- Ai recettori in facciata agli edifici:
 - Limite assoluto di immissione del rumore ambientale stabilito dalla classificazione acustica vigente: classe IV – 65 dB(A) nell'intero periodo diurno; classe III – 60 dB(A) nell'intero periodo diurno
- Ai sensi DPR 304/2001 non è applicabile il limite differenziale di immissione del rumore ambientale

Tabella 13: : esercizio aviosuperficie - confronto dei valori misurati con il limite assoluto di immissione a bordo del sedime

punto	posizione	valore misurato dB(A)	valore calcolato tm -dB(A)	limite legge periodo diurno (DPR 304/2001) dB(A)	limite rispettato
**	Bordo aviosuperficie	64.2	64.2	70	si

Tabella 14: : esercizio aviosuperficie - confronto dei valori calcolati con i limiti assoluti di emissione

punto	posizione	valore misurato dB(A)	valore calcolato tr -dB(A)	limite legge periodo diurno (D.P.C.M. 14/11/97 Classe IV) dB(A)	limite rispettato
P1	Bordo aviosuperficie	64.2	55.0	60	si

Tabella 15: esercizio aviosuperficie - confronto dei valori calcolati con i limiti assoluti di immissione ai recettori

recettore	posizione	valore simulazione dB(A)	valore residuo dB(A)	valore calcolato tr -dB(A)	limite legge periodo diurno (D.P.C.M. 14/11/97 (Classe III-IV) dB(A)	limite rispettato
1	Piano terra (1.8 m)	26.9	47.4	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	31.7	41.8	47.5	Classe IV 65	si
2	Piano terra (1.8 m)	35.8	39.8	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	38.4	39.8	47.5	Classe IV 65	si
3	Piano terra (1.8 m)	36.0	37.4	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (6.5 m)	37.4	37.4	47.5	Classe IV 65	si
	piano 2(11.5 m)	39.6	45.4	47.5	Classe IV 65	si
	piano 3 (16.5 m)	41.0	45.4	47.5	Classe IV 65	si
4	Piano terra (1.8 m)	39.4	41.8	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	43.8	41.8	47.5	Classe IV 65	si
5	Piano terra (1.8 m)	43.6	39.8	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	44.1	39.8	47.5	Classe IV 65	si
	piano 2(7.5 m)	44.2	37.4	47.5	Classe IV 65	si
6	Piano terra (1.8 m)	40.2	37.4	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	40.8	45.4	47.5	Classe IV 65	si
7	Piano terra (1.8 m)	38.2	45.4	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	38.8	41.8	47.5	Classe IV 65	si
	piano 2(7.5 m)	38.8	41.8	47.5	Classe IV 65	si
8	Piano terra (1.8 m)	35.1	39.8	47.5	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	42.1	39.8	47.5	Classe IV 65	si
9	Piano terra (1.8 m)	50.2	37.4	48.5	Classe III 60	si
	Primo piano (5.0 m)	50.7	37.4	48.5	Classe III 60	si
10	Piano terra (1.8 m)	39.7	45.4	47.5	Classe III 60	si
	Primo piano (5.0 m)	40.1	45.4	47.5	Classe III 60	si
11	Piano terra (1.8 m)	39.0	41.8	47.5	Classe III 60	si
	Primo piano (5.0 m)	39.8	41.8	47.5	Classe III 60	si
12	Piano terra (1.8 m)	37.1	39.8	47.5	Classe III 60	si
	Primo piano (5.0 m)	37.7	39.8	47.5	Classe III 60	si
13	Piano terra (1.8 m)	46.6	37.4	48.0	Classe IV 65	si
	Primo piano (5.0 m)	47.3	37.4	48.0	Classe IV 65	si

n.a. = non applicabile

(tm) = valore riferito al tempo di misura

(tr) = valore riferito al periodo di riferimento

Dall'analisi dei valori sopra riportati si evince che:

- in corrispondenza del bordo del sedime dell'aviosuperficie non viene superato né il limite assoluto di immissione stabilito dal DPR 304/2001 né il limite assoluto di emissione stabilito dalla classificazione acustica attualmente vigente nell'area oggetto di indagine (D.M. 14/11/97 – classi IV)
- in corrispondenza dei recettori, in facciata agli edifici, non viene superato il limite assoluto di immissione del rumore ambientale stabilito dalla classificazione acustica attualmente vigente nell'area oggetto di indagine (D.M. 14/11/97 – classi III-IV);
- se pur non applicabile ai sensi di quanto disposto dal DPR 304/2001, il limite differenziale di immissione del rumore ambientale non viene comunque superato in alcuno dei recettori individuati.

7. Conclusioni

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni si evince che il clima acustico successivo alla realizzazione dell'aviosuperficie risulta accettabile in quanto non viene superato alcuno dei limiti stabiliti sia dalla normativa specifica di settore (DPR 304/2001) che dalla classificazione acustica attualmente vigente nell'area oggetto di indagine.

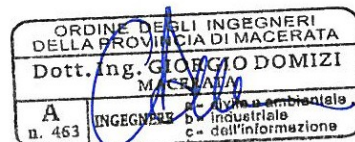
Si può pertanto concludere che **l'impatto acustico prodotto dall'esercizio dell'aviosuperficie da parte dell'Associazione Avio Club Macerata, nella condizione progettuale descritta, è da ritenersi accettabile in quanto i livelli di pressione sonora ad esso riferibili rientrano nei limiti fissati dalla normativa vigente.**

Macerata, li 09/09/16

Ing. Giorgio Domizi

Tecnico competente in acustica ambientale

L. 447/95 – Regione Marche - D.D. 14/TAM del 14/05/04



ALLEGATO A

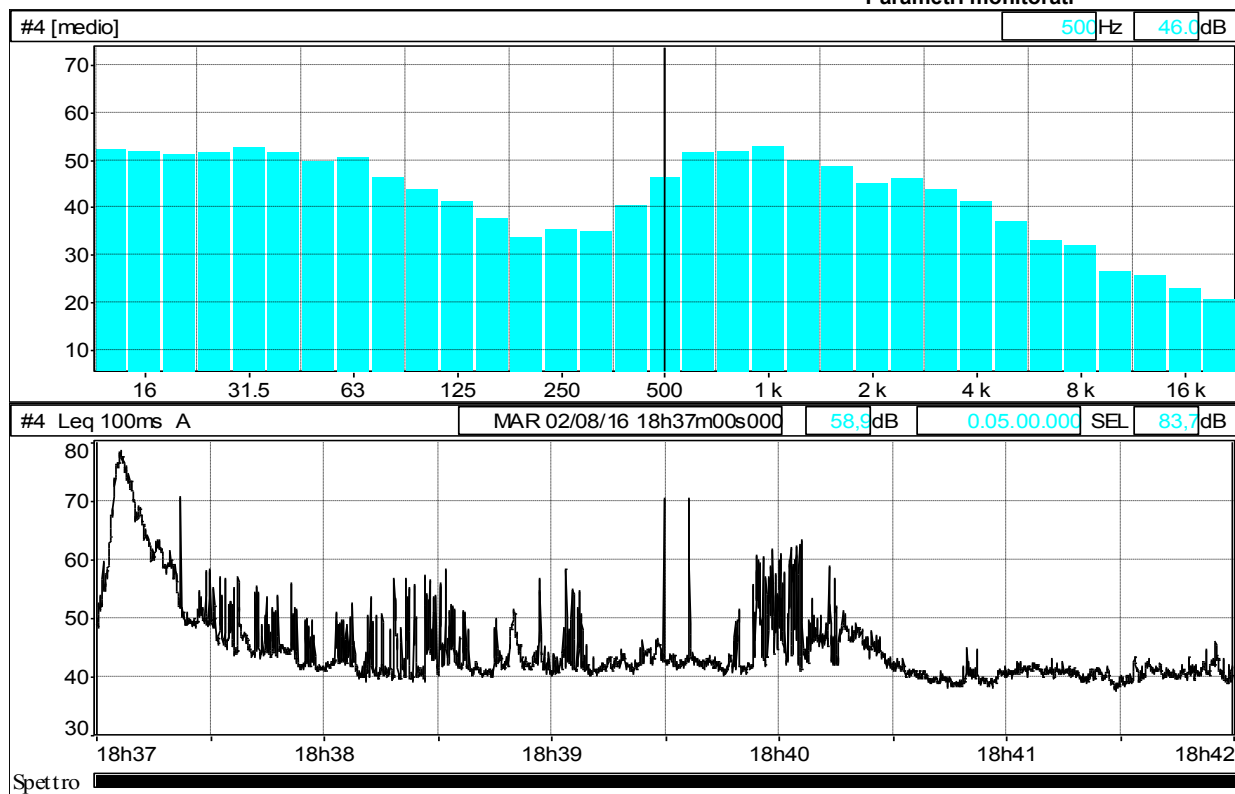
Schede misura

Misura 1 - punto P1

Condizioni di misura: rumore residuo dell'area (centro avio superficie in progetto)

File	mis004.CMG					
Commenti						
Inizio	18:37:00:000 martedì 2 agosto 2016					
Fine	18:42:00:000 martedì 2 agosto 2016					
Base tempi	100ms					
Nr. totale di periodi	3000					
Canale	Tipo	Wgt	Min.	Max.	Min.	Max.
#4	Leq	A	30	80		
#4	Fast	A	30	80		
#4	Multispettri 1/3 Ott Fast	Lin	0	80	12.5Hz	20kHz
#4		C	50	100		
#4	Picco	Lin	60	100		
#4	Slow Max	A	30	80		
#4	Impuls Max	A	30	80		

Parametri monitorati



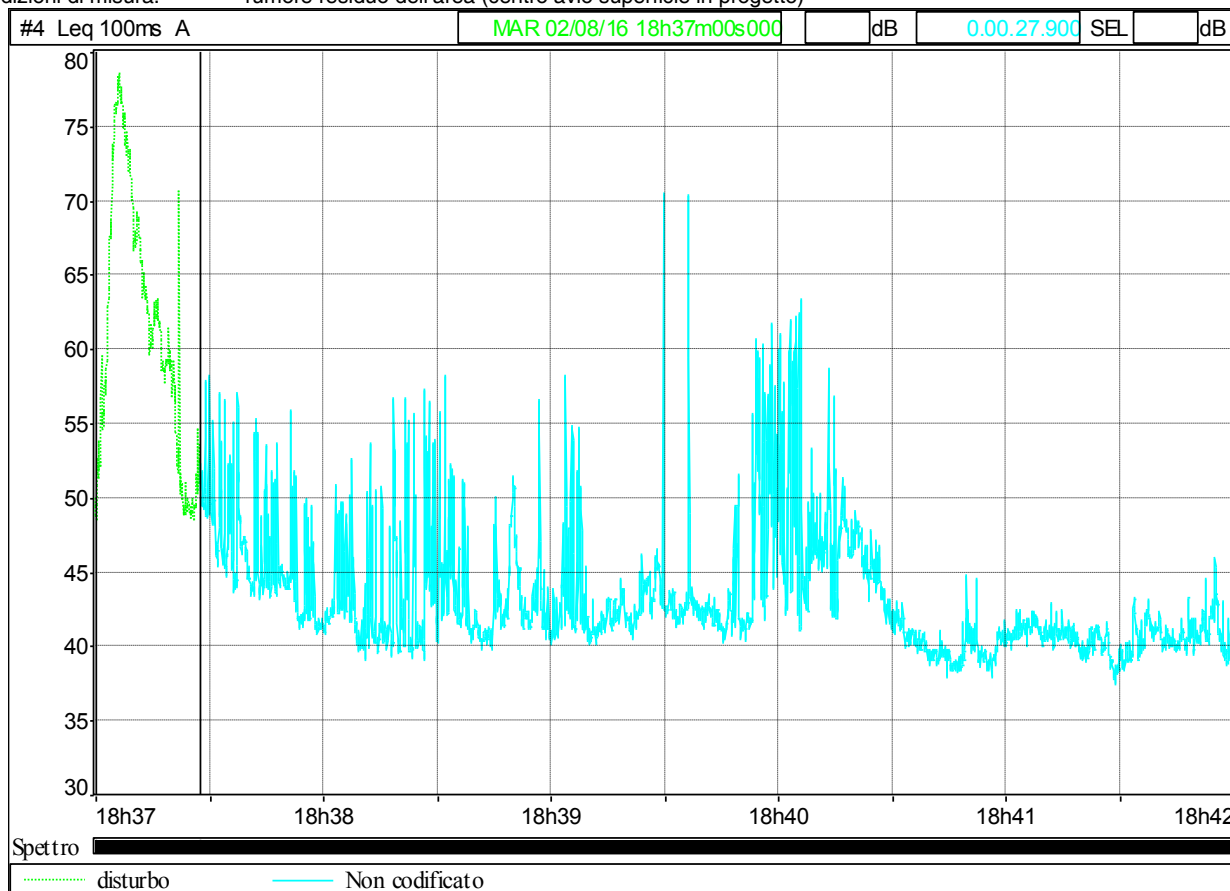
Spettro 1/3 Ott LAFp e storia temporale LAeq

File	mis004.CMG												
Inizio	02/08/16 18.37.00.000												
Fine	02/08/16 18.42.00.000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#4	Leq	A	dB	58,9	37,4	78,5	38,4	39,1	39,7	42,2	53,4	60,4	74,5
#4	Fast	A	dB	58,8	37,8	78,1	38,5	39,3	39,9	42,4	54,0	60,4	74,2
#4	Slow Max	A	dB	58,9	38,7	76,7	38,8	39,4	40,2	44,0	55,0	60,8	74,7
#4	Impuls Max	A	dB	62,6	39,2	79,1	39,5	40,4	41,3	49,0	62,7	68,9	76,7

Livelli globali e indici statistici

Misura 1 - punto P1

Condizioni di misura: rumore residuo dell'area (centro avio superficie in progetto)



Storia temporale LAeq – Rumore residuo e rumore ambientale

File	mis004.CMG										
Ubicazione	#4										
Tipo dati	Leq										
Pesatura	A										
Inizio	02/08/16 18.37.00.000										
Fine	02/08/16 18.42.00.000										
	Leq										Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1	complessivo
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
disturbo	68,9	48,4	78,5	48,4	48,9	49,3	60,2	74,7	76,3	77,8	00.00.27.900
Non codificato	47,4	37,4	70,5	38,4	39,1	39,6	41,8	48,7	51,6	58,1	00.04.32.100
Globale	58,9	37,4	78,5	38,4	39,1	39,7	42,2	53,4	60,4	74,5	00.05.00.000

Livelli di sorgente

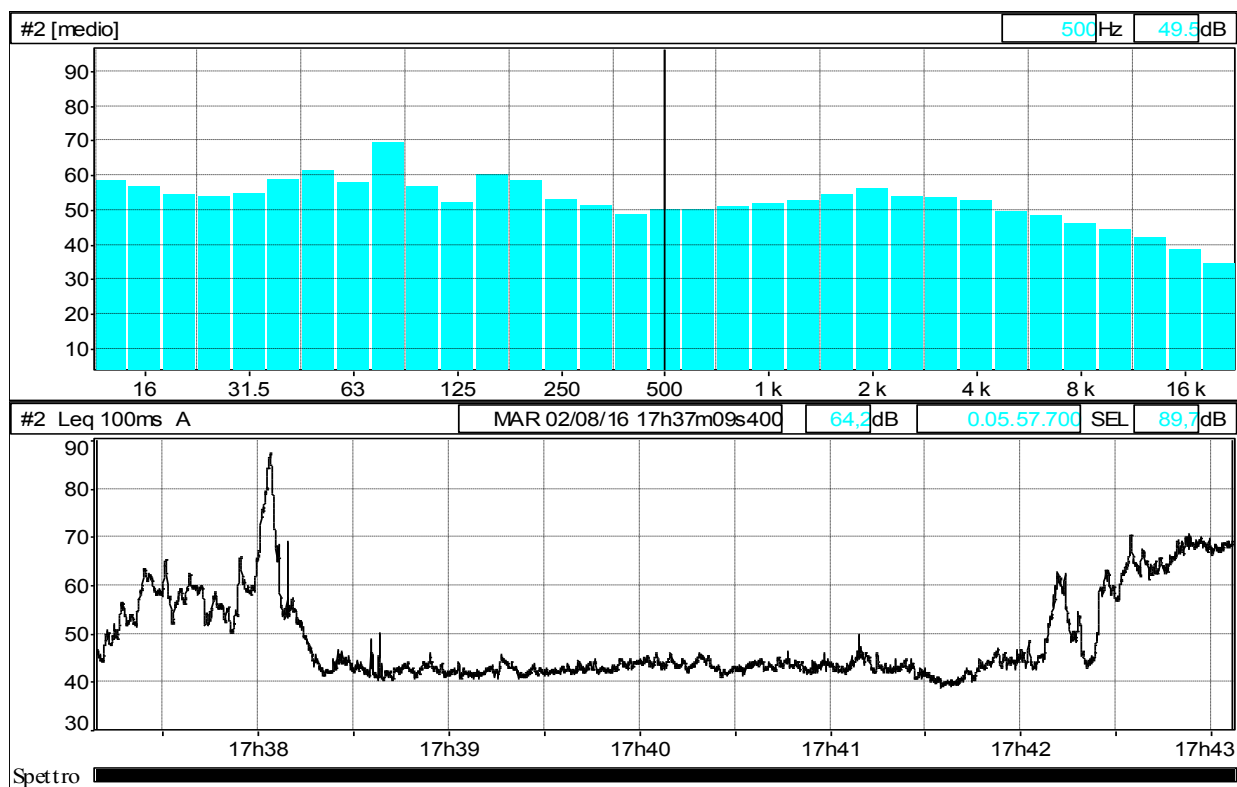
Misura 2 - caratterizzazione sorgente

Condizioni di misura: rumore ambientale a 20 m dalla direttrice di decollo/atterraggio



File	mis002.CMG					
Commenti						
Inizio	17:37:09:000 martedì 2 agosto 2016					
Fine	17:43:07:100 martedì 2 agosto 2016					
Base tempi	100ms					
Nr. totale di periodi	3581					
Canale	Tipo	Wgt	Min.	Max.	Min.	Max.
#2	Leq	A	30	90		
#2	Fast	A	30	90		
#2	Multispettri 1/3 Ott Fast	Lin	0	100	12.5Hz	20kHz
#2	Picco	C	50	110		
#2	Picco	Lin	60	110		
#2	Slow Max	A	30	90		
#2	Impuls Max	A	40	90		

Parametri monitorati



Spettro 1/3 Ott LAFp e storia temporale LAeq

File	mis002.CMG												
Inizio	02/08/16 17.37.09.000												
Fine	02/08/16 17.43.07.100												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#2	Leq	A	dB	64,2	38,7	87,4	39,8	40,9	41,5	43,8	63,9	67,7	75,3
#2	Fast	A	dB	64,2	39,2	87,1	39,7	41,1	41,6	43,7	63,9	67,7	75,5
#2	Slow Max	A	dB	64,3	36,2	84,8	39,8	41,4	41,8	43,7	64,2	67,9	77,7
#2	Impuls Max	A	dB	67,4	40,2	87,7	40,6	42,3	42,7	45,2	66,4	69,6	81,7

Livelli globali e indici statistici

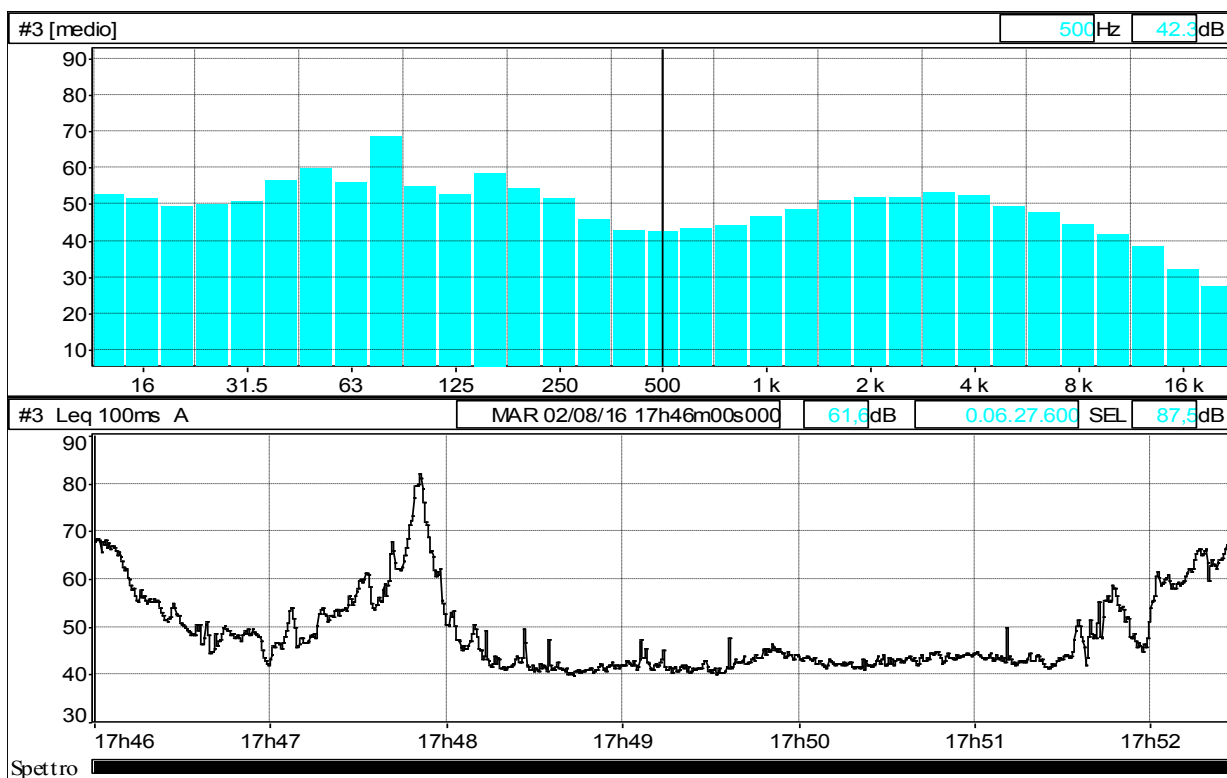
Misura 3 - caratterizzazione sorgente

Condizioni di misura: rumore ambientale a 20 m dalla direttrice di decollo/atterraggio



File	mis003.CMG					
Commenti						
Inizio	17:46:00:000 martedì 2 agosto 2016					
Fine	17:52:27:600 martedì 2 agosto 2016					
Base tempi	100ms					
Nr. totale di periodi	3876					
Canale	Tipo	Wgt	Min.	Max.	Min.	Max.
#3	Leq	A	30	90		
#3	Fast	A	30	90		
#3	Multispettri 1/3 Ott Fast	Lin	0	100	12.5Hz	20kHz
#3	Picco	C	60	110		
#3	Picco	Lin	60	110		
#3	Slow Max	A	40	90		
#3	Impuls Max	A	40	90		

Parametri monitorati



Spettro 1/3 Ott LAFp e storia temporale LAeq

File	mis003.CMG												
Inizio	02/08/16 17.46.00.000												
Fine	02/08/16 17.52.27.600												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#3	Leq	A	dB	61,6	39,5	82,0	40,1	40,7	41,1	44,5	61,9	65,9	75,9
#3	Fast	A	dB	61,6	39,3	81,3	40,1	40,7	41,1	44,4	61,6	65,9	75,0
#3	Slow Max	A	dB	62,1	40,1	80,6	40,4	41,0	41,5	45,0	62,9	65,8	77,1
#3	Impuls Max	A	dB	65,1	41,2	84,5	41,6	42,5	43,0	49,2	64,7	67,9	80,4

Livelli globali e indici statistici

ALLEGATO B

Certificati di taratura SIT della strumentazione di misura



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

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07461
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015/03/26
- cliente <i>customer</i>	Domizi ing. Giorgio Via Carradori, 76 - 62100 Macerata (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	Domizi ing. Giorgio
- richiesta <i>application</i>	T070/15
- in data <i>date</i>	2015/03/18
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	10953
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015/03/24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015/03/26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON07461

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 (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni 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. Tiziano Muchetti



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

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07462
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015/03/26
- cliente <i>customer</i>	Domizi ing. Giorgio Via Carradori, 76 - 62100 Macerata (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	Domizi ing. Giorgio
- richiesta <i>application</i>	T070/15
- in data <i>date</i>	2015/03/18
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	10953
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015/03/24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015/03/26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FLT07462

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 (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni 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 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. Tiziano Muchetti



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

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07463
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015/03/26
- cliente <i>customer</i>	Domizi ing. Giorgio Via Carradori, 76 - 62100 Macerata (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	Domizi ing. Giorgio
- richiesta <i>application</i>	T070/15
- in data <i>date</i>	2015/03/18
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	00930802
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015/03/24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015/03/26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CAL07463

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 (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni 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 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. Tiziano Muchetti

ALLEGATO C
Planimetrie e figure



Fig.01 – Planimetria dell'area con indicazione dell'opera in progetto

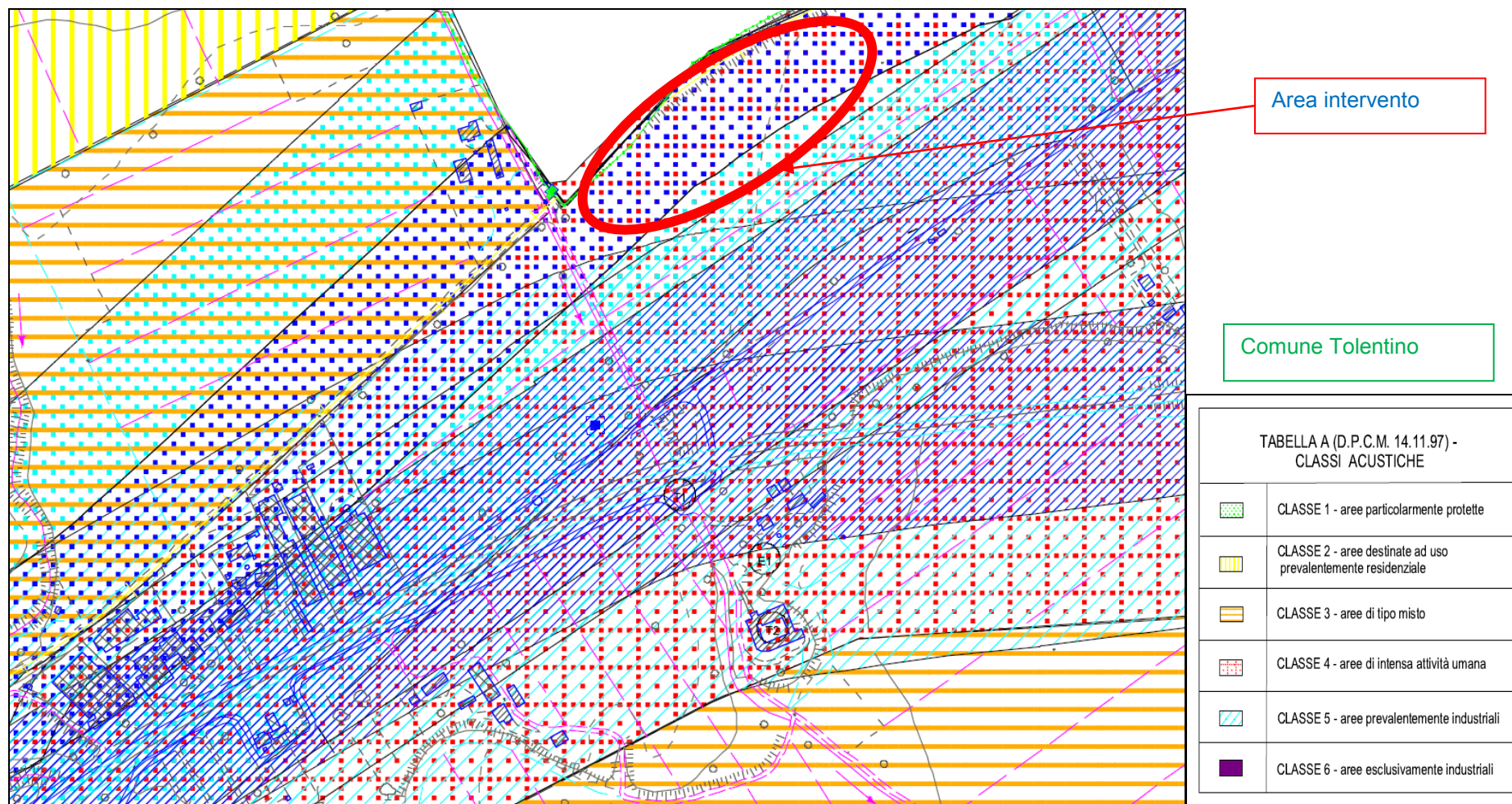


Fig.02.a – Zonizzazione acustica dell'area (comune Tolentino)

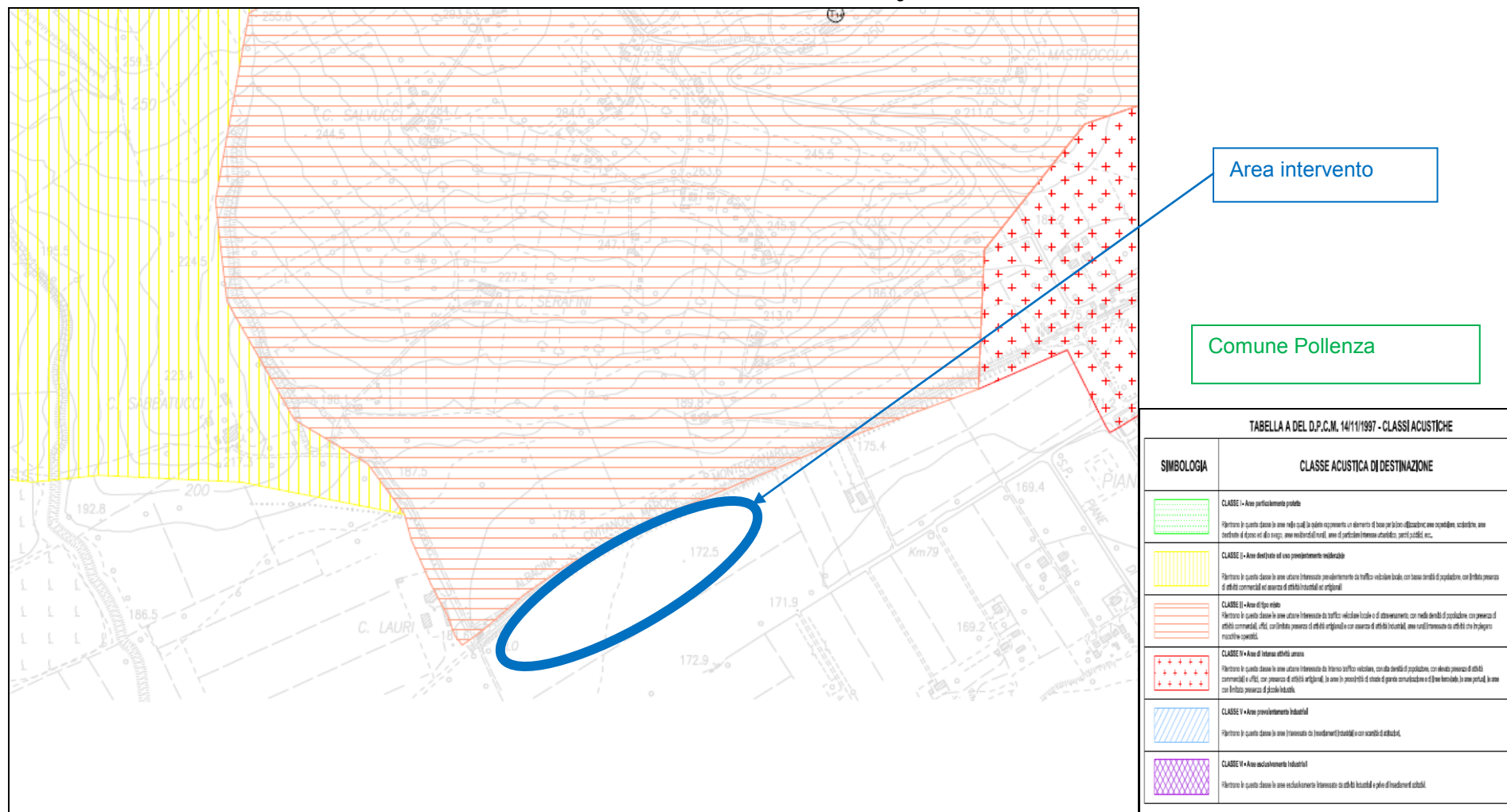


Fig.02.b – Zonizzazione acustica dell'area (comune Pollenza)

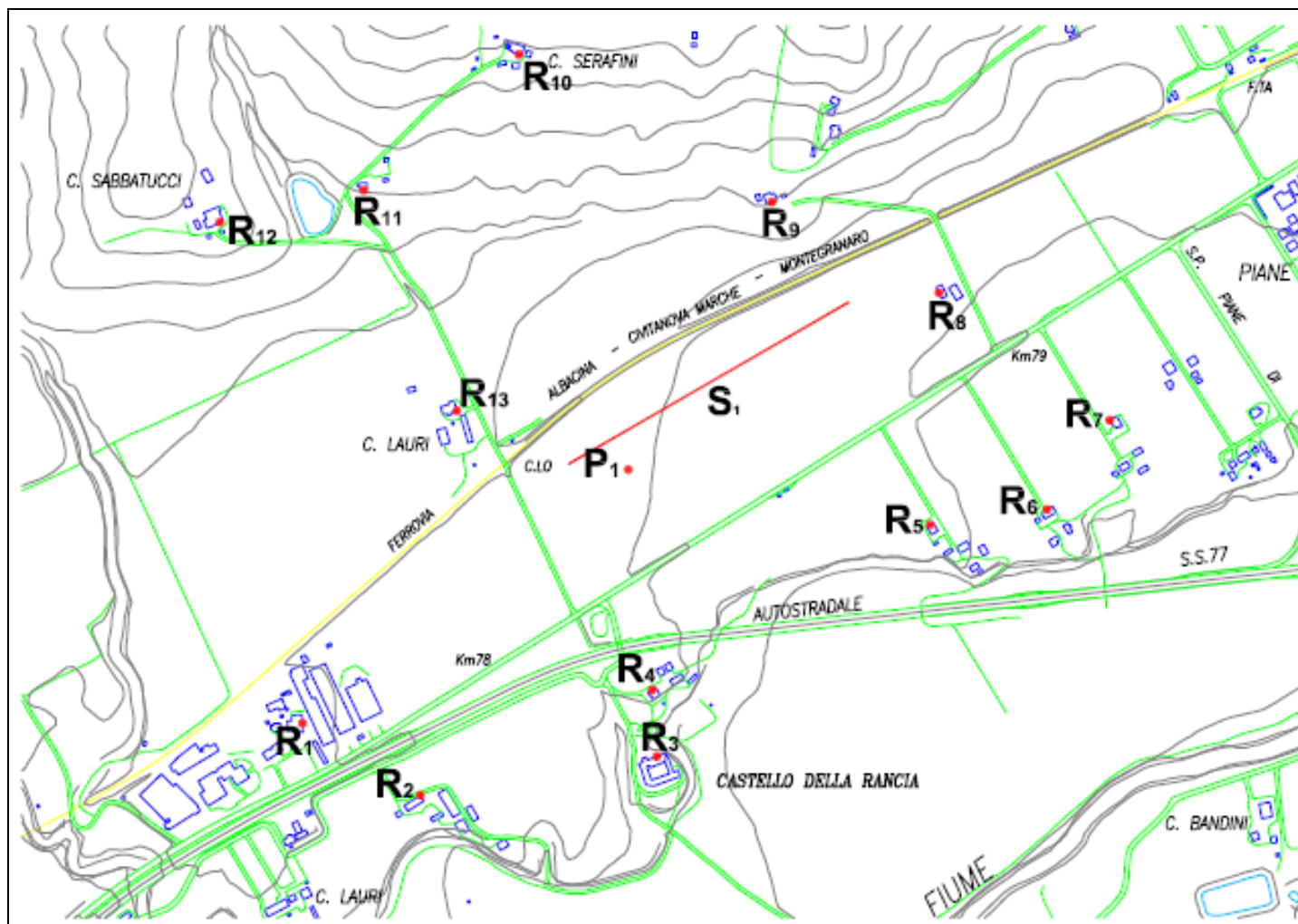


Fig.03 – Planimetria dell'area: posizione della sorgente, dei recettori e del punto di misura

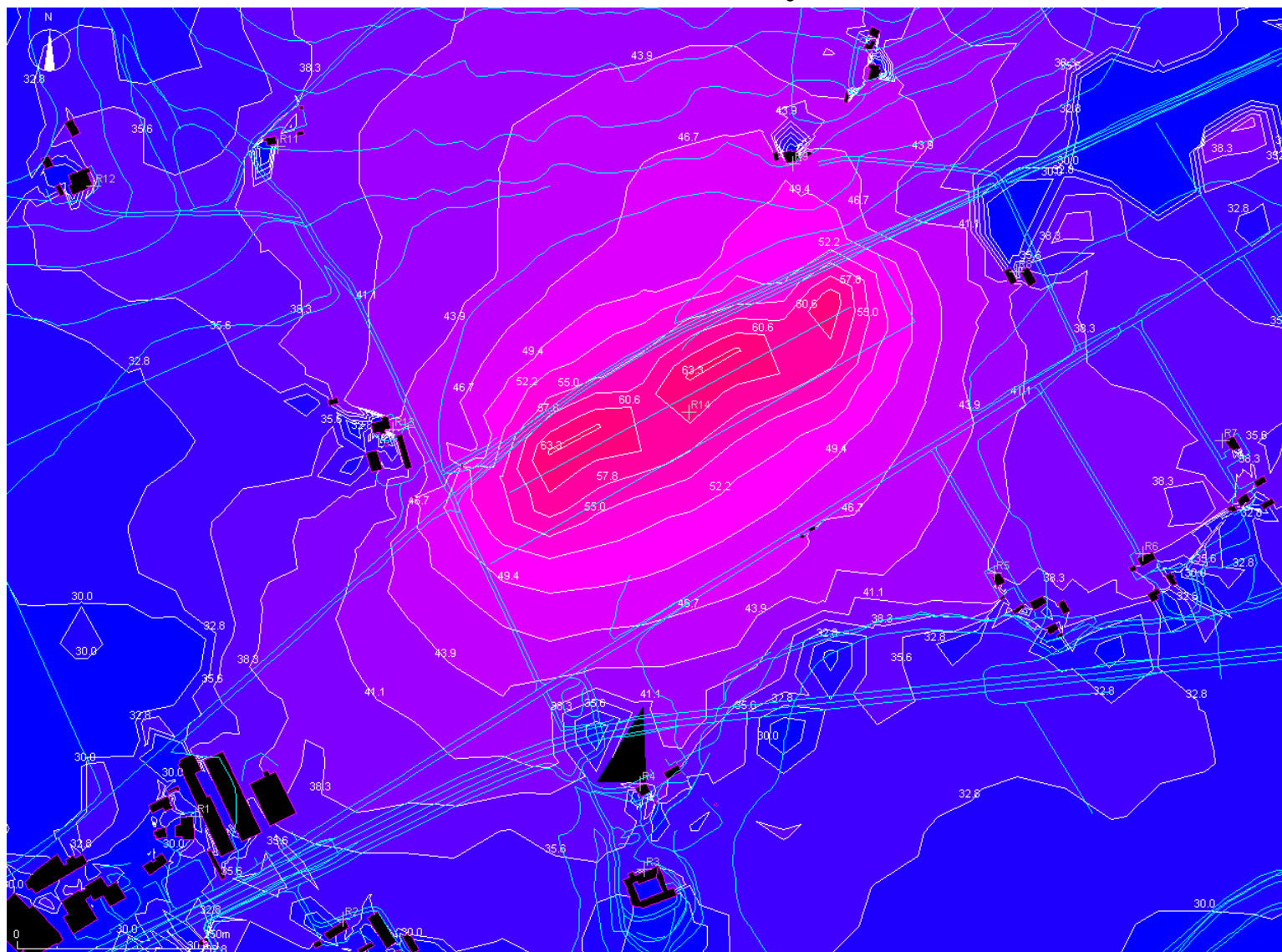


Fig.05 – esercizio aviosuperficie – mappa delle curve isofoniche periodo diurno – h= 1.8 m