



STUDIO D'INGEGNERIA
DOTT. ING. GUIDO BERRA
impianti & acustica


10128 TORINO Corso DUCA DEGLI ABRUZZI 6 tel: 011 534646
00153 ROMA Via della FONTE DI FAUNO 15/2 tel: 06 5745785

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO E DI IMPATTO ACUSTICO

RESIDENZA SANITARIA ASSISTENZIALE
"AMBITO 8.25 BARD"
- Corso Marche/Via Bard -
TORINO

ELABORATO: Relazione tecnica	DOCUMENTO: CA B01	
DATA: MARZO 2018	REV: 01	COMMESSA: P009.18 CA

TECNICO COMPETENTE: Dott. Ing. Guido BERRA	COMMITTENTE:
COLLABORAZIONE: Dott. Ing. Eleonora Giaccone Massimiliano Perino Fontana	CONSORZIO CASA Torino Soc. Coop. Via Perrone n°3 bis 10122 – TORINO

VISTI: dott. ing. GUIDO BERRA Tecnico competente in acustica ambientale D.D. n° 578 del 15-11-2001 REGIONE PIEMONTE 	VISTI:
--	--------

INDICE

1.	GENERALITA'	4
1.1.	FINALITA' DEL DOCUMENTO	4
1.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.	DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO (EX D.G.R. 14/2/2005 N. 46-14762 PAR. 5.1)	5
2.1.	LA LOCALIZZAZIONE	5
2.2.	LA SITUAZIONE DELL'AREA ANTECEDENTE ALL'INTERVENTO IN PROGETTO	7
2.3.	L' EDIFICIO IN PROGETTO	8
3.	L'AREA DI RICOGNIZIONE (EX D.G.R. 14/2/2005 N. 46-14762 PAR. 5.2)	10
3.1.	INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA NELLA SITUAZIONE ANTE-OPERAM	10
3.2.	INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI SONORE NELLA SITUAZIONE POST-OPERAM	12
4.	LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA (EX D.G.R. 14/2/2005 N. 46-14762 PAR. 5.3).	13
5.	LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE .	14
6.	LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE (L_{AeqTR}) COMPLESSIVI E DEI CONTRIBUTI DERIVANTI DALLE SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI RICOGNIZIONE NEL PERIODO NOTTURNO E DIURNO (EX D.G.R. 14/2/2005 N. 46-14762 PAR. 5.4)	17
6.1.	LE MISURE FONOMETRICHE	17
6.1.1.	<i>La strumentazione impiegata</i>	17
6.1.2.	<i>La metodologia</i>	17
6.1.3.	<i>I tempi di riferimento, osservazione e misura</i>	17
6.1.4.	<i>I punti di misura</i>	18
6.1.5.	<i>I risultati delle misure ante-operam</i>	20
6.2.	IL MODELLO DI CALCOLO	21
6.2.1.	<i>La metodologia</i>	21
6.2.2.	<i>La caratterizzazione delle sorgenti attualmente presenti nell'area</i>	22
6.2.3.	<i>La caratterizzazione delle sorgenti in progetto</i>	22
6.2.4.	<i>La presentazione dei risultati del modello di calcolo previsionale</i>	25
7.	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ ACUSTICA DEL SITO PRESCELTO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO CON I LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI E CON QUELLI MASSIMI AMMISSIBILI (EX D.G.R. 14/2/2005 N. 46-14762 PAR. 5.6)	25
7.1.	IL CRITERIO DI VERIFICA DEI VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	26

8.	LA SITUAZIONE ANTE-OPERAM.....	27
9.	LA SITUAZIONE POST-OPERAM.....	27
9.1.	VALUTAZIONE LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE POST-OPERAM	28
9.1.1.	<i>Il confronto con i limiti normativi: DPCM 14/11/97 – <u>Classe III</u>.....</i>	<i>29</i>
9.1.2.	<i>Descrizione interventi di mitigazione previsti a salvaguardia dell'insediamento in progetto (ex d.g.r. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.7).....</i>	<i>30</i>
9.1.3.	<i>Il confronto con i limiti normativi: DPR 30/03/04 n° 142.....</i>	<i>31</i>
9.2.	CALCOLO PREVISIONALE DEL LIVELLO DIFFERENZIALE DIURNO E NOTTURNO (EX D.G.R. 14/2/2005 N. 46-14762 PAR. 5.5)	32
9.3.	DESCRIZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI A CORREDO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	34
9.4.	VALUTAZIONE LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE POST-OPERAM CON OPERE DI MITIGAZIONE A CORREDO DEGLI IMPIANTI IN COPERTURA	36
10.	CONCLUSIONI.....	37
11.	ALLEGATI.....	38

1. GENERALITA'

1.1. FINALITA' DEL DOCUMENTO

Oggetto della presente è la valutazione previsionale del clima acustico nell'area di prossima edificazione della Residenza Sanitaria Assistenziale di cui è prevista la realizzazione nella Zona Urbana di Trasformazione denominata "Ambito 8.25 Bard".

La presente valutazione è rivolta in particolar modo alla valutazione dettagliata della situazione di clima acustico attuale e del clima acustico previsto nell'area a seguito della realizzazione del fabbricato, tenendo conto degli aspetti acustici potenzialmente impattanti legati alla realizzazione delle opere in progetto, al fine di valutare l'idoneità del clima acustico dell'area di prossima edificazione.

Oggetto della presente relazione è inoltre la valutazione previsionale dell'impatto acustico determinato sugli edifici circostanti dalle sorgenti rumorose connesse all'opera in progetto.

1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

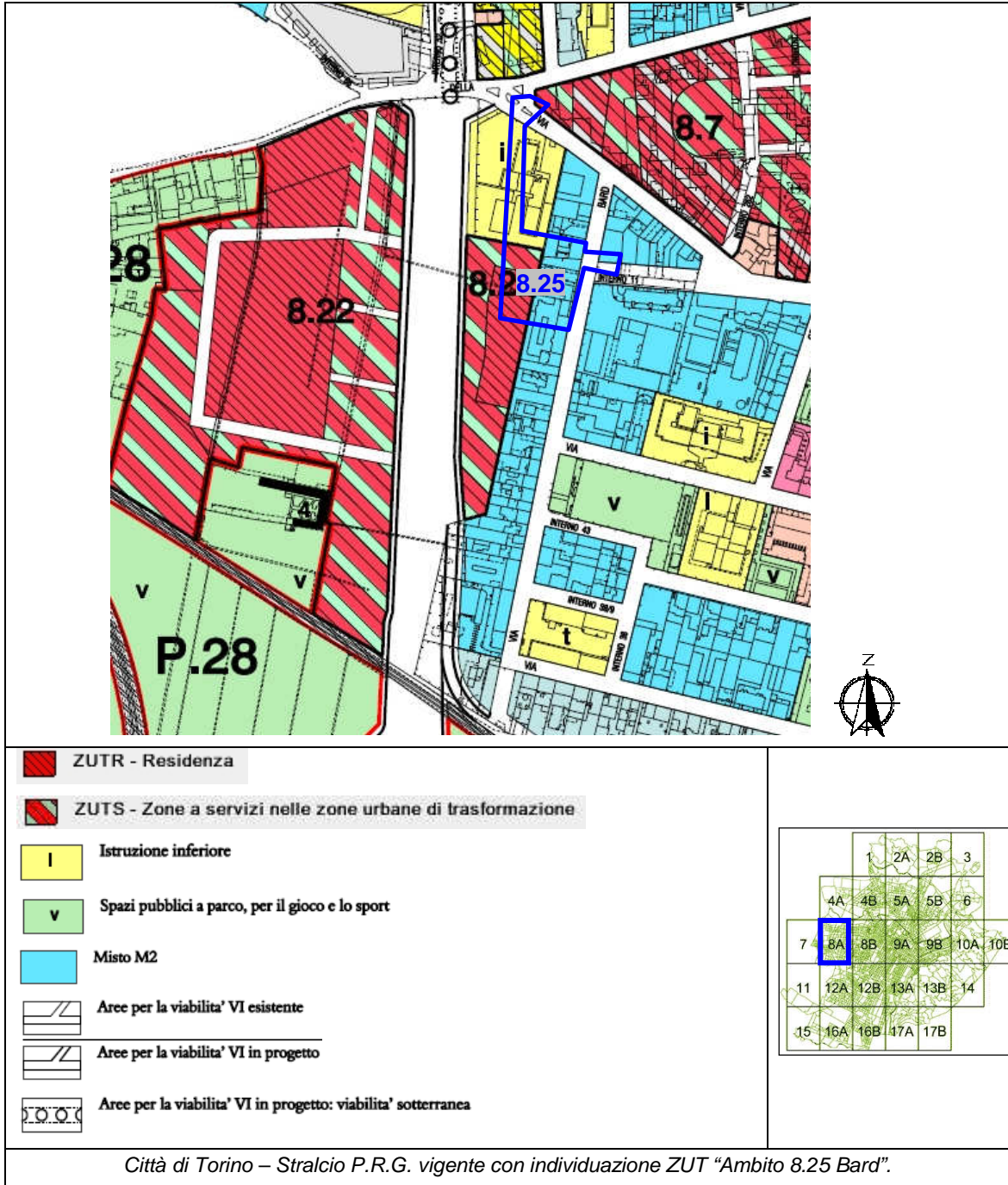
- Legge 26 ottobre '95 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre '97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo '98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare"
- L.R. 20 ottobre 2000 n° 52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico"
- D.G.R. 14 febbraio 2005 n. 46/14762 "Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico"
- DGR 15 dicembre 2017 n°56-6162 " *Modificazione della deliberazione della Giunta regionale 6 agosto 2001 n. 85-3802 e della deliberazione della Giunta regionale 14 febbraio 2005 n. 46-14762*";
- D.G.R. Piemonte 2/2/2004 n. 9-11616 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico"

2. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO (ex D.G.R. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.1)

2.1. LA LOCALIZZAZIONE

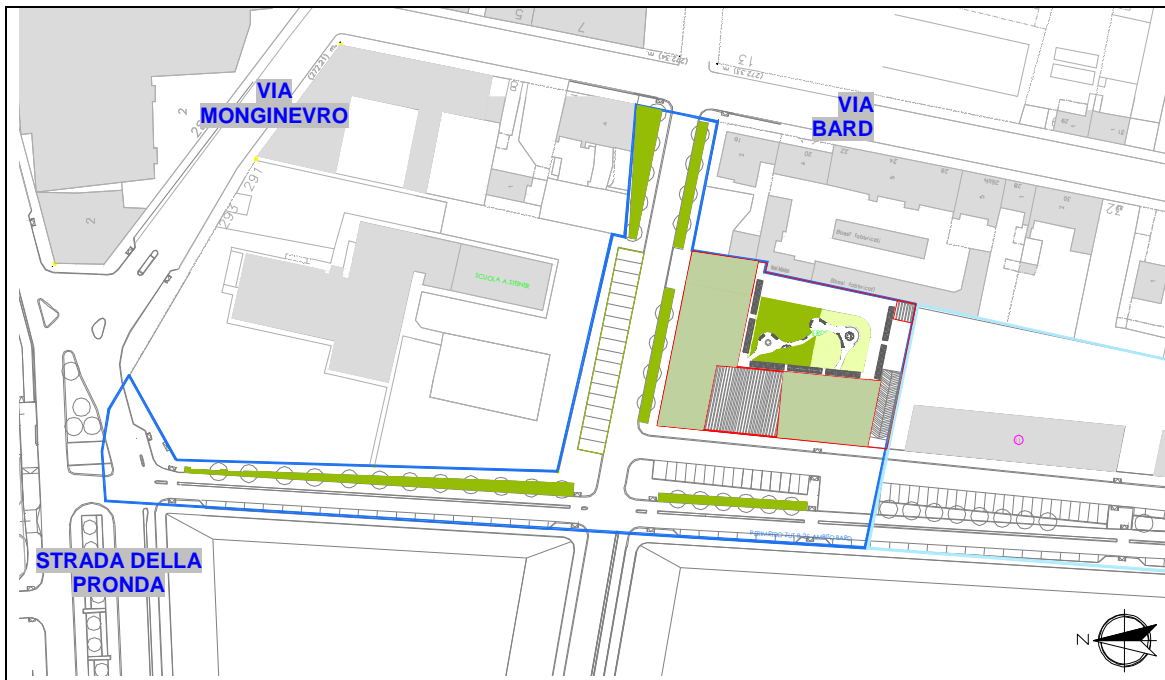
L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una RSA (Residenza Sanitaria Assistenziale) all'interno della Zona Urbana di Trasformazione denominata "Ambito 8.25 Bard", nella zona compresa fra Strada Della Pronda a Nord, Via Monginevro e Via Bard a Est.

In riferimento alla zona oggetto di indagine si riporta di seguito un estratto del PRG vigente.





Localizzazione su foto aerea dell'area di prossima edificazione.



Estratto elaborati di progetto – In blu: individuazione area di PEC.

2.2. LA SITUAZIONE DELL'AREA ANTECEDENTE ALL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'area di intervento si situa al confine occidentale del territorio del Comune di Torino, ai confini col comune di Grugliasco.

La realizzazione della RSA è prevista all'interno del PEC "Ambito 8.25 Bard", in un'area arretrata di circa 150 metri rispetto a Strada della Pronda e Via Monginevro, principali infrastrutture stradali della zona.

L'area di prossima edificazione della RSA, come anche le adiacenti aree a Sud e ad Ovest facenti parte dell'"Ambito 8.22 Pronda-Marche", sono attualmente destinate a prato.

A Nord dell'area di prossima edificazione della RSA, in affaccio su Via Monginevro, si rileva la presenza di un edificio scolastico (succursale *Istituto Albe Steiner*). L'edificio consiste di una porzione a 3 piani f.t., verso via Monginevro, e una porzione a 2 piani f.t. La porzione indicata su PRG come "palestra" è stata smantellata, mentre nella porzione in adiacenza all'area di intervento sono presenti solo aree per eventuali attività in esterno (campo da basket).

Ad Est dell'area di prossima edificazione, il tessuto urbano è caratterizzato da edifici a destinazione mista, prevalentemente residenziale, con limitata presenza di attività artigianali/produktive. Nel dettaglio, gli edifici compresi fra l'area di edificazione della RSA e la Via Bard sono fabbricati pluripiano (da 2 a 5 piani fuori terra) in affaccio su Via Bard, corredati sul retro da bassi fabbricati destinati a box.

L'area ha nel complesso un andamento pianeggiante.

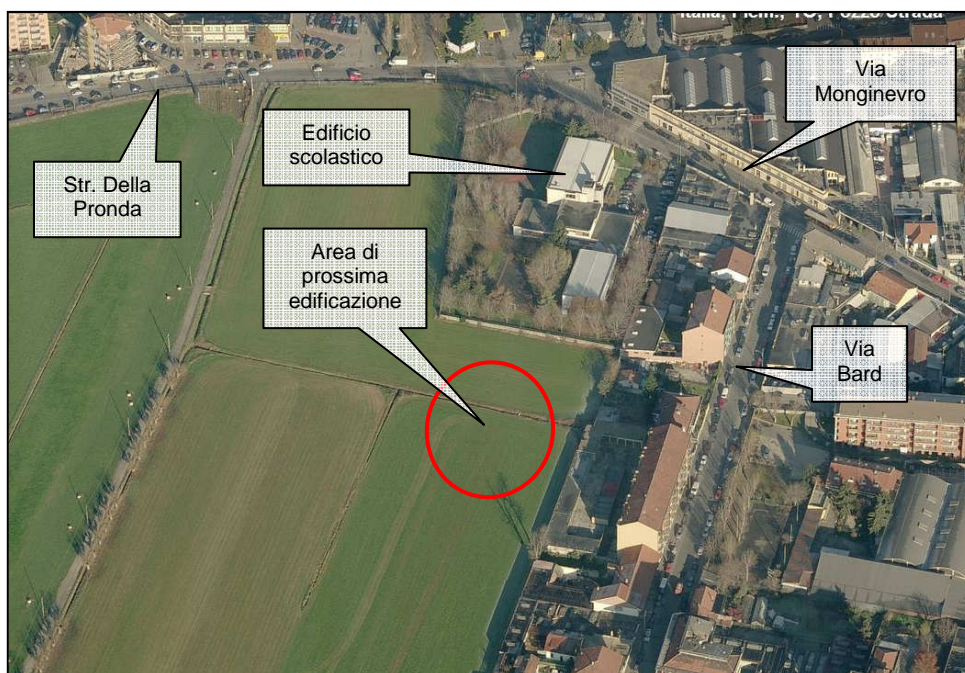


Foto aerea zona di intervento - Situazione attuale.



Area di prossima edificazione: vista verso est.

2.3. L' EDIFICIO IN PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di una nuova struttura socio sanitaria assistenziale (nel seguito "RSA") da 120 posti letto costituita da un edificio a "L" che si eleva a cinque piani fuori terra.

Come si evince dagli estratti degli elaborati di progetto qui di seguito riportati, l'edificio prevede la seguente conformazione:

- **piano interrato:** area di parcheggio destinato al personale;
- **piano terreno:** ingresso, uffici, locali di servizio (cucina, dispensa, lavanderia, spogliatoi, magazzini, depositi, ambulatorio), aree di socializzazione (soggiorno, locale per il culto, servizi alla persona);
- **piani primo, secondo e terzo:** area residenziale (camere, soggiorni, sale da pranzo e locali di servizio);
- **piano quarto:** aree destinate a terapie, a magazzini e locali tecnici; un'ampia porzione di copertura piana su piano terzo destinata all'installazione degli impianti tecnologici e alla realizzazione di area verde.

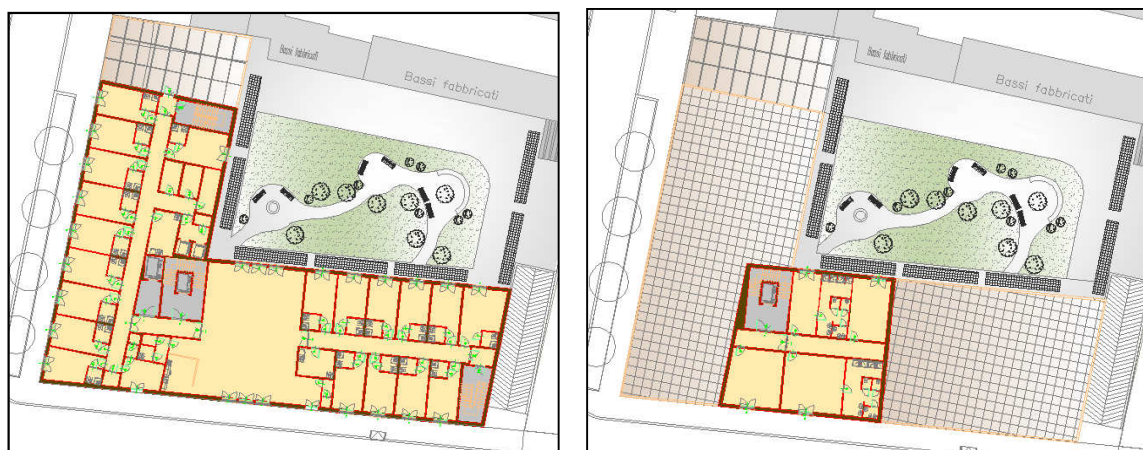
Ulteriori locali tecnici sono ubicati in bassi fabbricati ad idonea distanza dal fabbricato principale.

Nella restante porzione del Lotto verranno realizzate nuove aree a parcheggio, aree verdi, camminamenti e aree a servizi in generale.

Verranno inoltre implementati i collegamenti con i tracciati viari esistenti, Via Bard a est e Strada della Pronda a nord, in funzione della futura attuazione del collegamento con Corso Marche previsto dalle ZUT "Ambito 8.22 Pronda-Marche" e "Ambito 8.25 Bard". Il previsto tracciato di Corso Marche si situa infatti nell'area in adiacenza al limite ovest dell'area di intervento.



Estratto elaborati di progetto – Pianta piano terra.



Estratto elaborati di progetto – Pianta piano tipo e Pianta piano quinto f.t..



Estratto elaborati di progetto – Schema di Prospetto ovest.

3. L'AREA DI RICOGNIZIONE (ex D.G.R. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.2)

L'area di ricognizione, intesa come "...la porzione di territorio entro la quale sono ricomprese le sorgenti sonore che determinano effetti acustici non trascurabili sull'insediamento oggetto della valutazione di clima acustico...", è stata valutata sulla base dei sopralluoghi in zona e dei rilievi fonometrici effettuati sulle sorgenti sonore esistenti, nonché sulla previsione delle eventuali trasformazioni che verranno introdotte con la realizzazione dell'opera in progetto.

Oltre al perimetro che racchiude l'area di realizzazione del nuovo intervento, è necessario includere nelle valutazioni di clima acustico tutte le infrastrutture stradali circostanti.

3.1. INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA NELLA SITUAZIONE ANTE-OPERAM

Dai sopralluoghi e dai rilievi strumentali eseguiti, si evince che allo stato attuale le sorgenti sonore determinanti per la definizione del clima acustico attuale sono le **infrastrutture stradali** esistenti:

- Strada Della Pronda, che risulta essere la sorgente cui si deve il maggiore contributo al clima acustico dell'intera area di ricognizione. Si tratta di una strada ad una corsia per ciascun senso di marcia, importante arteria di collegamento tra l'abitato di Grugliasco e la città di Torino, interessata da importanti volumi di traffico veicolare sia in periodo diurno che notturno, nonché dal passaggio di autobus e mezzi pesanti;
- Via Monginevro, ad una corsia per ciascun senso di marcia, anch'essa interessata da importanti volumi di traffico veicolare e dal passaggio di autobus;
- Via Bard, ad una corsia per ciascun senso di marcia, caratterizzata da minori volumi di traffico, tuttavia intensi negli orari di punta.



Strada della Pronda.

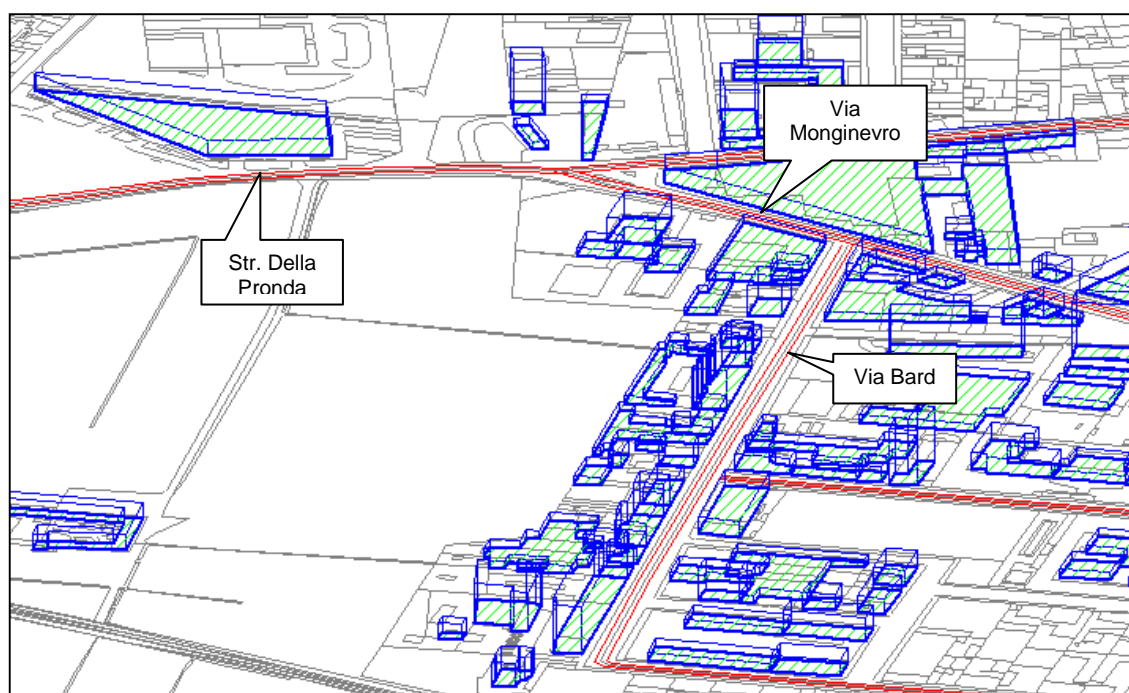


Via Monginevro



Via Bard

Da quanto rilevato durante i sopralluoghi, si evince che le attività artigianali/produktive situate a nord di Strada della Pronda e lungo la Via Bard non determinano emissioni sonore in grado di contribuire in modo significativo al clima acustico di zona, caratterizzato pertanto principalmente dal traffico veicolare sulle infrastrutture stradali esistenti.

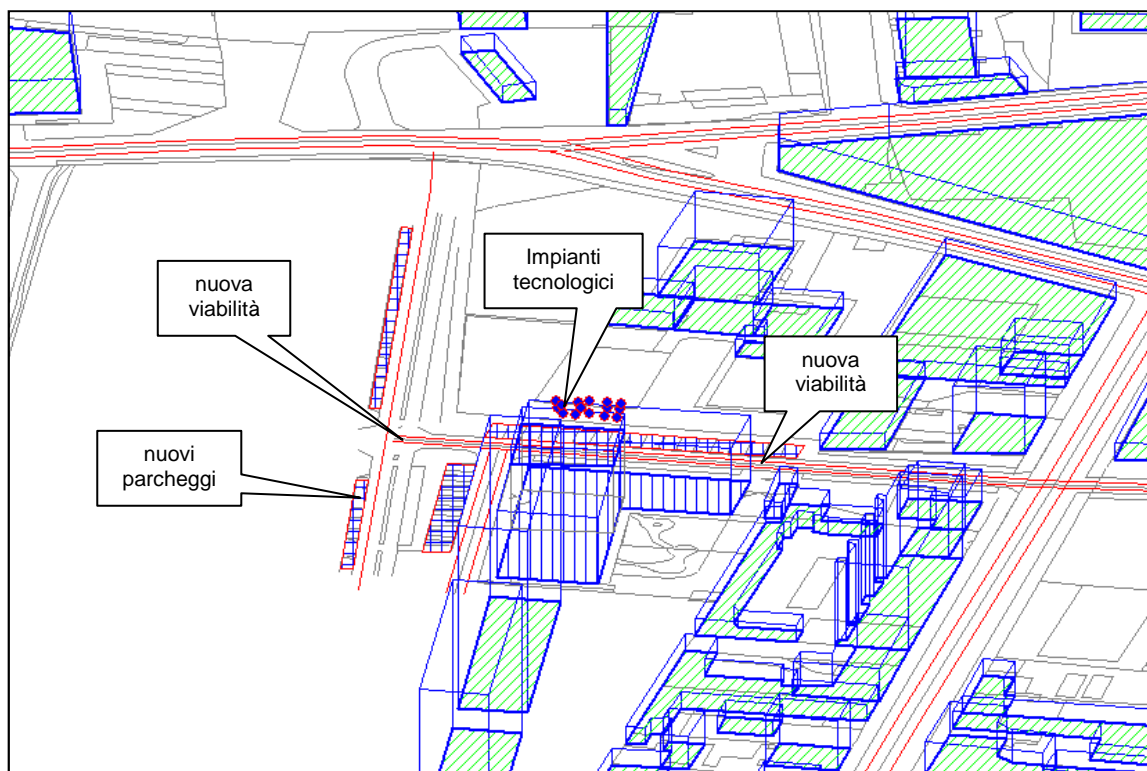


Modello 3D dell'area di ricognizione – Situazione ante-operam.

3.2. INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI SONORE NELLA SITUAZIONE POST-OPERAM

La realizzazione dell'edificio in progetto e delle opere di urbanizzazione circostanti comporterà l'inserimento nell'area di nuove sorgenti sonore, individuate e caratterizzate nei capitoli a seguire della presente relazione, qui nel seguito sinteticamente elencate:

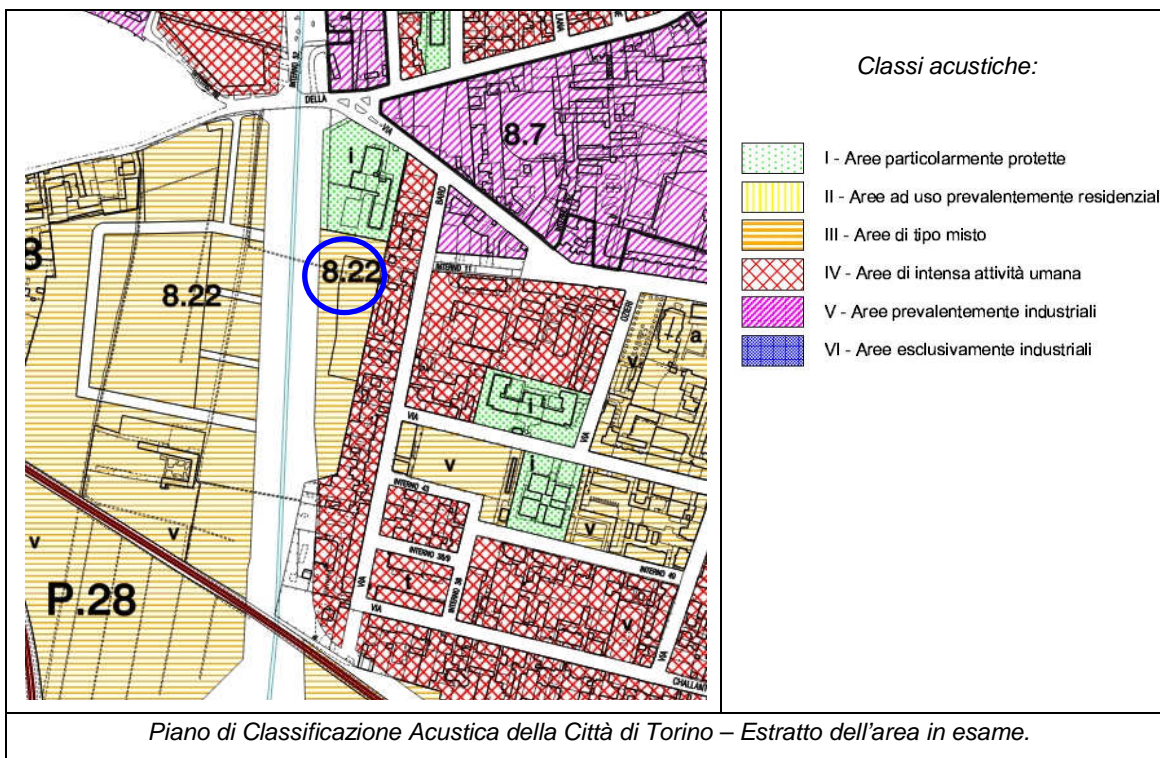
- impianti tecnologici a servizio della RSA installati in copertura dell'edificio;
- fruizione antropica legata alla frequentazione della RSA;
- nuova viabilità prevista nel PEC "Ambito 8.25 Bard";
- aree destinate a parcheggio previste nel PEC "Ambito 8.25 Bard".



Modello 3D dell'area di ricognizione – Situazione post-operam.

4. LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA (ex D.G.R. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.3)

I limiti attualmente applicabili nell'area oggetto di intervento sono quelli stabiliti dal vigente Piano di Classificazione Acustica della Città di Torino, del quale viene riportato a seguire un estratto relativo all'area in esame.



Come si evince dall'estratto, l'area in cui è prevista la realizzazione della Residenza Sanitaria Assistenziale ricade attualmente in Classe Acustica III (*aree di tipo misto*).

Le aree immediatamente ad est ricadono in Classe IV (*aree di intensa attività umana*), le aree a sud ricadono in Classe III (*aree di tipo misto*) e l'area in cui sorge l'edificio scolastico ricade in Classe I (*aree particolarmente protette*).

Ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97, per l'area in esame si applicano i valori limite (Leq in dB(A)) qui di seguito riportati:

Classe Acustica III	T.R. diurno	T.R. notturno
Valori limite assoluti di immissione:	60 dB(A)	50 dB(A)

Tuttavia, nell'ambito della "Verifica di compatibilità con il piano di classificazione acustica" redatta dallo scrivente nel mese di marzo 2018 (*doc. P009.18 VC B01*), è stata proposta una **bozza di variante della classificazione acustica**, coerente con la destinazione d'uso prevista per l'area in esame.

La variante è infatti finalizzata all'assegnazione della **Classe II** (*aree prevalentemente residenziali*) all'area di prossima edificazione della RSA, in conformità a quanto stabilito dalla *DGR 15 dicembre 2017 n°56-6162* nel caso specifico di realizzazione di RSA.

5. LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE

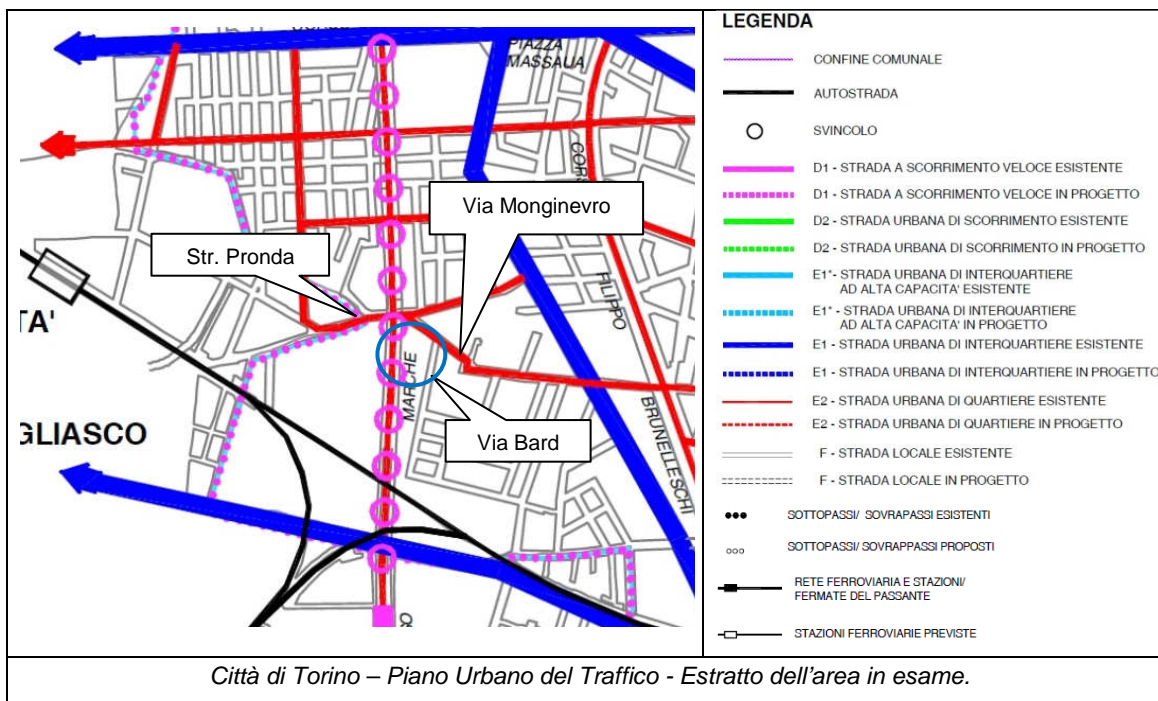
Ai sensi del *D.P.C.M. 14/11/97*, in corrispondenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali si definiscono apposite fasce territoriali di pertinenza, all'interno delle quali sono previsti valori limite di rumorosità propri dell'infrastruttura stessa.

Il **D.P.R. n° 142 del 30/03/04** definisce nel dettaglio l'ampiezza delle fasce di pertinenza e i limiti acustici relativamente al rumore prodotto dal traffico veicolare relativamente a ciascuna tipologia di strada:

Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strada a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1995			
F – locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Si riporta qui di seguito un estratto della *Gerarchia Viaria* indicata nel P.U.T. della Città di Torino relativo all'area in esame:



La Deliberazione del Consiglio Comunale del 20 dicembre 2010 di approvazione del Piano di Classificazione Acustica della Città di Torino asserisce che "...al fine di coordinare la gerarchia viaria del P.U.T con quanto previsto dal DPR 142/2004, garantendone la reciproca coerenza, ... si propone di assegnare alle strade D1 (scorrimento veloce), D2 (scorrimento) e E1* (urbana interquartiere ad alta capacità) il tipo acustico "D" (ovvero tipo acustico "Db" per le strade esistenti), alle strade tipo E1 (urbana di interquartiere) e E2 (urbana di quartiere) il tipo acustico "E"... Per le strade di tipo acustico E ed F di nuova realizzazione ed esistenti... si propone di assegnare per i generici recettori limiti di immissione conformi a quelli previsti dal DPCM 14 novembre 1997 per la classe di destinazione d'uso del territorio IV - aree di intensa attività umana, pari a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni...".

Relativamente all'area in esame, si evince pertanto che:

- Strada della Pronda ricade nella tipologia E2, con ampiezza della fascia di pertinenza pari a 30 m,
- Via Monginevro ricade nella tipologia E2, con ampiezza della fascia di pertinenza pari a 30 m,
- Via Bard ricade nella tipologia F, con ampiezza della fascia di pertinenza pari a 30 m,
- la nuova viabilità ricade nella tipologia F, con ampiezza della fascia di pertinenza pari a 30 m.

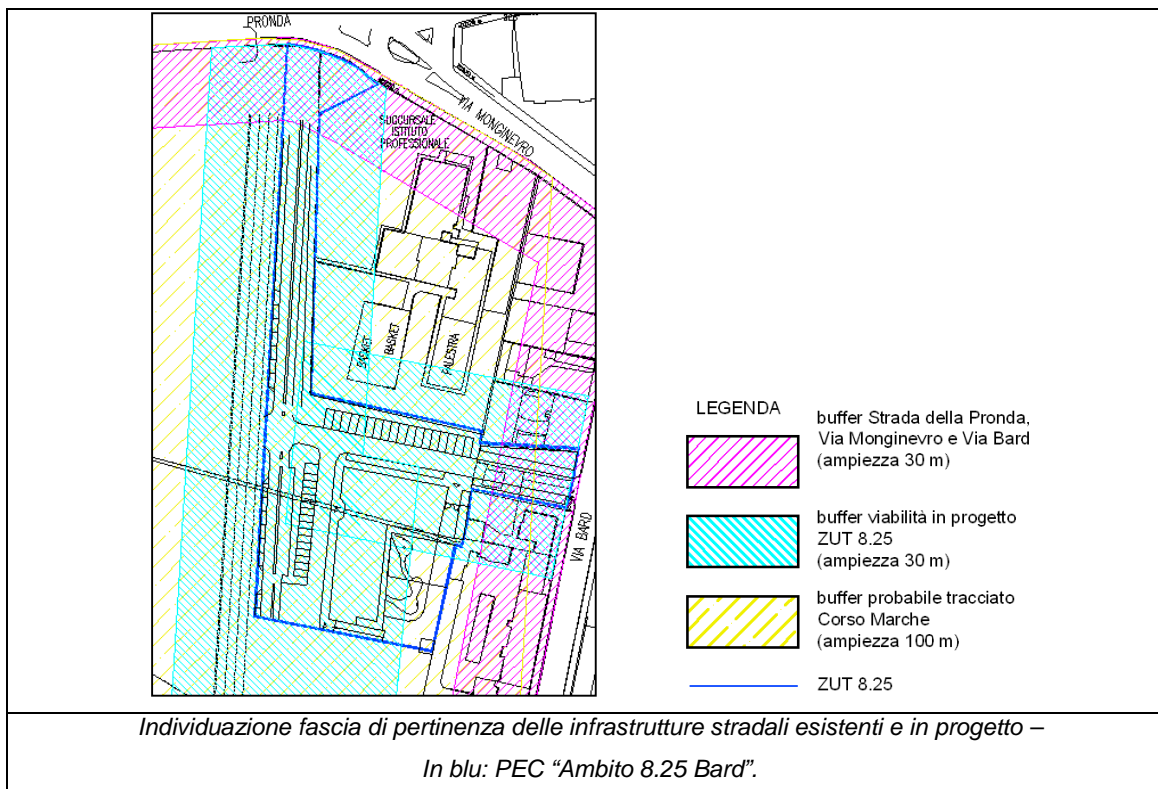
Ai sensi del D.P.R. n. 142, all'interno delle suddette fasce di pertinenza si applicano dunque i valori limite (Leq in dB(A)), riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, qui di seguito riportati:

	T.R. diurno	T.R. notturno
Tipologie E-F (fascia 30 m)	65 dB(A)	55 dB(A)

Per completezza, si evidenzia inoltre come le previsioni di progetto rilevate dal P.U.T. della Città di Torino definiscano l'attuazione del collegamento con Corso Marche, probabilmente in tracciato sotterraneo o in trincea nella porzione corrispondente all'area in esame.

La futura attuazione del collegamento con Corso Marche previsto dalle ZUT "Ambito 8.22 Pronda-Marche" determinerebbe in futuro la realizzazione di un'infrastruttura di tipologia D1 (strada a scorrimento veloce), con fascia di pertinenza di ampiezza pari a 100 metri, nella quale ricadrebbe la RSA in progetto.

Di seguito è riportato lo schema grafico dell'individuazione di tali fasce di pertinenza:



Come si evince dallo schema grafico sopra riportato, la Residenza Sanitaria Assistenziale in progetto ricade nella fascia di pertinenza della nuova viabilità prevista in progetto nell'Ambito 8.25, che presumibilmente verrà realizzata contestualmente alla RSA stessa, in quanto necessaria a consentirne l'accesso.

Si procederà pertanto nel seguito alla valutazione dei limiti ex *D.P.C.M. 14/11/97* scorporando i contributi previsionali determinati dalle infrastrutture stradali in progetto, per le quali valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. n. 142.

Per quanto concerne l'infrastruttura ferroviaria Torino-Modane sita a sud dell'area di intervento, si rileva che la residenza sanitaria in progetto si situa a circa 300 metri di distanza dalla stessa, pertanto risulta esterna alle fasce di pertinenza stabilite dal *D.P.R. n°459 del 18/11/98* per le infrastrutture ferroviarie.

6. LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE (L_{AeqTR}) COMPLESSIVI E DEI CONTRIBUTI DERIVANTI DALLE SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI RICOGNIZIONE NEL PERIODO NOTTURNO E DIURNO (ex D.G.R. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.4)

Al fine di permettere le successive valutazioni, l'area in esame è stata oggetto di uno specifico rilievo fonometrico ai sensi del D.M. 16 marzo '98, che ha permesso la caratterizzazione di ciascuna delle singole sorgenti sonore e la definizione del clima acustico attuale.

6.1. LE MISURE FONOMETRICHE

6.1.1. La strumentazione impiegata

Il sistema di misura è costituito da:

- Fonometro integratore e analizzatore di spettro in tempo reale DELTAOHM mod. HD 2110;
- Preamplificatore DELTAOHM HD 2110P;
- Microfono MK221 per misure in campo libero;
- Calibratore DELTAOHM HD 9101

con certificati di taratura rilasciati da IEC srl Torino, lab. di misura ACCREDIA LAT n. 054.

Per la successiva analisi dei dati acquisiti sono stati utilizzati i software *DeltaLog5* e *Noise Studio 8.54*.

6.1.2. La metodologia

Il sistema di misura utilizzato soddisfa le specifiche di classe 1 relativamente alle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

In fase di monitoraggio non si è fatto uso di registratori.

I filtri ed il microfono utilizzati sono conformi alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995 e EN 61094-4/1995.

Il calibratore utilizzato è conforme alla norma CEI 29-4

All'inizio ed alla fine di ogni ciclo di misura il sistema è stato calibrato: la differenza dei valori riscontrati è stato inferiore a 0,5 dB.

Il rilievo è stato realizzato in assenza di vento e precipitazioni atmosferiche.

6.1.3. I tempi di riferimento, osservazione e misura

Il Tempo di Riferimento (TR): il periodo di riferimento considerato comprende l'intero ciclo di 24 ore (diurno 6:00 – 22:00 e notturno 22:00 – 6:00).

Il Tempo di Osservazione (TO): data la tipologia delle sorgenti sonore in esame, il periodo di osservazione coincide con il Tempo di Riferimento.

Il Tempo di Misura (TM): la misura è stata effettuata nel periodo diurno e notturno in momenti diversi, come indicato negli allegati tecnici, con misure di tipo *spot*, al fine di rilevare nel dettaglio l'emissione di ciascuna delle sorgenti sonore esistenti e i valori di immissione in punti particolarmente significativi per la definizione del clima acustico attuale.

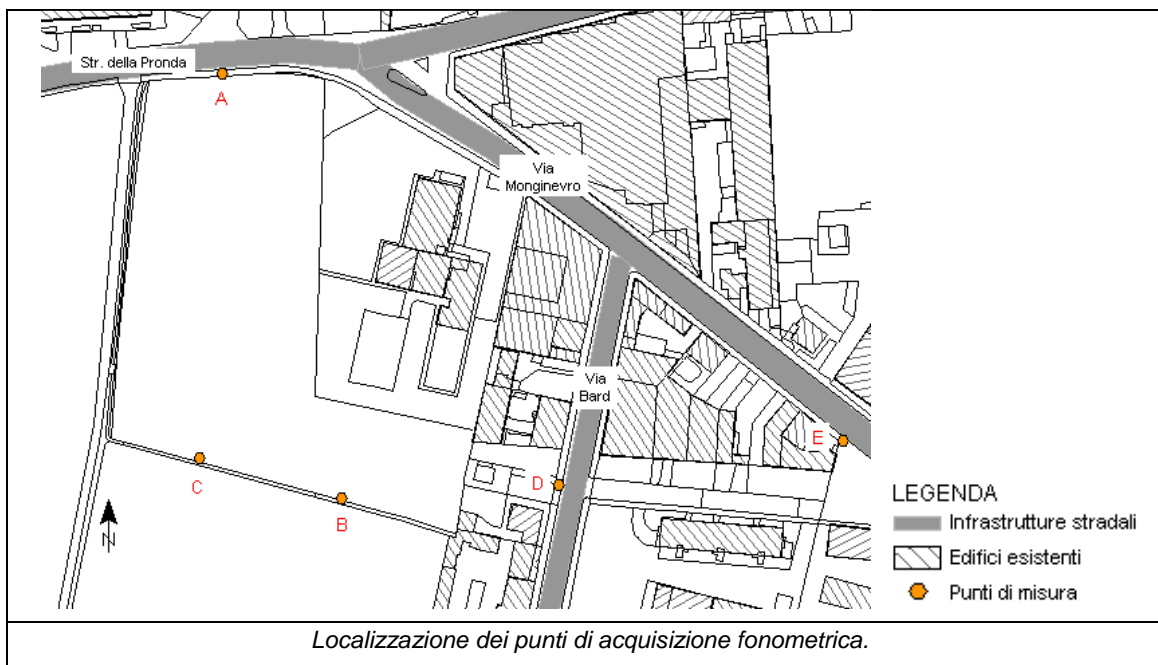
6.1.4. I punti di misura

Al fine di caratterizzare la situazione attuale di clima acustico, le postazioni di rilievo sono state posizionate all'interno dell'area di prossima edificazione, nonché in punti significativi volti a rilevare separatamente i contributi determinati da ciascuna sorgente sonora individuata.

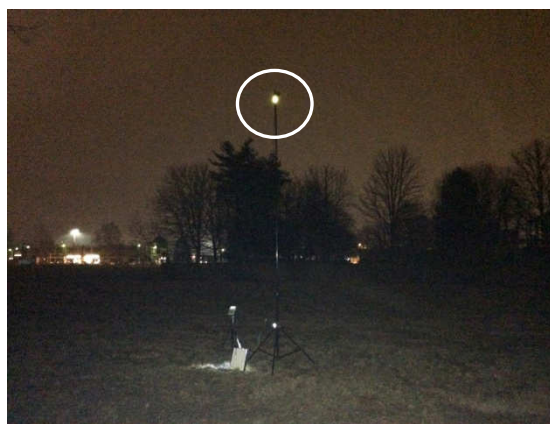
Si sono in particolare eseguite misure fonometriche nei seguenti punti significativi:

- Pto A: caratterizzazione dei livelli sonori della sorgente *Strada Della Pronda*;
- Pto B: caratterizzazione dei livelli sonori all'interno dell'area di prossima edificazione;
- Pto C: caratterizzazione dei livelli sonori in prossimità dell'area di prossima edificazione, a distanza di circa 150 metri delle sorgenti *Strada Della Pronda* e *Via Monginevro*;
- Pto D: caratterizzazione dei livelli sonori della sorgente *Via Bard*;
- Pto E: caratterizzazione dei livelli sonori della sorgente *Via Monginevro*.

Di seguito è riportata la localizzazione dei punti di acquisizione fonometrica:



*Pto B – area di prossima edificazione
(periodo diurno)*



*Pto B – area di prossima edificazione
(periodo notturno)*



Pto A – Strada Della Pronda



Pto C



Pto D – Via Bard



Pto E – Via Monginevro

6.1.5. I risultati delle misure ante-operam

I risultati del rilievo fonometrico, riportati in allegato alla presente relazione (*Allegato tecnico F01*), hanno permesso di caratterizzare ciascuna delle sorgenti sonore attualmente presenti e il clima acustico nell'area di futura realizzazione della Residenza Sanitaria Assistenziale.

A seguito dei rilievi fonometrici, condotti a quota pari a 4 metri, si è riscontrato che:

- 1) Strada Della Pronda, caratterizzata da un elevato flusso di traffico veicolare, risulta essere la sorgente cui si deve il maggiore contributo al clima acustico dell'intera area di ricognizione. In prossimità dell'infrastruttura (punto A) si rilevano:
 - livelli equivalenti pari a **70.5 dB (A)** in periodo diurno, con *L90* pari a **61.0 dB(A)**;
 - livelli equivalenti pari a **67.5 dB (A)** in periodo notturno, con *L90* pari a **51.0 dB(A)**.
- 2) Su Via Monginevro (punto E), anch'essa caratterizzata da un elevato flusso di traffico veicolare, si rilevano livelli equivalenti pari a **69.5 dB (A)** in periodo diurno, con *L90* pari a **59.0 dB(A)**.
- 3) Su Via Bard (punto D) si rilevano livelli equivalenti pari a **63.5 dB (A)** in periodo diurno, con *L90* pari a **50.4 dB(A)**.
- 4) I livelli sonori equivalenti rilevati nel punto C, ad una distanza di circa 150 metri da Strada Della Pronda, in prossimità dell'area di futura edificazione, si attestano nell'intorno di **48.0 dB (A)** in periodo diurno, con *L90* pari a **45.3 dB(A)**;
- 5) Nell'area di futura edificazione, i livelli sonori equivalenti rilevati nel punto B si attestano nell'intorno di:
 - **47.5 dB (A)** in periodo diurno, con *L90* pari a **45.5 dB(A)**;
 - **43.5 dB (A)** in periodo notturno, con *L90* pari a **37.6 dB(A)**.

I livelli sonori rilevati nel punto B sono determinati esclusivamente dai transiti veicolari sulle infrastrutture circostanti, mentre non si evidenziano altre sorgenti sonore in grado di determinare contributi al clima acustico nell'area di prossima edificazione.

Non si è riscontrata la presenza di alcuna componente tonale in nessuno dei punti di misura.

Le misure in campo hanno permesso di determinare la condizione attuale di emissione di ciascuna sorgente sonora, distinguendone le varie componenti con l'aiuto dei parametri statistici, sulla base delle quali definire le sorgenti da introdurre nel modello di calcolo per la rappresentazione del clima acustico attuale e per la valutazione previsionale del clima acustico in cui si inseriranno le opere in progetto.

6.2. IL MODELLO DI CALCOLO

6.2.1. La metodologia

Al fine di definire il clima acustico attuale dell'area in esame e di verificare in modo previsionale il clima acustico in cui si inserirà il futuro insediamento, è stato costruito un modello matematico previsionale di simulazione dei fenomeni acustici con il software *SoundPLAN 7.0*.

Il software *SoundPLAN* è un software per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne) e per il calcolo di barriere acustiche.

Permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del *Ray Tracing*, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Il modello presenta ulteriori vantaggi, quali la possibilità di inserire valori di direttività delle sorgenti sonore, spettri in frequenza ed emissioni differenziate nelle varie fasce orarie, coefficienti di assorbimento e potere fonoisolante delle superfici che racchiudono sorgenti puntuali.

La procedura di analisi, considerata la geometria del sito e la distribuzione dei ricettori, si è sviluppata nei seguenti punti:

1. inserimento nel modello di calcolo delle geometrie dell'area in esame;
2. inserimento delle caratteristiche dei fabbricati esistenti;
3. inserimento nel modello di calcolo dei livelli di emissione delle sorgenti sonore attualmente presenti nell'area;
4. determinazione dei livelli di pressione sonora;
5. verifica della corrispondenza con i livelli sonori rilevati durante i rilievi fonometrici ed eventuale conseguente correzione delle sorgenti introdotte nel modello;
6. inserimento nel modello di calcolo delle geometrie e dei volumi in progetto;
7. inserimento nel modello di calcolo dei livelli di emissione previsti per le sorgenti sonore in progetto;
8. determinazione dei livelli di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori;
9. verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa;
10. produzione delle mappe acustiche isocolori di presentazione dei risultati di calcolo.

6.2.2. La caratterizzazione delle sorgenti attualmente presenti nell'area

- 1) La propagazione da **infrastrutture stradali** è stata definita mediante il metodo di calcolo francese *NMPB-Routes-96*. Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questo standard fa capo al documento *"Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980"*.

La sorgente è costituita da linee di emissione parallele, rappresentative di ciascuna carreggiata della strada considerata, ed è caratterizzata dallo spettro tipico del rumore stradale. La distribuzione del flusso di traffico è suddivisa tra veicoli leggeri e veicoli pesanti, cui è possibile associare flussi orari tipici di ciascuna categoria e specifiche fasce di velocità. E' inoltre possibile introdurre le correzioni relative alla tipologia della superficie stradale.

Le infrastrutture stradali esistenti sono state caratterizzate nel modello di calcolo mediante il metodo della validazione della misura fonometrica eseguita. Sulla base di quanto esaminato nel Tempo di Osservazione e dei rilievi fonometrici effettuati, è stato definito un livello di emissione specifico per ciascuna fascia oraria, verificato nel modello di calcolo nei punti di esecuzione delle misure fonometriche eseguite.

Nel caso specifico, Strada Della Pronda risulta essere allo stato attuale la sorgente cui si deve il maggiore contributo al clima acustico, sia in periodo diurno che notturno.

6.2.3. La caratterizzazione delle sorgenti in progetto

La realizzazione dell'intervento in progetto comporta l'inserimento nell'area di ulteriori sorgenti sonore:

- 1) **La nuova viabilità.** Nel dettaglio, sono stati introdotti nel modello di calcolo:
 - un asse stradale nord-sud a doppio senso di marcia, immediatamente antistante la RSA di prossima realizzazione, che in futuro costituirà il collegamento con l'area residenziale prevista a sud della RSA;
 - un asse stradale nord-sud a senso unico di marcia, adiacente al precedente, che verosimilmente andrà a costituire il controviale del futuro tracciato di Corso Marche, realizzando il collegamento con Strada Della Pronda;
 - un asse stradale est-ovest a doppio senso di marcia, costituente il collegamento fra Via Bard e la nuova viabilità con asse nord-sud.

L'emissione sonora delle infrastrutture stradali è stata definita mediante il metodo descritto al paragrafo precedente.

- 2) **Le aree adibite a parcheggio** sono state caratterizzate mediante sorgenti di tipo areale, la cui propagazione è stata modellizzata secondo la norma *ISO 9613-2/1996*. L'emissione della sorgente è stata caratterizzata mediante il *"Bavarian Lot Study" (Parkplatzalarmstudie)*, che permette di definire l'emissione sonora mediante l'individuazione del numero di movimenti veicolari orari, distintamente in periodo diurno e notturno, correlati al numero di posti auto, con eventuali addizionali per la presenza di corsie e la destinazione d'uso del parcheggio.

3) Gli **impianti tecnologici** a servizio della RSA.

Allo stato attuale della progettazione non sono definite nel dettaglio le caratteristiche di ciascun singolo impianto e lo specifico posizionamento. A livello previsionale, vengono nel seguito adottate le caratteristiche generali della dotazione impiantistica di una RSA delle medesime dimensioni della RSA oggetto della presente valutazione.

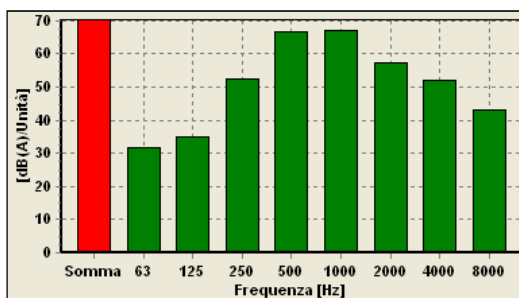
Le unità esterne sono state introdotte nel modello di calcolo mediante sorgenti di tipo puntuale, localizzate sulla copertura del piano quarto, ubicazione prevista allo stato attuale della progettazione.

Il livello di potenza sonora delle unità esterne è stato ricavato dalle schede tecniche di unità verosimilmente assimilabili a quelle di cui è prevista l'installazione, sulla base delle quali è stato riprodotto nel modello di calcolo lo spettro in frequenza della potenza sonora di ciascuna unità esterna, nonché un diagramma di distribuzione temporale che ne rispecchi gli orari di funzionamento.

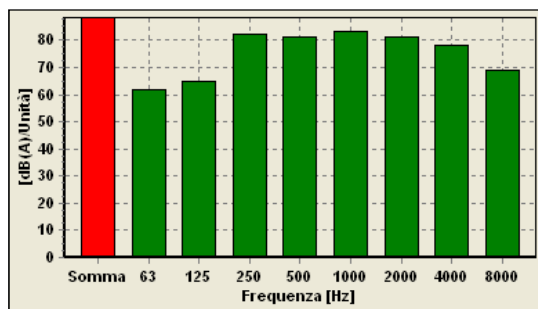
Sarà possibile effettuare una più dettagliata valutazione dell'impatto acustico determinato dagli impianti tecnologici a seguito della puntuale definizione dell'ubicazione di ciascun impianto e della tipologia, marca e modello di ciascun componente.

Al momento di redazione della presente, sono stati introdotti nel modello di calcolo:

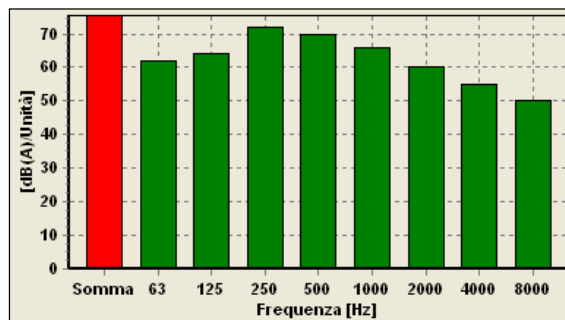
- n° 1 gruppo frigorifero dedicato all'impianto di raffrescamento dell'edificio, con funzionamento sia nel periodo diurno che notturno;
- n° 2 UTA dedicate al ricambio d'aria nelle camere, con funzionamento sia nel periodo diurno che notturno;
- n° 2 UTA dedicate al ricambio d'aria nei servizi centrali, con funzionamento sia nel periodo diurno che notturno;
- n° 1 UTA dedicata al ricambio d'aria nelle cucine, con funzionamento sia nel periodo diurno che notturno;
- n° 1 compensatore dedicato alle cappe cucina, con funzionamento discontinuo in periodo diurno;
- n° 1 estrattore dedicato alle cappe cucina, con funzionamento discontinuo in periodo diurno;
- n° 1 unità esterna in pompa di calore multisplit dedicata al ricambio d'aria nelle camere mortuarie, con funzionamento sia nel periodo diurno che notturno.



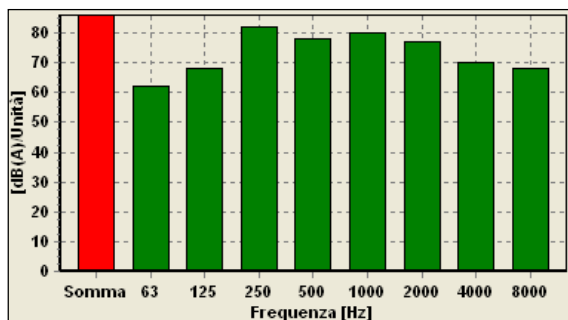
Spettro potenza sonora gruppo frigorifero (funzionamento costante)



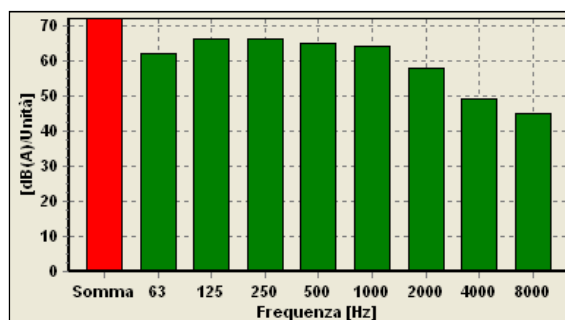
Spettro potenza sonora UTA camere e UTA cucine - mandata



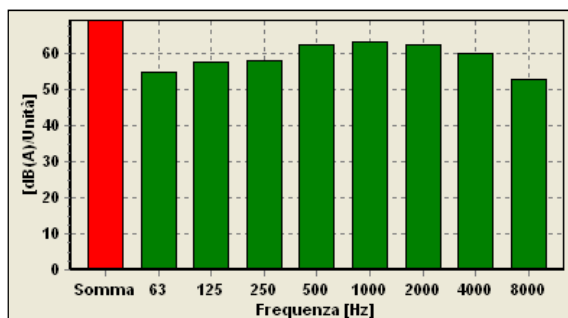
Spettro potenza sonora UTA camere e UTA cucine - ripresa



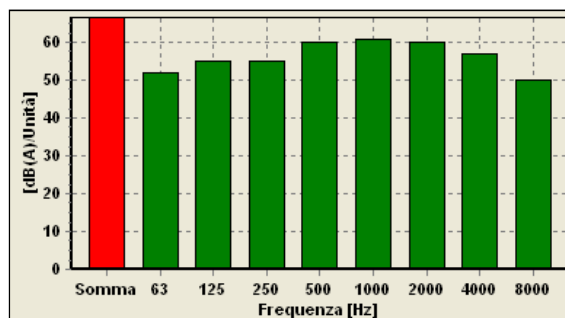
Spettro potenza sonora UTA servizi centrali - mandata



Spettro potenza sonora UTA servizi centrali - ripresa



Spettro potenza sonora estrattore cappe cucine



Spettro potenza sonora unità esterna multisplit.

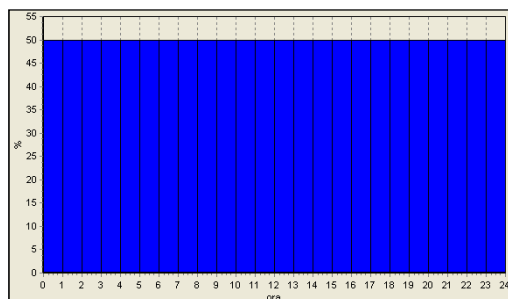


Diagramma di distribuzione temporale UTA camere, servizi centrali e cucine.

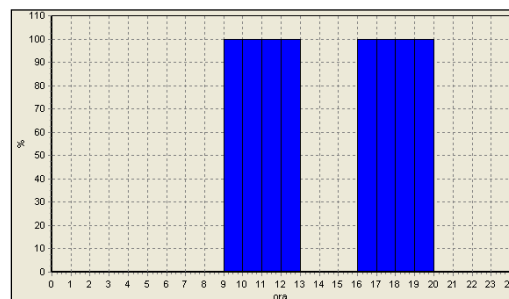


Diagramma di distribuzione temporale estrattori e compensatori cucine.

6.2.4. La presentazione dei risultati del modello di calcolo previsionale

I risultati ottenuti dalla modellizzazione ed allegati alla presente relazione (Allegato M01) sono rappresentati graficamente in mappe acustiche isocolori dei livelli sonori $Leq(A)$, calcolate:

- nella situazione **ANTE-OPERAM** (tenendo conto delle sorgenti presenti nell'area alla data di redazione del presente documento);
- nella situazione **POST-OPERAM** (tenendo conto delle sorgenti presenti nell'area alla data di redazione del presente documento e di quelle introdotte con la realizzazione delle opere in progetto, individuate e caratterizzate come descritto nei paragrafi precedenti);
- in periodo **diurno** (06:00 – 22:00);
- in periodo **notturno** (22:00, 06:00);
- nella situazione rappresentativa delle emissioni sonore al netto delle emissioni determinate dalle infrastrutture stradali di buffer, ai fini della verifica ai densi del **DPCM 14/11/97**;
- nella situazione rappresentativa delle emissioni sonore determinate dalla nuova viabilità, ai fini della verifica ai densi del **DPR 30/03/04 n°142**.

Le mappe acustiche sono state calcolate:

- a **quota 4 m** sul livello del terreno, al fine di rappresentare il clima acustico ANTE-OPERAM alla quota dei punti di rilievo fonometrico;
- a **quota 10.5 m** sul livello del terreno, al fine di analizzare il clima acustico in corrispondenza delle facciate dei ricettori posti al piano più alto dell'edificio in progetto, maggiormente esposti alle emissioni delle sorgenti sonore individuate;

E' stata inoltre effettuata una valutazione numerica puntuale dei livelli sonori inserendo nel modello di calcolo i punti ricettori in corrispondenza delle facciate dell'edificio in progetto alle quote relative a tutti i piani, al fine di analizzare il clima acustico in corrispondenza delle facciate dei ricettori esposti, come richiesto dalla normativa vigente.

7. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ ACUSTICA DEL SITO PRESCELTO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO CON I LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI E CON QUELLI MASSIMI AMMISSIBILI (ex D.G.R. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.6)

Nel caso specifico, i limiti normativi applicabili sono quelli stabiliti dal D.P.C.M. 14 novembre '97 per le sorgenti fisse e mobili, categoria che ai sensi della Legge Quadro comprendono *“gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative”* e tutte le sorgenti sonore non comprese nella precedente definizione.

Al fine di valutare la compatibilità acustica del sito prescelto per la realizzazione dell'opera in progetto devono essere verificati i seguenti valori limite:

- **valori limite assoluti di immissione** (art. 3), riguardanti *“il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori”*.

- **valori limite di emissione** (art. 2), riguardanti “il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa”.
- **valori limite differenziali di immissione** (art. 4), riguardanti anch'essi l'immissione assoluta ma “determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo”; pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, da valutarsi all'interno degli ambienti abitativi.

7.1. IL CRITERIO DI VERIFICA DEI VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

La verifica dei valori limite assoluti di immissione è stata effettuata in modo puntuale:

- nella situazione **ANTE-OPERAM**, sulla base delle misure condotte durante il rilievo fonometrico, nei punti di misura;
- nella situazione **POST-OPERAM**, mediante l'applicazione del modello previsionale, nei punti ricettori posti in corrispondenza delle facciate dell'edificio in progetto.

Il confronto viene svolto distinguendo i contributi delle diverse sorgenti, confrontandoli con i rispettivi limiti imposti dalla normativa vigente (DPR 30/03/04 n° 142, DPCM 14/11/97).

L'edificio in esame è infatti ricompreso nella fascia di pertinenza (buffer) della nuova viabilità in progetto, la quale, ai sensi dell'Art. 3 comma 3 del DPCM 14/11/97, è svincolata dal rispetto dei limiti di cui alla tabella C del DPCM 14/11/97.

La valutazione dei valori differenziali di immissione nella situazione POST-OPERAM verrà svolta nelle seguenti configurazioni:

- **senza opere di mitigazione** a servizio degli impianti tecnologici;
- **con opere di mitigazione** a servizio degli impianti tecnologici.

I livelli sonori verranno confrontati con i limiti posti dalla normativa vigente (DPCM 14/11/97) in relazione al **Piano di Classificazione della Città di Torino vigente al momento di redazione della presente.**

Verranno nel seguito indicati gli **interventi proposti a salvaguardia dell'insediamento in progetto** al fine di garantire livelli sonori idonei alla fruizione interna della RSA, nella quale la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione della struttura, per la quale è stata specificatamente predisposta una **bozza di variante della classificazione acustica** (cfr “*Verifica di compatibilità con il piano di classificazione acustica*” – doc. P009.18 VC B01 - redatta dallo scrivente nel mese di marzo 2018).

8. LA SITUAZIONE ANTE-OPERAM

Le mappe dei livelli acustici calcolate nella situazione **ante-operam** e allegate al presente documento rappresentano il clima acustico attuale, sulla base del quale è possibile effettuare le prime valutazioni.

Con maggior dettaglio, è esposta qui di seguito la valutazione numerica puntuale eseguita nel punto di misura B, ubicato in corrispondenza dell'area di prossima edificazione della RSA, sulla base di quanto rilevato nel rilievo fonometrico:

Punti di misura	Classe acustica	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
		Ld,lim [dB(A)]	Ld [dB(A)]	Ld,diff [dB(A)]	Ln,lim [dB(A)]	Ln [dB(A)]	Ln,diff [dB(A)]
B (quota 4 m)	III	60	47,5	-12,5	50	43,5	-6,5

Valutazione livelli sonori situazione ANTE-OPERAM nei punti di misura – Contributo di tutte le sorgenti sonore presenti - Confronto con limiti di Zonizzazione acustica vigente (DPCM 14/11/97).

I valori rilevati durante i sopralluoghi, considerando nel complesso tutte le sorgenti di rumore presenti, evidenziano nella situazione attuale il **rispetto dei limiti stabiliti dal vigente Piano di Classificazione Acustica** nell'area di prossima edificazione.

9. LA SITUAZIONE POST-OPERAM

Al fine di verificare in modo previsionale il clima acustico nei siti ricettori di prossima edificazione, è stato utilizzato il modello matematico previsionale di simulazione dei fenomeni acustici descritto nei capitoli precedenti.

La procedura di analisi è stata sviluppata secondo i seguenti punti:

1. inserimento nel modello di calcolo dei volumi degli edifici previsti a progetto;
2. inserimento delle geometrie e delle caratteristiche di emissione delle sorgenti sonore previste a progetto (caratterizzate come descritto nei paragrafi precedenti);
3. determinazione dei livelli di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori;
4. verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa;
5. inserimento nel modello di calcolo di eventuali opere di mitigazione;
6. verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa;
7. elaborazione dei risultati di calcolo mediante delle mappe acustiche isocoloro.

9.1. VALUTAZIONE LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE POST-OPERAM

I risultati ottenuti dalla modellizzazione della situazione **post-operam** ed allegati alla presente relazione sono rappresentati graficamente in mappe isocolori dei livelli sonori Leq(A). Nelle tabelle seguenti è esplicitato il confronto numerico puntuale dei valori limite assoluti di immissione sui ricettori (edificio in progetto) con i limiti posti dalla vigente normativa.



9.1.1. Il confronto con i limiti normativi: DPCM 14/11/97 – Classe III:

Ricettore	Piano	Direz	H [m]	Classe acustica	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
					Ld,lim dB(A)	Ld dB(A)	Ld,diff dB(A)	Ln,lim dB(A)	Ln dB(A)	Ln,diff dB(A)
R01	1°	N	1,5	III	60	48	-12	50	44,2	-5,8
R01	2°	N	4,5	III	60	51,3	-8,7	50	47,3	-2,7
R01	3°	N	7,5	III	60	53,5	-6,5	50	49,5	-0,5
R01	4°	N	10,5	III	60	55,5	-4,5	50	52	2
R02	1°	N	1,5	III	60	48,7	-11,3	50	45,9	-4,1
R02	2°	N	4,5	III	60	51,5	-8,5	50	48,5	-1,5
R02	3°	N	7,5	III	60	54,1	-5,9	50	51,1	1,1
R02	4°	N	10,5	III	60	57,4	-2,6	50	55,3	5,3
R03	1°	O	1,5	III	60	45,6	-14,4	50	42,4	-7,6
R03	2°	O	4,5	III	60	47,8	-12,2	50	44,6	-5,4
R03	3°	O	7,5	III	60	50,6	-9,4	50	47,2	-2,8
R03	4°	O	10,5	III	60	52,3	-7,7	50	49	-1
R03	5°	O	13,5	III	60	55	-5	50	53,2	3,2
R04	1°	O	1,5	III	60	44,6	-15,4	50	40,9	-9,1
R04	2°	O	4,5	III	60	46,4	-13,6	50	42,7	-7,3
R04	3°	O	7,5	III	60	49,3	-10,7	50	45,6	-4,4
R04	4°	O	10,5	III	60	51,1	-8,9	50	47,4	-2,6
R05	1°	S	1,5	III	60	37,6	-22,4	50	34	-16
R05	2°	S	4,5	III	60	39,3	-20,7	50	35,6	-14,4
R05	3°	S	7,5	III	60	41,6	-18,4	50	37,8	-12,2
R05	4°	S	10,5	III	60	44	-16	50	40,3	-9,7
R06	1°	E	1,5	III	60	39,3	-20,7	50	36,5	-13,5
R06	2°	E	4,5	III	60	42	-18	50	38,8	-11,2
R06	3°	E	7,5	III	60	45	-15	50	41,2	-8,8
R06	4°	E	10,5	III	60	47	-13	50	43	-7
R07	1°	S	1,5	III	60	37,9	-22,1	50	34,9	-15,1
R07	2°	S	4,5	III	60	38,9	-21,1	50	35,8	-14,2
R07	3°	S	7,5	III	60	40,5	-19,5	50	37,4	-12,6
R07	4°	S	10,5	III	60	44,7	-15,3	50	41,7	-8,3
R08	1°	E	1,5	III	60	41,2	-18,8	50	37,7	-12,3
R08	2°	E	4,5	III	60	49,3	-10,7	50	44,8	-5,2
R08	3°	E	7,5	III	60	50,9	-9,1	50	46,5	-3,5
R08	4°	E	10,5	III	60	52,4	-7,6	50	48,2	-1,8

Valutazione livelli sonori situazione POST-OPERAM

– Verifica svolta considerando le sole sorgenti sonore diverse dalle infrastrutture stradali di buffer –

Confronto con limiti di Zonizzazione Acustica vigente (DPCM 14/11/97 – Classe III).

Dalle risultanze della verifica del rispetto dei limiti ex D.P.C.M. 14/11/97 nella situazione post-operam, emerge come in periodo diurno e notturno il clima acustico risulti conforme ai limiti assoluti di immissione ex D.P.C.M. 14/11/97 per la classe acustica di appartenenza (Classe III), ad eccezione di lievi superamenti in periodo notturno ai piani alti del fabbricato, determinati in parte dalle infrastrutture stradali esistenti (Strada Della Pronda e Via Monginevro) e in parte dalla presenza degli impianti tecnologici sulla copertura dell'edificio. Tali criticità potranno essere risolte mediante l'adozione degli interventi descritti al capitolo 9.1.2 della presente.

Si sottolinea inoltre come nell'ambito della "Verifica di compatibilità con il piano di classificazione acustica" redatta dallo scrivente nel mese di marzo 2018 (doc. P009.18 VC B01), sia stata proposta una bozza di variante della classificazione acustica dell'area, coerente con la destinazione d'uso prevista per l'area in esame.

La variante è infatti finalizzata all'assegnazione della **Classe II** (aree prevalentemente residenziali) all'area di prossima edificazione della RSA, in conformità a quanto stabilito dalla DGR 15 dicembre 2017 n°56-6162 nel caso specifico di realizzazione di RSA.

Al fine di garantire livelli sonori idonei alla fruizione interna della RSA, si ritiene pertanto opportuno intervenire direttamente sul ricettore. E' pertanto prevista l'adozione delle soluzioni tecniche progettuali descritte nel successivo capitolo della presente relazione.

9.1.2. Descrizione interventi di mitigazione previsti a salvaguardia dell'insediamento in progetto (ex d.g.r. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.7)

Al fine di garantire livelli sonori idonei alla fruizione interna della RSA, si ritiene opportuno intervenire direttamente sul ricettore, vista l'impossibilità tecnica del raggiungimento dei valori limite di immissione relativi alla Classe II mediante interventi diretti sulle sorgenti rumorose o lungo la via di propagazione del rumore, che richiederebbero di intervenire su un tratto molto esteso di Strada Della Pronda.

Si prevede pertanto l'adozione delle soluzioni tecniche progettuali nel seguito descritte:

- 1) Al fine di minimizzare l'esposizione al rumore degli ambienti interni, particolare cura è stata posta già in fase di progettazione nella scelta delle stratigrafie delle murature di facciata e dei serramenti esterni, in modo tale da soddisfare i requisiti acustici passivi previsti dal DPCM 5/12/97 e garantire un elevato confort interno degli ambienti.
L'obiettivo dell'ottimizzazione dell'isolamento acustico di facciata sarà conseguito mediante la scelta progettuale di **non installare cassonetti per tapparelle** incassati nella muratura e mediante la selezione di **serramenti ad alte prestazioni di isolamento acustico**.
- 2) La presenza di un **impianto di ventilazione meccanica controllata centralizzato**, in funzionamento costante sia in periodo diurno che notturno, sarà in grado di garantire l'esercizio dei locali a finestre chiuse, o in ogni caso limitando l'apertura delle stesse alle sole necessità contingenti.
- 3) Gli **impianti tecnologici** a servizio della RSA di cui è prevista l'installazione in copertura dell'edificio stesso, saranno oggetto di specifiche **opere di mitigazione acustica**, descritte nel capitolo 9.3 della presente relazione. Tali opere saranno inoltre finalizzate al rispetto del limite differenziale sugli edifici più prossimi.

9.1.3. Il confronto con i limiti normativi: DPR 30/03/04 n°142

Ricettore	Piano	Direz	H [m]	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
				Ld,lim DPR 30/03/04 n°142 dB(A)	Ld dB(A)	Ld,diff dB(A)	Ln,lim DPR 30/03/04 n°142 dB(A)	Ln dB(A)	Ln,diff dB(A)
R01	1°	N	1,5	65	61	-4	55	53,6	-1,4
R01	2°	N	4,5	65	61,3	-3,7	55	54,1	-0,9
R01	3°	N	7,5	65	60,9	-4,1	55	54,1	-0,9
R01	4°	N	10,5	65	60,7	-4,3	55	54,3	-0,7
R02	1°	N	1,5	65	61,1	-3,9	55	53,7	-1,3
R02	2°	N	4,5	65	61,3	-3,7	55	54,2	-0,8
R02	3°	N	7,5	65	61	-4	55	54,3	-0,7
R02	4°	N	10,5	65	60,7	-4,3	55	54,4	-0,6
R03	1°	O	1,5	65	56,4	-8,6	55	48,7	-6,3
R03	2°	O	4,5	65	56,9	-8,1	55	49,6	-5,4
R03	3°	O	7,5	65	57	-8	55	50,4	-4,6
R03	4°	O	10,5	65	57	-8	55	50,9	-4,1
R03	5°	O	13,5	65	56,9	-8,1	55	51,1	-3,9
R04	1°	O	1,5	65	55,6	-9,4	55	47,9	-7,1
R04	2°	O	4,5	65	56,1	-8,9	55	48,7	-6,3
R04	3°	O	7,5	65	56	-9	55	49,3	-5,7
R04	4°	O	10,5	65	56,1	-8,9	55	49,9	-5,1
R05	1°	S	1,5	65	45,9	-19,1	55	38,5	-16,5
R05	2°	S	4,5	65	47,4	-17,6	55	40,1	-14,9
R05	3°	S	7,5	65	47,8	-17,2	55	40,9	-14,1
R05	4°	S	10,5	65	48,2	-16,8	55	41,9	-13,1
R06	1°	E	1,5	65	38,2	-26,8	55	33,2	-21,8
R06	2°	E	4,5	65	42,1	-22,9	55	36,9	-18,1
R06	3°	E	7,5	65	46	-19	55	40,6	-14,4
R06	4°	E	10,5	65	47,7	-17,3	55	42,4	-12,6
R07	1°	S	1,5	65	36,5	-28,5	55	31,5	-23,5
R07	2°	S	4,5	65	37,2	-27,8	55	32,1	-22,9
R07	3°	S	7,5	65	38,3	-26,7	55	33,3	-21,7
R07	4°	S	10,5	65	40,1	-24,9	55	35,2	-19,8
R08	1°	E	1,5	65	50,6	-14,4	55	43,3	-11,7
R08	2°	E	4,5	65	54,7	-10,3	55	48,2	-6,8
R08	3°	E	7,5	65	56,1	-8,9	55	49,6	-5,4
R08	4°	E	10,5	65	56,4	-8,6	55	50,3	-4,7

*Valutazione livelli sonori situazione POST-OPERAM – Confronto con limiti ex DPR 30/03/04 n°142 –
Ricettori interni a buffer della nuova viabilità – **Contributo delle sole infrastrutture stradali.***

PERIODO DIURNO E NOTTURNO: dalla tabella precedente, si evince come i contributi sonori generati sui ricettori all'interno della fascia di pertinenza della nuova viabilità risultino conformi ai limiti stabiliti dal DPR 30/03/04 n°142.

9.2. CALCOLO PREVISIONALE DEL LIVELLO DIFFERENZIALE DIURNO E NOTTURNO (ex D.G.R. 14/2/2005 n. 46-14762 par. 5.5)

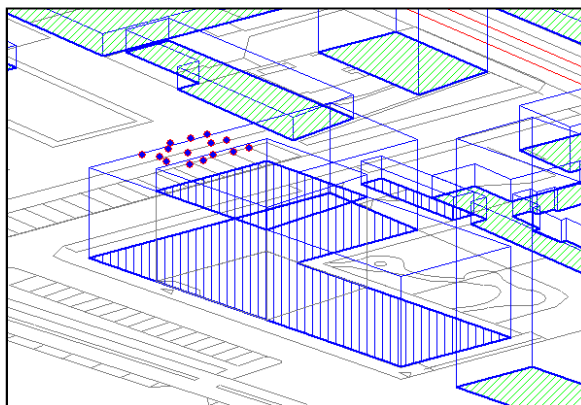
Risultano sorgenti per le quali deve essere determinato in modo previsionale il valore limite differenziale di immissione gli **impianti tecnologici** a servizio dell'opera in progetto, di cui è previsto il posizionamento sulla copertura del piano quarto dell'edificio stesso.

Allo stato attuale della progettazione non sono definite nel dettaglio le caratteristiche di ciascun singolo impianto e lo specifico posizionamento. A livello previsionale, sono state adottate le caratteristiche generali della dotazione impiantistica di una RSA delle medesime dimensioni della RSA oggetto della presente valutazione, come descritte al capitolo 6.2.3 della presente relazione.

Sarà possibile effettuare una più dettagliata valutazione dell'impatto acustico determinato dagli impianti tecnologici a seguito della puntuale definizione dell'ubicazione di ciascun impianto e della tipologia, marca e modello di ciascun componente.

Le unità esterne sono state introdotte nel modello di calcolo mediante sorgenti di tipo puntuale, localizzate sulla copertura del piano quarto, ubicazione prevista allo stato attuale della progettazione.

Il livello di potenza sonora delle unità esterne è stato ricavato dalle schede tecniche di unità verosimilmente assimilabili a quelle di cui è prevista l'installazione, sulla base delle quali è stato riprodotto nel modello di calcolo lo spettro in frequenza della potenza sonora di ciascuna unità esterna, nonché un diagramma di distribuzione temporale che ne rispecchi gli orari di funzionamento.

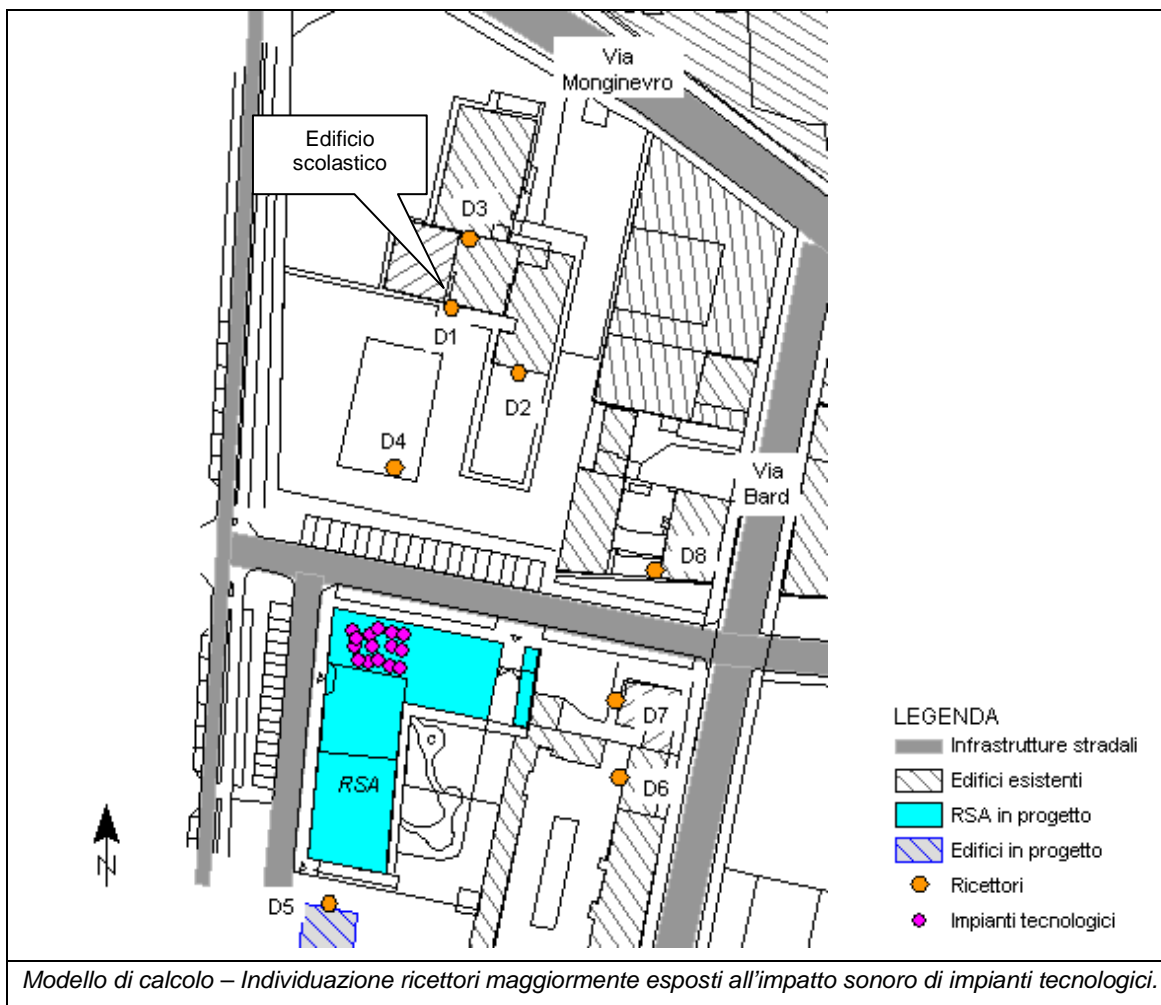


Modello di calcolo – Schema di massima di localizzazione degli impianti sulla copertura dell'edificio.

La valutazione dei limiti differenziali è stata condotta sui ricettori circostanti maggiormente esposti, ovvero:

- a ciascun piano dell'edificio scolastico sito a nord dell'area di prossima edificazione e nell'area esterna di pertinenza (ricettori D1, D2, D3, D4);
- a ciascun piano dei fabbricati residenziali esistenti ad est dell'area di prossima edificazione, in affaccio su Via Bard (ricettori D6, D7, D8);
- a ciascun piano del fabbricato residenziale previsto in progetto nel PRIN "Ambito 8.22 Pronda-Marche", interessante l'area immediatamente a sud della RSA di futura realizzazione (ricettore D5).

La valutazione dei limiti differenziali non viene invece effettuata sui ricettori della RSA poiché relativa a impianti a servizio del ricettore stesso (cfr *DPCM 14/11/97 art 4 comma 3*).



Individuazione ricettori maggiormente esposti all'impatto sonoro di impianti tecnologici.

E' riportato qui di seguito il confronto numerico puntuale tra:

- livelli sonori residui previsti sui ricettori (con impianti OFF);
- livelli sonori ambientali previsti sui ricettori con impianti in funzione (ON).

Ricettore	Piano	Direz.	H [m]	PERIODO DIURNO					PERIODO NOTTURNO				
				Leq RESIDUO	Leq AMBIEN TALE	Differ.	Differ. massimo	Differ. eccedente	Leq RESIDUO	Leq AMBIEN TALE	Differ.	Differ. massimo	Differ. eccedente
				Ld dB(A)	Ld dB(A)	dB(A)	dB(A)		Ln dB(A)	Ln dB(A)	dB(A)	dB(A)	
D1	1°	S	1,5	41,1	46,6	5,5	5	SI'	37,1	45,2	\	\	\
D1	2°	S	4,5	46,9	49,9	3	5	NO	42,9	47,8	\	\	\
D2	1°	S	1,5	42,2	47,3	5,1	5	SI'	38,2	45,7	\	\	\
D3	3°	S	7,5	47,7	49,8	2,1	5	NO	43,6	47,4	\	\	\
D4	1°	S	1,5	46,1	49,3	3,2	5	NO	42,2	47,1	\	\	\
D5	1°	N	1,5	41,5	42,1	0,6	5	NO	37,6	38,7	1,1	3	NO
D5	2°	N	4,5	42,9	43,5	0,6	5	NO	39	40	1	3	NO
D5	3°	N	7,5	45,6	46	0,4	5	NO	41,7	42,5	0,8	3	NO
D5	4°	N	10,5	47,6	48,1	0,5	5	NO	43,8	44,6	0,8	3	NO
D5	5°	N	13,5	50,1	50,5	0,4	5	NO	46,2	47	0,8	3	NO
D5	6°	N	16,5	52	52,4	0,4	5	NO	48,1	48,9	0,8	3	NO
D5	7°	N	19,5	53	53,4	0,4	5	NO	49,2	49,9	0,7	3	NO
D5	8°	N	22,5	54,4	54,7	0,3	5	NO	50,5	51,1	0,6	3	NO
D5	9°	N	25,5	54,8	55,2	0,4	5	NO	50,9	51,6	0,7	3	NO
D5	10°	N	28,5	55,1	55,5	0,4	5	NO	51,2	51,9	0,7	3	NO
D5	11°	N	31,5	55,3	55,7	0,4	5	NO	51,4	52,2	0,8	3	NO
D6	1°	O	1,5	39,1	41,3	2,2	5	NO	34,7	38,5	3,8	3	SI'
D6	2°	O	4,5	43	44,8	1,8	5	NO	38,9	41,8	2,9	3	NO
D6	3°	O	7,5	47	48,5	1,5	5	NO	42,8	45,4	2,6	3	NO
D6	4°	O	10,5	49,6	50,8	1,2	5	NO	45,4	47,6	2,2	3	NO
D7	1°	O	1,5	43,4	44,4	1	5	NO	39,2	41	1,8	3	NO
D7	2°	O	4,5	46,5	47,4	0,9	5	NO	42,4	44	1,6	3	NO
D8	1°	O	1,5	45,7	47,5	1,8	5	NO	41	44,5	3,5	3	SI'
D8	2°	O	4,5	50	51,1	1,1	5	NO	45,5	47,6	2,1	3	NO
D8	3°	O	7,5	52,3	53,1	0,8	5	NO	48	49,5	1,5	3	NO
D8	4°	O	10,5	53,9	54,8	0,9	5	NO	49,7	51,4	1,7	3	NO

Scheda sintetica di confronto dei valori limite Differenziali di Immissione senza opere di mitigazione (valutazione ex Art. 4 comma 1 DPCM 14/11/1997) – Sorgenti: impianti tecnologici a servizio della RSA.

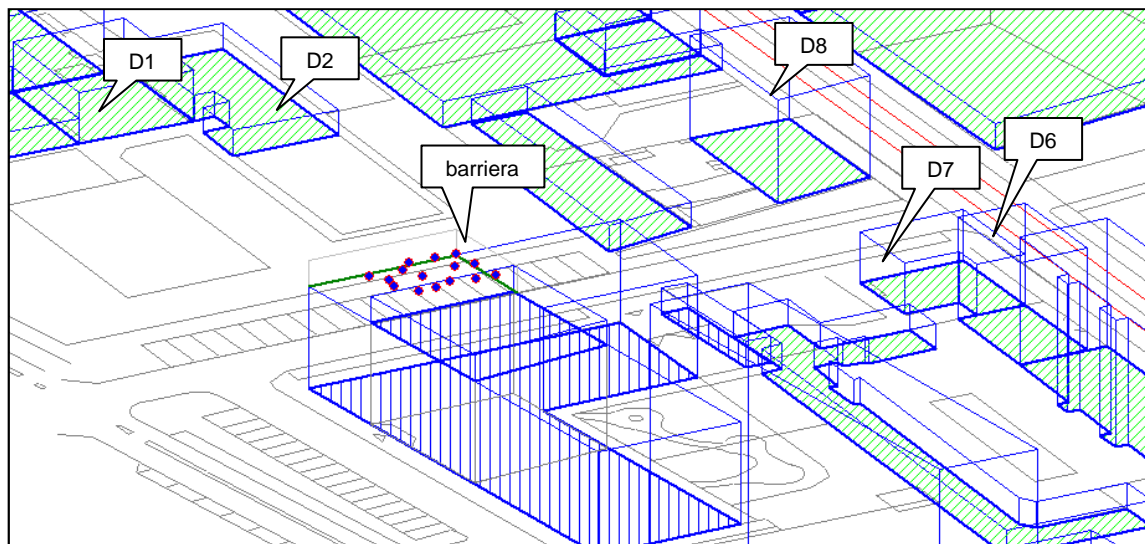
Dalla verifica effettuata si evince come, in assenza di opere di mitigazione, l'entità dell'immissione sui ricettori residenziali più prossimi (D6, D8) determini alcuni superamenti dei limiti differenziali di immissione in periodo notturno e l'entità dell'immissione sul ricettore scolastico (D1, D2) determini alcuni superamenti dei limiti differenziali di immissione in periodo diurno.

Si rende pertanto necessaria la realizzazione di un'opera di mitigazione atta a ricondurre i livelli sonori sui ricettori residenziali nei limiti di legge.

9.3. DESCRIZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI A CORREDO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Al fine di ricondurre i livelli sonori riscontrati in facciata dei ricettori più prossimi nei limiti di legge, nonché al fine di preservare gli stessi ricettori della RSA in progetto, si rende necessaria l'installazione di opere di mitigazione acustica rivolte a limitare i livelli di emissione sonora degli impianti tecnologici di cui è prevista l'installazione in copertura del fabbricato.

Sulla base delle valutazioni svolte mediante il modello di calcolo previsionale, fondate su uno schema di massima della geometria di installazione degli impianti, il rispetto dei limiti di legge è raggiungibile a seguito dell'installazione di una **barriera** di altezza minima pari a 3 metri installata sulle porzioni est e nord della copertura del piano quarto, a protezione dell'area di installazione delle unità esterne.



Ubicazione opere di mitigazione in copertura.

La barriera prevista è costituita da pannelli in lega leggera, fonoisolanti e fonoassorbenti, progettati per realizzare schermature acustiche delle sorgenti di rumore situate in campo libero (tipo *Schallstop Boscoitalia S.p.A.* o equivalente di altra marca). Tale tipologia di pannelli è caratterizzata da foratura dei pannelli sul lato rivolto verso la sorgente di rumore, mentre la parte rivolta verso il ricettore è nervata in modo da costituire un insieme monolitico di notevole resistenza meccanica. I pannelli sono progettati per essere installati sovrapposti fra di loro in senso orizzontale, inserendoli fra le ali dei montanti verticali, che costituiscono la struttura portante. La parte cieca è realizzata in lega leggera, il lato del pannello rivolto verso la sorgente, invece, è realizzato con una lamiera microstirata, opportunamente forata e ondulata, di alluminio naturale. All'interno dell'involucro viene inserito un materassino in lana di roccia vulcanica bakelizzata ad alta densità. Il pannello è provvisto di guarnizioni in gomma sulle testate che conferiscono un ottimo isolamento antisonico fra il pannello e le ali dei montanti verticali.

In alternativa, le barriere possono essere costituite da:

- lamiera zincata e verniciata;
- lastra in cemento rinforzato, sp.12.5 mm, tipo *Aquapanel Outdoor* o equivalente di altra marca per esterni;
- pannello in fibra di poliestere, sp. 50 mm, densità 50 kg/m³, tipo *Acufiber* o equivalente di altra marca;
- rete di protezione.

L'individuazione della tipologia e della geometria di dettaglio delle opere di mitigazione potrà essere effettuata a seguito della definizione di progetto delle caratteristiche tecniche e dell'ubicazione di ciascun singolo impianto.

9.4. VALUTAZIONE LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE POST-OPERAM CON OPERE DI MITIGAZIONE A CORREDO DEGLI IMPIANTI IN COPERTURA

E' riportato qui di seguito il confronto numerico puntuale tra:

- livelli sonori residui previsti sui ricettori (con impianti OFF);
- livelli sonori ambientali previsti sui ricettori con impianti in funzione (ON) a seguito dell'installazione delle opere di mitigazione.

Ricettore	Piano	Direz.	H [m]	PERIODO DIURNO					PERIODO NOTTURNO				
				Leq RESIDUO	Leq AMBIEN TALE	Differ.	Differ. massimo	Differ. eccedente	Leq RESIDUO	Leq AMBIEN TALE	Differ.	Differ. massimo	Differ. eccedente
				Ld dB(A)	Ld dB(A)	dB(A)	dB(A)		Ln dB(A)	Ln dB(A)	dB(A)	dB(A)	
D1	1°	S	1,5	41,1	42,5	1,4	5	NO	37,1	39,6	\	\	\
D1	2°	S	4,5	46,9	47,4	0,5	5	NO	42,9	43,9	\	\	\
D2	1°	S	1,5	42,2	43,5	1,3	5	NO	38,2	40,5	\	\	\
D3	3°	S	7,5	47,7	48	0,3	5	NO	43,6	44,3	\	\	\
D4	1°	S	1,5	46,1	46,6	0,5	5	NO	42,2	43,3	\	\	\
D5	1°	N	1,5	41,5	41,8	0,3	5	NO	37,6	38,2	0,6	3	NO
D5	2°	N	4,5	42,9	43,2	0,3	5	NO	39	39,6	0,6	3	NO
D5	3°	N	7,5	45,6	45,8	0,2	5	NO	41,7	42,2	0,5	3	NO
D5	4°	N	10,5	47,6	47,9	0,3	5	NO	43,8	44,3	0,5	3	NO
D5	5°	N	13,5	50,1	50,4	0,3	5	NO	46,2	46,8	0,6	3	NO
D5	6°	N	16,5	52	52,3	0,3	5	NO	48,1	48,8	0,7	3	NO
D5	7°	N	19,5	53	53,4	0,4	5	NO	49,2	49,8	0,6	3	NO
D5	8°	N	22,5	54,4	54,5	0,1	5	NO	50,5	51	0,5	3	NO
D5	9°	N	25,5	54,8	55,2	0,4	5	NO	50,9	51,6	0,7	3	NO
D5	10°	N	28,5	55,1	55,4	0,3	5	NO	51,2	51,9	0,7	3	NO
D5	11°	N	31,5	55,3	55,7	0,4	5	NO	51,4	52,2	0,8	3	NO
D6	1°	O	1,5	39,1	39,8	0,7	5	NO	34,7	36,3	1,6	3	NO
D6	2°	O	4,5	43	43,5	0,5	5	NO	38,9	39,8	0,9	3	NO
D6	3°	O	7,5	47	47,5	0,5	5	NO	42,8	43,9	1,1	3	NO
D6	4°	O	10,5	49,6	50	0,4	5	NO	45,4	46,3	0,9	3	NO
D7	1°	O	1,5	43,4	43,7	0,3	5	NO	39,2	39,9	0,7	3	NO
D7	2°	O	4,5	46,5	46,8	0,3	5	NO	42,4	42,9	0,5	3	NO
D8	1°	O	1,5	45,7	46,1	0,4	5	NO	41	42	1	3	NO
D8	2°	O	4,5	50	50,2	0,2	5	NO	45,5	46	0,5	3	NO
D8	3°	O	7,5	52,3	52,5	0,2	5	NO	48	48,4	0,4	3	NO
D8	4°	O	10,5	53,9	54	0,1	5	NO	49,7	50	0,3	3	NO

Scheda sintetica di confronto dei valori limite Differenziali di Immissione con opere di mitigazione (valutazione ex Art. 4 comma 1 DPCM 14/11/1997) – Sorgenti: impianti tecnologici a servizio della RSA.

Dalle risultanze della verifica emerge, **a seguito dell'installazione dell'opera di mitigazione, il rispetto dei limiti differenziali di immissione sui ricettori più prossimi nei periodi diurno e notturno.**

10. CONCLUSIONI

A conclusione della presente relazione si evidenziano sinteticamente i seguenti risultati, presentati nelle tabelle incluse nel presente documento e nelle mappe isocolorate allegate:

1. Nella situazione attuale le emissioni sonore significative per la definizione del clima acustico nell'area di prossima edificazione sono determinate dalle infrastrutture stradali esistenti, principalmente da Strada Della Pronda e Via Monginevro.
2. Dai rilievi strumentali eseguiti, si evince come i livelli sonori attualmente persistenti nell'area oggetto di studio siano conformi ai limiti stabiliti dalla *tabella C* del *DPCM 14/11/97* per il periodo diurno e notturno, in relazione alla classe acustica di appartenenza stabilita dal vigente Piano di Classificazione Acustica della Città di Torino (Classe III).
3. La realizzazione della RSA in progetto prevede l'introduzione di nuove sorgenti sonore, quali l'installazione di impianti tecnologici sulla copertura dell'edificio, i transiti veicolari di accesso, la fruizione antropica.
4. Il PEC "Ambito 8.25 Bard" prevede inoltre la realizzazione della nuova viabilità e delle aree destinate a parcheggio nella ZUT 8.25. La RSA di prossima edificazione rientrerà nelle fasce di pertinenza di tali infrastrutture stradali in progetto.
5. Nell'ambito della "Verifica di compatibilità con il piano di classificazione acustica" redatta dallo scrivente nel mese di marzo 2018, è stata inoltre proposta una bozza di variante della classificazione acustica, atta all'assegnazione della *Classe II* all'area di prossima edificazione della RSA, in conformità a quanto stabilito dalla *DGR 15 dicembre 2017 n°56-6162*.
6. A seguito della modellizzazione dei fenomeni acustici eseguita con specifico software di calcolo previsionale, si evince come i livelli sonori previsionali sulla RSA di prossima edificazione nella situazione post-operam siano conformi ai limiti stabiliti dalla *tabella C* del *DPCM 14/11/97* per il periodo diurno e notturno, in relazione alla classe acustica di appartenenza stabilita dal vigente Piano di Classificazione Acustica della Città di Torino (*Classe III*), ad eccezione di lievi superamenti in periodo notturno ai piani alti dell'edificio, determinati in parte dalle infrastrutture stradali esistenti (Strada Della Pronda e Via Monginevro) e in parte dalla presenza degli impianti tecnologici sulla copertura dell'edificio. Tali criticità potranno essere risolte mediante l'adozione di specifiche soluzioni tecniche progettuali da adottarsi sull'edificio in progetto.
7. Al fine di garantire livelli sonori idonei alla fruizione interna della RSA, nella quale la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, compatibilmente con la collocazione in *Classe II*, si ritiene opportuno intervenire direttamente sul ricettore. E' pertanto prevista l'adozione di soluzioni tecniche progettuali individuabili sinteticamente in:
 - a. installazione di serramenti esterni ad alte prestazioni di isolamento acustico;
 - b. assenza di cassonetti per tapparelle incassati nella muratura;
 - c. impianto di ventilazione meccanica controllata in grado di garantire l'esercizio dei locali a finestre chiuse;
 - d. opere di mitigazione acustica a servizio degli impianti tecnologici installati in copertura.
8. Relativamente alla verifica dei limiti differenziali di immissione *ex Art. 4 comma 1 DPCM 14/11/97*, a seguito della modellizzazione eseguita con specifico software di calcolo previsionale, emerge come le

emissioni sonore degli impianti previsti in copertura determinino alcuni superamenti sugli edifici più prossimi.

9. Al fine di ricondurre i livelli sonori sui ricettori circostanti nei limiti di legge, si rende necessaria l'installazione di un'opera di mitigazione acustica rivolta a limitare i livelli di emissione degli impianti tecnologici ubicati in copertura, individuata nella realizzazione di barriere acustiche atte alla schermatura sul fronte est e sul fronte nord dell'area di installazione degli impianti.
10. I risultati ottenuti dal calcolo previsionale a seguito della realizzazione dell'opera di mitigazione prevista, dimostrano come la componente di rumore dovuta agli impianti, che risultava eccedente sui ricettori esaminati, risulti essere trascurabile ed ampiamente contenuta nei limiti di legge previsti dal *DPCM 14/11/97* e i limiti differenziali di immissione risultino rispettati sui ricettori considerati.

Pertanto:

a seguito dell'installazione delle opere di mitigazione previste e dell'adozione di specifiche soluzioni tecniche progettuali, risulta verificata la compatibilità acustica del sito individuato per la realizzazione dell'opera in progetto.

11. ALLEGATI

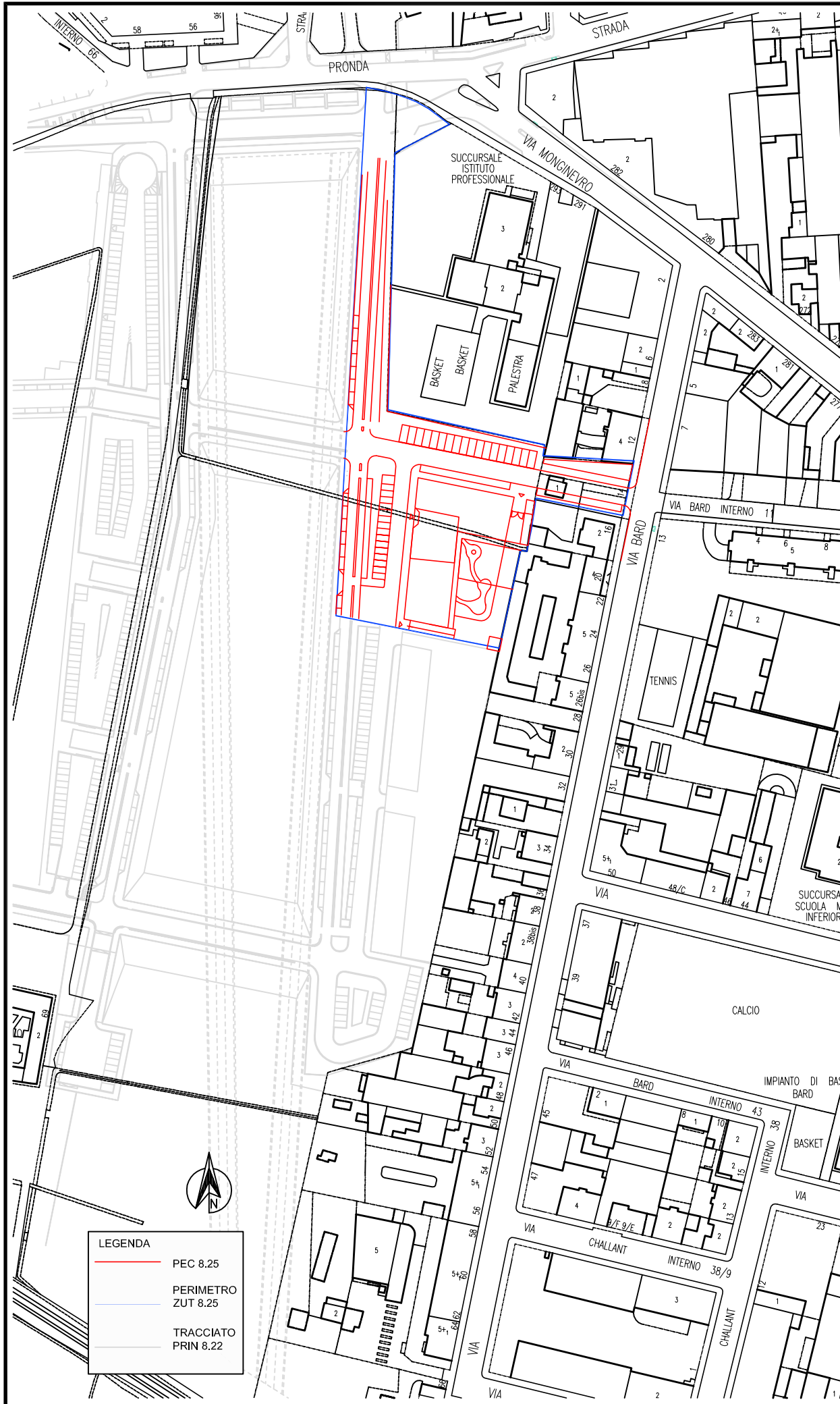
- P009.18 CA P01: planimetria;
- P009.18 CA M01: **allegato tecnico M01** - mappe dei livelli sonori:

Mappa	Quota [m]	Situazione	Livelli	Viabilità in progetto	Impianti tecnologici	Mitigazione	Periodo
01	4	ante-operam	ambientali	\	\	\	diurno
02							notturno
03	\	individuazione ricettori	\	\	\	\	\
04	10.5	post-operam	residui	off	off	\	diurno
05							notturno
06	10.5	post-operam	ambientali	off	on	\	diurno
07							notturno
08	10.5	post-operam	ambientali	off	on	con opera mitigaz	diurno
09							notturno
10	10.5	post-operam	ambientali	on	off	\	diurno
11							notturno

- P009.18 CA F01: **allegato tecnico F01** - sintesi delle misure;
- certificati di taratura;
- provvedimento con cui il tecnico è riconosciuto "competente in acustica ambientale".

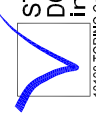
Il Tecnico Competente
dott. ing. GUIDO BERRA
Tecnico competente in
acustica ambientale
D.D. n° 578 del 15-11-2001
REGIONE PIEMONTE

dott. ing. Guido Berra
Studio d'Ingegneria - divisione acustica
10128 TORINO C.so Duca Degli Abruzzi 6 - Tel. 011 53.46.46 - Fax 02 700.391.95
00153 ROMA Via della Fonte di Fauno 15/2 - Tel. 06 574.57.85
e-mail acustica@studioingberra.it
Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino mat. 7207 R



LEGENDA	
	PEC 8.25
	PERIMETRO ZUT 8.25
	TRACCIATO PRIN 8.22

Disegno di proprietà dello Studio d'ingegneria dott. Ing. Guido Berra; è vietata qualsiasi forma di divulgazione e riproduzione anche parziale, senza la preventiva autorizzazione scritta

COMMITTENTE: Consorzio CASA Torino Soc. Coop. Via Perrone n° 3 bis 10122 TORINO	TECNICO COMPETENTE:  STUDIO D'INGEGNERIA DOTT. ING. GUIDO BERRA Impianti & acustica <small>10128 TORINO Corso DUCA DEGLI ABRUZZI 6 tel: 011 534646 00153 ROMA Via della FONTE DI FAUNO 15/2 tel: 06 5745785</small>	ELABORATO: RSA "Ambito 8.25 Bard" - C.so Marche / Via Bard - TORINO - - Planimetria dell'intervento in progetto e dell'area circostante -	Dott. Ing. Guido Berra Tecnico competente in acustica ambientale D.D. n° 578 del 15-11-2001 REGIONE PIEMONTE	TAV. 1/1 DATA: 03/18	Scala: 1:2000 FILE: P009.18 CA P01 REV01
--	---	--	---	---	---

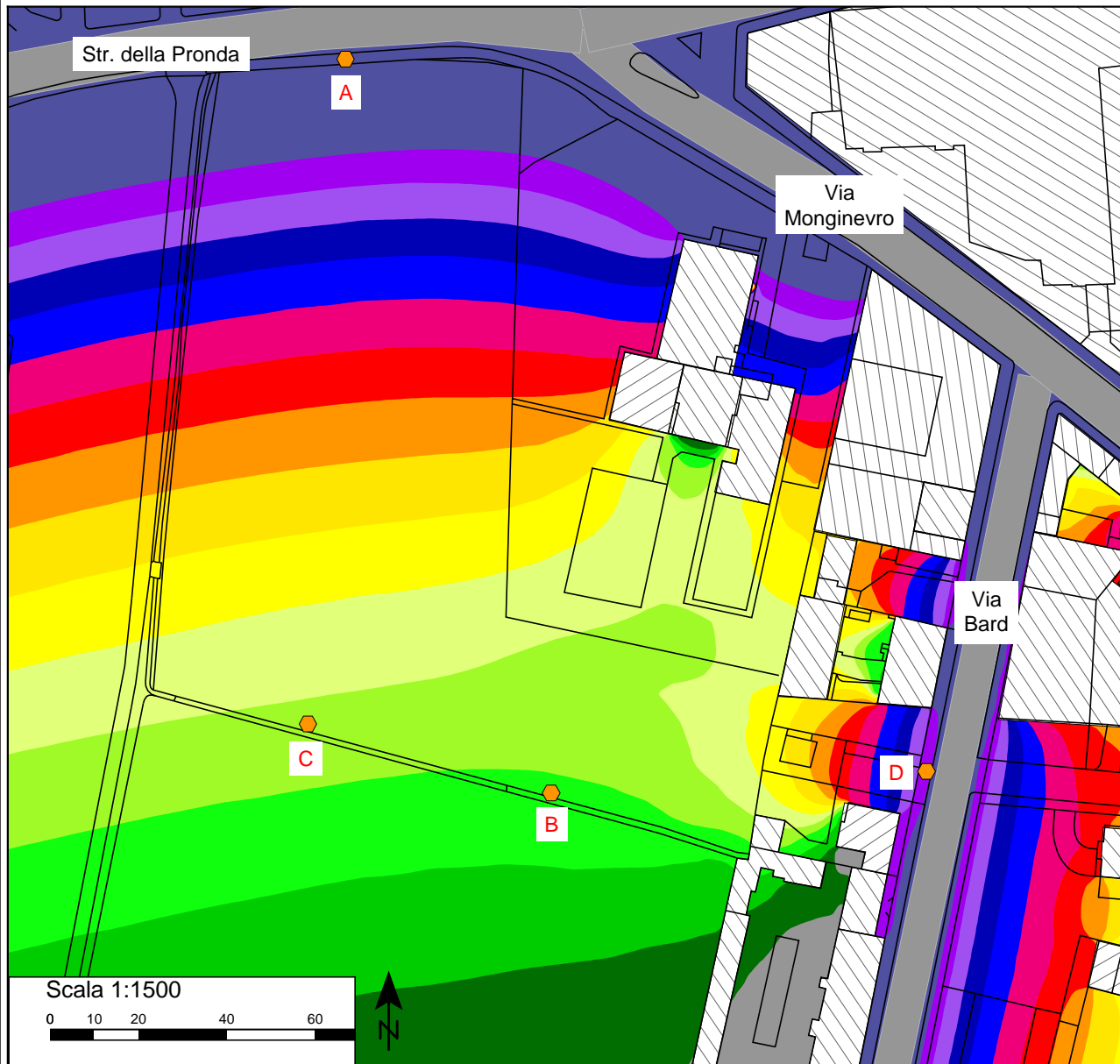
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

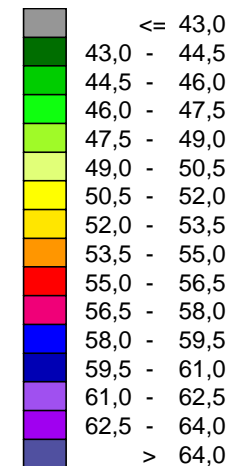
MAPPA 01
Situazione ANTE-OPERAM

Periodo: DIURNO
Quota: 4 m

SORGENTI SONORE ESISTENTI:
ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- Punti di misura

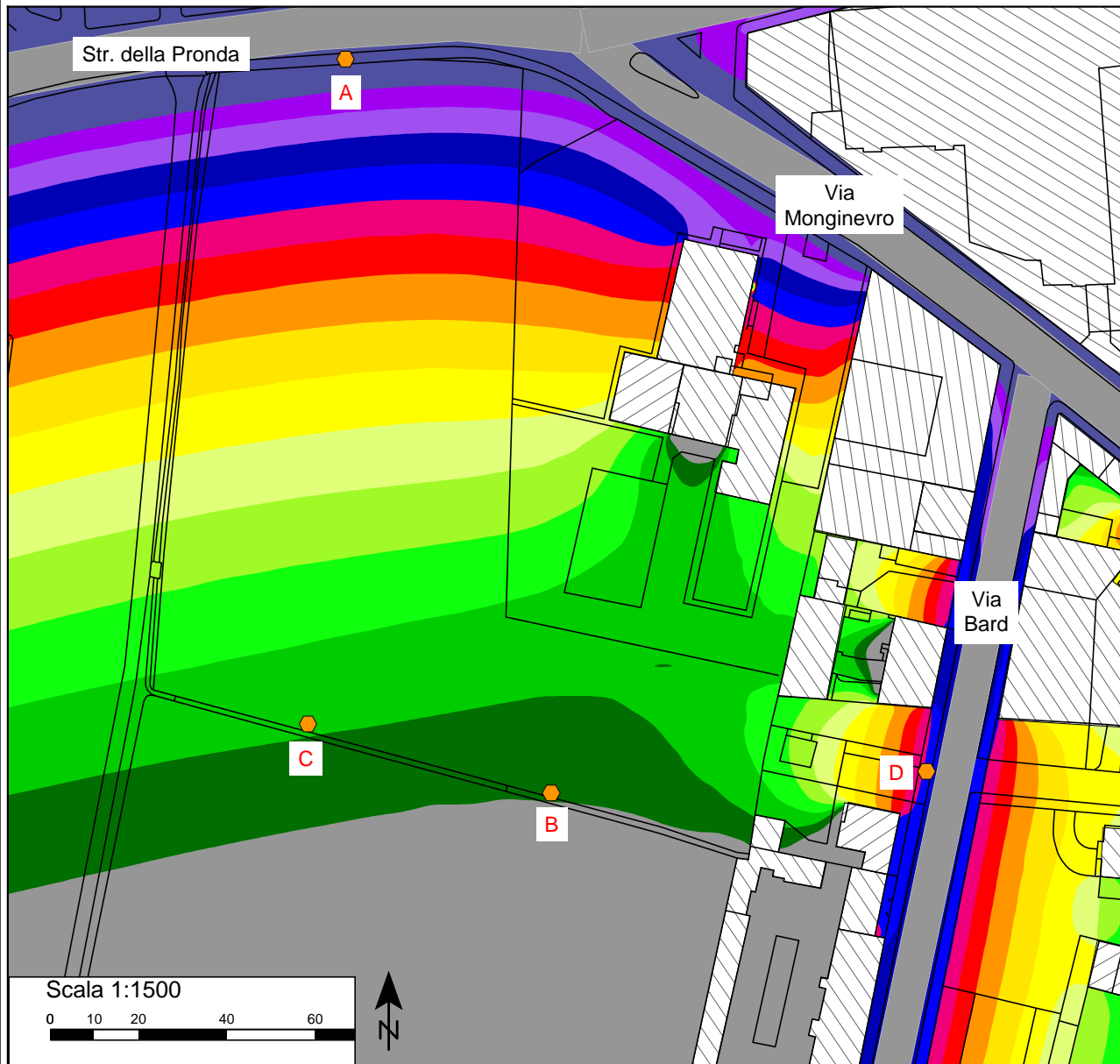
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

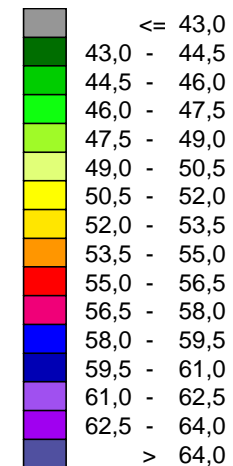
MAPPA 02
Situazione ANTE-OPERAM

Periodo: NOTTURNO
Quota: 4 m

SORGENTI SONORE ESISTENTI:
ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

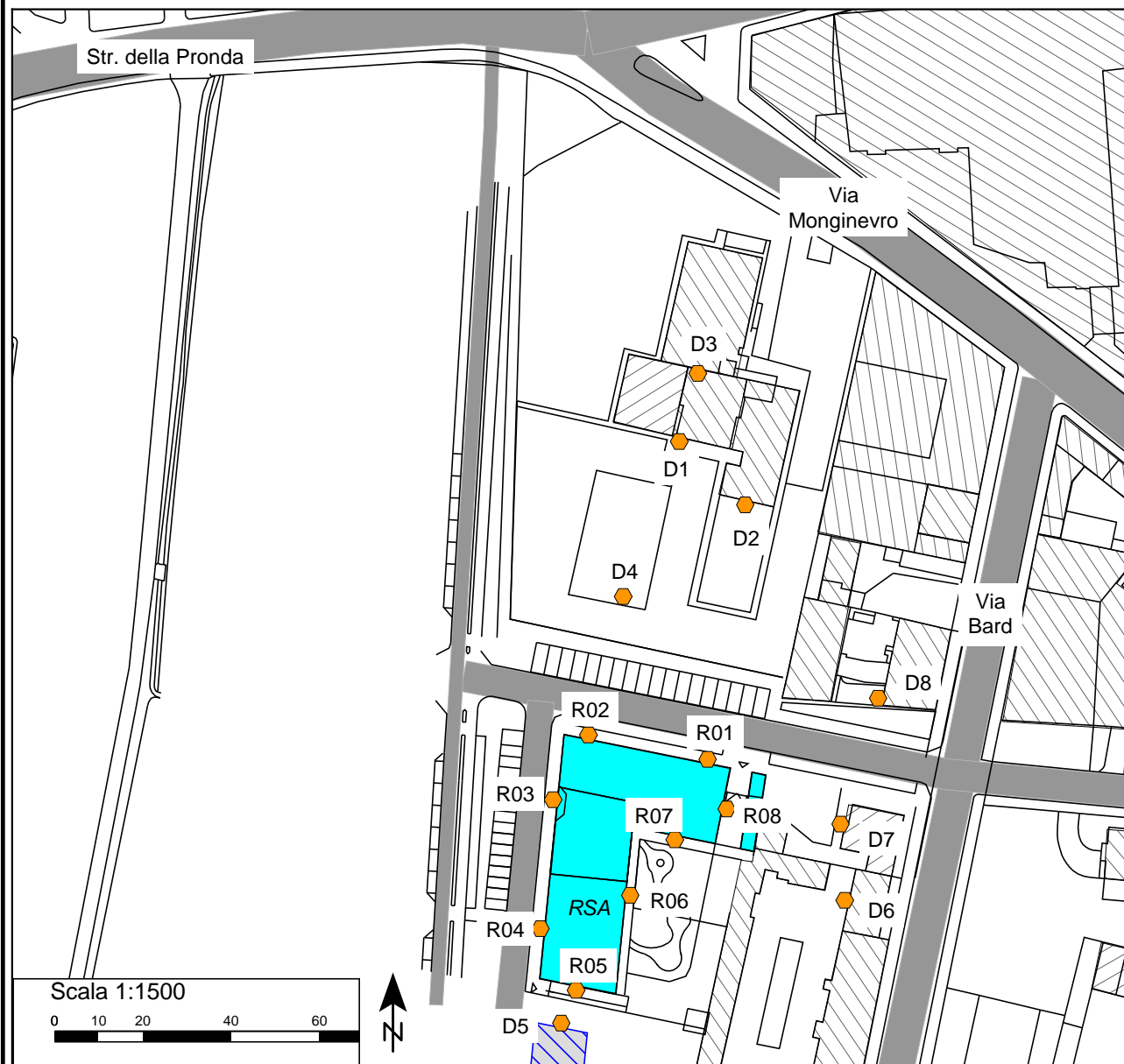
- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- Punti di misura

Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

MAPPA 03
Situazione POST-OPERAM

INDIVIDUAZIONE
RICETTORI



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- ▨ Edifici esistenti
- RSA in progetto
- ▨ Edifici in progetto
- Ricettori

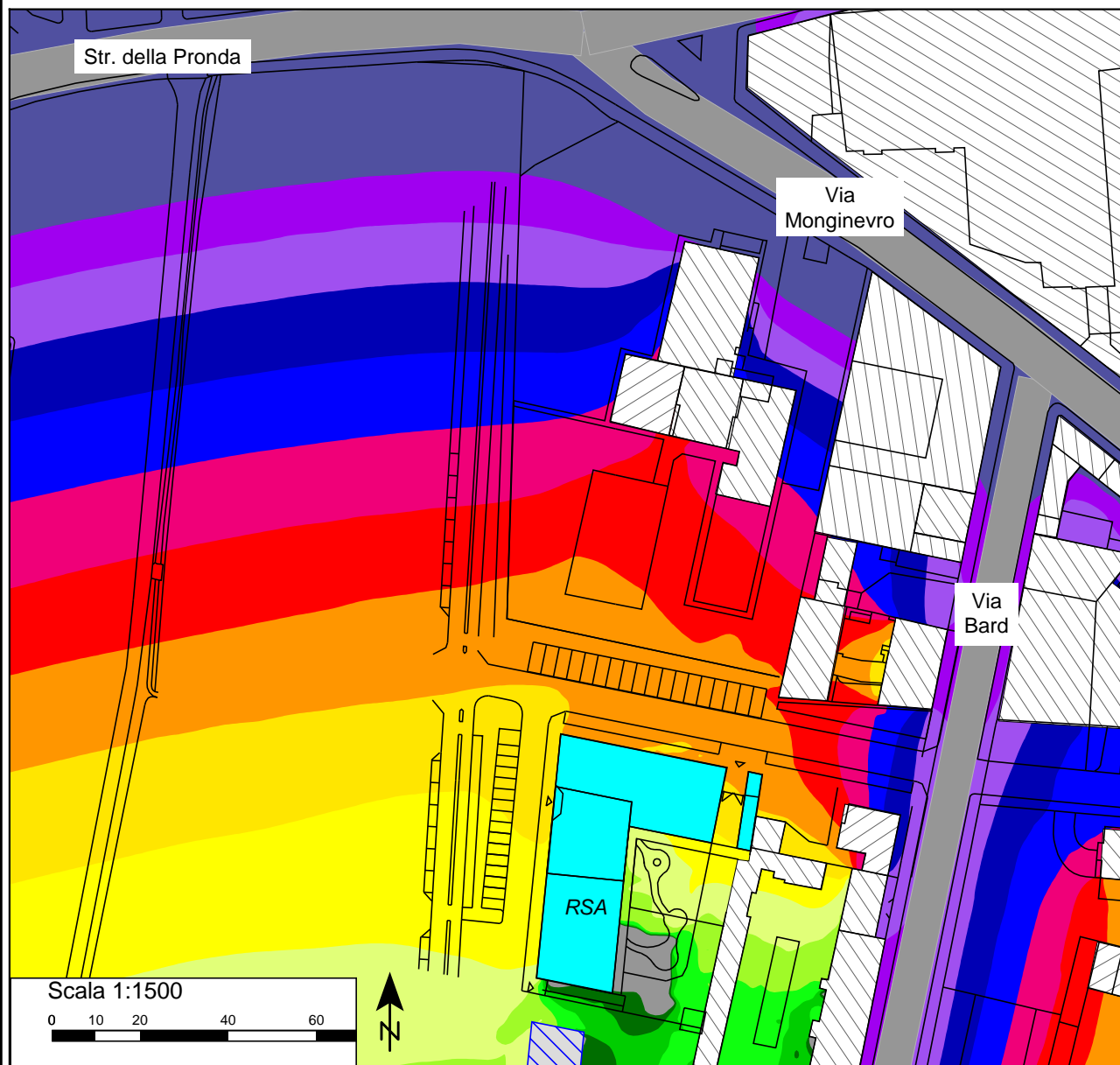
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

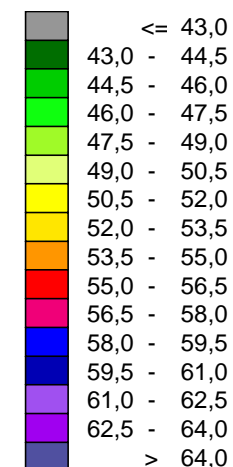
MAPPA 04
Situazione POST-OPERAM

Periodo: DIURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: OFF
- impianti tecnologici: OFF
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto

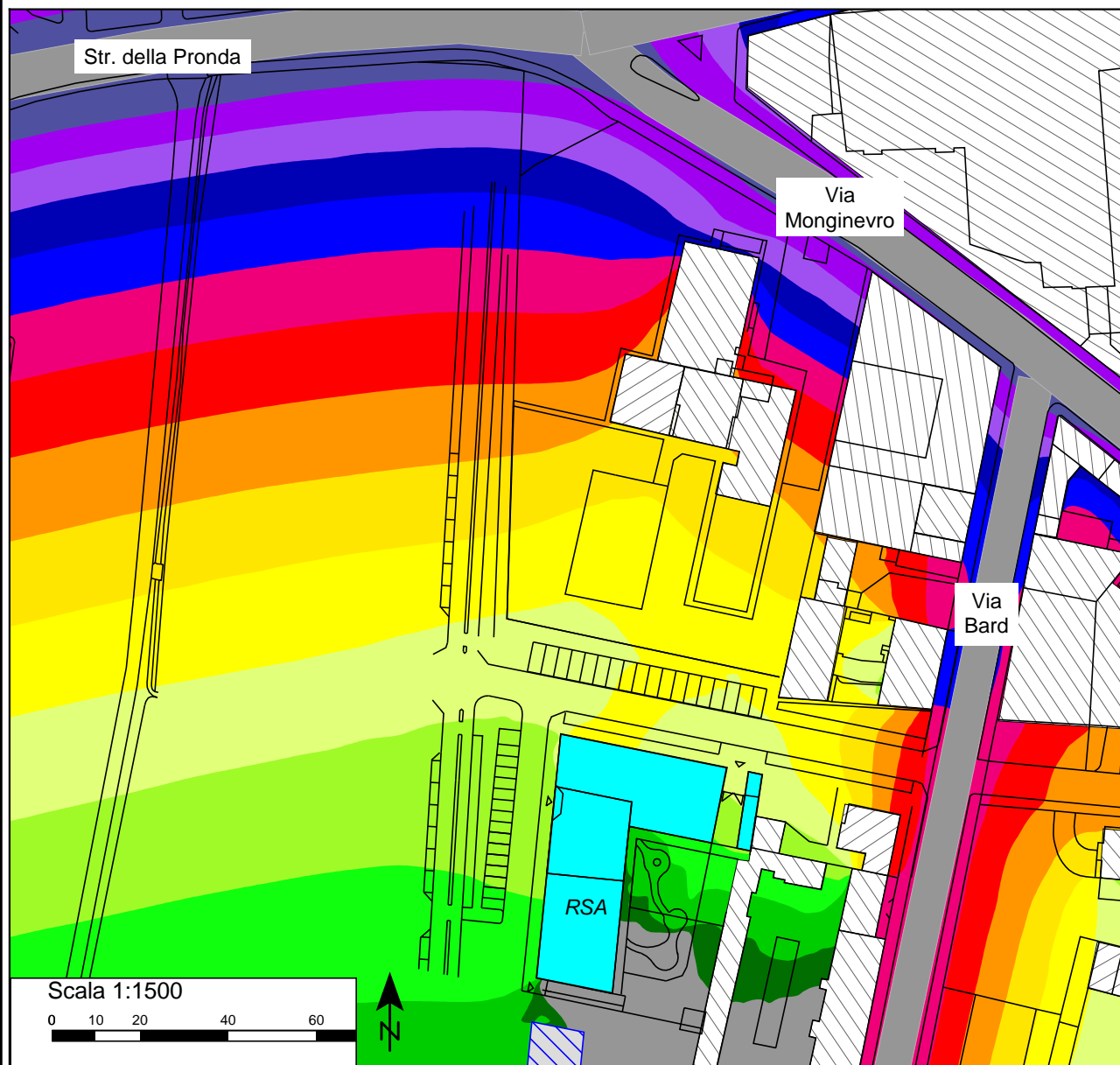
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

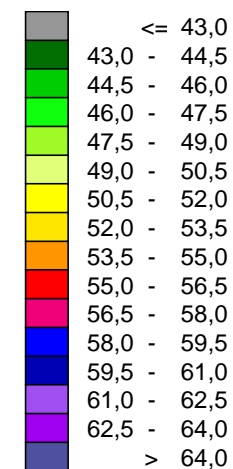
MAPPA 05
Situazione POST-OPERAM

Periodo: NOTTURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: OFF
- impianti tecnologici: OFF
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto

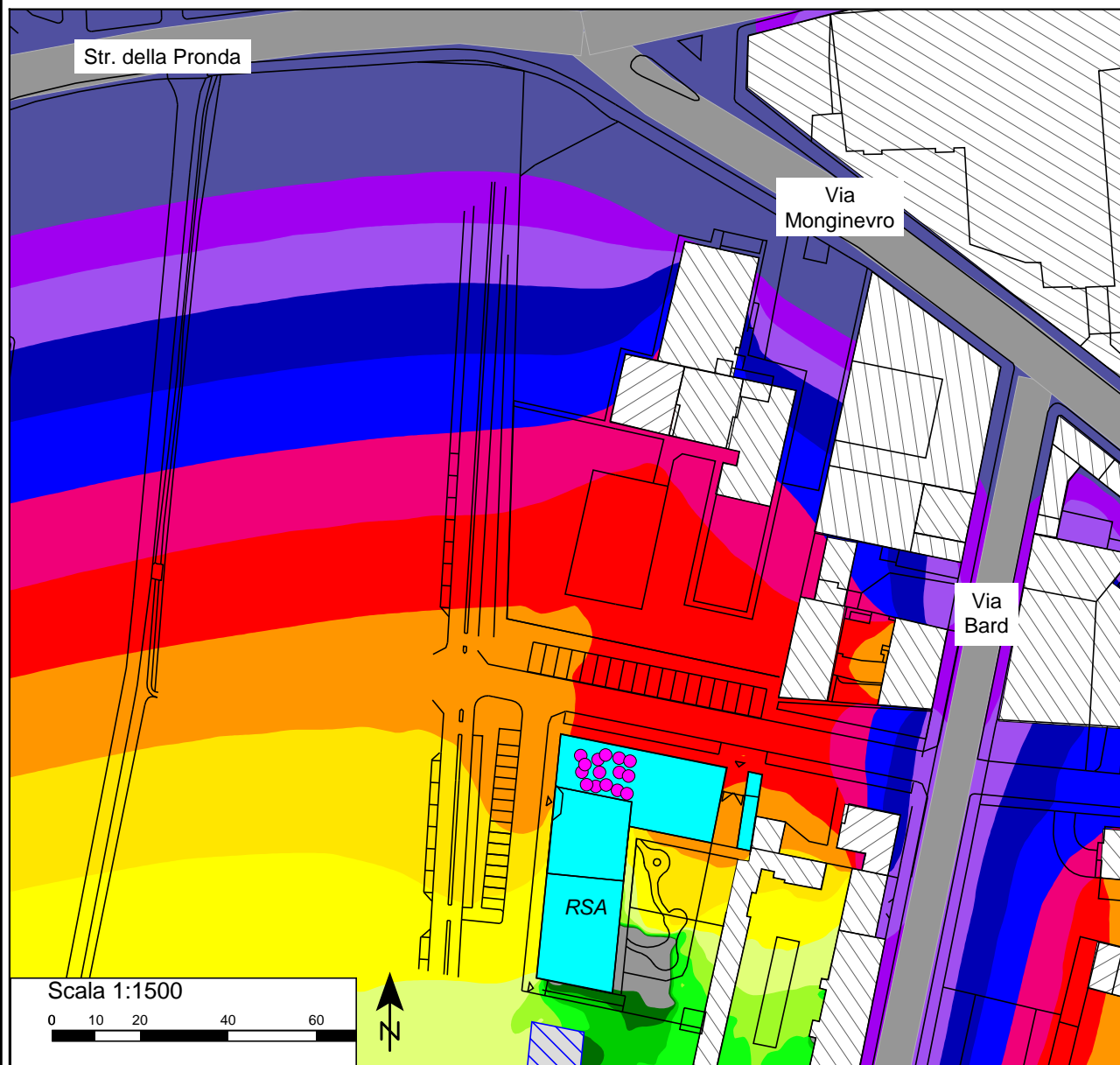
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

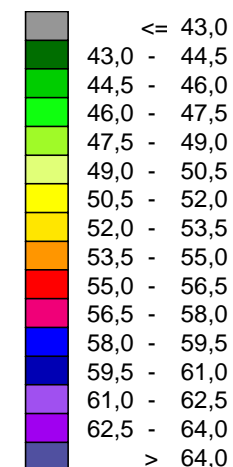
MAPPA 06
Situazione POST-OPERAM

Periodo: DIURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: OFF
- impianti tecnologici: ON
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto
- Impianti tecnologici

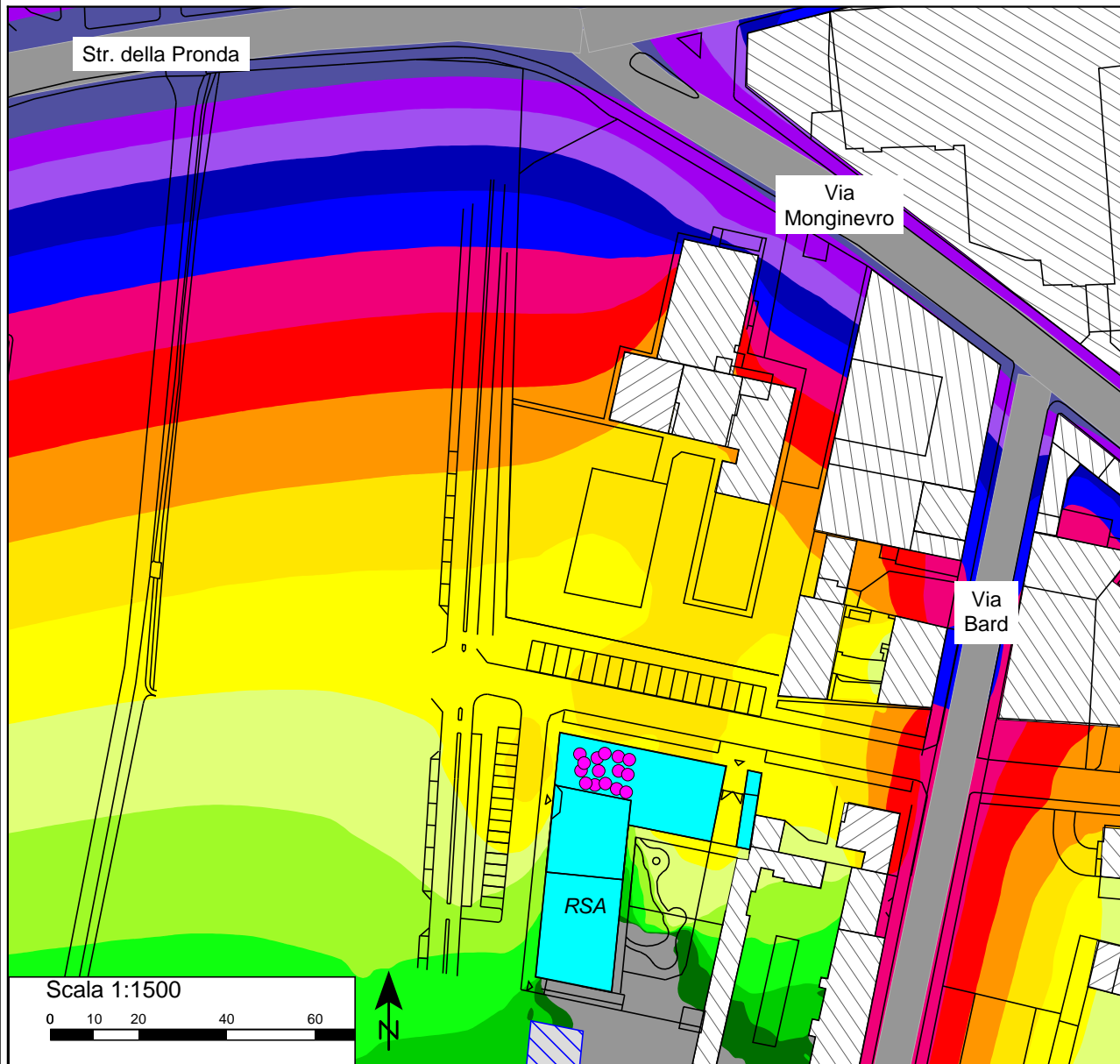
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
 RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
 (REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
 - Mappe dei livelli sonori -

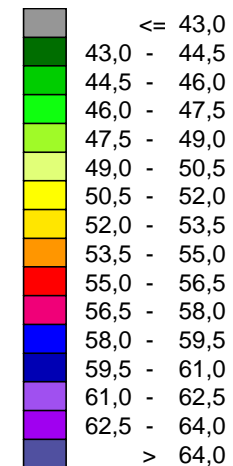
MAPPA 07
 Situazione POST-OPERAM

Periodo: NOTTURNO
 Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
 - nuova viabilità: OFF
 - impianti tecnologici: ON
 - altre sorgenti: ON



Livelli sonori
 dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto
- Impianti tecnologici

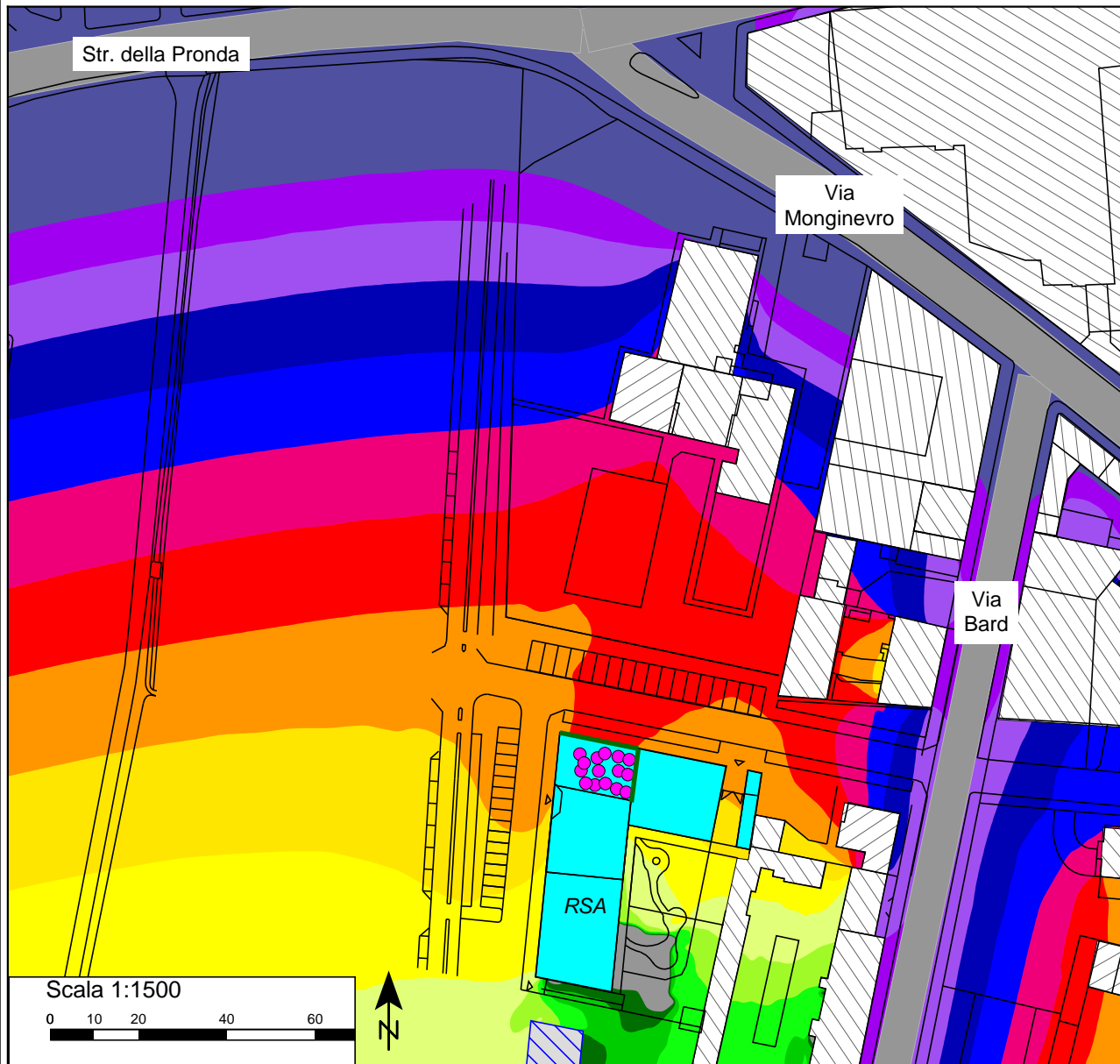
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

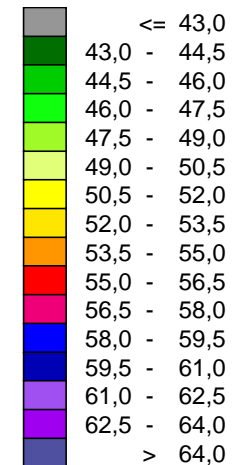
MAPPA 08
Situazione POST-OPERAM
con opera di mitigazione

Periodo: DIURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: OFF
- impianti tecnologici: ON
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto
- Impianti tecnologici
- Barriera antirumore

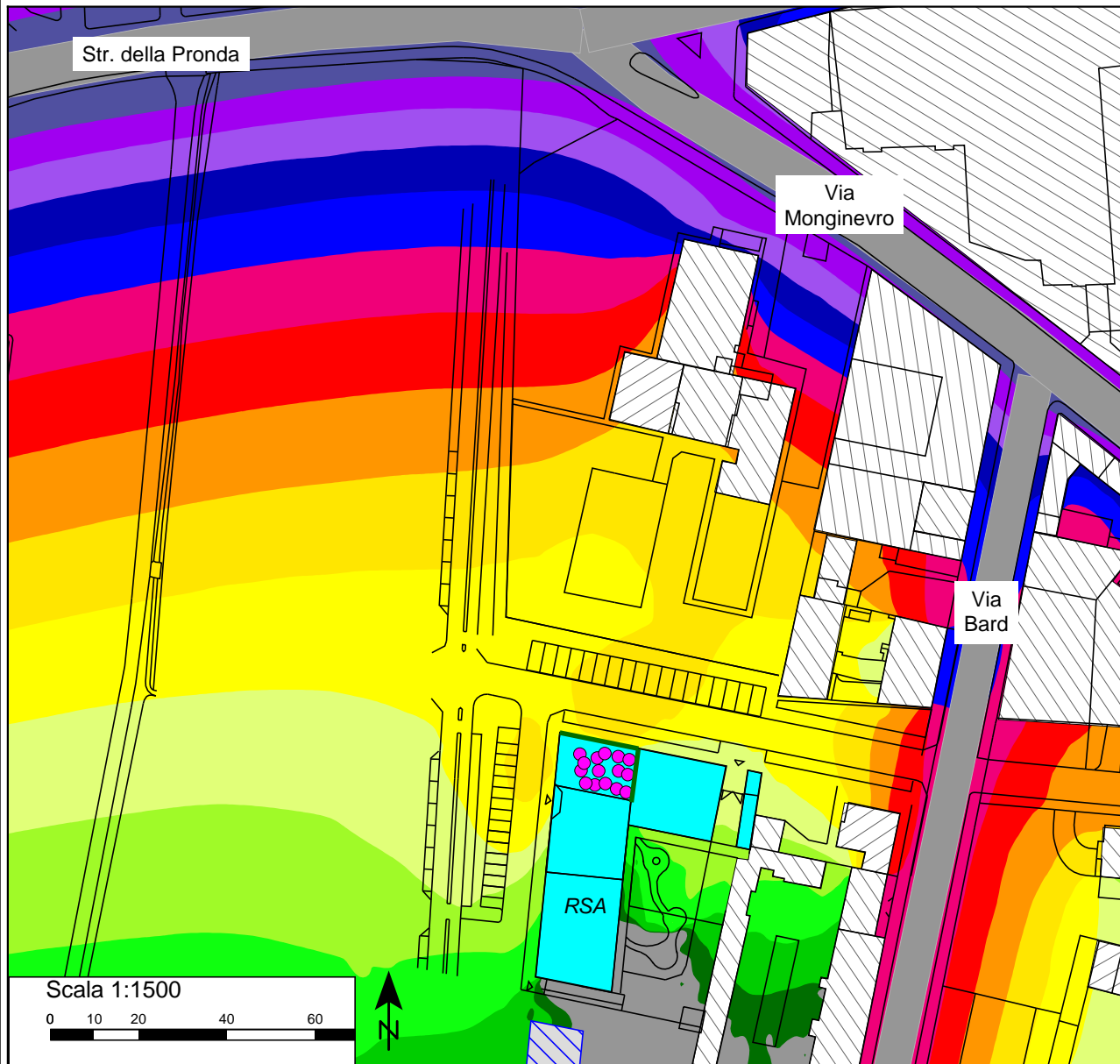
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

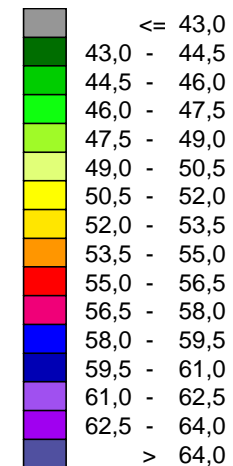
MAPPA 09
Situazione POST-OPERAM
con opera di mitigazione

Periodo: NOTTURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: OFF
- impianti tecnologici: ON
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto
- Impianti tecnologici
- Barriera antirumore

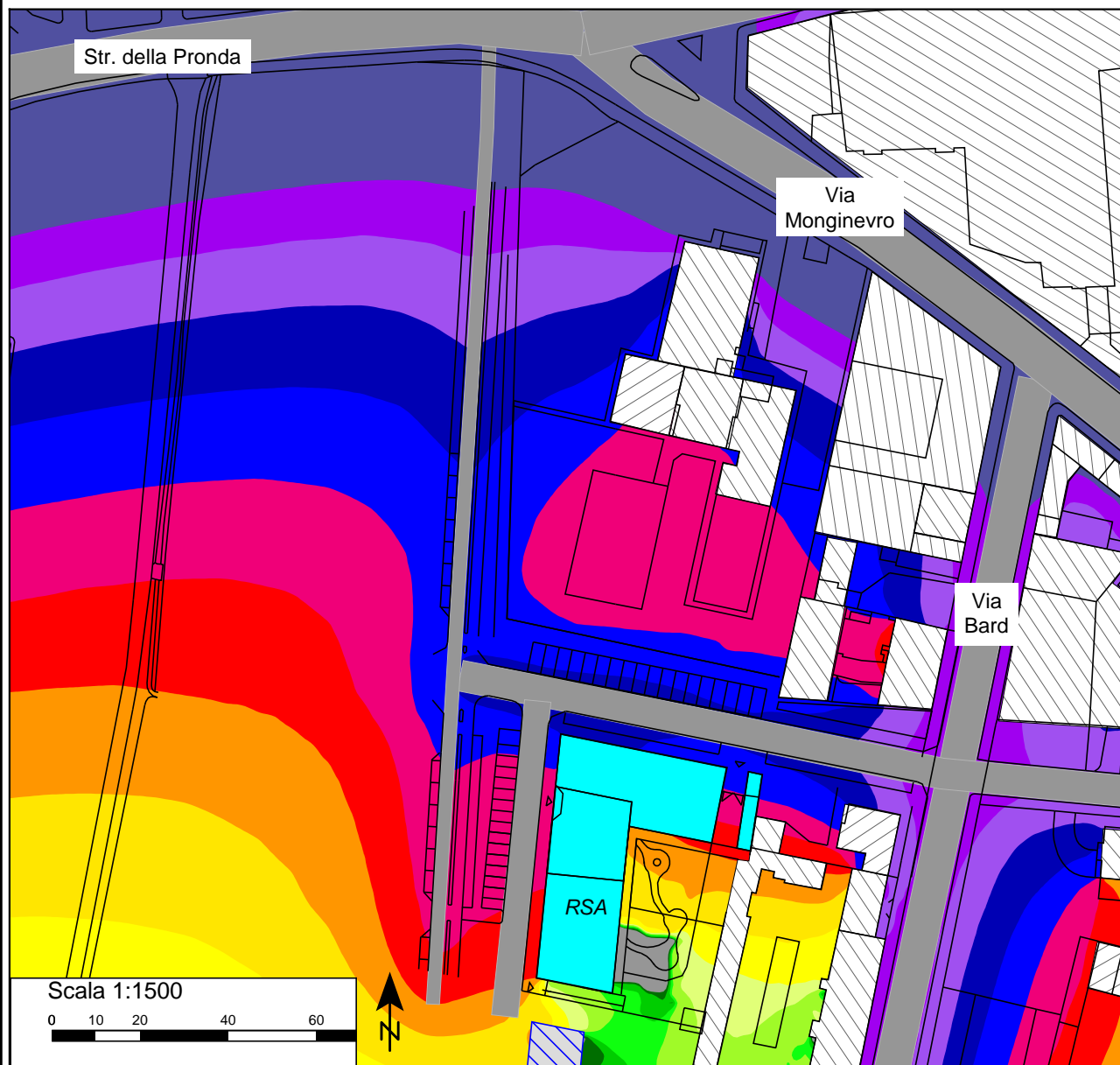
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

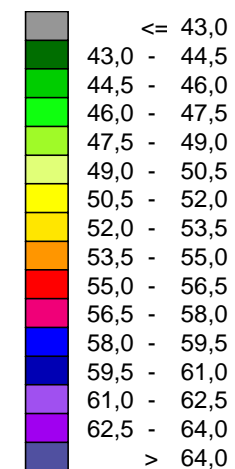
MAPPA 10
Situazione POST-OPERAM

Periodo: DIURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: ON
- impianti tecnologici: OFF
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto

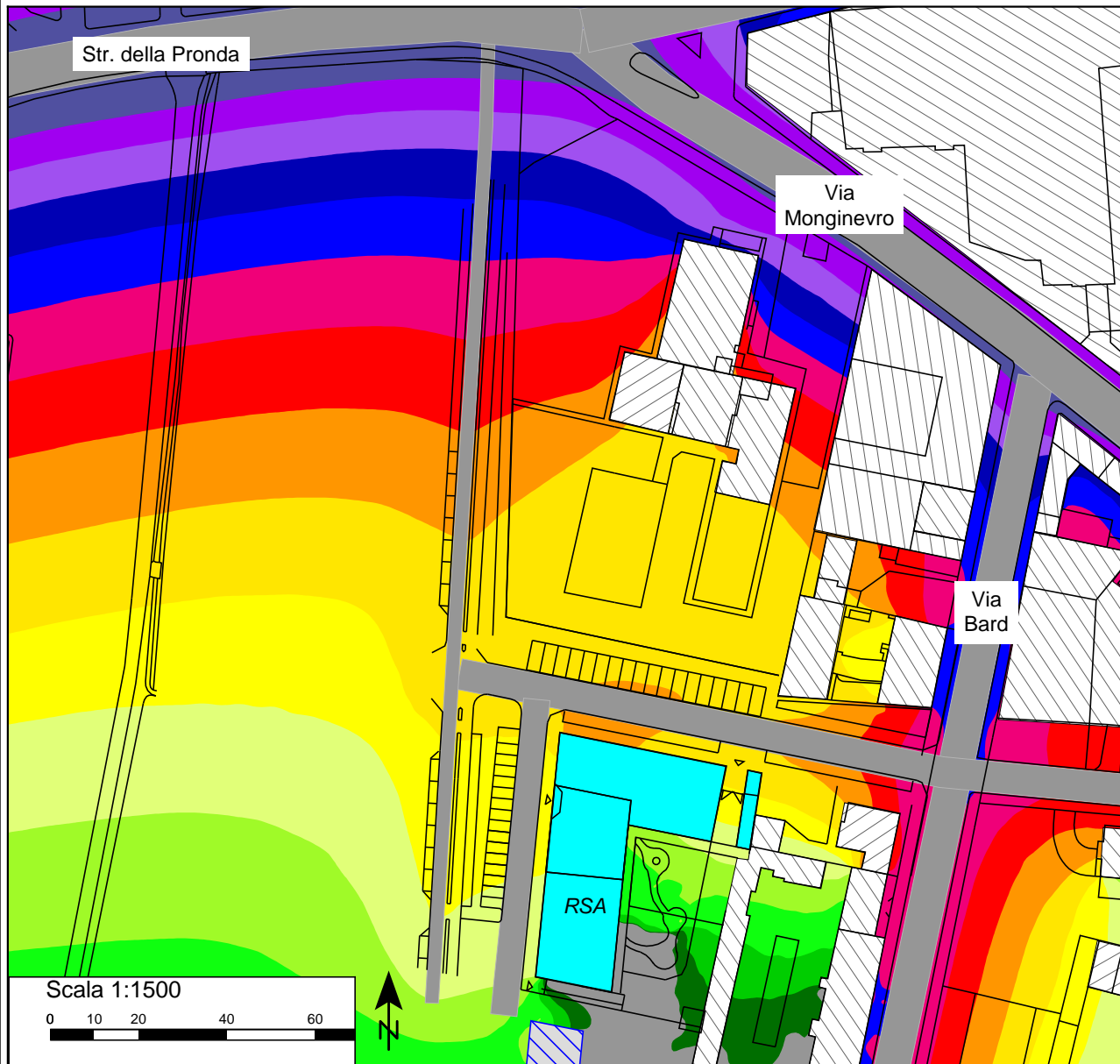
Valutazione previsionale di Clima Acustico e Impatto Acustico
RSA sita nella ZUT "Ambito 8.25 Bard" - TORINO
(REV 01 - Marzo 2018)

- Allegato tecnico M01 -
- Mappe dei livelli sonori -

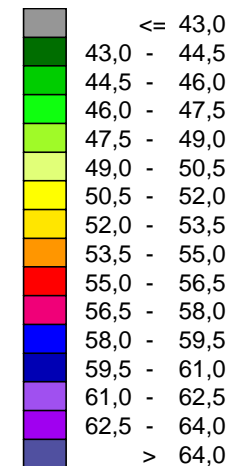
MAPPA 11
Situazione POST-OPERAM

Periodo: NOTTURNO
Quota: 10.5 m (4°p.f.t.)

SORGENTI SONORE:
- nuova viabilità: ON
- impianti tecnologici: OFF
- altre sorgenti: ON



Livelli sonori
dB(A)



LEGENDA

- Infrastrutture stradali
- Edifici esistenti
- RSA in progetto
- Edifici in progetto

ALLEGATO TECNICO - F01

MISURE DI RUMORE AMBIENTALE
postazione mobile

SINTESI DELLE MISURE

Data: **25/01/2018**

Committente: **Consorzio Casa Torino Soc.Coop.**

Commessa: **P009.18 CA**

Descrizione ricettore: Residenza Sanitaria Assistenziale in progetto

Indirizzo: ZUT 8.25 Ambito Bard - C.so Marche/Via Bard - TORINO

Periodo: diurno (6.00 - 22.00)

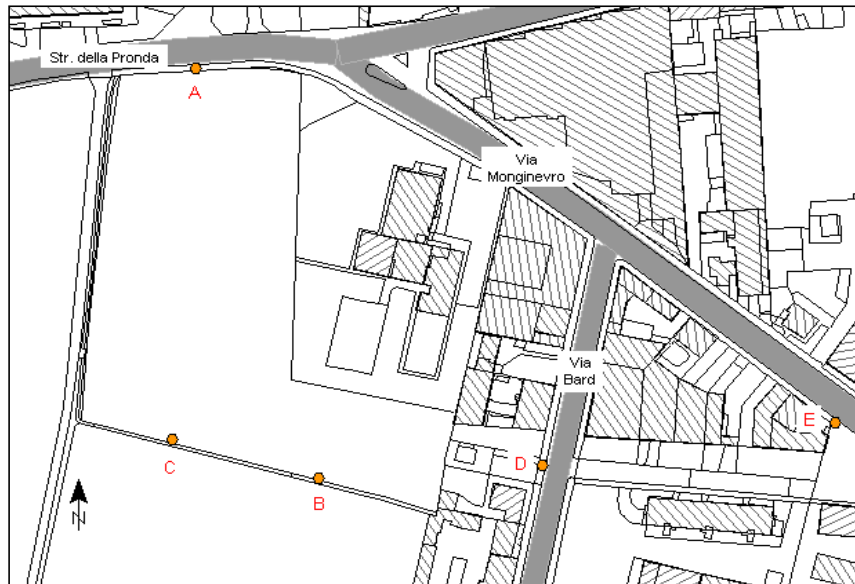
Misura n°	01	02	03	04	05
Posizione di misura	A	B	C	D	E
Quota [m]	4	4	4	4	4
TM Ora di inizio	9.43	10.24	10.58	11.28	11.58
TM Durata (min)	30	30	15	15	15
L _{eq} TM [dB(A)]	70,5	47,5	48,0	63,5	69,5
KT [dB(A)]	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
KB [dB(A)]	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K imp. [dB(A)]	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
L_c TM [dB(A)]	70,5	47,5	48,0	63,5	69,5
L₉₀	61,0	45,5	45,3	50,4	59,0




Periodo: notturno (22.00 - 6.00)

Misura n°	06	07
Posizione di misura	A	B
Quota [m]	4	4
TM Ora di inizio	22.27	23.11
TM Durata (min)	30	30
L _{eq} TM [dB(A)]	67,5	43,5
KT [dB(A)]	N.A.	N.A.
KB [dB(A)]	N.A.	N.A.
K imp. [dB(A)]	N.A.	N.A.
L_c TM [dB(A)]	67,5	43,5
L₉₀	51,0	37,6

ALLEGATO TECNICO - F01

Localizzazione punti di misura



- LEGENDA**
-  Infrastrutture stradali
 -  Edifici esistenti
 -  Punti di misura

Condizioni metereologiche rilevate	
25/01/2018	
Temperatura (°C)	4
Umidità (R.H. %)	79
Velocità vento (m/sec)	1,1

Strumentazione utilizzata	
Fonometro	Delta OHM HD 2110 fonometro integratore con preamplificatore HD2110S
Microfono	Delta OHM MK221
Calibratore	Delta OHM HD9101

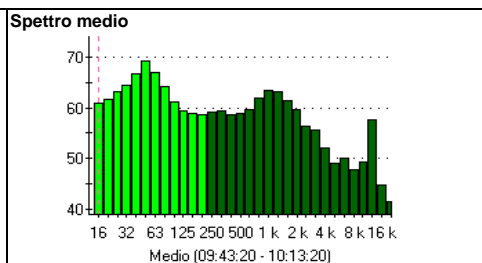
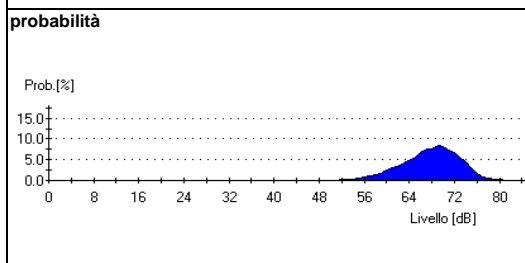
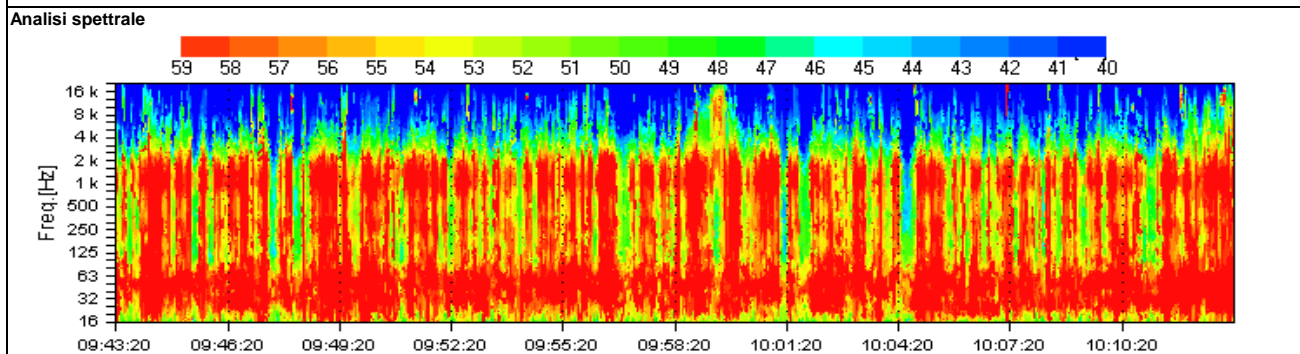
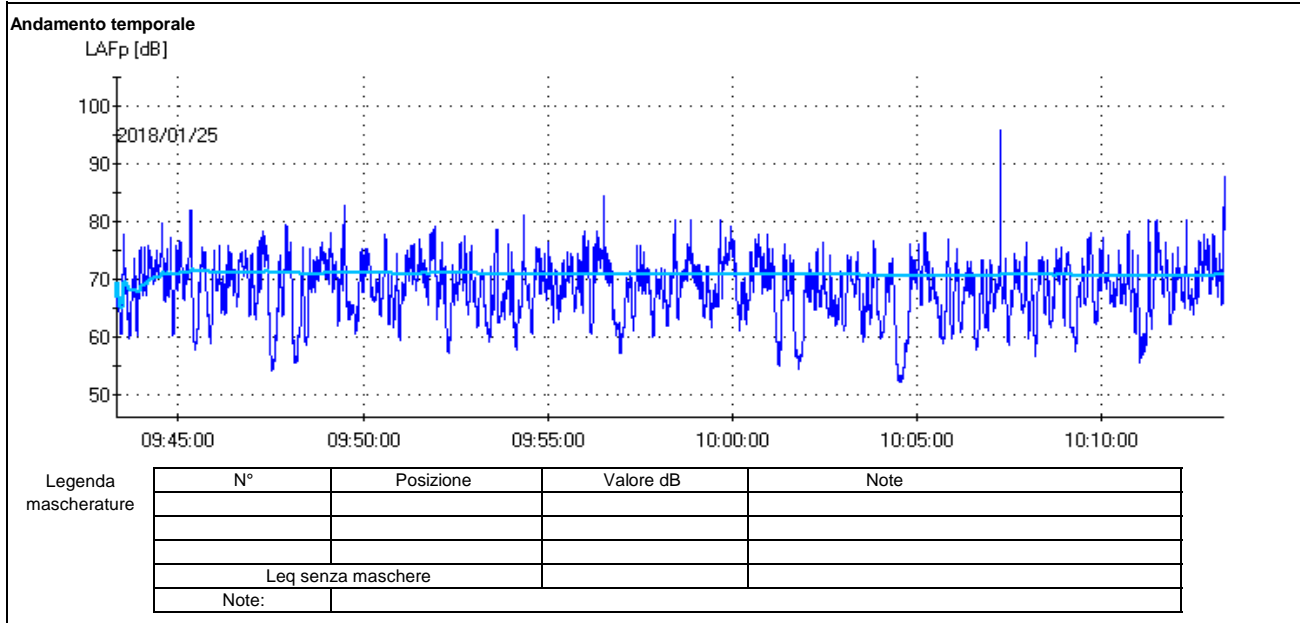
Persone presenti alla misura	
Tecnico Competente	<u>dott. ing. Guido Berra</u>
Ausilio	<u>Massimiliano Perino Fontana</u>

Note

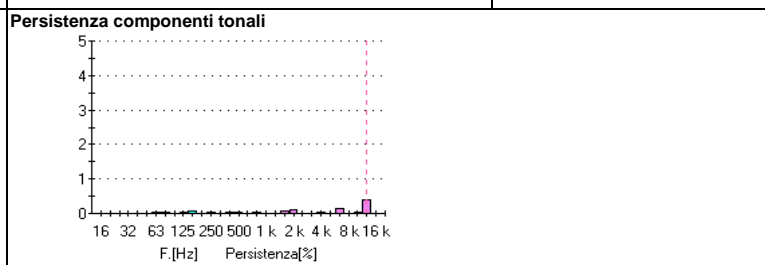
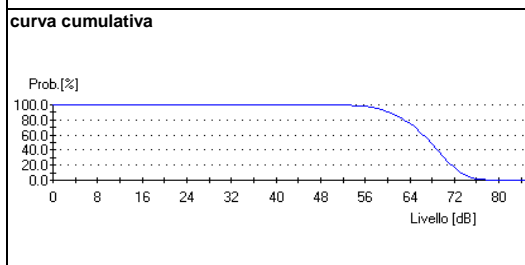
ALLEGATO TECNICO - F01

Periodo di riferimento	DIURNO		
Punto di di misura:	A	Quota [m]:	4

Misura N°	01	start time [hh:mm]	9.43	Int. Time [mm]	30
Leq [dB(A)]	70,5	KT	N.A.	KB	N.A.



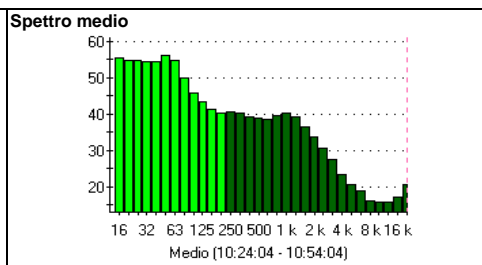
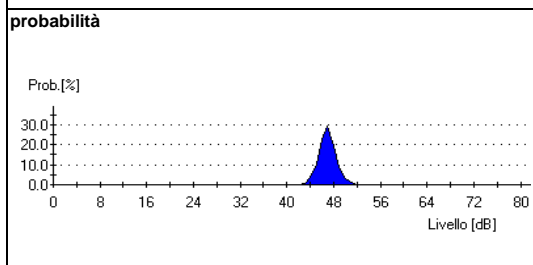
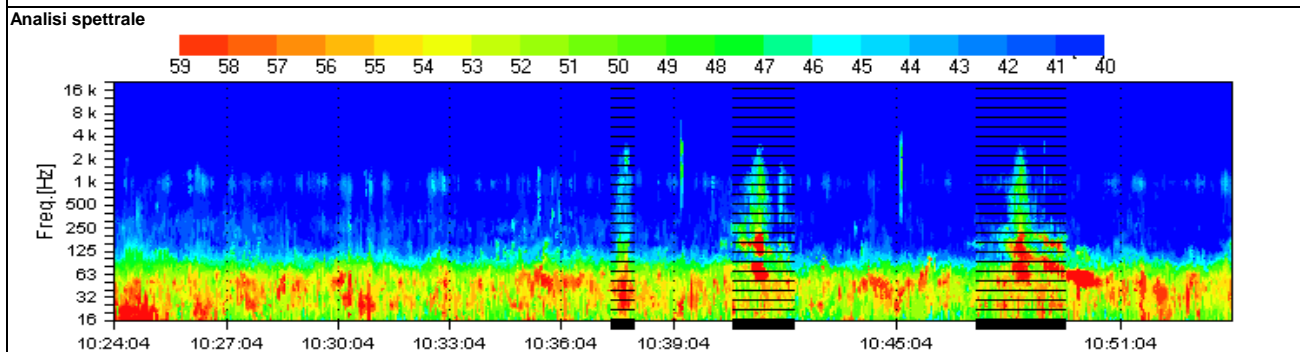
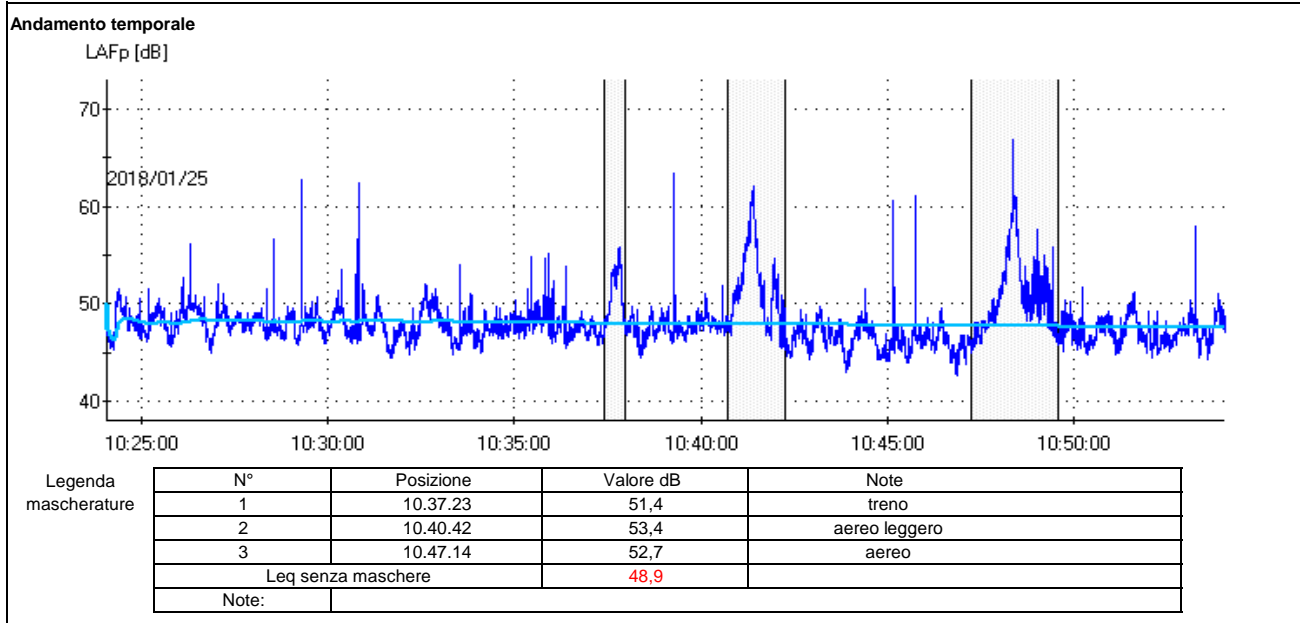
Percentile	LAFmax
5	75,3
10	74,2
30	71,1
50	68,6
70	65,8
90	61,0
95	59,0



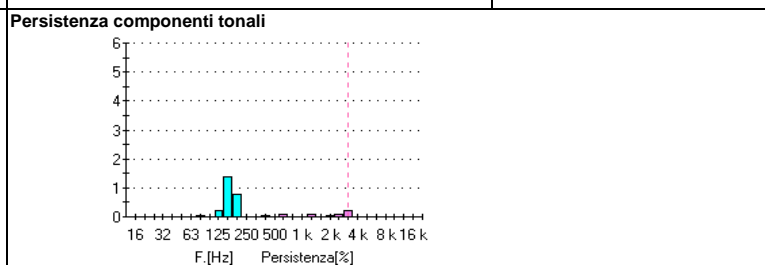
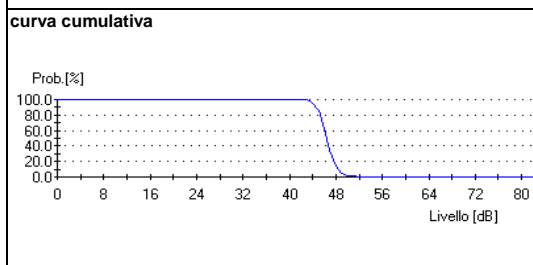
ALLEGATO TECNICO - F01

Periodo di riferimento	DIURNO		
Punto di di misura:	B	Quota [m]:	4

Misura N°	02	start time [hh:mm]	10.24	Int. Time [mm]	30
Leq [dB(A)]	47,5	KT	N.A.	KB	N.A.



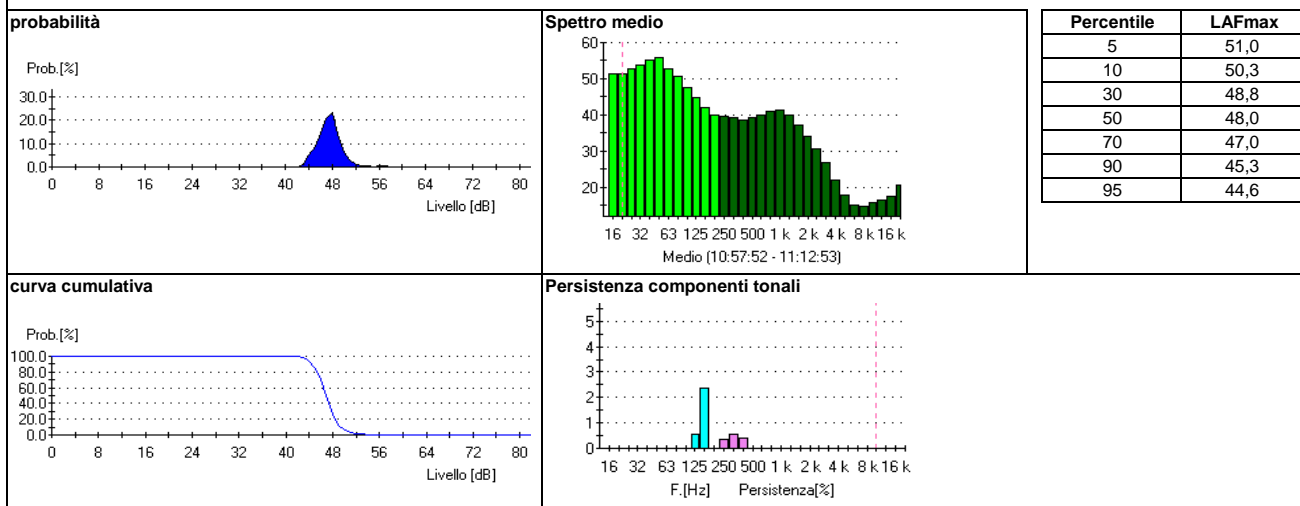
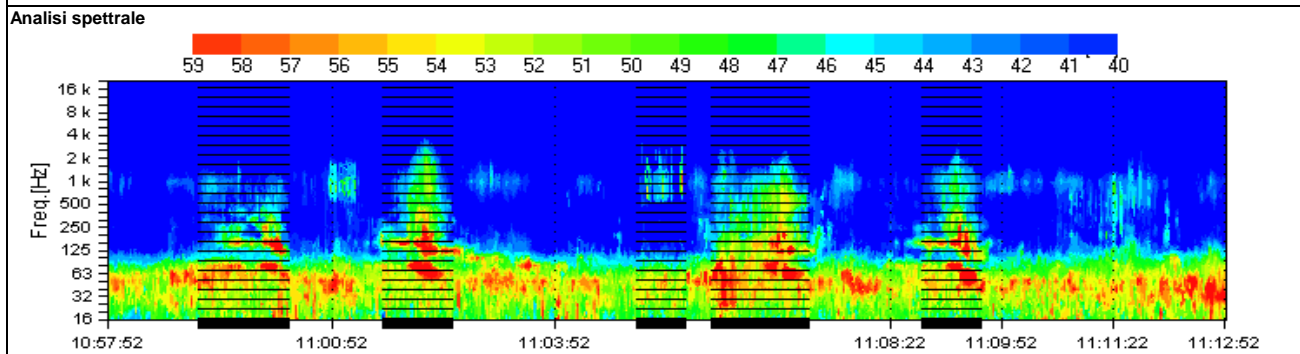
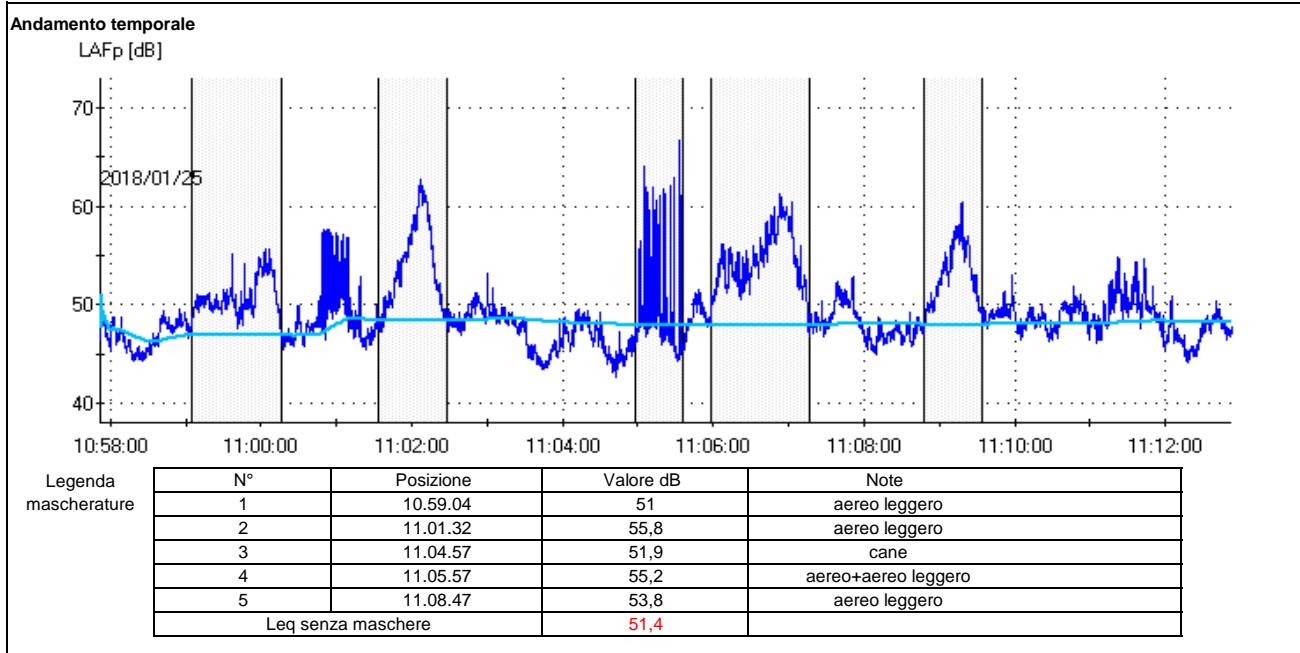
Percentile	LAFmax
5	50,0
10	49,4
30	48,2
50	47,4
70	46,7
90	45,5
95	45,0



ALLEGATO TECNICO - F01

Periodo di riferimento	DIURNO		
Punto di di misura:	C	Quota [m]:	4

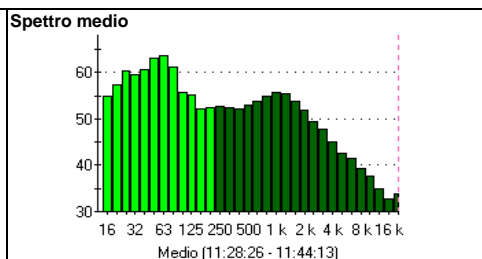
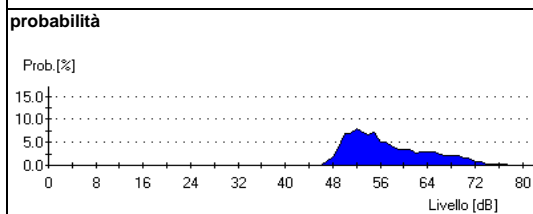
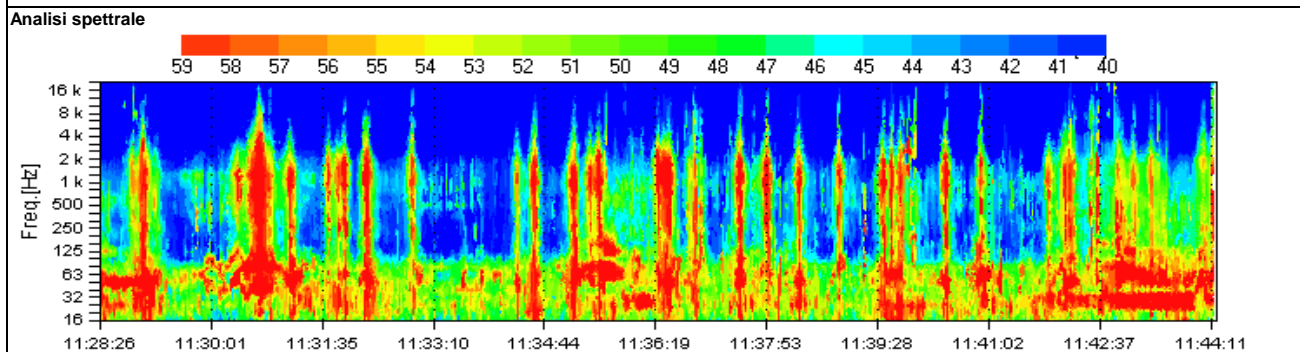
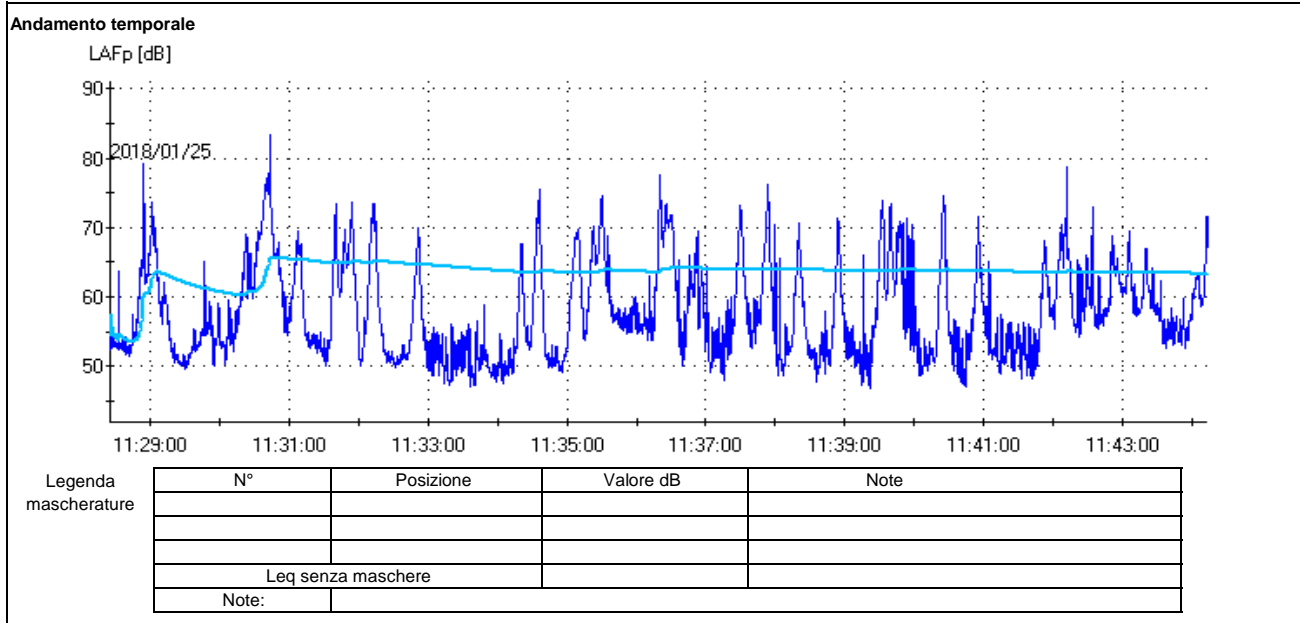
Misura N°	03	start time [hh:mm]	10.58	Int. Time [mm]	15
Leq [dB(A)]	48,0	KT	N.A.	KB	N.A.



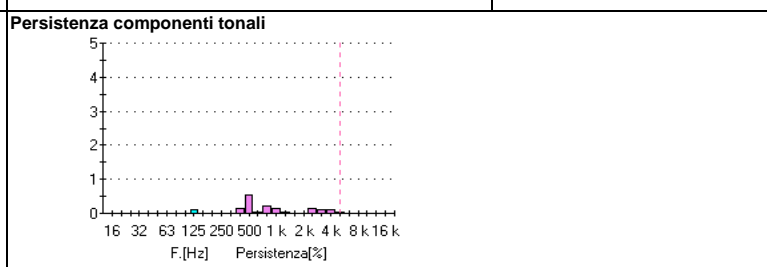
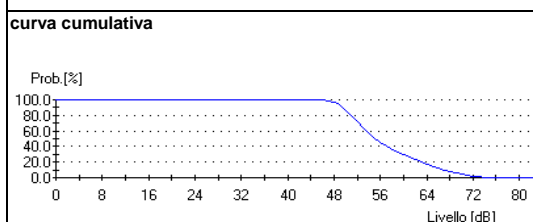
ALLEGATO TECNICO - F01

Periodo di riferimento	DIURNO		
Punto di di misura:	D	Quota [m]:	4

Misura N°	04	start time [hh:mm]	11.28	Int. Time [mm]	15
Leq [dB(A)]	63,5	KT	N.A.	KB	N.A.



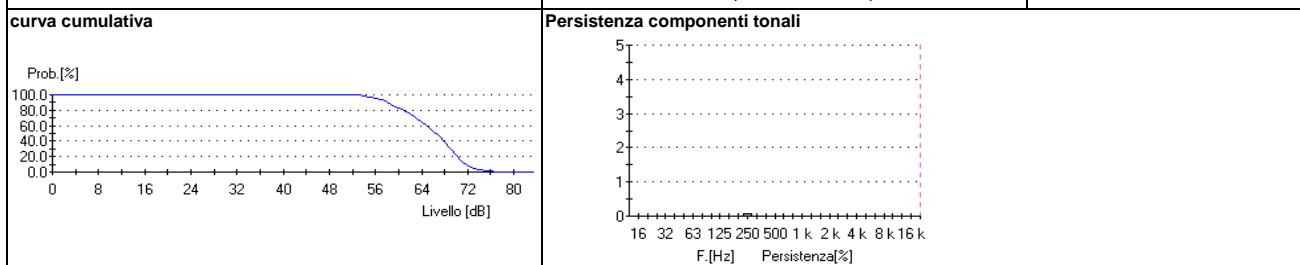
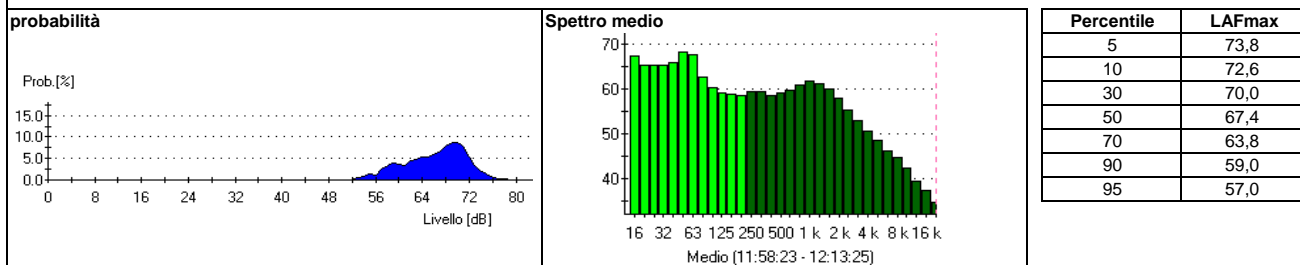
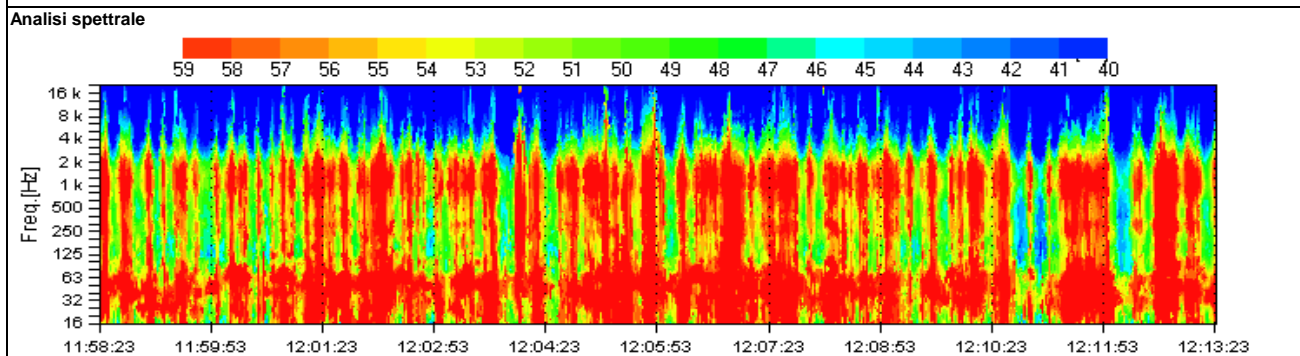
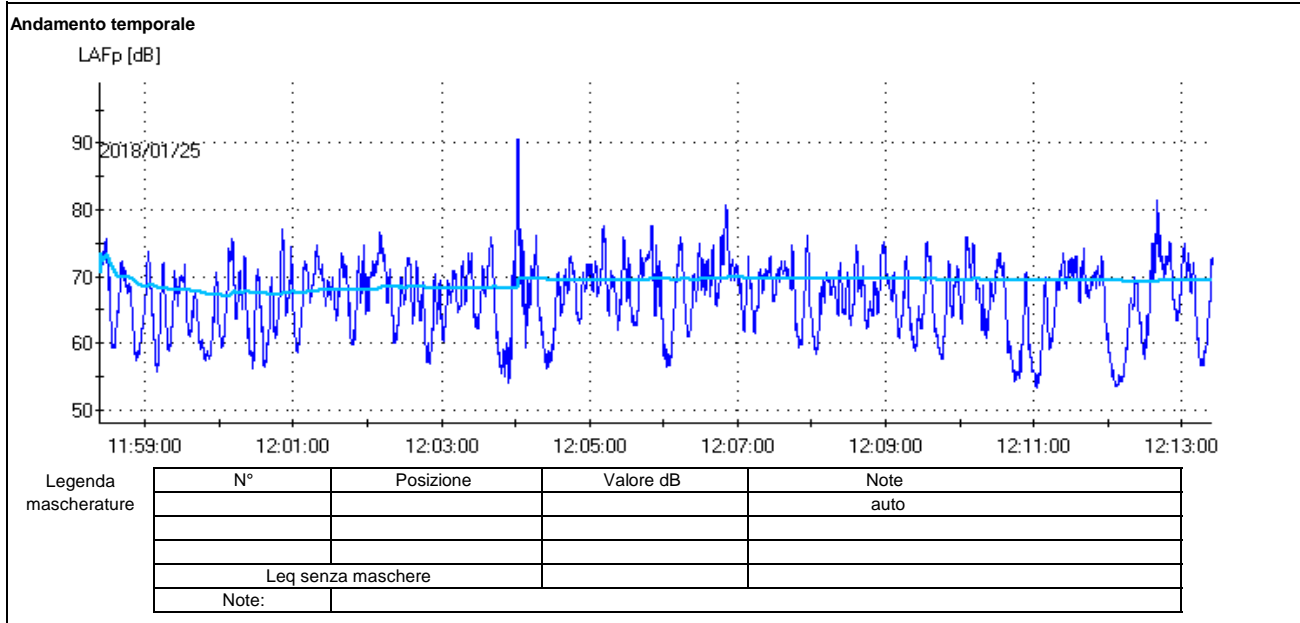
Percentile	LAFmax
5	70,0
10	68,0
30	60,7
50	56,0
70	53,1
90	50,4
95	49,5



ALLEGATO TECNICO - F01

Periodo di riferimento	DIURNO		
Punto di di misura:	E	Quota [m]:	4

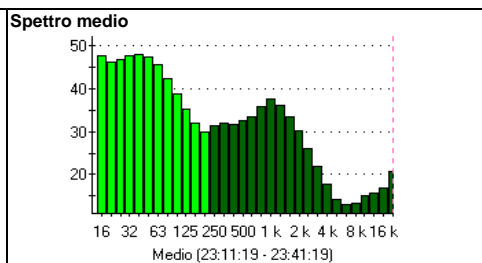
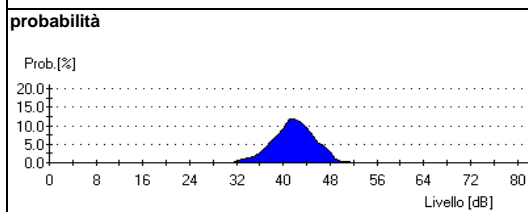
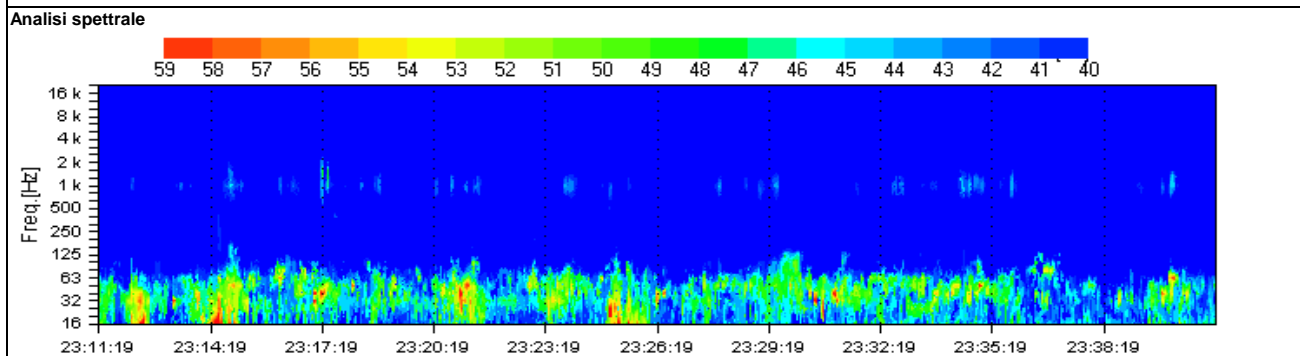
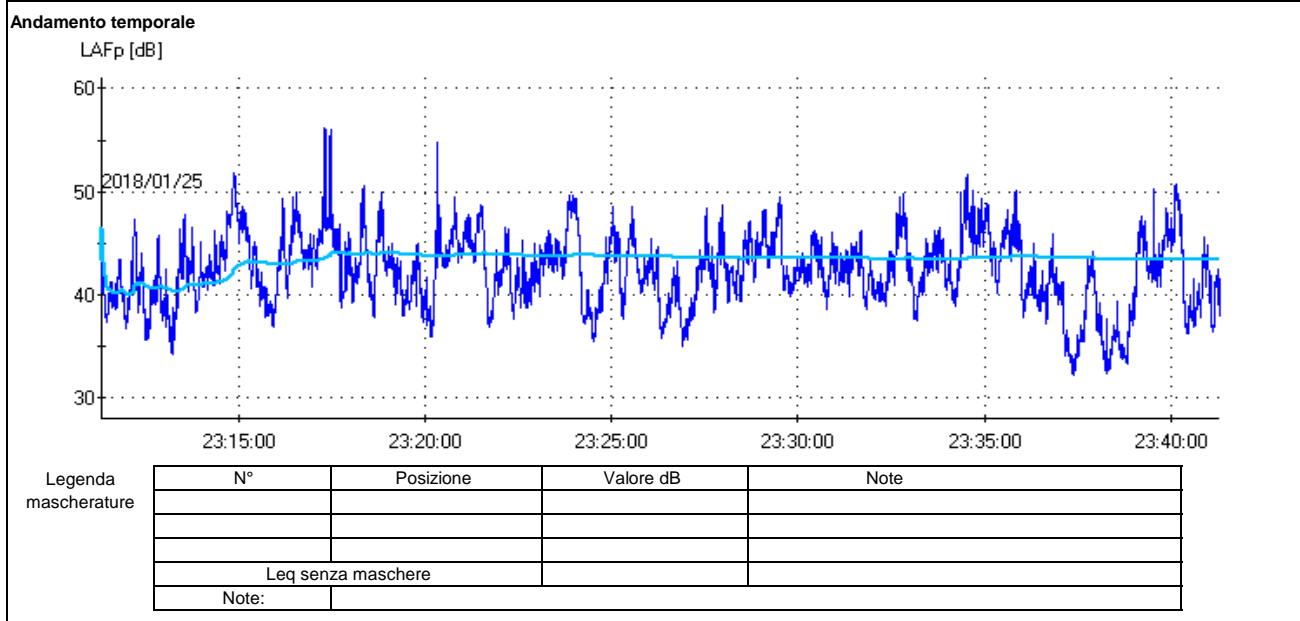
Misura N°	05	start time [hh:mm]	11.58	Int. Time [mm]	15
Leq [dB(A)]	69,5	KT	N.A.	KB	N.A.



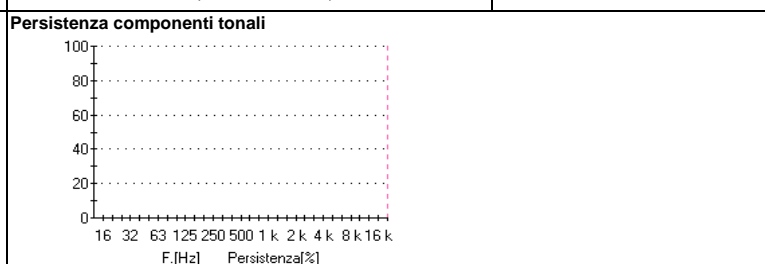
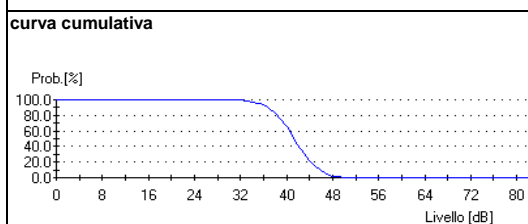
ALLEGATO TECNICO - F01

Periodo di riferimento	NOTTURNO		
Punto di di misura:	B	Quota [m]:	4

Misura N°	07	start time [hh:mm]	23.11	Int. Time [mm]	30
Leq [dB(A)]	43,5	KT	N.A.	KB	N.A.



Percentile	LAFmax
5	47,8
10	46,8
30	44,1
50	42,3
70	40,6
90	37,6
95	36,0





VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2016/160/F
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016/04/22	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 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></p>
- cliente <i>customer</i>	Studio di Ingegneria Dott. Ing. Guido BERRA Corso Duca Degli Abruzzi, 6 10128 TORINO	
- destinatario <i>receiver</i>	Studio di Ingegneria Dott. Ing. Guido BERRA	
- richiesta <i>application</i>	Studio di Ingegneria Dott. Ing. Guido BERRA	
- in data <i>date</i>	2016/04/21	
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	ANALIZZATORE e relativo microfono	
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM	
- modello <i>model</i>	HD2110	
- matricola <i>serial number</i>	11032332464	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2016/04/21	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016/04/22	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Modulo n° 23: n° 153-154 del 21/04/2016	

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

Paola Innocentin

**REGIONE
PIEMONTE**

Direzione Tutela e Risanamento
Ambientale - Programmazione
Gestione Rifiuti
Settore Risanamento acustico ed atmosferico

19 NOV. 2001

Torino _____

Prot. n. 24247 /22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.
BERRA Guido
Via Cellini 21
10126 - TORINO (TO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 578 del 15/11/2001 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al ventiquattresimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Per dare altresì attuazione all'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico) il quale stabilisce che "*L'elenco dei tecnici riconosciuti, integrato da dati personali utili al fine del loro reperimento, è diffuso nel rispetto dei principi di cui alla legge 31 dicembre 1996 n. 675*" si richiede di provvedere, ove interessati, alla compilazione del modulo allegato e al suo inoltro a questa Direzione Tutela risanamento ambientale-Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO.

Lo stesso modulo potrà essere utilizzato in futuro per comunicare eventuali modifiche necessarie all'aggiornamento dei dati inseriti nell'elenco.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore
Carla CONTARDI



ALL.

DR/cr

