



VIA DEI CASINI 17 – 59100 PRATO (PO)
Tel. (0574) 624.364 – FAX (0574) 620.019
e-mail: info@chemicheckpoint.it
www.chemicheckpoint.it

COD. FISC./P.IVA: 01588940971
CAPITALE SOCIALE €10.328,00 I.V.
REG. IMPR. PO N. 17721
R.E.A. PRATO N. 433922

Relazione Tecnica

**Valutazione previsionale di impatto acustico connessa alla
ristrutturazione di edificio colonico con destinazione d'uso direzionale –
uffici che la società “Stefin 2000 srl” intende realizzare in località Porcile
di Sotto nel Comune di Prato (PO)**

Ottobre 2014

Il Committente

Il Tecnico Competente
Geom. Enzo Certo

INDICE

Indice generale

Introduzione.....	3
Descrizione dell'attività.....	3
Normativa di riferimento.....	3
Definizioni.....	4
Strumentazione utilizzata.....	5
Modelli di calcolo.....	5
La propagazione.....	5
Emissione da parete.....	7
Rilevamenti Fonometrici in Ambiente Esterno.....	8
Scheda 1 - Periodo di Riferimento Diurno	9
Clima Acustico Preesistente.....	10
Valutazione previsionale di impatto acustico.....	11
Rumore interno.....	11
Livello sonoro degli impianti tecnici.....	11
Traffico Veicolare Indotto.....	11
Stima rumore futuro	12
Opere di Bonifica.....	13
Giudizio conclusivo.....	13

Allegati:

1. Foto.
2. Planimetria zonizzazione acustica comunale.
3. Planimetria indicante i punti di misura.

Introduzione

Il sottoscritto **Geom. Enzo Certo**, iscritto ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95 nell'elenco dei Tecnici competenti in acustica ambientale della Regione Toscana con Decreto 16/04/1999 n.1852 al n°143, si è recato in data 07 Ottobre 2014 presso un'area posta nel Comune di Prato in Località Porcile di Sotto. Il sopralluogo è stato compiuto allo scopo di valutare l'impatto acustico connesso alla ristrutturazione di un edificio colonico per la realizzazione di uffici, mediante rilievi fonometrici eseguiti in periodo diurno.

Descrizione dell'attività

Trattasi di un edificio isolato di due piani fuoriterza che verrà ristrutturato per la realizzazione di circa 24 uffici più servizi igienici oltre ad un alloggio per il custode.

Il rumore prodotto da questo tipo di attività sarà dovuto principalmente agli impianti per la climatizzazione dei locali.

L'orario di apertura degli uffici è previsto dalle ore 8:00 fino a circa le 20:00, per cui ricade nel solo periodo di riferimento diurno.

Normativa di riferimento

- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri del 01/03/1991
- Legge 447 del 26/10/1995
- Norma UNI 9884/97
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/97
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/97
- Decreto del Ministero dell'ambiente del 16/03/98
- Decreto Presidente della Repubblica n° 459 del 18/11/1998
- Legge Regione Toscana del 01/12/98 n°89
- Deliberazione della Giunta Regionale Toscana del 13/07/99 n°788
- Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano del 22 febbraio 2000 n. 77
- Piano di Classificazione Acustica del Comune di Prato

Definizioni

VALORI LIMITE DI EMISSIONE	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente
VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori
VALORI LIMITE DI EMISSIONE DIFFERENZIALE	E' la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo
RICETTORI SENSIBILI	Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività. Aree territorialmente edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e le loro varianti generali.
RICETTORI DI PROGETTO	Ambiente abitativo comprese le relative aree di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa usufruttuario dell'opera da realizzarsi
POTERE FONOLISOLANTE	Per potere fonoisolante si intende quella grandezza (misurata in decibel) che determinata l'attitudine intrinseca di un divisorio ad attenuare la propagazione aerea del suono.
VALORI DI ATTENZIONE	Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A; valore del livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

Strumentazione utilizzata

Le misurazioni sono state eseguite in conformità a quanto riportato all'allegato B del D.M. del 16/03/98, utilizzando un **fonometro integratore Symphonie 01dB Metraavid, N° matricola 1965**, di classe 1, conforme alle norme I.E.C. , n. 651 e n. 804.

Microfono Bruel & Kjaer mod. 4189 n° matricola 2097223 conforme alle norme I.E.C. , n. 651 e n. 804.

Calibratore Bruel & Kjaer mod. 4231 n° matricola 2085034 conforme alle norme I.E.C. 942/1988 Tipo 1

Il microfono del fonometro è stato calibrato per mezzo di calibratore di livello sonoro Bruel & Kjaer, mod. 4231, prima e dopo ogni ciclo di misurazioni. Secondo quanto stabilito al punto 3, dell'art. 2 del D.M. 16/03/98.

Modelli di calcolo

In questo paragrafo verranno riportati i modelli di calcolo richiamati nei paragrafi che si susseguiranno.

La propagazione

$$L_p = L_w + ID_\theta - 10 \log r^n - c - \sum A_e$$

Illustrazione 1: La Propagazione

Campo sferico	n=2	c=11
Campo semisferico	n=2	c=8
Campo cilindrico	n=1	c=8
Campo semicilindrico	n=1	c=5

ID_θ = Indice di Direttività in dB nella direzione θ espresso da: $10 \log Q_\theta$ essendo Q_θ il fattore di direttività rapporto fra l'intensità sonora alla distanza r nella direzione θ e l'intensità sonora media, alla medesima distanza, su tutte le direzioni;

A_e = attenuazione in eccesso rispetto a quella che compete alla sola divergenza geometrica d'onda dovuta alle condizioni ambientali e che include i termini:

A_{aria} = attenuazione causata dal cambiamento dell'impedenza dell'aria p_c rispetto al valore di 407 rayls che si assume in pratica per pressione e temperatura normali ($1013 \cdot 10^5$ Pa, $t = 20$ °C). L'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria (in dB) è esprimibile in funzione della distanza "d", in metri, secondo la seguente relazione (cfr. norma Iso 9613-2:1996):

$$A_{aria} = \alpha \frac{d}{1000}$$

dove α è il coefficiente di attenuazione atmosferica, in decibel, per chilometro, per ogni banda d'ottava.

La norma Iso 9613-2:1996 riporta la seguente tabella di α (dB/Km) per bande di ottava, per i diversi valori di temperatura e di umidità:

Temp. °C	Umidità Relativa	Coefficiente di attenuazione atmosferica α [dB/Km]							
		Frequenza centrale di banda di ottava [Hz]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202,0
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129,0
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Effetto Ostacoli

Un ostacolo interposto tra sorgente e ricevitore è considerato rilevante ai fini della propagazione del suono e quindi deve essere considerato una barriera vera e propria se:

1. ha l'altezza sufficiente a bloccare la linea di vista sorgente – ricevitore;
2. la sua lunghezza, proiettata sulla normale alla linea di vista è maggiore della lunghezza d'onda λ ;
3. la sua superficie è pressoché continua;
4. ha una massa superficiale superiore a 10 kg/mq

$A_{\text{superficie}}$ = attenuazione superficiale dovuta alla presenza di erba, cespugli, alberi

Nella pratica, poiché il livello di potenza sonora L_w non è sempre noto a priori, può essere conveniente calcolare L_p a partire da una misura di livello di pressione sonora L_{p1} ad una distanza di riferimento dalla sorgente, sull'asse sorgente-ricevitore in modo tale da non comportare altra attenuazione che non sia dovuta alla semplice divergenza geometrica. L'equazione di base [6.1] assume allora la seguente forma:

$$L_p = L_{p1} - 10 \log \frac{r}{r_{\text{rif}}} - c - \sum A_e$$

Emissione da parete

Quando una sorgente sonora emette all'interno di un ambiente chiuso, all'esterno si produce un irraggiamento sonoro dipendente principalmente dal potere fonoisolante delle pareti di confine dell'ambiente e della estensione delle medesime. Per i punti all'esterno a distanza pari al minore dei due lati dalla parete si può usare la seguente relazione:

$$L_{p2} = L_{p1} - R - 6$$

dove:

L_{p2} = livello di pressione sonora all'esterno

L_{p1} = livello di pressione sonora all'interno

R = potere fonoisolante del divisorio

Per distanze maggiori le cose diventano più complesse dato che si dovrebbe tenere conto non solo della estensione superficiale del divisorio ma anche della sua forma e delle proporzioni geometriche le quali influenzano le caratteristiche direzionali dell'irraggiamento.

A distanza superiore, compresa fra il minore e il maggiore dei lati della parete, l'attenuazione per divergenza geometrica si comporta come una sorgente lineare pari a 3 dB al raddoppio della distanza mentre per distanze superiori al maggiore dei lati della parete, si comporta come una sorgente puntiforme con attenuazione di 6 dB al raddoppio della distanza.

Per scopi pratici a distanze superiori alla larghezza del divisorio bisogna aggiungere, alle relazioni sopra esposte, il contributo dovuto alla dimensione della parete emittente e l'attenuazione dalla divergenza geometrica sopra esposta:

$$L_{p2} = L_{p1} - R + A_{\text{Dive}}$$

dove:

S_d = superficie del divisorio in m^2

A_{Dive} = attenuazioni dovute alla divergenza geometrica

Rilevamenti Fonometrici in Ambiente Esterno

Si è ritenuto opportuno effettuare una serie di rilievi fonometrici nell'area di pertinenza in corrispondenza dei confini dell'attività produttiva.

Le postazioni di rilievo fonometriche in ambiente esterno nella situazione attuale, sono individuate nelle schede di rilevamento seguenti e nell'elaborato grafico allegato.

Le misure sono state condotte secondo le modalità previste dal Decreto Ministeriale 16/03/98 "tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", e sono state eseguite all'esterno in condizioni meteorologiche normali, per il periodo stagionale, in completa assenza di precipitazioni atmosferiche di nebbia e/o neve, in assenza di vento ed il microfono dello strumento è stato munito di cuffia antivento.

I livelli di rumore ambientale ottenuti dalle misurazioni fonometriche sono stati arrotondati a +/- 0,5 dB.

Scheda 1 - Periodo di Riferimento Diurno

Località di rilevamento:	Comune di Prato Località Porcile di Sotto
Tempo di riferimento – Tr	Diurno (06:00/22:00)
Tempo di osservazione – To	<i>Diurno dalle ore 10:45 alle ore 11:25</i>
Condizioni meteorologiche:	<i>Normali con assenza di vento e precipitazioni atmosferiche.</i>
Calibrazione della strumentazione:	<i>Prima del ciclo di misure: 93.7 dB(A) Dopo il ciclo di misure: 93.8 dB(A)</i>
Individuazione delle sorgenti sonore specifiche:	Rumore ambientale derivante dal traffico veicolare.
Componenti impulsive (I)	<i>Assenti</i>
Componenti tonali (T)	<i>Assenti</i>
Componenti a bassa frequenza	<i>Assenti</i>
Rumore a tempo parziale (Tp)	<i>Assente</i>
Fattori correttivi per presenza di componenti Tonali (K_T)	0
Fattori correttivi per presenza di componenti impulsive(K_R)	0
Fattori correttivi per presenza di componenti in bassa frequenza (K_B)	0

Misure eseguite in orario diurno

Postazione di Misura	Condizioni di Misura	Tempi di rilevamento	Valori rilevati
P1	Livello di rumore ambientale (L _a): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'edificio. Rumore primariamente apportato dal traffico.	20 minuti	58,5 dB(A)
P2	Livello di rumore ambientale (L _a): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'edificio. Rumore primariamente apportato dal traffico.	20 minuti	61,5 dB(A)

Clima Acustico Preesistente

Occorre premettere che il Comune di Prato ha approvato con Delibera Comunale il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale secondo quanto previsto dalla legge 447/95 , pertanto per prima cosa si è provveduto ad individuare la classe acustica di appartenenza dell'area dove verranno realizzate le opere.

Da tale ricerca, si è identificata la classe di appartenenza, che è risultata essere in “**classe acustica V – aree prevalentemente industriali**”.

I valori limite di immissione indicati per tale zona dal D.P.C.M. Del 14/11/97 risultano essere:

Classe acustica V aree prevalentemente industriali	Valori di immissione	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
	70 dB(A)	60 dB(A)
	Valori di emissione	
	65 dB(A)	55 dB(A)

Le misurazioni fonometriche sono state effettuate sui confini di pertinenza dell'area al fine di verificare il livello equivalente esistente in considerazione degli insediamenti presenti.

Dall'analisi dei dati acquisiti durante i rilievi fonometrici emerge quanto segue:

L'area in oggetto posta nella zona sud-est del Comune di Prato, risulta caratterizzata soprattutto dalla presenza di terreni a verde e dal punto di vista acustico è influenzata dal traffico veicolare percorrente la vicina Autostrada A11 ed il viale che collega via Leonardo da Vinci a via del Ferro. Dai rilievi fonometrici effettuati il livello di rumore ambientale durante il periodo diurno è all'interno dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica Comunale.

Valutazione previsionale di impatto acustico

L'orario di apertura degli uffici va da circa le 8 della mattina fino a circa le ore 20 di sera, per cui ricadente nel solo periodo di riferimento diurno.

Ai fini di effettuare la valutazione previsionale di impatto acustico dell'attività in oggetto, sono stati presi in considerazione le seguenti entità rumorose:

1. livelli sonori prodotti all'interno dei locali;
2. livelli sonori prodotti da impianti tecnici (caldaie, condizionatori etc.);
3. livelli sonori dei mezzi di trasporto persone e merci.

Rumore interno

All'interno degli uffici saranno presenti PC, stampanti, fax ecc. Si è provveduto stimare il rumore prodotto, in base a misurazioni effettuate all'interno di locali con la stessa destinazione d'uso. Il rumore presente all'interno degli uffici viene stimato pari a circa 70 dB (A).

Livello sonoro degli impianti tecnici

Per la climatizzazione dei locali sarà probabilmente installato un impianto centralizzato in pompa di calore costituito da una o più unità motocondensanti esterne a servizio dei ventilconvettori interni. In base all'esperienza possiamo stimare che il livello di pressione sonora prodotto dalle unità esterne sarà pari a circa 65 dB (A) ad un metro di distanza.

Inoltre sarà presente una caldaia a metano o un boiler elettrico per la produzione di acqua calda sanitaria, il cui rumore può ritenere trascurabile rispetto a quello prodotto dalle macchine per la climatizzazione.

Traffico Veicolare Indotto

Considerando la destinazione d'uso dei nuovi locali ed il loro numero possiamo stimare che il rumore prodotto dal traffico veicolare indotto sia trascurabile ai fini della presente valutazione.

Stima rumore futuro

Per la verifica dell'impatto acustico dell'attività prenderemo in considerazione i limiti di emissione ed immissione assoluti. Non si procederà alla verifica dei livelli di immissione differenziali poiché i ricettori sensibili individuati si trovano ad una distanza superiore 40 metri.

Rumore interno, trasmesso all'esterno

Il rumore interno prodotto dall'attività si propagherà verso l'esterno attraverso le pareti perimetrali dell'edificio.

Si stima in via cautelativa il potere fonoisolante delle pareti perimetrali (R_w) pari a circa 40 dB.

Applicando il modello di calcolo "emissioni da parete" possiamo stimare il livello di pressione sonora in prossimità dell'edificio:

$70,0$ (rumore interno) - 40 (R_w parete) = $30,0$ dB(A) (valore che rispetta i limiti di emissione nel periodo di riferimento diurno).

Rumore Impianti

Pressione sonora 65 dB(A);

distanza dai confini 10 metri;

in base al modello di propagazione del rumore in campo semisferico abbiamo:

$$L_p = 65 - 20 \log 7 = 48,0 \text{ dB(A)}$$

Per la verifica dei livelli di immissione assoluti sommeremo il livello di emissione con quello ambientale misurato.

Periodo di riferimento diurno

<i>Punti di misura</i>	<i>Rumore preesistente</i>	<i>Contributo Rumore interno</i>	<i>Contributo rumore impianti</i>	<i>Totale</i>
P1	58,5 dB(A)	30,0 dB(A)	48,0 dB(A)	59,0 dB(A)
P2	61,5 dB(A)	30,0 dB(A)	48,0 dB(A)	62,0 dB(A)

Valori che rispettano i limiti di immissione assoluti previsti dalla zonizzazione acustica comunale nel periodo di riferimento diurno.

Opere di Bonifica

Non si prevede la realizzazione di opere di bonifica.

Giudizio conclusivo

Alla luce di quanto esposto in precedenza si traggono le seguenti conclusioni:

Risulta evidente che l'impatto acustico dell'area oggetto della valutazione, risulta influenzato prevalentemente dal traffico veicolare percorrente l'autostrada A11, e che la ristrutturazione che si intende svolgere non apporterà modifiche ai livelli di rumore ambientale presenti.

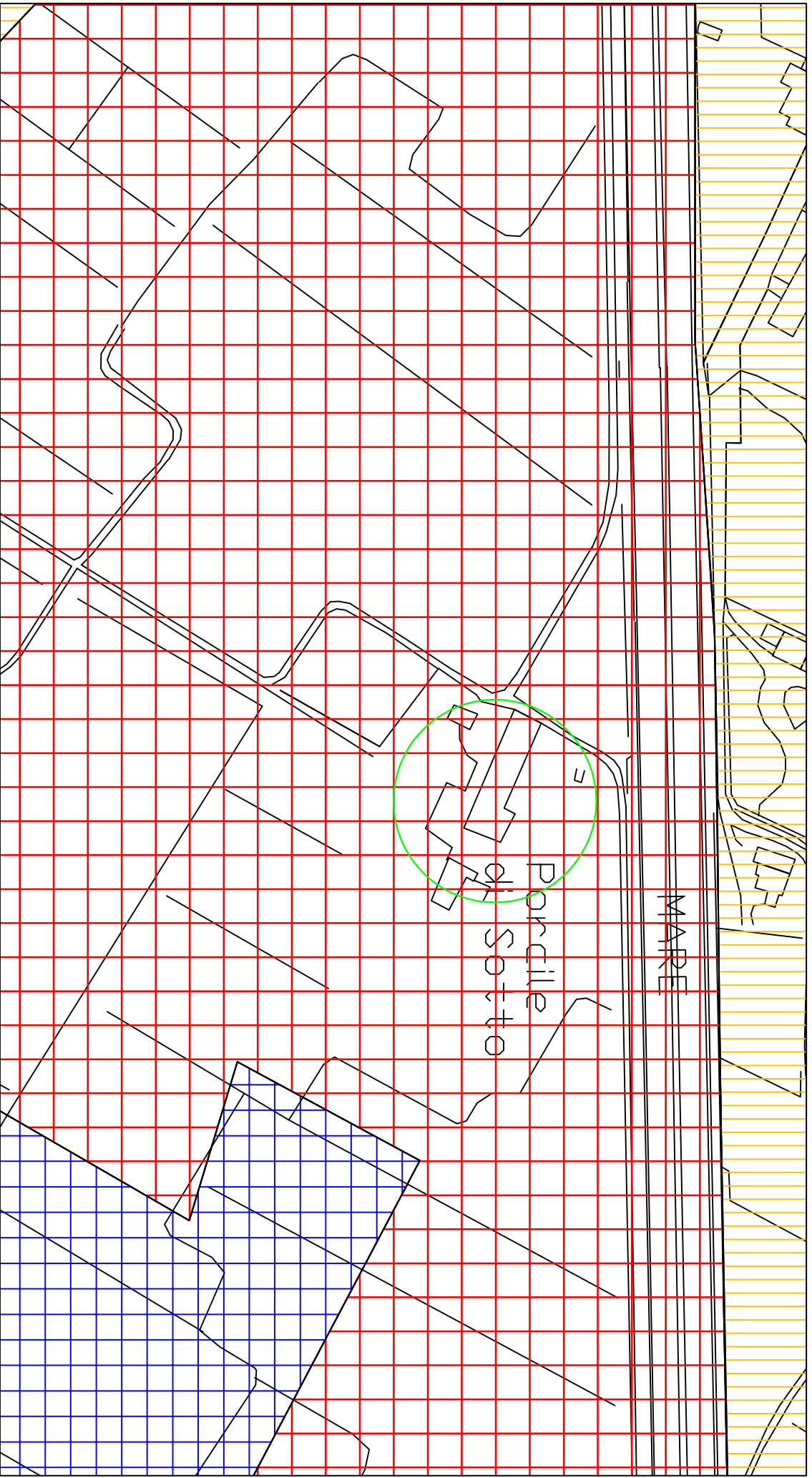
Quindi, alla luce dei rilievi fonometrici effettuati ed a seguito di quanto specificato nei paragrafi precedenti, sulla base delle valutazioni eseguite secondo quanto stabilito dalla normativa vigente richiamata in narrativa, si ritiene che **l'impatto acustico derivante dalla ristrutturazione di edificio colonico con destinazione residenziale che la ditta "Stefin 2000 srl" intende realizzare nei locali posti in località Porcile di Sotto, sia tale da ritenerlo compatibile con gli strumenti di pianificazione acustica del Comune di Prato, con riferimento ai limiti di tollerabilità (criterio differenziale) stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.1997.**

Il Tecnico Competente
Geom. Certo Enzo



Allegati



Foto aerea dell'immobile in oggetto



LEGENDA

CLASSE ACUSTICA	Limite massimo (Leg in dB(A))	DIURNO	NOTTURNO
	VI	70	70
	V	70	60



Chemi Check Point S.r.l. Via Toscana, 63/9a - 59100 Prato (PO) - Tel: 0574624364 - Fax: 0574620019 - e-mail: info@chemicheckpoint.it

Disegnato da T.G.	Controllato da E.C.	Approvato da E.C. - Ottobre 2014	File name ---	Data Ottobre 2014	Scala 1:2000
----------------------	------------------------	-------------------------------------	------------------	----------------------	-----------------

Committente

Stefin 2000 srl

Zonizzazione Acustica Comunale

Tavola 1

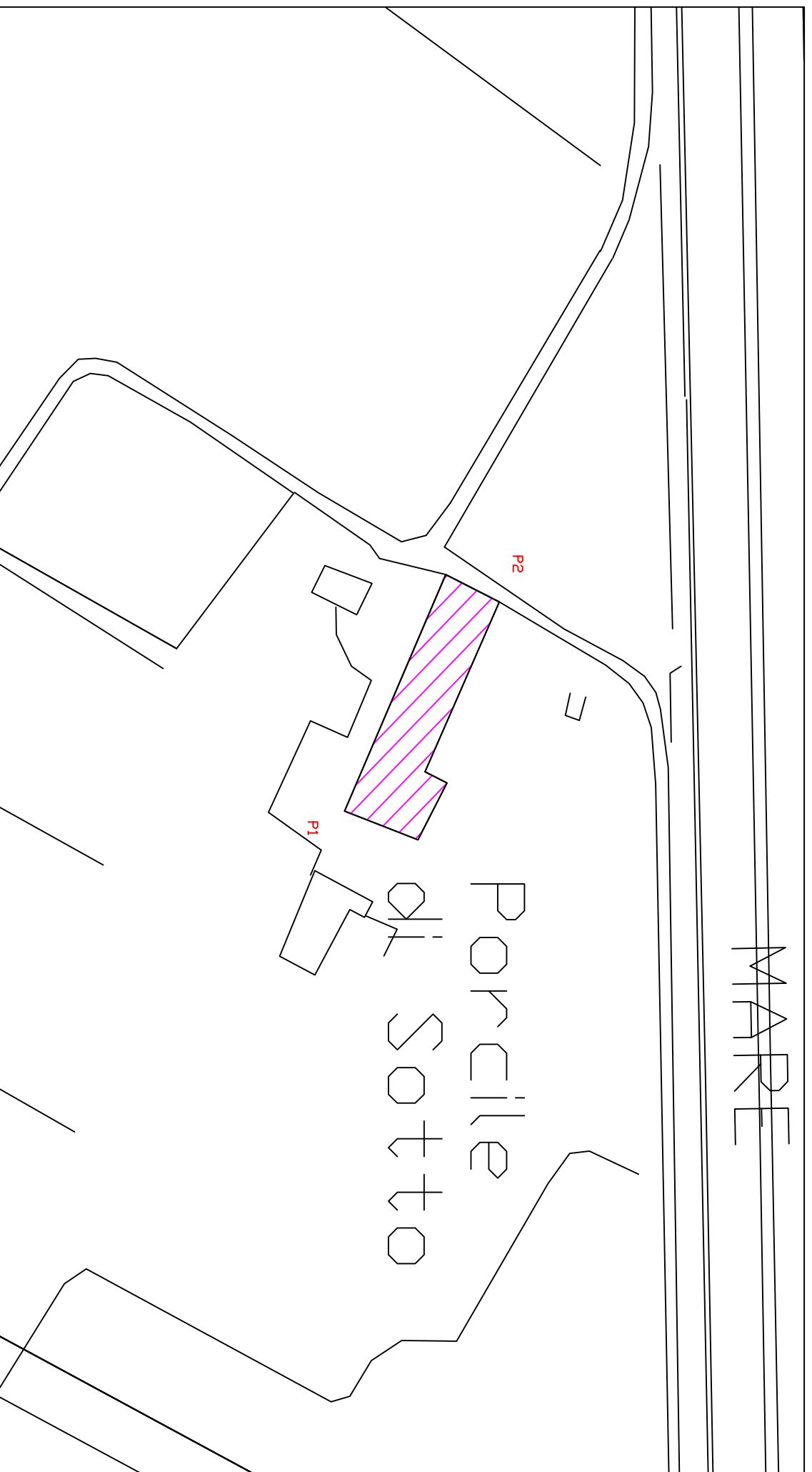
Revisione
0

MARE

Porcile
di Sotto

P2

P1



LEGENDA

- Pn Punti di misura
- Attività



Chemi Check Point S.r.l. Via Toscana, 63/9a - 59100 Prato (PO) - Tel: 0574624364 - Fax: 0574620019 - e-mail: info@chemicheckpoint.it

Disegnato da T.G.	Controllato da E.C.	Approvato da E.C. - Ottobre 2014	File name ---	Data Ottobre 2014	Scala 1:1000
-------------------	---------------------	----------------------------------	---------------	-------------------	--------------

Committente

Stefin 2000 srl

Punti di Misura

Tavola 2

Revisione
0