Oggetto: Presentazione della Valutazione Previsionale di Clima Acustico e Valutazione Previsionale di Impatto Acustico inerente al piano di recupero di iniziativa privata - scheda norma RQ 20.1 – a seguito dell'approvazione dello stralcio Variante al PCCA del Comune di Cascina

Cascina, 23/04/2021

A seguito dell'approvazione dello stralcio Variante al PCCA del Comune di Cascina (adottato con DDC n.68 del 17/12/2013) tramite seduta consiliare del 22/04/2021 limitatamente alla Scheda Norma RQ 20.1, si presenta nuovamente la Valutazione di Clima Acustico aggiornata con le opportune modifiche relativamente al PCCA e al progetto urbanistico.

Le misurazioni fonometriche presenti all'interno della relazione sono le stesse che erano state eseguite per la prima analisi e che sono state presentate anche per la richiesta di approvazione della variante al PCCA poiché la situazione di emergenza sanitaria COVID-19 attualmente in corso rende difficoltoso eseguire dei nuovi campionamenti che siano effettivamente rappresentativi del rumore ambientale, in particolar modo per quanto riguarda il tempo di riferimento notturno dal momento che vige il coprifuoco a partire dalle ore 22:00.

Si precisa che sarà cura del TCA eseguire entro sei mesi dall'approvazione della variante una campagna strumentale di accertamento dei livelli rumore ambientali presenti nell'area con modalità conformi alle disposizioni di cui al DM 16/03/98 oppure all'Appendice B al DPGR n.2/R/2014, come richiesto da ARPAT con comunicazione prot. num. PI.01.25.09/52.4 del 18/03/2021, al fine di verificare la conformità ai limiti previsti dalla nuova classificazione ed integrare le misurazioni effettuate inizialmente.

Il tecnico

Agr. Dott.ssa Irene Menichini



PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA
SCHEDA NORMA RQ 20.1
COMUNE DI CASCINA
UTOE 20 PETTORI – VIA PETTORI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO E VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

D.P.C.M. 01/03/91 - Legge 26/10/95, n.447 (Art 8, comma 3) - D.P.C.M. 14/11/97
D.M. 16/03/1998 – L.R. 01/12/1998, n.89 - D.G.R. 21/10/2013, n. 857 (Allegato B)
D.P.R.G.T 08/01/2014 n. 2-R – D.P.G.R.T. 07-07-2014 n.38/R - PCCA di Cascina

Redatta da:

Agr. Dott.ssa Irene Menichini

Iscritta al Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agr. Laureati al numero 393 dal 03/09/2018
Iscritta nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al numero 8368 dal 10/12/2018
(provvedimento: Decreto Regione Toscana n. 2261 del 24 febbraio 2017)

Silence Project
DI AGR. DOTT.SSA IRENE MENICHINI

Via A. Gramsci, 50/17 – 56033 Capannoli (PI)
cel.: 333 12 58 661 | e-mail: irene.menichini@silenceproject.it

Cascina, 23/04/2021

Il Tecnico
Agr. Dott.ssa Irene Menichini

COLLEGIO degli AGROTECNICI e degli AGROTECNICI LAUREATI
Agrotecnico Laureato
IRENE MENICHINI
n° 393
PISTOIA - LIVORNO - LUCCA - MASSA CARRARA - PISA

SOMMARIO

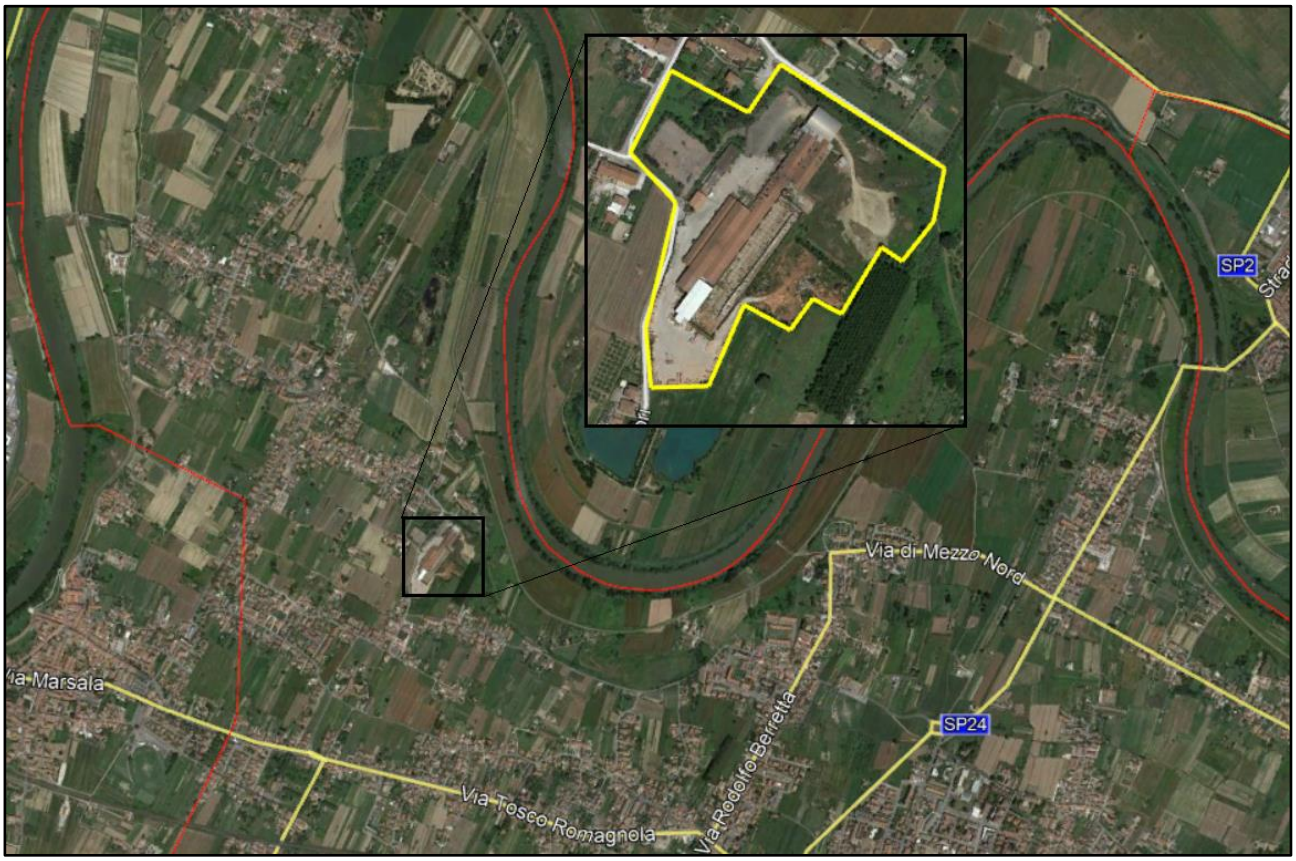
1. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 6
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA CIRCOSTANTE 7
4. LIMITI ACUSTICI NORMATIVI 8
5. RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI PER LA VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO PRESENTE NELLA ZONA UTOE 20 – PETTORI 9
6. OSSERVAZIONI IN MERITO ALLE INDAGINI ACUSTICHE EFFETTUATE 11
7. VALUTAZIONE DEL POSSIBILE RUMORE PRODOTTO A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE 12
8. ESTENSORE DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO E STRUMENTO DI MISURA UTILIZZATO 17
9. CONCLUSIONI 18

ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DI TARATURA

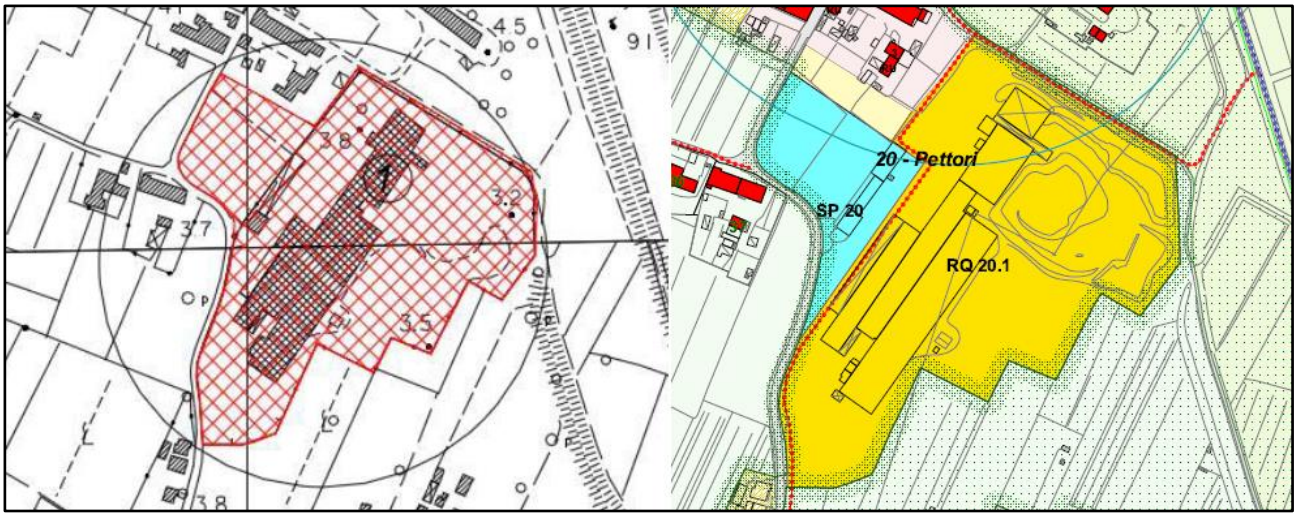
1. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione vuole inquadrare l'area definita dalla UTOE 20 – Pettori, ubicata in Via Pettori nel Comune di Cascina, dal punto di vista acustico, al fine di descriverne il Clima Acustico attualmente presente e fornire una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico in seguito all'intervento di recupero dell'area. Tale intervento prevede la realizzazione, secondo il progetto urbanistico e architettonico, di esercizi commerciali e direzionali, oltre che residenziali.

L'area ricade nella zona nord-ovest del Comune di Cascina, in prossimità del fiume Arno, che segna il confine con il limitrofo Comune di San Giuliano Terme. In particolare, il territorio che sarà oggetto di riqualificazione e recupero è di proprietà dell'*Industria Laterizi Quaglierini S.r.l.*, azienda produttrice di laterizi all'interno dello stesso comune fin dalla metà degli anni '80.
Di seguito è visibile un'immagine aerea della zona interessata dal progetto, in cui sono delineati i confini comunali (in rosso) e un ingrandimento dell'area oggetto di intervento (all'interno del riquadro nero e delimitata dalla linea gialla).



Si riporta di seguito una localizzazione della stessa area all'interno della Carta Tecnica Regionale e un estratto del "Dettaglio delle previsioni" del Regolamento Urbanistico del Comune di Cascina (aggiornato a giugno 2019). In quest'ultima pianta, posta a destra, si può osservare il comparto che sarà oggetto principale delle opere di urbanizzazione, il quale ricade interamente all'interno dell'area gialla "*ambiti di riqualificazione RQ*", mentre una piccola area a nord ovest sarà adibita a parcheggio.



Un inquadramento globale del progetto urbanistico e architettonico si può osservare di seguito.



Il progetto prevede la realizzazione di n°8 Unità Minime di Intervento e di un'area a cessione pubblica. Le U.M.I. sono di seguito elencate:

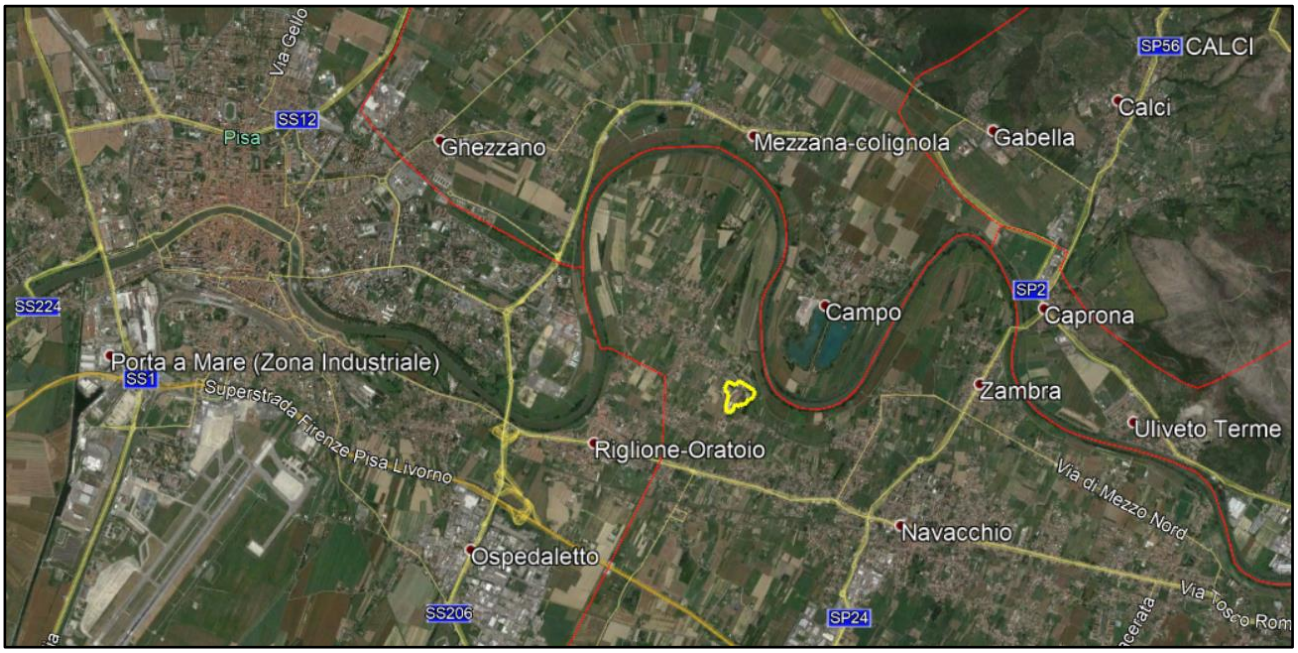
- U.M.I. 1: area a destinazione residenziale;
- U.M.I. 2: area destinazione mista: farmacia, ufficio postale e residenze;
- U.M.I. 3: centro espositivo e attrezzature culturali;
- U.M.I. 4: area a destinazione residenziale
- U.M.I. 5: area a destinazione residenziale;
- U.M.I. 6: area a destinazione mista: 2 fabbricati commerciali (P.T.) e residenziali (P.P e P.S.);
- U.M.I. 7: area a destinazione residenziale sociale;
- U.M.I. 8: struttura privata di interesse pubblico (art. 22 NTA del vigente RU)

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.P.C.M. 01/03/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- Legge n. 447 del 26/10/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori delle sorgenti sonore”
- L.R. Toscana 03/03/1998 n. 79 “Norme per l’applicazione della valutazione di impatto ambientale”
- D.M. Ambiente 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 31/03/1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lett b), e dell’art. 2, comma 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n.447”
- L.R. n. 89 del 01/12/1998 “Norme in materia di inquinamento acustico”
- D.C.R. n. 77 del 22/02/2000 “Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell’art. 2 della LR n. 89/98 - Norme in materia di inquinamento acustico”
- D.Lgs. 04/09/2002 “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto”
- D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”
- L.R. n. 67 del 29/11/2004 “Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 - Norme in materia di inquinamento acustico”
- D.G.R.T. n° 857/2013 *“Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell’art. 12, comma 2 e 3 della legge regionale 89/98”*
- D.G.R.T. n. 2-R del 08/01/2014 e s.m.i. “Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell’art. 2, c. 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)”
- D.P.G.R.T. n. 38/R del 07/07/2014 “Modifiche al regolamento regionale di attuazione dell’articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 gennaio 2014, n. 2/R”
- *Variante di monitoraggio al Regolamento Urbanistico con contestuale Variante al Piano Strutturale* - Comune di Cascina, giugno 2019
- *Piano Comunale di Classificazione Acustica di Cascina*, approvato con D.C.C. n. 42 del 08/07/2004 e variante del 22/04/2021

3. INQUADRAMENTO DELL'AREA CIRCOSTANTE

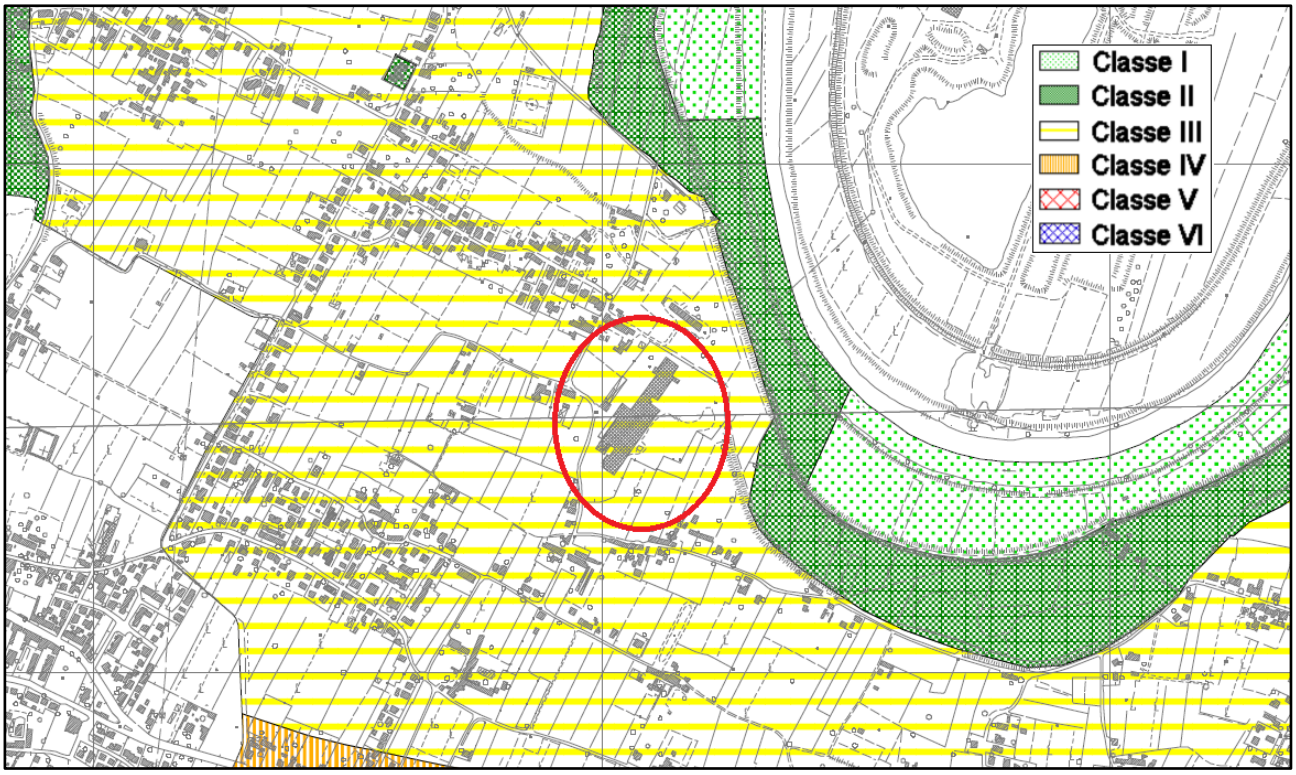
Tutt'intorno all'area di intervento sono presenti numerose aree agricole ed anche zone residenziali facenti parte della piccola frazione di Pettori (Ripoli), del Comune di Cascina.
Il lato est dell'area dista circa 150 m dal Fiume Arno, corrispondente al confine comunale con il Comune di San Giuliano Terme; in questo tratto sono presenti esclusivamente campi coltivati.
Sui lati nord e sud sono presenti prevalentemente aree residenziali mentre il lato ovest è principalmente occupato da campi coltivati con alcune case sparse.
La viabilità circostante la zona è di tipo locale, percorsa dai residenti dell'area. Negli anni precedenti, in cui l'Industria Laterizi Quaglierini era a pieno regime, la stessa viabilità era percorsa anche dai mezzi pesanti. Gli stessi, inoltre, raggiungevano e, allo stesso tempo, provenivano anche dal lato nord, poiché la stessa Via Pettori conduce alla Cava di Musigliano, utilizzata per l'estrazione di materiale dalla stessa ditta Quaglierini.
A circa 600 m, in direzione sud, è presente la viabilità principale della Tosco Romagnola, che scorre da est ad ovest collegando i Comuni di Cascina e di Pisa. Essendo la zona totalmente pianeggiante, questa viabilità costituisce la sorgente di rumore principale della stessa area.



Un'altra osservazione importante relativa alla localizzazione di quest'area deve essere fatta in merito alla presenza dell'aeroporto di Pisa. Tale importante infrastruttura, sia di tipo civile che militare, dista circa 5 km in direzione sud-ovest e molte delle rotte aeree che vi convergono interessano l'area oggetto di intervento.

4. LIMITI ACUSTICI NORMATIVI

Secondo il Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Cascina, approvato con D.C.C. n. 42 del 08/07/2004 e successiva variante approvata con seduta consiliare del 22/04/2021 l'area di progetto ricade in Classe III "*aree di tipo misto*" così come il circostante territorio, come difatti si osserva nell'estratto di PCCA riportato in seguito in cui è stata evidenziata l'area interessata dall'intervento.



I limiti acustici da rispettare, previsti per la Classe III secondo il DPCM 14/11/1997, sono riportati nella tabella seguente.

VALORI LIMITE PREVISTI PER LA **CLASSE III** (DPCM 14/11/97)	DIURNO (6:00-22:00) Leq in dB(A)	NOTTURNO (22:00-6:00) Leq in dB(A)
Limite assoluto di emissione	55	45
Limite assoluto d'immissione	60	50
Limite differenziale d'immissione	5	3

Considerando le destinazioni d'uso individuate dalle UMI, sarà importante tutelare gli edifici non solo nel periodo diurno ma anche nel periodo notturno.

5. RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI PER LA VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO PRESENTE NELLA ZONA UTOE 20 – PETTORI

Sono stati effettuati alcuni rilievi fonometrici per caratterizzare il rumore antropico (rumore residuo o LR o RDF) presente nella zona circostante.
Le misurazioni sono state eseguite lungo il confine dell'area, nei punti in cui questa era accessibile, e, nel periodo diurno, è stato possibile accedere anche all'interno del perimetro della ex industria.
Le misurazioni sono state effettuate nelle giornate di venerdì 24 Gennaio 2020 e mercoledì 29 Gennaio 2020 oltre che nella serata e nella notte tra mercoledì 29 e giovedì 30 Gennaio 2020. Tutte le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche favorevoli e in assenza di precipitazioni atmosferiche. Nel dettaglio le condizioni meteo sono state le seguenti:

Data	*Periodo*	*Condizioni meteo*
venerdì 24 Gennaio 2020	Diurno	cielo parzialmente coperto, assenza di vento
mercoledì 29 Gennaio 2020	Diurno	cielo parzialmente coperto, vento inferiore o prossimo a 5 m/s
mercoledì 29 / giovedì 30 Gennaio 2020	Notturno	cielo sereno, assenza di vento

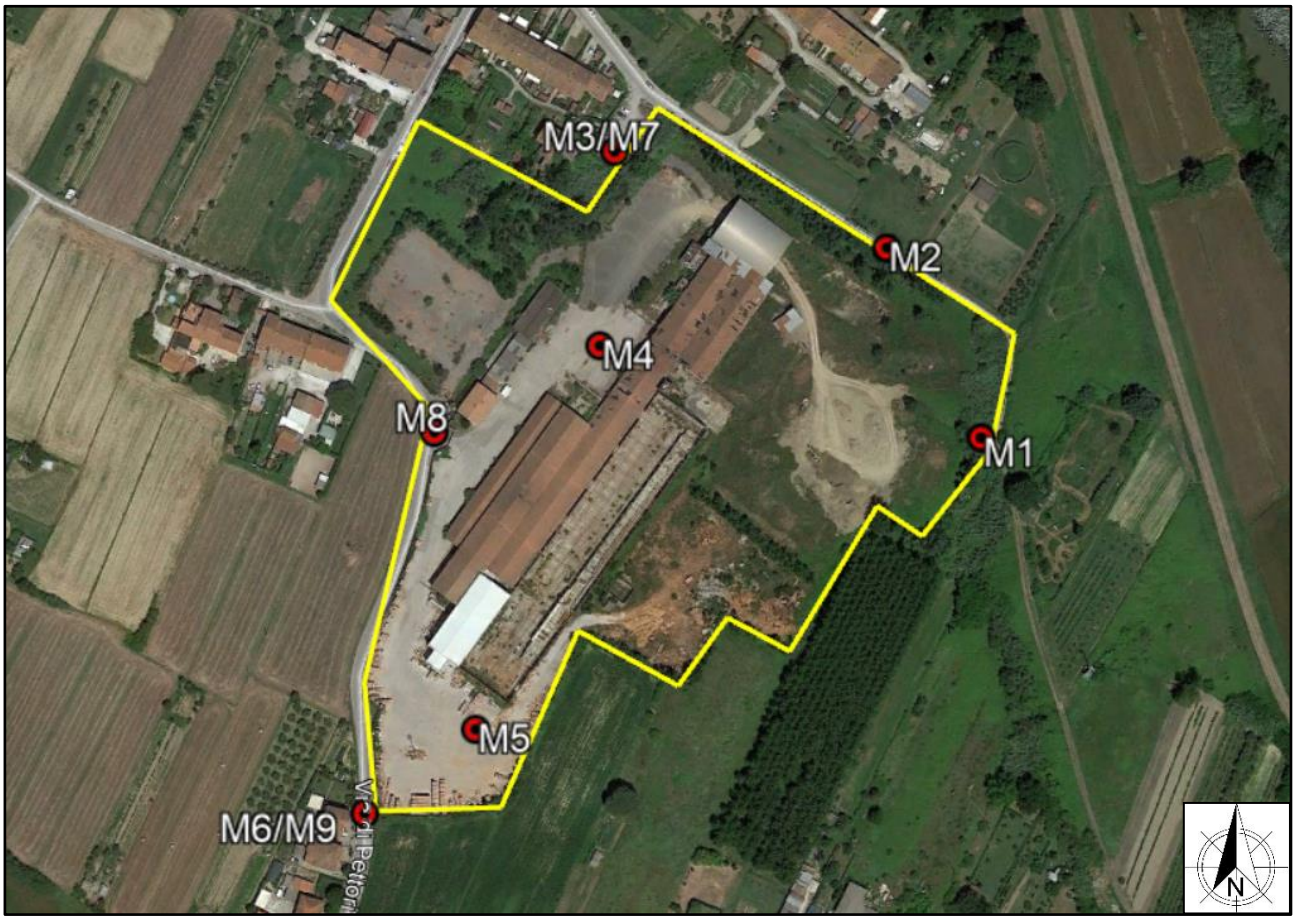
Il microfono del fonometro integratore era posizionato a circa 4 m dal piano di calpestio, su apposita asta, e ad almeno 1 metro da pareti ed altri ostacoli interferenti. Il microfono era inoltre provvisto di cuffia antivento ed era orientato verso la sorgente potenzialmente più disturbante (viabilità). I rilievi del rumore sono stati effettuati con strumentazione e metodiche di misura conformi alle disposizioni del D.M. 16/03/1998.
Prima e dopo il ciclo di misure, la strumentazione è stata controllata con un calibratore di classe 1; le calibrazioni di inizio e fine ciclo di misura si sono discostate di circa 0,1 dB.

I punti di misura sono stati scelti per poter caratterizzare tutto il confine dell'area ed avere una mappatura acustica dell'intero perimetro. Inoltre, come detto, è stato possibile accedere all'interno dell'area nel corso del periodo diurno ed effettuare due misurazioni caratterizzanti la parte interna; si precisa che, come visibile anche dalle immagini aeree, sono sempre presenti i vecchi edifici in disuso e non tutte le zone sono quindi accessibili.
I punti di misura sono localizzati come segue:

- punto M1 (diurno): angolo est, in area attualmente a vegetazione spontanea;
- punto M2 (diurno): zona nord-est, lungo una strada bianca di accesso alle aree agricole;
- punto M3 (diurno): zona nord, all'interno di un piccolo parcheggio ad uso privato per i residenti;
- punto M4 (diurno): interno all'area, zona centrale;
- punto M5 (diurno): interno all'area, zona sud;
- punto M6 (diurno): angolo sud-ovest, sulla banchina della viabilità locale;
- punto M7 (notturno): rilievo notturno nello stesso punto di misura M3;

- punto M8 (notturno): lato ovest dell'area, ove si trova il cancello di accesso;
- punto M9 (notturno): rilievo notturno nello stesso punto di misura M6.

I punti di misura sono stati rappresentati nell'immagine aerea che segue.



I rilievi hanno fornito i risultati riportati nella successiva tabella riepilogativa.

Punto di misura	*Periodo*	*Data e ora inizio misura*	*Tempo di misura (Tm)*	*Leq in dB(A)*	*Dati statistici in dB(A)*					
					L_{A1}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}
M1	DIURNO	24/01/2020 – 15:54	23 min	43,3	52,0	47,0	39,9	37,4	36,8	36,0
M2	DIURNO	24/01/2020 – 16:26	42 min	42,5	56,0	41,7	35,8	33,8	33,3	33,0
M3	DIURNO	29/01/2020 – 12:39	37 min	45,5	56,5	45,8	41,0	38,7	37,2	35,5
M4	DIURNO	29/01/2020 – 13:51	29 min	42,2	49,0	45,2	40,5	37,9	37,3	36,0
M5	DIURNO	29/01/2020 – 14:27	35 min	47,7	55,0	50,0	46,1	42,4	41,8	40,0
M6	DIURNO	29/01/2020 – 15:11	32 min	59,6	71,0	64,0	46,6	38,8	38,0	36,0

M7	NOTTURNO	29/01/2020 – 22:17	31 min	42,6	45,0	41,4	37,9	36,3	36,0	35,3
M8	NOTTURNO	29/01/2020 – 23:02	24 min	52,1	65,0	53,0	40,5	37,5	37,0	35,0
M9	NOTTURNO	29/01/2020 – 23:38	38 min	52,3	66,0	48,5	38,7	36,0	35,5	35,0

Come si evince dalla tabella, i rilievi effettuati hanno restituito del valori in linea con quelli della Classificazione Acustica Comunale, ad eccezione dei due punti di misura M8 e M9.
La sorgente di rumore prevalente nell'area, quindi caratteristica di tutti i punti di misura, è essenzialmente costituita dal traffico stradale, non tanto quello locale di scorrimento su Via Pettori, quanto quello derivante dalla Tosco Romagnola, collocata più a sud (a circa 600 m). La morfologia del terreno, di tipo pianeggiante, favorisce la percezione del rumore indotto da tale viabilità, anche se si precisa che esso rimane comunque di lieve entità considerando la distanza tra sorgente e punto di misura. Altre sorgenti sonore che sono state presenti nel corso delle misure, principalmente nel corso delle misure diurne, sono state abbaio di cani e vocio di persone, oltre che qualche passaggio di aerei (circa 2 all'ora). Nel periodo notturno, invece, sono stati registrati dei passaggi di aerei di tipo militare, che risultano più rumorosi di quelli civili poiché solitamente volano più a bassa quota e presentano una coda sonora più lunga; nell'orario successivo alla mezzanotte la loro presenza diminuisce.

6. OSSERVAZIONI IN MERITO ALLE INDAGINI ACUSTICHE EFFETTUATE

L'area in oggetto risultava precedentemente classificata in area di Classe IV, classificazione dovuta, con buona probabilità, alla presenza dell'Industria Laterizi Quaglierini, che, al momento della redazione del Piano di Classificazione Acustica Comunale, risultava a pieno regime. Essendo adesso tale attività dismessa, è stata prodotta una variante del PCCA al fine di rendere più coerente la classificazione acustica con la nuova destinazione urbanistica ed uniformare la classificazione acustica dell'area con quella delle aree confinanti, poste in Classe III.
I limiti previsti per la Classe III del territorio sono i seguenti:

VALORI LIMITE PREVISTI PER LA **CLASSE III** (DPCM 14/11/97)	DIURNO (6:00-22:00) Leq in dB(A)	NOTTURNO (22:00-6:00) Leq in dB(A)
Limite assoluto di emissione	55	45
Limite assoluto d'immissione	60	50
Limite differenziale d'immissione	5	3

Considerando i valori in L_{Aeq} che sono stati rilevati nel corso delle campagne di misure fonometriche si può affermare che generalmente essi rispettano anche i valori limite di immissione previsti per la Classe III, pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e a 50 dB(A) nel periodo notturno. Fanno eccezione le misure rilevate nei punti M8 e M9, effettuate nel periodo notturno, che superano di poco i 50 dB(A)

previsti. Tuttavia è lecito precisare che, essendo tali misurazioni effettuate sulla banchina della viabilità presente, chiaramente esse sono state influenzate dal rumore del traffico, seppur questo sia di tipologia "locale" e quindi limitato al passaggio dei residenti dell'area. Il punto di misura M7, rilevato ad una distanza di circa 80 m dalla viabilità principale, dimostra come la vicinanza a questa influenzi nettamente il valore rilevato nel corso delle misure effettuate a bordo strada e come la scarsa presenza di veicoli in transito non influisca, invece, sui punti di misura posti a distanza maggiore.
È possibile valutare un confronto simile anche nel periodo diurno, osservando la misura M6 e la misura M5. Di queste, la prima è stata effettuata sulla banchina della strada (e nello stesso punto in cui è stata effettuata anche la misura M9), mentre la seconda è stata effettuata al centro della porzione di area oggetto di intervento adiacente a tale viabilità, ad una distanza da questa di circa 40 m. Le due misure discostano di oltre 10 dB nel valore L_{Aeq}.
Questa considerazione può essere rafforzata anche osservando i livelli percentili riportati nella tabella, in particolare i livelli L_1 e L_{10}, che mostrano un livello superiore ai limiti consentiti solo entro il 10% dei casi, mentre gli altri livelli percentili scendono notevolmente. Basta osservare, infatti, il livello percentile L_{95} o L_{90} oppure ancora, per essere più cautelativi possibile, il livello percentile L_{50} per evidenziare come il rumore generalmente presente nell'area superi di poco i 45 dB(A) sia nel periodo diurno che nel periodo notturno di tutte le misurazioni.

A seguito delle considerazioni sopra riportate si può quindi affermare che il rumore di fondo presente nell'area è generalmente ampiamente inferiore ai valori limite previsti per la Classe III. Gli interventi di riqualifacazione che si prevedono di effettuare nell'area oggetto di studio risultano conformi al clima acustico presente nella stessa area, idoneo quindi alla realizzazione di edifici residenziali e alla tutela dell'ambiente di vita. Si precisa che comunque la corretta progettazione acustica dei fabbricati garantirà la tutela delle persone che usufruiranno delle varie strutture.

7. VALUTAZIONE DEL POSSIBILE RUMORE PRODOTTO A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE

Con la realizzazione del progetto potranno essere presenti nuove sorgenti di rumore legate all'affluenza delle persone nell'area.
Il progetto, descritto nella fase iniziale della presente relazione, prevede che le strutture che verranno realizzate saranno prevalentemente di tipo residenziale, con l'inserimento di alcune unità di tipo direzionale e commerciale (farmacia, ufficio postale, centro culturale, ecc…). Tali tipologie di attività non produrranno, di fatto, un impatto acustico, se non nella fase di cantiere, nel corso della loro realizzazione; la valutazione dell'impatto acustico di cantiere è esclusa della presente indagine acustica.
Gli impianti che potranno essere posti a servizio di queste attività saranno relativi al trattamento e alla climatizzazione dell'aria e saranno presumibilmente posizionati sulla copertura dei fabbricati. Non sono previsti impianti o sorgenti di rumore di altra tipologia, poiché le destinazioni d'uso previste non ne richiedono. Lo stesso centro espositivo e culturale, per definizione, potrà essere idoneo atto ad ospitare mostre e piccoli eventi artistici (esposizioni di pittura, scultura, fotografia,

installazioni multimediali) nonché iniziative culturali correlate, quali ad esempio piccoli eventi musicali, letture, pièce teatrali, ecc., considerando comunque un numero limitato di persone che potrà contenere.
Osservando le dimensioni degli ambienti, gli impianti di climatizzazione a loro servizio (climatizzatori, pompe di calore o piccoli impianti di trattamento dell'aria) saranno di dimensioni contenute. Per ambienti di simile destinazione d'uso, di dimensioni equivalenti, possono essere installati impianti con livelli di emissione sonora contenuti, aventi livelli di pressione sonora inferiori ai 55÷60 dB(A). Si precisa che, il posizionamento degli impianti, presumibilmente sulla copertura, sarà fatto in modo da non apportare disturbo agli altri spazi residenziali posti nello stesso edificio per quanto riguarda la U.M.I. n°6, mentre per quanto riguarda i diversi fabbricati sempre ad uso residenziale si può osservare, dalle planimetrie di progetto, che essi saranno posti a distanze superiori ai 20 m e pertanto il rumore decadrà in facciata a questi, a livelli ampiamente inferiori ai limiti consentiti dalla classificazione acustica (Classe III).
Infine si precisa che le attività che vi avranno luogo saranno attive nel periodo diurno (eventuali eventi notturni saranno concessi previa autorizzazione) e pertanto gli impianti potranno essere disattivati nel periodo notturno. Tuttavia si provvederà ad effettuare una valutazione del rumore approfondita nel momento in cui avverrà la scelta impiantistica, al fine di indirizzare verso le soluzioni più idonee all'ambiente in oggetto e di rispettare i limiti acustici richiesti. Inoltre saranno effettuate delle misurazioni fonometriche di accertamento una volta che gli impianti saranno attivi e, se necessario, si potrà procedere ad attuare alcuni interventi di mitigazione del rumore che, considerando la dimensione ridotta degli impianti che saranno presenti, saranno anch'essi di semplice realizzazione per l'ottenimento dell'ottimale comfort acustico interno ed esterno.

L'impatto acustico che apporterà l'opera, quindi, non sarà dovuto alle attività che nasceranno nell'area ma principalmente al rumore generato dall'aumento del traffico veicolare che potrà avvenire nella zona, dovuto all'afflusso delle persone *da e verso* l'area.
Non è facile prevedere il flusso di traffico che potrebbe generarsi a seguito della realizzazione dell'intervento, soprattutto considerando che non saranno presenti solamente unità di tipo residenziale, ma anche qualche attività commerciale o direzionale. Si può comunque cercare di effettuare una stima in maniera il più possibile cautelativa.

Secondo uno dei modelli matematici che sono utilizzati per la previsione del rumore indotto dal traffico, basandosi su dati acustici, è possibile stimare il Livello Equivalente del rumore generato da *traffico leggero* (come quello della viabilità locale presente) con la formula:

$$L_{Aeq} = 0{,}65 * L_{50} + 28 \quad [dB(A)]$$

[formula CSTB (Centre Scientifique et Tecnique des Batiments)]

che fornisce il livello sonoro medio orario a 3,5 m dal bordo stradale con flusso di soli veicoli leggeri ad una velocità costante.
Osservando la misura M6, effettuata nel periodo diurno a bordo strada, posizionando il microfono su asta ad un'altezza di 4 m dal terreno, è possibile effettuare un confronto con tale formula per verificarne l'applicabilità alla situazione di Via Pettori.

L'altezza di 4 m del microfono e la sua posizione sulla banchina sono tali da permettere il confronto con la suddetta formula poiché si può considerare una distanza dal centro della carreggiata ove scorrono i mezzi pari a circa 4 m. Il valore L_{50} della misura M6 è pari a 46,6 dB(A) e pertanto:

$$L_{Aeq} = 0{,}65 * 46{,}6 + 28 = 58{,}3\ dB(A)$$

Tale valore si discosta di poco dal L_{Aeq} di 59,6 dB(A) misurato in situ ed è quindi rappresentativo del fatto che la viabilità in oggetto è percorsa da mezzi leggeri, quali auto, ciclomotori e, più di rado, da piccoli autocarri.

Un confronto simile, volto a inquadrare più precisamente la tipologia di traffico che percorre la viabilità in analisi, si può effettuare considerando il SEL.
Da un conteggio effettuato durante il rilievo della misurazione M6 (durata 32 minuti) è stato rilevato il passaggio di:

- 41 automobili
- 4 veicoli commerciali leggeri
- 3 ciclomotori

La formula che prevede il calcolo del L_{Aeq} a partire dai valori SEL è la seguente:

$$L_{Aeq} = 10 * \log_{10}\left[\frac{1}{T} * \sum_{i=1}^{N} 10^{\frac{SEL_i}{10}} * N_i\right] \quad [dB(A)]$$

dove:
T è il tempo di riferimento, generalmente pari a 1 ora, ovvero 3600 sec;
N è il numero dei mezzi che hanno trafficato;
i indica la tipologia di veicoli, suddivisi tra quelli della tabella seguente, in cui sono indicati i livelli di rumorosità per singolo evento (SEL), ricavati sperimentalmente per cinque classi omogenee di mezzi di trasporto:

Tipo di strada	V. leggeri	V. comm. leggeri	V. pesanti	Moto	Ciclomotori
Strade chiuse	76,5	80,0	86,0	84,5	78,5
Strade aperte	76,0	79,5	84,5	82,0	77,5

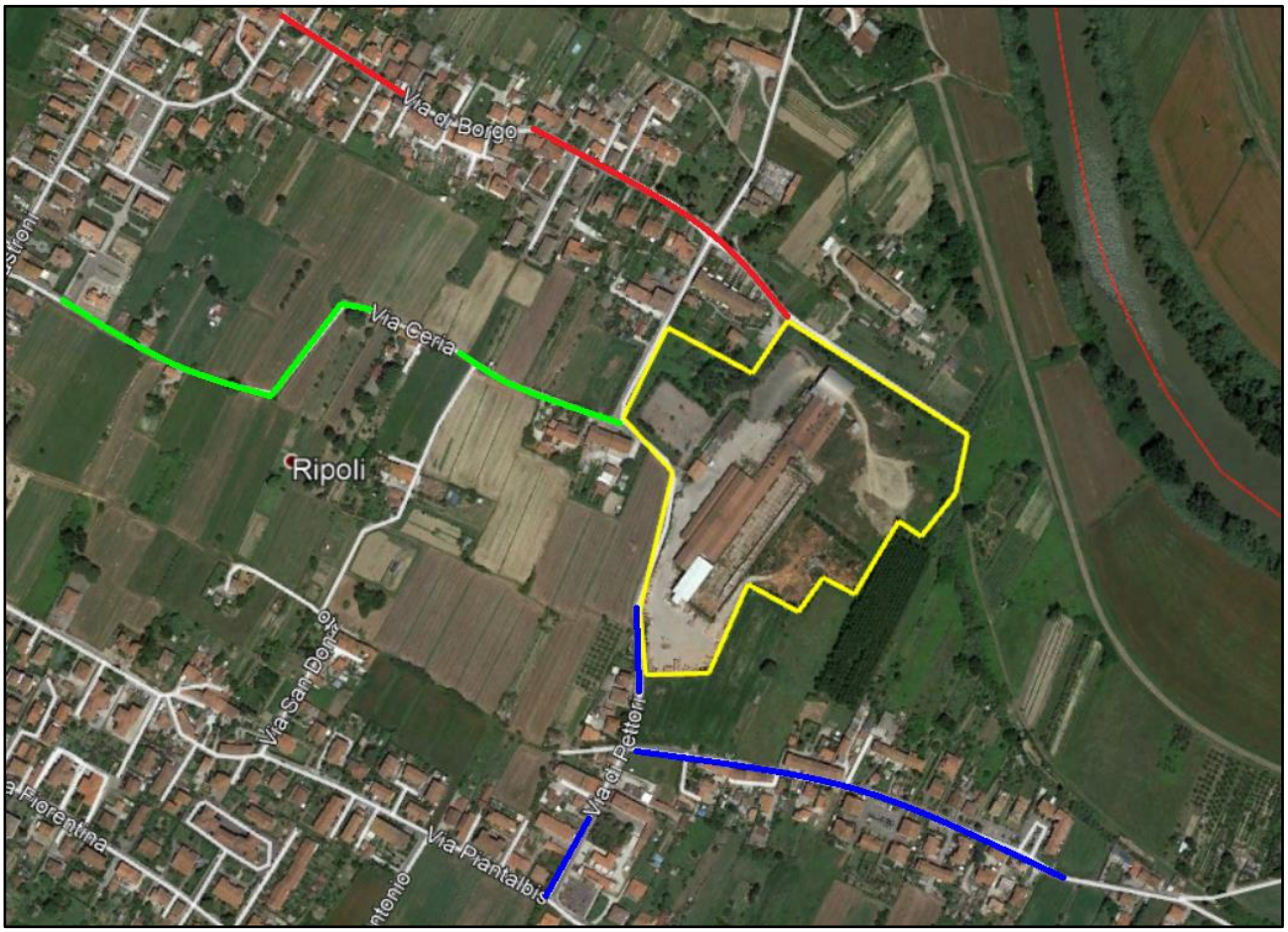
Applicando la formula precedente ai veicoli che sono transitati da Via Pettori nel tempo di misura T (32 minuti = 1920 secondi), con i SEL generici forniti per la tipologia "strade aperte", essendo la zona circostante la viabilità prevalentemente costituita da aree agricole, si ricava:

$$L_{Aeq} = 10 * \log_{10}\left[\frac{1}{1920} * \left(10^{\frac{76}{10}} * 41 + 10^{\frac{79{,}5}{10}} * 4 + 10^{\frac{77{,}5}{10}} * 3\right)\right] = 60{,}5\ dB(A)$$

Il valore L_{Aeq} stimato a bordo strada, nello stesso punto di misura M6, utilizzando i valori sperimentali è tranquillamente comparabile con la situazione reale e pertanto tale formula può essere utilizzata come metodo quanto più pertinente per effettuare una valutazione del rumore previsionale.

Ai fini di ottenere una stima previsionale dell'impatto acustico presente a seguito dell'opera, dovuto al rumore del traffico stradale, in maniera il più possibile cautelativa si potrebbe ipotizzare che il traffico attuale si possa triplicare. Come detto, tale ipotesi vuole *sovrastimare* una possibile situazione futura poiché è infatti opportuno tenere in considerazione che:

- il flusso di traffico sarà probabilmente concentrato in alcuni orari della giornata;
- il periodo notturno, in cui non è prevista l'apertura delle attività commerciali e direzionali, manterrà un livello di rumore di fondo che si discosterà di poco da quello attuale;
- le principali viabilità di accesso sono ben tre: Via Pettori a sud, Via Ceria ad ovest e Via di Borgo a Nord-ovest; tali viabilità sono state evidenziate nell'immagine aerea che segue.



Inoltre sarà possibile, se ritenuto opportuno, effettuare degli interventi di mitigazione del rumore generato dal traffico, a partire dal rifacimento del manto stradale.

Quindi, procedendo con l'ipotesi ampiamente prudenziale della triplicazione del flusso del traffico, a partire dai veicoli conteggiati nei 32 minuti della misura M6, si può, tramite proporzione, stimare che il traffico orario possa diventare costituito da circa:

- 230 automobili
- 24 veicoli commerciali leggeri
- 21 ciclomotori

Con questi numeri, procedendo al calcolo del L_{Aeq} come fatto in precedenza, si ricava:

$$L_{Aeq} = 10 * \log_{10}\left[\frac{1}{3600} * \left(10^{\frac{76}{10}} * 230 + 10^{\frac{79,5}{10}} * 24 + 10^{\frac{77,5}{10}} * 21\right)\right] = 65,4\ dB(A)$$

Tale valore è stimato nello stesso punto di misura M6 e, per similitudine di vicinanza, anche in facciata alle abitazioni più vicine poste lungo Via Pettori, come quelle di fronte allo stesso punto di misura, dal lato opposto della strada.
Essendo questo valore stimato ad una distanza così vicina alla viabilità, è opportuno considerare quanto espresso all'interno del DPR 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*".
Secondo l'art. 3, comma 2, del suddetto Decreto "*Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B*" e si rimanda all'Allegato 1 per quanto concerne i limiti acustici da rispettare, in particolare alla Tabella 2 per le strade esistenti o soggette ad ampliamento.
All'interno delle note all'art. 2 si definisce in classe C una "*Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine*". Non essendo la strada in oggetto costituita da carreggiate separate, la sottocategoria a cui si deve far riferimento è la *b* per la quale i limiti sono fissati come da estratto seguente (Allegato 1, Tabella 2):

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	*Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)*	*Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)*	*Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo*		*Altri Ricettori*	
			Diurno dB(A)	*Notturno dB(A)*	*Diurno dB(A)*	*Notturno dB(A)*
C - extraurbana secondaria	C b (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	Fascia A 100 m	50	40	70	60
* per le scuole vale il solo limite diurno.						

Il limite da prendere in considerazione è, per le abitazioni residenziali, quello dei 70 dB(A) nel periodo diurno e di 60 dB(A) nel periodo notturno.
Tali valori limite, per quanto sopra esposto, saranno ampiamente rispettati a bordo strada e, ancor di più, allontanandosi da questa sorgente sonora.

8. ESTENSORE DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO E STRUMENTO DI MISURA UTILIZZATO

Le misure strumentali nonché la stesura della valutazione in oggetto sono state effettuate in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia, da:

- *Agr. Dott.ssa Irene Menichini*

Laurea Magistrale in Scienze Ambientali conseguita presso l'Università di Pisa il 17/07/2015.
Iscritta al Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agr. Laureati al numero 393 dal 03/09/2018
Iscritta nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al numero 8368 dal 10/12/2018 (provvedimento: Decreto Regione Toscana n. 2261 del 24 febbraio 2017)
Indirizzo amministrativo: Via Valdera C., 136 - 56038 Ponsacco (PI).

La strumentazione impiegata consiste in un fonometro le cui caratteristiche, riportate di seguito, risultano conformi alle specifiche tecniche fissate dal D.Lgs. 81/08. I certificati di taratura sono archiviati presso *Silence Project di Agr. Dott.ssa Irene Menichini*, Via Gramsci, 50/17 - Capannoli (PI).

Fonometro:
Analizzatore sonoro modulare di precisione Delta Ohm modello HD2110L, per l'analisi avanzata in ottava, terzo d'ottava, da 8 Hz a 20 kHz e analisi statistica;
Fonometro di precisione di classe 1, CEI ed ANSI; numero di serie 12121433025;
Microfono: modello 377B02 a condensatore prepolarizzato per campo libero da 1/2" - numero di serie 308444 - costruttore PCB; sensibilità nominale: -25,7 dB re 1V/Pa – Capacità 13,7 pF;
Calibrazione iniziale in fabbrica del 18 Ottobre 2018
Preamplificatore modello HD2110PEL per microfoni prepolarizzati, numero di serie 14017238

Calibratore:
Delta Ohm Modello HD2020, numero di serie 12029657
Certificato di taratura n° 19000941 del 21/03/2019
Prima e dopo la misurazione è stata controllata la calibrazione della strumentazione verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non fosse superiore a 0,5 dB [DM 16/03/1998 e Norma UNI 9432/08].
Calibrazione: valore verificato prima delle misure 94,0 dB; valore verificato dopo le misure 94,1 dB con la frequenza della pressione sonora a 1000 Hz.

Taratura strumentale:
Fonometro HD2110L: taratura strumentale effettuata il 21/03/2019 presso Delta OHM Srl – Centro di Taratura LAT n° 124 (Via Marconi, 5 Caselle di Selvazzano PD), certificato LAT 124 19000940
Calibratore HD2020: taratura strumentale effettuata il 21/03/2019 presso Delta OHM Srl – Centro di Taratura LAT n° 124 (Via Marconi, 5 Caselle di Selvazzano PD), certificato LAT 124 19000941

9. CONCLUSIONI

Le indagini fonometriche condotte sul luogo restituiscono un clima acustico in linea con quanto previsto dalla Classificazione Acustica del Comune di Cascina. Inoltre si può affermare che il rumore di fondo presente nell'area è generalmente ampiamente inferiore al valore limite previsto per la Classe III che caratterizza la zona circostante l'area di intervento; esso viene innalzato solamente nel caso del passaggio di alcuni veicoli lungo la viabilità locale o nel caso di passaggio di aerei. Infatti le due misurazioni che sono risultate di poco superiori al limite consentito nel periodo notturno, sono state effettuate sulla banchina della viabilità presente, di tipo locale, e sono state influenzate dal rumore prodotto dai veicoli di passaggio nelle immediate vicinanze della postazione fonometrica; non è stato possibile accedere all'interno dell'area occupata dalla ex industria nel periodo notturno. I valori rilevati nel corso di queste misure risultano comunque ampiamente compresi nel limiti previsti per la fascia di pertinenza A, relativamente alle strade di tipo C "extraurbane secondarie" di cui al DPR 30 marzo 2004, n. 142.

Gli interventi di riqualifacazione che si prevedono di effettuare risultano quindi conformi al clima acustico presente, idoneo alla realizzazione di edifici residenziali e alla tutela dell'ambiente di vita. Inoltre, considerando la distanza di oltre 600 m dalla viabilità della Tosco Romagnola (sorgente di rumore principale), la corretta progettazione acustica dei fabbricati garantirà la tutela di tutti gli occupanti.

Secondo la valutazione acustica previsionale effettuata, che ha ipotizzato, sovrastimando, una triplicazione del traffico che attualmente percorre le viabilità di accesso all'area oggetto di riqualificazione, i valori limite di immissione stimati rispetteranno ampiamente quanto previsto dal DPR 30 marzo 2004, n. 142 relativamente alle fasce di pertinenza acustica. Tuttavia si precisa che tale stima è stata effettuata in maniera molto cautelativa, poiché il traffico maggiore interesserà probabilmente solo gli orari principali della giornata, nel periodo notturno non saranno attive la maggior parte delle attività commerciali e direzionali previste ed infine il traffico non sarà concentrato su un'unica viabilità, come effettuato nella stima teorica, ma sarà suddiviso sulle tre principali viabilità di accesso (Via Pettori, Via Ceria e Via di Borgo).
Considerando le destinazioni d'uso dei fabbricati che sono previsti dal progetto e le loro dimensioni, non saranno presenti ulteriori sorgenti di rumore potenzialmente disturbanti al di fuori degli impianti di climatizzazione degli ambienti, di piccole dimensioni, e dell'incremento del traffico stradale che potrà fluire da e per l'area.

Il tecnico
Agr. Dott.ssa Irene Menichini



ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DI TARATURA

Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19000940
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2019-03-21
- cliente *customer*	Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N - 06132 S. Andrea delle Fratte (PG)
- destinatario *receiver*	Irene Menichini - Via Valdera, 136 - 56038 Ponsacco (PI)
- richiesta *application*	529_REV2
- in data *date*	2019-03-19
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	12121433025
- data delle misure *date of measurements*	2019/3/20
- registro di laboratorio *laboratory reference*	39200

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19000941
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2019-03-21
- cliente *customer*	Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N - 06132 S. Andrea delle Fratte (PG)
- destinatario *receiver*	Irene Menichini - Via Valdera, 136 - 56038 Ponsacco (PI)
- richiesta *application*	529_REV2
- in data *date*	2019-03-19

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2020
- matricola *serial number*	12029657
- data delle misure *date of measurements*	2019/3/20
- registro di laboratorio *laboratory reference*	39199

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti