

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Realizzazione Nuovo Capannone ad uso Agricolo*

(L. 447/95, art. 8 comma 4 - LR 89/98, art. 12 comma 4)

*Dr. M. Caramelli*



Follonica, 21/05/2015

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## Sommario

Sommario.....	2
Indice delle tabelle .....	2
1 Scopo ed inquadramento normativo .....	4
2 Norme tecniche di riferimento .....	4
3 Definizioni principali.....	5
4 Metodologia generale e semplificazioni adottate.....	7
5 Misurazione livello di rumore ante operam .....	8
<b>5.1 Tecniche di misura adottate .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Punti di misura.....</b>	<b>9</b>
<b>5.3 Misurazioni ante operam.....</b>	<b>10</b>
<b>5.4 Livelli di rumore riscontrati ante operam .....</b>	<b>10</b>
6 Caratteristiche dei luoghi interessati dalle emissioni acustiche .....	12
<b>6.1 Dati geografici e geometrici.....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 Fonti di rumore presenti nell'area .....</b>	<b>12</b>
<b>6.3 Ricettori potenzialmente disturbati .....</b>	<b>12</b>
<b>6.4 Classificazione acustica del territorio.....</b>	<b>13</b>
7 Caratterizzazione fonti di rumore .....	14
<b>7.1 Breve descrizione attività rumorosa .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2 Fonti di rumore e loro potenza sonora stimata .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3 Considerazioni in merito al traffico veicolare indotto .....</b>	<b>15</b>
<b>7.4 Andamento temporale emissione sonora .....</b>	<b>15</b>
8 Propagazione del rumore generato.....	16
9 Stima dei livelli di pressione sonora generati dalla nuova attività.....	18
<b>9.1 Parametri di calcolo .....</b>	<b>18</b>
<b>9.2 Risultati calcolo previsionale .....</b>	<b>19</b>
<b>9.6 Commenti ai risultati .....</b>	<b>19</b>
10 Valutazioni immissioni sonore e nuovo clima acustico post operam.....	20
11 Conclusioni.....	21

## Indice delle tabelle

Tabella 1: Misurazione livelli di rumore ante operam – Ricettore n.1 .....	10
Tabella 2: Misurazione livelli di rumore ante operam – Ricettore n.2 .....	11

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

Tabella 3: Parametri di calcolo.....	18
Tabella 4: Valori di emissione stimati ai ricettori .....	19
Tabella 5: Livelli di pressione sonora post operam .....	20

## Indice delle figure

Figura 1: Punti di misura rumore residuo nei pressi ricettori .....	9
Figura 2: Inquadramento generale area di intervento .....	12
Figura 3: Lay out nuovo fabbricato.....	14
Figura 4: Punti di misura rumore residuo nei pressi ricettori .....	18

## Indice delle equazioni fondamentali

Equazione 1: Calcolo del livello equivalente - tecnica del campionamento .....	8
Equazione 2: Calcolo incertezza sul livello equivalente - incertezza di categoria A .....	8
Equazione 3: Calcolo emissioni presso ricettore .....	16
Equazione 4: calcolo livello di pressione sonora presso il ricettore nel senso del vento (condizioni peggiori).....	17

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 1 Scopo ed inquadramento normativo

La presente relazione tecnica è stata redatta al fine di definire l'impatto acustico di una nuova attività produttiva, da realizzarsi in Livorno, via delle Fontanelle.

La documentazione è stata redatta ai sensi dell'articolo 8, commi 1 e 4, della Legge 447/95 e dall'articolo 12 comma 4 della Legge Regionale 89/98, nonché in base all'articolo 5 del Regolamento Comunale di Acustica.

I suoi contenuti sono quelli indicati nella Deliberazione della Giunta Regionale Toscana del 21 ottobre 2013, n. 857.

## 2 Norme tecniche di riferimento

Le misurazioni di rumore ambientale, le valutazioni tecniche ed i calcoli sviluppati nel presente documento sono stati eseguiti tenendo in considerazione i criteri previsti nelle seguenti normative tecniche (laddove applicabili):

1. Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
2. Norma UNI 11143 – 1 “Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di Sorgenti - Parte 1: Generalità”;
3. Norma UNI 9613 – 1 “Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico”
4. Norma UNI 9613 – 2 “Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo”;
5. UNI/TR 11326:2009 “Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte 1: Concetti generali
6. ISO 3744 (1994) “Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane”;

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 3 Definizioni principali

Norma UNI 11143 – 1

**Area di influenza:** Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera, o di modifiche a un'opera esistente, potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante operam.

**Clima acustico:** Andamento spaziale e temporale del rumore presente in un determinato sito.

**Impatto acustico:** Variazione del clima acustico indotto dalle nuove sorgenti sonore.

**livello di emissione sonora:** Livello di pressione sonora ponderato A rilevabile in una postazione in relazione al contributo di una specifica sorgente sonora.

**livello di immissione sonora:** Livello di pressione sonora ponderato A rilevabile in una postazione in relazione al contributo di tutte le sorgenti sonore acusticamente influenti.

**punto di ricezione:** Punto di misura in corrispondenza di un ricettore ritenuto significativo per valutare il clima acustico o gli effetti acustici in un'area.

**Sorgente analogia:** Sorgente sonora con le stesse caratteristiche della nuova opera per potenzialità, dimensioni, tipologia e tecnologia costruttiva.

Norma UNI 9613 – 2

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A,  $L_{AT}$ :** Livello di pressione sonora, in decibel, definito dall'equazione (1):

$$L_{AT} = 10 \lg \left\{ \left[ (1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \text{dB}$$

dove:

$p_A(t)$ : è la pressione sonora istantanea ponderata A, in pascal;

$p_0$ : è la pressione sonora di riferimento ( $= 20 \times 10^{-6}$  Pa);

$T$ : è un dato intervallo di tempo, in secondi.

La ponderazione A della frequenza è quella specificata nella IEC 651 per i misuratori di livello sonoro.

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

**livello continuo equivalente di pressione sonora per banda di ottava nel senso del vento,  $L_{\text{TP(DW)}}$ :** Livello di pressione definito dall'equazione:

$$L_{\text{TP(DW)}} = 10 \lg \left\{ \left[ (1/T) \int_0^T p_f^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \text{dB}$$

dove:

**$p_f(t)$** : è la pressione sonora istantanea nel senso del vento per banda di ottava, in pascal, e l'indice  $f$  rappresenta la frequenza centrale di un filtro per bande di ottava.

UNI/TR 11326:2009

**misurando:** Grandezza che s'intende sottoporre a misurazione.

**risultato di misura:** Insieme di valori della grandezza attribuiti ad un misurando congiuntamente a ogni altra informazione pertinente disponibile.

**incertezza (di misura):** Parametro, associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando.

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 4 Metodologia generale e semplificazioni adottate

Le procedure per la **misurazione** del clima acustico *ante opera* e la **stima** di quello *post operam* sono le seguenti:

1. Misura del livello del rumore esistente (**caratterizzazione acustica ante operam**, così come descritto nel capitolo 5 della UNI EN 11143 – 1:2005 e norma UNI EN 11143 – 5:2005)
2. Definizione di un modello geometrico e geografico adeguato dell'area interessata dal fenomeno acustico;
3. Definizione delle caratteristiche delle fonti di emissione sonora future (potenza sonora motore celle frigo);
4. Scelta dei parametri meteo climatici adeguati per descrivere la propagazione del rumore nel periodo di realizzazione dell'opera;
5. Esecuzione della routine di calcolo.

L'output di tale processo è rappresentato da una tabella che evidenzia **il livello di pressione sonora previsto in alcuni punti dello spazio (ricettori), così generato dalle attività di ripristino ambientale.**

Al fine di valutare il **rumore globale presente nell'area**, si procederà ad effettuare la somma energetica delle emissioni stimate come sopra descritto con il rumore ambientale misurato **ante operam**.

Il livello ottenuto rappresenta il livello di rumore ambientale **post operam**.

Lo standard utilizzato dal software previsionale per il calcolo del rumore generato dalle nuove sorgenti di rumore è la norma Norma UNI 9613 – 2.

*Per lo sviluppo dei calcoli necessari, sono state formulate ipotesi semplificative, sempre giustificate dalle normative tecniche citate nel capitolo.*

*Esse saranno evidenziate ogni qualvolta si renda necessario la loro introduzione.*

# Valutazione previsionale impatto acustico

Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

## 5 Misurazione livello di rumore ante operam

### 5.1 Tecniche di misura adottate

Per la misura del clima acustico dei luoghi, si è adottata la tecnica del “micro campionamento”, così come definita nel § 6.4 della norma UNI TR 11326:2009.

Nei punti di misura prescelto si è proceduto alla realizzazione di alcuni campionamenti, tra loro statisticamente indipendenti, di durata opportuna, pari a 15' ( $t_i$ ).

Il livello equivalente è stato calcolato con la seguente formula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \lg \left[ \frac{1}{TM} \sum_{i=1}^M t_i \times 10^{(L_{Aeq,ti}/10)} \right]$$

**Equazione 1: Calcolo del livello equivalente - tecnica del campionamento**

Dove:

$L_{AeqTi}$  = Livello equivalente dell'i-esima misura

$t_i$  = durata dell'i-esima misura

TM = somma dei  $t_i$  (totale tempo di misura)

L'incertezza sul valore di  $L_{Aeq,T}$ , definito con l'equazione (1), è stato calcolato con metodi statistici (incertezza di Categoria A).

Si è effettuato, pertanto, al calcolo della varianza, facendo ricorso all'equazione seguente (§ 4.6 della norma UNI TR 11326:2009).

$$s^2(q_k) = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (q_k - \bar{q})^2$$

**Equazione 2: Calcolo incertezza sul livello equivalente - incertezza di categoria A**

La radice quadrata della varianza (lo scarto tipo o deviazione standard) rappresenta l'incertezza tipo di categoria A.

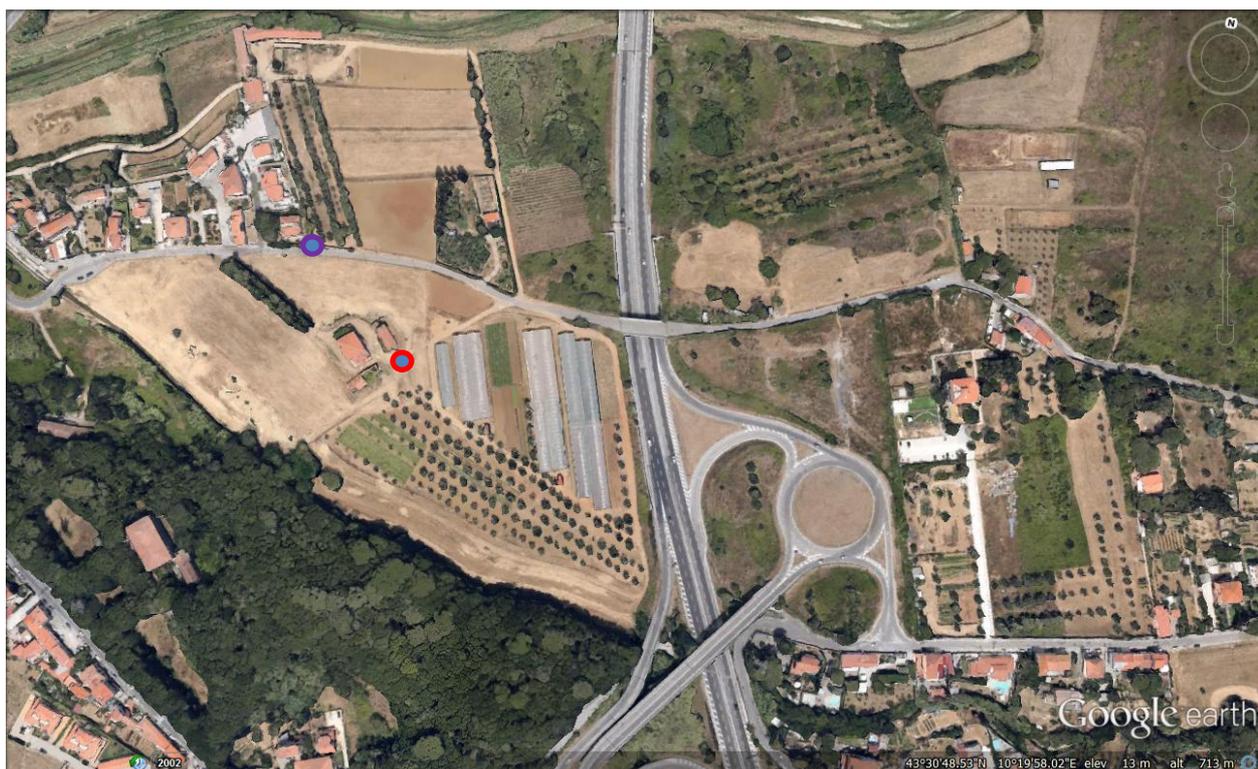
Moltiplicando l'incertezza tipo ottenuta per l'opportuno “fattore di copertura” si ottiene la cosiddetta “incertezza estesa U”, ovvero “La miglior stima del valore attribuibile al misurando Y è y e che ci si aspetta che l'intervallo di valori da y - U a y + U comprenda una gran parte della distribuzione dei valori ragionevolmente attribuibili ad Y.” (§ 4.10 della norma UNI TR 11326:2009)

# Valutazione previsionale impatto acustico

## Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

### 5.2 Punti di misura

Al fine di connotare completamente il livello di rumore residuo, sono state effettuate delle misure presso i ricettori più prossimi, come indicato nella foto aerea che segue:



**Figura 1: Punti di misura rumore residuo nei pressi ricettori**

### Legenda

Ricettore 1      ●

Ricettore 2      ●

I ricettori individuati sono le abitazioni più prossime alla zona ove sarà realizzato il nuovo capannone ad uso agricolo e che, pertanto, potrebbero essere potenzialmente disturbate dalle attività di ripristino ambientale.

# Valutazione previsionale impatto acustico

Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

## 5.3 Misurazioni ante operam

Le misurazioni, condotte secondo le norme internazionali universalmente accettate da personale qualificato ed esperto, sono state effettuate con fonometro e catena di misura di classe I, nello specifico:

- **Fonometro analizzatore Norsonic 118** - numero di serie 31387
- **Microfono da campo libero Norsonic 1225** – numero di serie 91963
- **Calibratore Norsonic 1251** - numero di serie 32086

La catena di misura è stata sottoposta a calibrazione prima e dopo ciascuna campagna di misura, in nessun caso si sono riscontrati scostamenti superiori a 0.5 dB.

L'intera catena di misura è stata sottoposta a taratura, presso centro SIT, nel Aprile 2014.

Le misure sono state effettuate nel rispetto dei criteri tecnici previsti dal D.M. 16/03/1998, ai quali si rimanda per i dettagli.

Tutte le misure sono state effettuate, in assenza di eventi meteo negativi, nel periodo diurno.

## 5.4 Livelli di rumore riscontrati ante operam

Le tabelle che seguono, riportano i risultati delle misurazioni effettuate, nonché il calcolo del valore medio per ciascuna postazione di misura e dell'errore ad essa associato. Tutte le misure sono state effettuate in data 18/05/2015

Punto 1 - Diurno	Misura rumore residuo								Note
	ID Misura	Data	Orario Inizio	Durata	Leq	LF <sub>MAX</sub>	LF <sub>MIN</sub>	L <sub>95</sub>	
				min.	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	
1	18/05/2015	10:15	15	50,4	63,4	37,6	40,7	Nessuna componente tonale, impulsiva od a bassa frequenza	
2	18/05/2015	12:00	15	52,6	72,7	40,1	42,2		
3	18/05/2015	16:00	15	50,7	70,2	35,6	39,4		
Valore medio					51,3				
Incertezza tipo categoria A (scarto tipo)					1,2				
Incertezza estesa con livello di fiducia del 95%					2,3				

Nel periodo notturno è stata effettuata una unica misurazione (ore 22.00), che ha fornito un Leq pari a 48.5 dB (A).

Tabella 1: Misurazione livelli di rumore ante operam – Ricettore n.1

# Valutazione previsionale impatto acustico

Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

Punto 2 - Diurno	Misura rumore residuo								
	ID Misura	Data	Orario Inizio	Durata	Leq	LF <sub>MAX</sub>	LF <sub>MIN</sub>	L <sub>95</sub>	Note
				min.	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	
1	18/05/2015	09:30	15	59,3	71,9	34,4	43,5	Nessuna componente tonale, impulsiva od a bassa frequenza	
2	18/05/2015	11:00	15	55,2	75,9	40,3	43,8		
3	18/05/2045	15:00	15	58,4	80,0	40,0	3,0		
<b>Valore medio</b>					58,0				
<b>Incertezza tipo categoria A (scarto tipo)</b>					2,2				
<b>Incertezza estesa con livello di fiducia del 95%</b>					4,2				

Nel periodo notturno è stata effettuata una unica misurazione (ore 22.00), che ha fornito un Leq pari a 51.6 dB (A).

**Tabella 2: Misurazione livelli di rumore ante operam – Ricettore n.2**

# Valutazione previsionale impatto acustico

## Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

### 6 Caratteristiche dei luoghi interessati dalle emissioni acustiche

#### 6.1 Dati geografici e geometrici

Il nuovo capannone sarà realizzato in un terreno agricolo, tra esistenti serre. L'orografia è piatta e non sono presenti barriere naturali od artificiali alla propagazione del rumore.

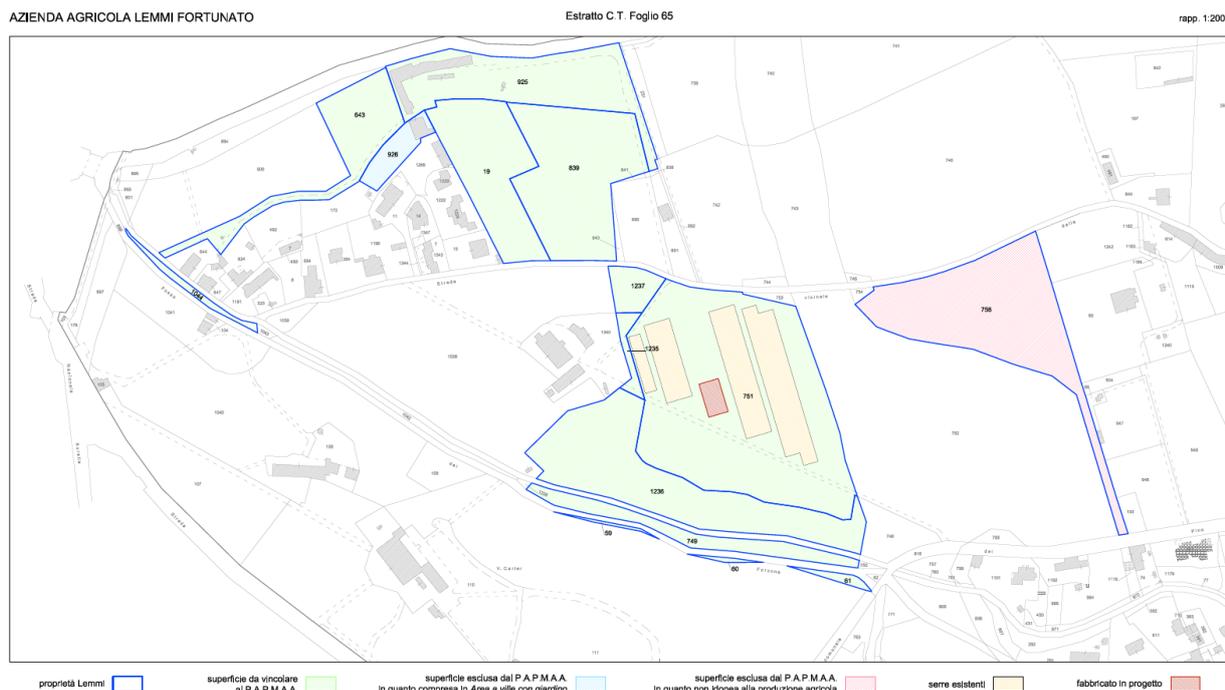


Figura 2: Inquadramento generale area di intervento

#### 6.2 Fonti di rumore presenti nell'area

Le uniche fonti di rumore presenti nella zona di interesse sono rappresentate dal sistema viario.

#### 6.3 Ricettori potenzialmente disturbati

I ricettori potenzialmente disturbati indicati nella figura 1. Non sono presenti ricettori sensibili nell'area di interesse.



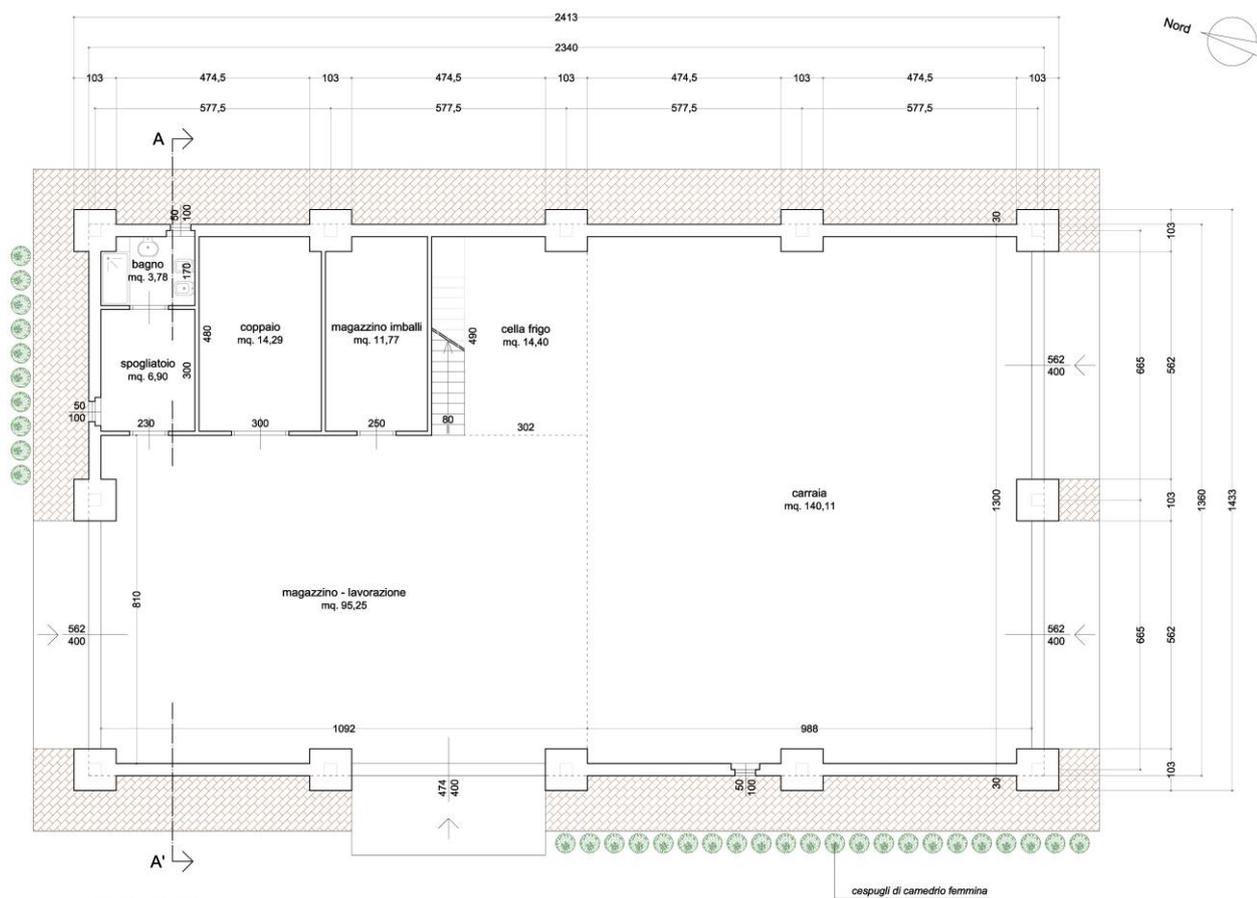
# Valutazione previsionale impatto acustico

## Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

### 7 Caratterizzazione fonti di rumore

#### 7.1 Breve descrizione attività rumorosa

Il nuovo capannone ospiterà lavorazioni agroalimentari. Il lay out del fabbricato è presentato nella planimetria seguente:



PIANO TERRA

Figura 3: Lay out nuovo fabbricato

#### 7.2 Fonti di rumore e loro potenza sonora stimata

L' unica fonte di rumore significativa riconducibile alle attività da svolgersi nel nuovo capannone è rappresentato dal motore esterno della cella frigo.

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 7.3 Considerazioni in merito al traffico veicolare indotto

L'attività non comporta la generazione di traffico veicolare indotto.

## 7.4 Andamento temporale emissione sonora

Le emissioni saranno legate al ciclo di funzionamento on/off della cella frigo, nell'arco dell'intera giornata.

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 8 Propagazione del rumore generato

Lo scopo fondamentale di questa valutazione previsionale è quello di stabilire l'influenza del rumore generato dalle variazioni proposte al ciclo di produzione, e di valutare come tale influenza vada a modificare il clima acustico presente presso i ricettori individuati.

Per ottenere questo scopo si devono tenere di conto sia delle caratteristiche della fonte di emissione, sia quelle dei luoghi ove il rumore si propaga.

La propagazione delle onde sonore è fortemente influenzata dai parametri fisici atmosferici (temperatura, umidità, pressione, velocità e direzione del vento).

Si utilizzerà, mediante l'apposito software di previsione acustica IMMI 6.3 ed a scopo cautelativo, l'equazione che fornisce la pressione sonora in bande di terza di ottava in direzione del vento, ovvero nel **caso peggiore possibile** (UNI 9613 – 2 § 9):

$$L_{fT} = L_w + D_c - A$$

**Equazione 3: Calcolo emissioni presso ricettore**

Dove:

$L_w$  è il livello di potenza sonora per bande di ottava, in decibel, prodotto dalla sorgente sonora puntiforme e calcolato rispetto alla potenza sonora di riferimento di 1 pW;

$D_c$  è la correzione di direttività, in decibel, che descrive l'entità della deviazione in una data direzione del livello continuo equivalente di pressione sonora della sorgente puntiforme, rispetto al livello di una sorgente sonora puntiforme omnidirezionale che emette una potenza sonora  $L_w$ ;  $D_c$  è uguale all'indice DI della sorgente sonora puntiforme, più un indice  $D\Omega$  che tiene conto della propagazione sonora entro angoli solidi di ampiezza minore di  $4\pi$  sr. Per una sorgente sonora puntiforme omnidirezionale irradiante in spazio libero,  $D_c = 0$  dB;

$A$  è l'attenuazione per bande di ottava, in decibel, che si verifica durante la propagazione dalla sorgente sonora puntiforme al ricettore.

L'attenuazione si calcola mediante la seguente formula:

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

dove:

$A_{div}$  è l'attenuazione dovuto 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;

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

$A_{misc}$  è l'attenuazione dovuta ad altri effetti eterogenei (esempio, presenza di superfici alberate).

**Si utilizzerà il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nel senso del vento**, sommando le medie quadratiche temporali delle pressioni sonore quadratiche medie temporali che vi contribuiscono, calcolate con le equazioni sopra viste, per ciascuna delle sorgenti sonore puntiformi, per ciascuna delle loro sorgenti immagine e per ciascuna banda di ottava, come indicato dall'equazione:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^8 10^{0,1[L_{\pi(j)} + A_f(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

**Equazione 4: calcolo livello di pressione sonora presso il ricettore nel senso del vento (condizioni peggiori)**

dove:

**n** è il numero di contributi (sorgenti e percorsi);

**j** è un indice che indica le otto frequenze centrali di banda di ottava da 63 Hz a 8 kHz;

**A<sub>f</sub>** rappresenta la ponderazione A normalizzata (vedere IEC 651).

I calcoli saranno effettuati ponendo gli opportuni dati di input nel sistema, desumibili dalle informazioni riportate nei capitoli precedenti.

Per una più semplice comprensione degli indici introdotti e dei concetti fisici da essi sottesi, si rimanda alla norma UNI 9613 – 2.

Per quanto concerne il traffico veicolare indotto (rappresentato dai camion che trasportano il materiale da riempimento dallo stabilimento di produzione al luogo di riutilizzo), le valutazioni sono state effettuate secondo i criteri della norma DIN 18005.

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 9 Stima dei livelli di pressione sonora generati dalla nuova attività

### 9.1 Parametri di calcolo

Dopo aver effettuato la modellizzazione del terreno ed inserito le superfici boscate, si è provveduto a posizionare le fonti di rumore come indicato nella planimetria che segue:

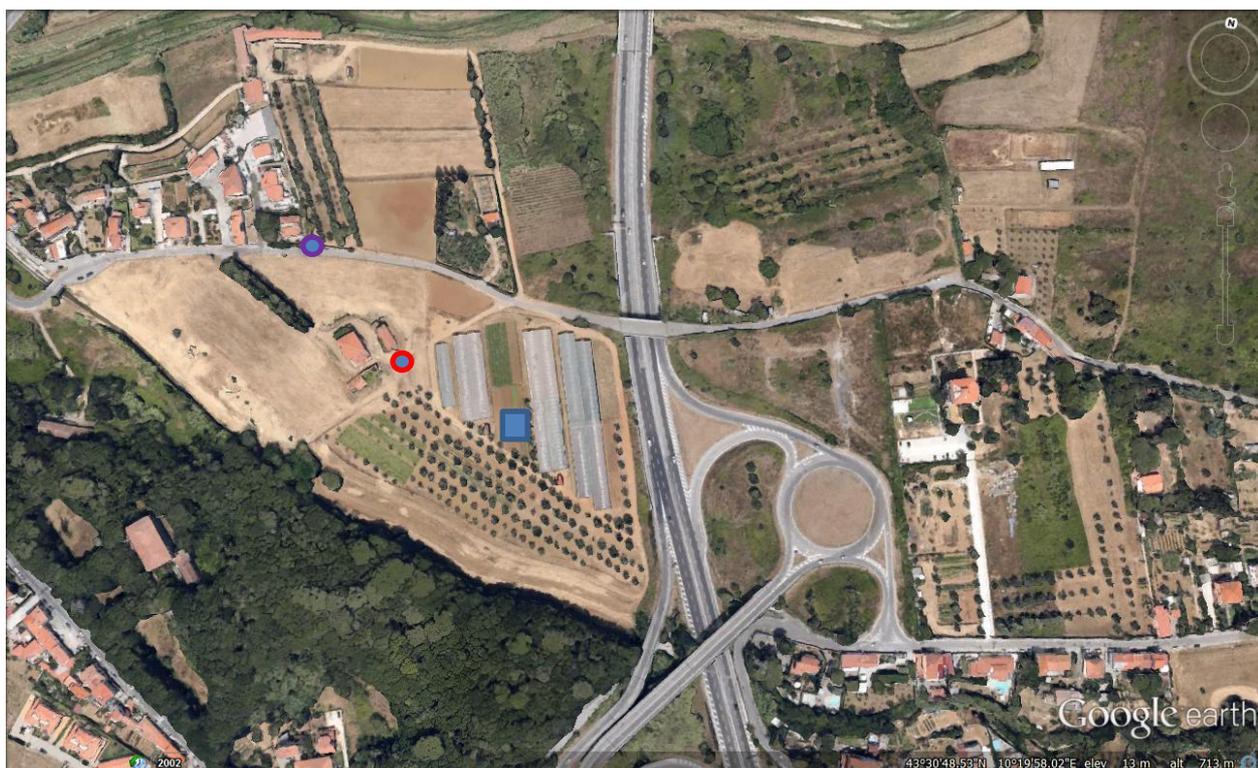


Figura 4: Punti di misura rumore residuo nei pressi ricettori

### Legenda

- Ricettore 1      ●
- Ricettore 2      ●
- Fonte rumore      ■

Nella tabella che segue, sono riassunti i parametri di calcolo principali:

Parametri principali di calcolo		
<b>Potenza sonora motore esterno</b>	100	<i>dB</i>
<b>Vento</b>	5	<i>m/s</i>
<b>Temperatura</b>	30	<i>°C</i>
<b>Umidità</b>	90	<i>%</i>

Tabella 3: Parametri di calcolo

# Valutazione previsionale impatto acustico

## Nuovo Capannone ad Uso Agricolo

### 9.2 Risultati calcolo previsionale

La tabella che segue, riporta i risultati del calcolo previsionale, effettuati nelle ipotesi descritte nel paragrafo precedente.

Calcolo del singolo punto	Punto ricevitore: Ricettore 1	Variante emissione: Giorno Z = 2,00
	X = 233,81 Variante: Variante 0	Y = 254,38

Tipo elem. Sorgente puntiforme(ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet													
Previsione rumore secondo ISO 9613															
Elemento	Etichetta	Lw / dB(A)	Dc / dB	Distanza a / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT tot / dB(A)	
EZQi001	Motori frigo	100,0	3,0	85,6	49,6	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		49,2	49,2	

Calcolo del singolo punto	Punto ricevitore: Ricettore 2	Variante emissione: Giorno Z = 2,00
	X = 187,60 Variante: Variante 0	Y = 329,20

Tipo elem. Sorgente puntiforme(ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet													
Previsione rumore secondo ISO 9613															
Elemento	Etichetta	Lw / dB(A)	Dc / dB	Distanza a / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT tot / dB(A)	
EZQi001	Motori frigo	100,0	3,0	164,2	55,3	0,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		42,9		
	Motori frigo / HAUS003(2)	99,0	3,0	168,0	55,5	0,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		41,7	45,4	

**Tabella 4: Valori di emissione stimati ai ricettori**

### 9.6 Commenti ai risultati

Si nota che, come è lecito attendersi, data la distanza dei ricettori dai punti di intervento, nonché la bassa potenza sonora della fonte, che i valori di emissione stimati presso i ricettori sono molto inferiori ai limiti di zona diurni e tali da non incidere in maniera significativa sul clima acustico locale.

Sono rispettati anche i limiti di emissione notturni.

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 10 Valutazioni immissioni sonore e nuovo clima acustico post operam

Avendo misurato il livello di pressione sonora attualmente presente nel periodo diurno e notturno (misure ante operam – capitolo 5 della presente relazione tecnica), ed avendo stimato il livello di emissione sonora generato dal motore della cella frigo ( $L_E$  – capitolo 9 della presente relazione tecnica), al fine di stimare il *livello di rumore ambientale post operam*, basterà sommare logaritmicamente il livello attualmente riscontrato con quello di emissione stimato.

I risultati del calcolo sono riportati nella tabella che segue (solo per il periodo notturno, quando i limiti sono inferiori di 10 dB rispetto a quello diurno):

	<b>Livello di rumore residuo</b>	<b>Livello di emissione sonora</b>	<b>Livello di rumore ambientale</b>	<b>Differenza ante/post operam</b>
<b>Ricettore 1</b>	49,8	49,2	52,5	2,7
<b>Ricettore 2</b>	51,6	45,4	52,5	0,9

**Tabella 5: Livelli di pressione sonora post operam**

# Valutazione previsionale impatto acustico

*Nuovo Capannone ad Uso Agricolo*

## 11 Conclusioni

In base alle considerazioni, alle misure ed ai calcoli previsionali effettuati, si conclude quanto segue:

- 1) Le emissioni generate dal nuovo capannone ad uso agricolo rispetteranno i **limiti di emissione diurne e notturne** sonora per la classe acustica ove sono posizionati i ricettori. Infatti;
- 2) Il rumore ambientale (somma logaritmica del livello di emissione stimato e del livello di rumore residuo misurato) sarà tale da rispettare i **limiti di immissione** stabiliti per le zone di interesse.

Pur non avendo effettuato misurazioni all'interno dei ricettori presenti (e quindi, non potendo escludere a priori la non applicabilità del criterio differenziale), né specifiche stime previsionali, tuttavia si può essere certi che il **limite differenziale diurno e notturno** risulterà rispettato presso i ricettori.

Ciò in quanto la differenza tra livello di rumore ambientale post operam e livello di rumore residuo è inferiore a 3 dB (A) nel periodo più critico, ossia quello notturno, ancorché stimato all'esterno. Tuttavia, non vi sono ragioni fisiche per ritenere che tale differenza non si mantenga anche all'interno del ricettore.