

00	EMISSIONE	22.10.2019
REV	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	DATA

	DATA	ENTE	SIGLA/NOME	FIRMA
REDAZIONE	22.10.2019	Studio Bacco	PGB	
CONTROLLO				
AUTORIZZAZIONE				
DOCUMENTI SOSTITUTIVI			Unità di misura	Formato
			-	A4
				Scala disegno
				Scala PLO
				-
				-

<p>Soggetto promotore</p>  <p>Via E.Melen, 83 16152 Genova Partita IVA 01379960998</p>	<p>Consulenti</p> <p>COORDINAMENTO GENERALE</p> <p>Coordinamento Consulenza arch. Egizia Gasparini dott. Eugenio Piovano</p> <p>DODI MOSS Architecture Planning Landscape Engineering</p> <p>DODI MOSS S.r.l. via di Canneto il Lungo, 19 16123 Genova (Italy) info@dodimoss.eu</p>  <p>ACUSTICA</p> <p>STUDIO BACCO ingegneria acustica Via G. Filangieri, 8 10128 Torino</p> <p>SUOLO e SOTTOSUOLO</p> <p>I. S. A. F. Ingegneria e Servizi Ambientali Ferro S.r.l. Via Paleocapa 19/2 - 17100 Savona</p> <p>STUDIO DEL TRAFFICO</p> <p>Tandem mobility & transport Piazza IV Novembre, 4 20124 Milano</p>
---	--

PARCO SCIENTIFICO TECNOLOGICO DI GENOVA - ERZELLI

PIANO TERRITORIALE DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
AREA CENTRALE LIGURE
AREA DI INTERVENTO N°11
Settore n°1

NUOVO SCHEMA DI ASSETTO URBANISTICO - S.A.U. Settore n.1 - Area n.11 del PTC IP ACL VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.A.S. RAPPORTO PRELIMINARE ALLEGATO - STUDIO ACUSTICO

A3	.	SAU	.	GEN	.	000	.	VAS	.	AMB	.	00
Numero	.	Subsettore	.	Opera	.	Lotto Opera	.	Fase progett.	.	Tipo progett.	.	Rev.

PARCO SCIENTIFICO TECNOLOGICO DI GENOVA - ERZELLI

PIANO TERRITORIALE DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
AREA CENTRALE LIGURE
AREA DI INTERVENTI ° 11
Settore n° 1

**NUOVO SCHEMA DI ASSETTO URBANISTICO – S.A.U.
Settore n. 1 – Area n.11 del TC IP ACL**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.A.S.
RAPPORTO PRELIMINARE**

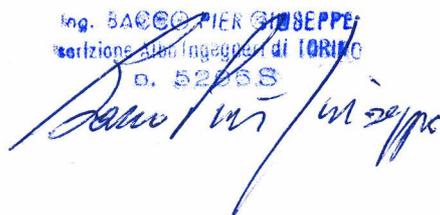
ALLEGATO – STUDIO ACUSTICO (RUMORE)

22 ottobre 2019

Ing. Pier Giuseppe BACCO

*Tecnico Competente in Acustica
ENTECA n° 4376*

Ing. BACCO PIER GIUSEPPE
iscrizione Albo Ingegneri di TORINO
n. 52265



SOMMARIO

1.	PREMESSA	4
2.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI	5
3.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI REGIONE LIGURIA	5
4.	RIFERIMENTI COMUNE DI GENOVA	6
5.	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
6.	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	7
6.1	Configurazione attuale dell'area interessata al nuovo SAU	7
6.2	Classificazione acustica dell'area	8
6.3	Monitoraggio fonometrico	8
6.4	Modello matematico	11
6.5	Analisi del clima acustico attuale	13
7.	CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE DEL NUOVO SAU	17
7.1	Sequenza realizzativa dei sub-settori	17
7.2	Tipologia dei cantieri	21
7.3	Modello matematico	22
7.4	Analisi del clima acustico durante le diverse fasi di costruzione del nuovo SAU	28
8.	CLIMA ACUSTICO FUTURO	31
8.1	Descrizione del nuovo SAU	31
8.2	Modello matematico	32
8.3	Analisi del clima acustico futuro	34
9.	MONOROTAIA	38
9.1	Edifici potenzialmente soggetti ai fenomeni di rumore e vibrazione	38

9.2	Accorgimenti per il controllo del rumore e delle vibrazioni	39
9.3	Normativa di riferimento	39
9.4	Valutazione preliminare dell'impatto acustico	40
9.4.1	Monorotaia con ruote in acciaio	40
9.4.2	Monorotaia con ruote in gomma.....	42
9.4.3	Considerazioni sui risultati.....	43
9.5	Valutazione preliminare dell'impatto da vibrazioni.....	44
10.	REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI	45
11.	CONCLUSIONI	46
ALLEGATO 1.....		49
Schede di misura		
ALLEGATO 2.....		62
Certificati di taratura della strumentazione		
ALLEGATO 3.....		65
Delibera Regionale del Tecnico Competente		

1. PREMESSA

La presente relazione valuta il clima acustico attuale presso l'area destinata ad ospitare il Parco scientifico e tecnologico di Erzelli secondo il nuovo SAU ed in via previsionale il clima acustico futuro presso l'area medesima nella configurazione prevista dal nuovo SAU per la verifica di assoggettamento a VAS ai sensi della LR 32/2012 e della LR 6/2017.

La relazione, presi a riferimento:

- il masterplan del nuovo SAU,
- le leggi ed i regolamenti vigenti in materia di acustica sul territorio del Comune di Genova,
- la zonizzazione acustica dell'area interessata al nuovo SAU,

determina:

- il clima acustico attuale,
- il clima acustico durante la costruzione dei diversi sub-settori del nuovo SAU,
- il clima acustico futuro nella configurazione finale prevista dal nuovo SAU,

e verifica la compatibilità dei livelli di pressione sonora previsti presso l'area interessata al nuovo SAU con i limiti indicati dalla normativa vigente in materia di acustica sul territorio del Comune di Genova.

Il clima acustico attuale viene determinato con l'utilizzo di un modello matematico tridimensionale dello stato attuale dell'area interessata al nuovo SAU, realizzato allo scopo, e calibrato sulla base dei risultati di una specifica campagna di misurazioni fonometriche eseguita nel mese di luglio 2019 presso l'area destinata ad ospitare il nuovo SAU.

Il clima acustico durante la costruzione dei diversi sub-settori del nuovo SAU viene determinato con l'utilizzo del modello matematico tridimensionale precedentemente predisposto ed adeguatamente implementato per rappresentare le varie fasi di costruzione.

Il clima acustico futuro nella configurazione finale prevista dal nuovo SAU viene determinato con l'utilizzo del modello matematico tridimensionale precedentemente predisposto ed adeguatamente implementato con tutti gli edifici e le strade di servizio previsti nella configurazione finale del nuovo SAU.

La presente relazione è corredata di tre **Allegati**.

La stesura della presente relazione è stata effettuata dall'Ing. Pier Giuseppe Bacco, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino nonché Tecnico Competente in Acustica (ENTECA n° 4376), con la collaborazione del Dott. Lorenzo Pavese, anch'egli Tecnico Competente in Acustica (ENTECA n° 4825).

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- **D.P.C.M. n° 377 del 10/8/1988** - Recepimento della Direttiva del Consiglio CEE n° 337/85
- **D.P.C.M. 27/12/1988** - Norme Tecniche per la Valutazione di Impatto Ambientale
- **LEGGE N° 447 del 26/10/1995** - Legge Quadro sull'inquinamento acustico
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997** - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **D.P.C.M. 5 dicembre 1997** - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- **D.M.A. 16 marzo 1998** - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- **D.M.A. 29 novembre 2000** - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
- **D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142** - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
- **D.L. 42 del 17 febbraio 2017** - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- **D.M.A. 11 ottobre 2017** - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

3. RIFERIMENTI LEGISLATIVI REGIONE LIGURIA

- **Legge Regionale Regione Liguria 20 marzo 1998, n. 12** - Disposizioni in materia di inquinamento acustico
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 534 del 28 maggio 1999** - Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della LR 20.3.1998, n. 12
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 1585 del 23 dicembre 1999** - Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995

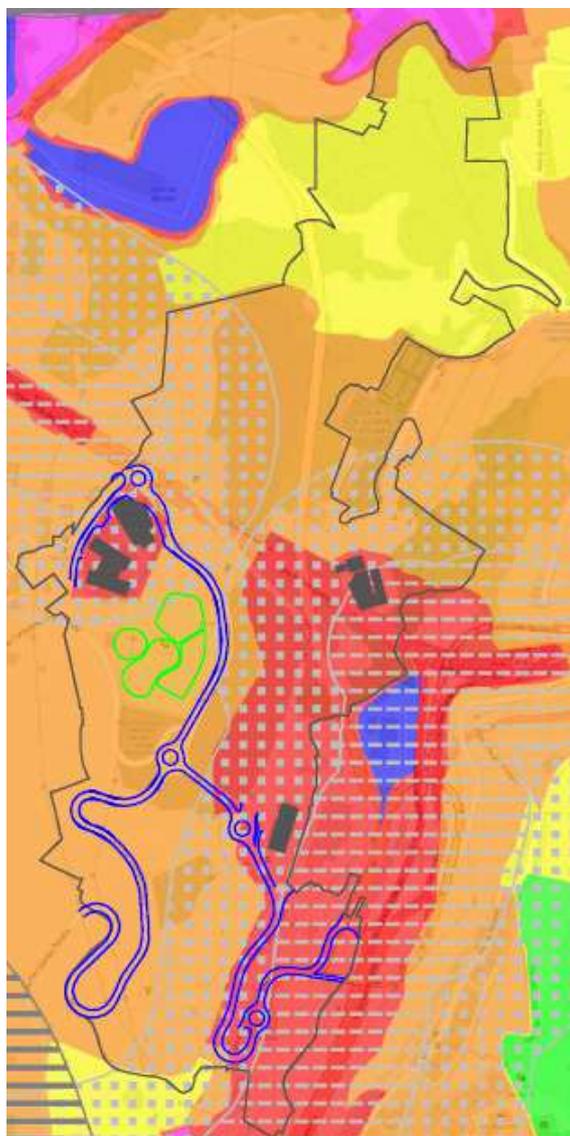
4. RIFERIMENTI COMUNE DI GENOVA

Il riferimento acustico fondamentale del Comune di Genova è la classificazione acustica del territorio.

La sottostante **Immagine 1**, derivata dalla classificazione acustica vigente, illustra l'area del Parco Scientifico-Tecnologico di Erzelli.

Immagine 1 - Parco Scientifico-Tecnologico di Erzelli - Classificazione acustica attualmente vigente

- CLASSE 1
 aree particolarmente protette
 - CLASSE 2
 aree ad uso prevalentemente residenziale
 - CLASSE 3
 aree di tipo misto
 - CLASSE 4
 aree di intensa attività umana
 - CLASSE 5
 aree prevalentemente industriali
 - CLASSE 6
 aree esclusivamente industriali
- FASCIA AUTOSTRADALE
-  FASCIA DI RISPETTO AUTOSTRADALE A
 -  FASCIA DI RISPETTO AUTOSTRADALE B
- FASCIA FERROVIARIA
-  FASCIA DI RISPETTO FERROVIARIA A
 -  FASCIA DI RISPETTO FERROVIARIA B



5. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **UNI 11143** - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti

6. CLIMA ACUSTICO ATTUALE

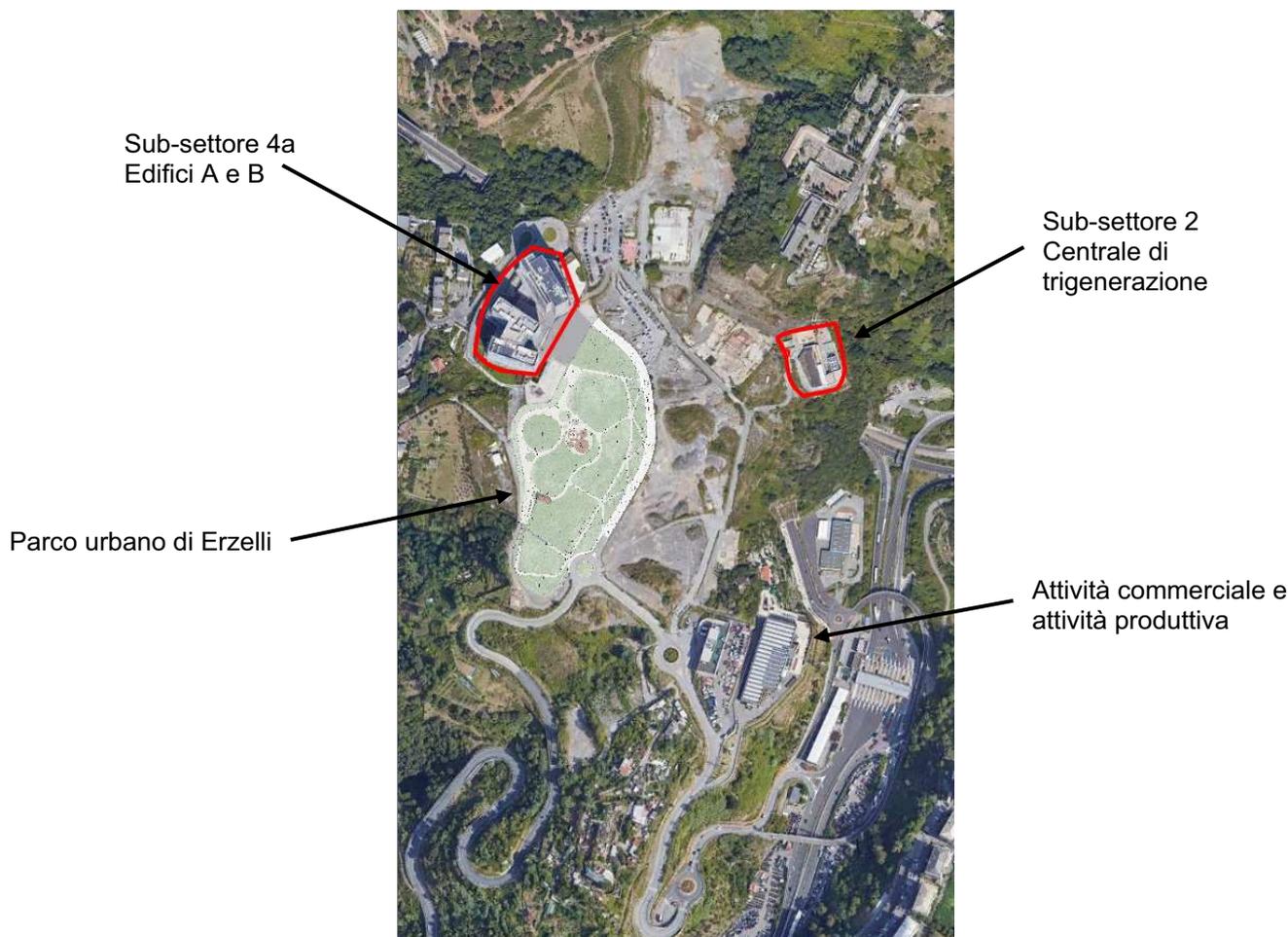
6.1 Configurazione attuale dell'area interessata al nuovo SAU

La sottostante **Immagine 2** illustra la configurazione attuale dell'area interessata al nuovo SAU.

Dall'osservazione dell'**Immagine 2** si deduce la presenza:

- degli edifici A, B e della relativa piastra di servizio all'interno del sub-settore 4a;
- della Centrale di trigenerazione all'interno del sub-settore 2;
- di attività commerciale all'interno del sub-settore 10;
- di attività produttiva all'interno del sub-settore 11;
- del Parco urbano di Erzelli;
- della viabilità di servizio e di collegamento dell'area Erzelli tra le vie Melen, Sant'Elia, Vallebona e Perotto.

Immagine 2 – Configurazione attuale



6.2 Classificazione acustica dell'area

Dall'**Immagine 1** si desume che sull'area interessata al nuovo SAU insistono le classi acustiche II, III e IV i cui relativi limiti sono riportati nella sottostante **Tabella 1**.

Tabella 1

Destinazione d'uso territoriale	VL Emissione		VL Immissione		VL Attenzione 1h	
	L _{Aeq} 6÷22h	L _{Aeq} 22÷6h	L _{Aeq} 6÷22h	L _{Aeq} 22÷6h	L _{Aeq} 6÷22h	L _{Aeq} 22÷6h
II Aree residenziali	50	40	55	45	65	50
III Aree miste	55	45	60	50	70	55
IV Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	75	60

Per le Classi II, III e IV vale anche il criterio differenziale i cui limiti sono di seguito riportati.

Limiti differenziali di immissione

Valore limite diurno: 5 dB(A) L_{Aeq6+22h}

Valore limite notturno: 3 dB(A) L_{Aeq22+6h}

Inoltre sull'area interessata al nuovo SAU insistono le fasce di pertinenza acustica autostradale A (0-100 m) e B (100-250 m), i cui limiti sono:

Limiti assoluti di immissione

Valore limite diurno: 70 dB(A) L_{Aeq6+22h}

Valore limite notturno: 60 dB(A) L_{Aeq6+22h}

Fascia A

70 dB(A) L_{Aeq6+22h}

60 dB(A) L_{Aeq6+22h}

Fascia B

65 dB(A) L_{Aeq6+22h}

55 dB(A) L_{Aeq22+6h}

6.3 Monitoraggio fonometrico

Il clima acustico attuale dell'area interessata al nuovo SAU è generato dalle seguenti principali sorgenti di rumore:

- Viabilità autostradale;
- Viabilità di servizio e di collegamento dell'area Erzelli tra le vie Melen, Sant'Elia, Vallebona e Perotto;
- Attività antropica presso i due edifici A e B;
- Impianti di servizio posti sulle coperture degli edifici A e B;
- Stabilimento Gasmarine;
- Stabilimento Italferro;

GENOVA HIGH TECH S.p.A.

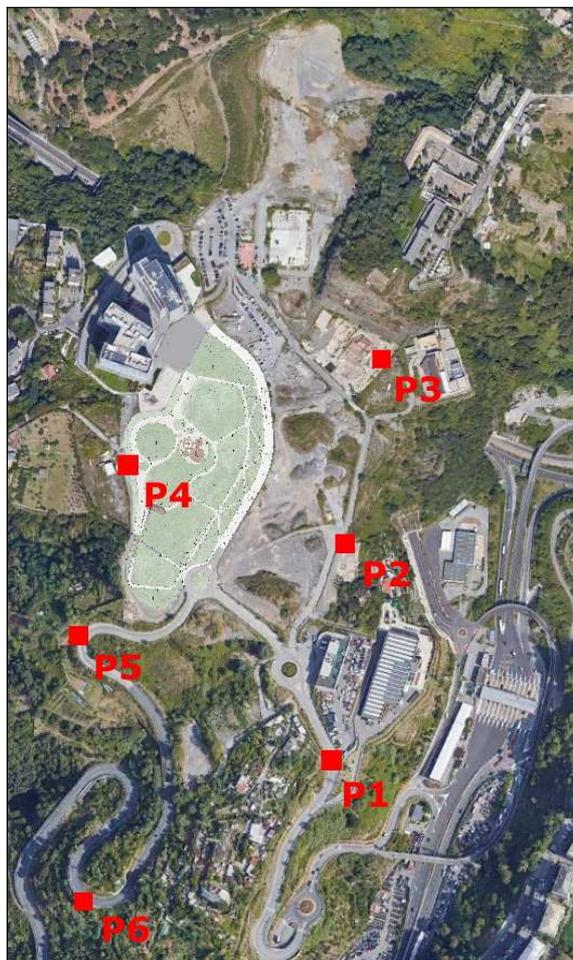
Numero	Subsettore	Opera	Lotto Opera	Fas progett.	Tipo progett.	Rev.	Pag di
A3	SAU	GEN	000	VAS	AMB	00	9 66

- Aeroporto Cristoforo Colombo;
- Ferrovia da Genova Cornigliano a Genova Sestri Ponente;
- Via Aurelia;
- Stabilimento Ilva.

In via del tutto marginale si indica, tra le sorgenti secondarie, la centrale di trigenerazione del sub-settore 2 nell'attuale condizione di funzionamento. Si presume che le immissioni sonore specifiche della centrale nelle condizioni future saranno di entità maggiore in conseguenza dell'aumento del servizio richiesto alla centrale medesima da parte degli utenti futuri che si insedieranno negli edifici previsti nel nuovo SAU.

Si vuole evidenziare inoltre che l'attuale emissione sonora dell'autostrada è limitata dal mancato traffico conseguente al crollo del Ponte Morandi. La messa in esercizio del ponte ripristinerà le normali condizioni di emissione sonora di tale sorgente con un probabile moderato aumento dei livelli sonori immessi presso l'area interessata al nuovo SAU, almeno per quanto attiene il fronte dell'area prospiciente l'autostrada.

Per caratterizzare il clima acustico attuale è stata predisposta una specifica campagna di misurazioni fonometriche presso sei postazioni all'interno dell'area interessata al nuovo SAU; le postazioni P1÷P6 sono illustrate nella sottostante **Immagine 3**.

Immagine 3 – Postazioni di misura

Le operazioni di misura sono state condotte nei giorni 23/24 maggio 2019 da personale tecnico competente in acustica iscritto all'elenco ENTECA ai sensi della Legge 447/95.

I rilievi sono stati effettuati secondo tecnica di campionamento conforme alle prescrizioni del D.M. Ambiente 16 marzo 1998. Per ciascuna postazione sono stati effettuati quattro rilievi di 10' nel periodo diurno 06.00÷22.00 e due nel periodo notturno 22.00÷06.00. Il microfono è stato posto alla quota di +4.00 m dal piano campagna.

La strumentazione di misura utilizzata per le indagini fonometriche è la seguente:

- fonometro integratore Larson & Davis mod. 824 (matricola 0304) - Certificato di taratura LAT 062 EPT.19.FON.065 del 21/02/2019
- preamplificatore Larson & Davis mod. PRM902 (matricola 0610);
- microfono Larson & Davis mod. 2541 (matricola 5235);
- calibratore Larson & Davis mod. CAL200 (matricola 15418) - Certificato di taratura 2018000803 del 19/01/2018

La strumentazione di misura è di Classe 1 e gli estratti dei certificati di taratura del fonometro integratore e del calibratore sono riportati nell'**Allegato 2**.

Le rilevazioni sono state precedute dalla calibratura del fonometro integratore. Tale operazione è stata eseguita nelle stesse condizioni di temperatura e pressione esistenti nell'ambiente di misura. La calibratura è stata ripetuta al termine della campagna di misura. Lo scarto è risultato inferiore a +/- 0.5 dB.

Durante le misure le condizioni climatiche esterne sono rimaste conformi ai dettami normativi.

Le schede di misura sono riportate nell'**Allegato 1**.

Nella successiva **Tabella 2** si riportano i livelli $L_{Aeq,TR,C}$ della campagna di misurazioni fonometriche in periodo diurno e notturno.

Tabella 2 – Risultati misurazioni fonometriche

Punto	$L_{Aeq,TR,C}$ diurno dB(A)	$L_{Aeq,TR,C}$ notturno dB(A)
P1	66.0	57.3
P2	56.9	48.4
P3	48.1	39.0
P4	50.3	40.7
P5	59.1	50.4
P6	58.5	52.4

6.4 Modello matematico

La determinazione del clima acustico attuale presso l'area interessata al nuovo SAU viene effettuata mediante modellazione matematica del territorio e delle attuali sorgenti sonore.

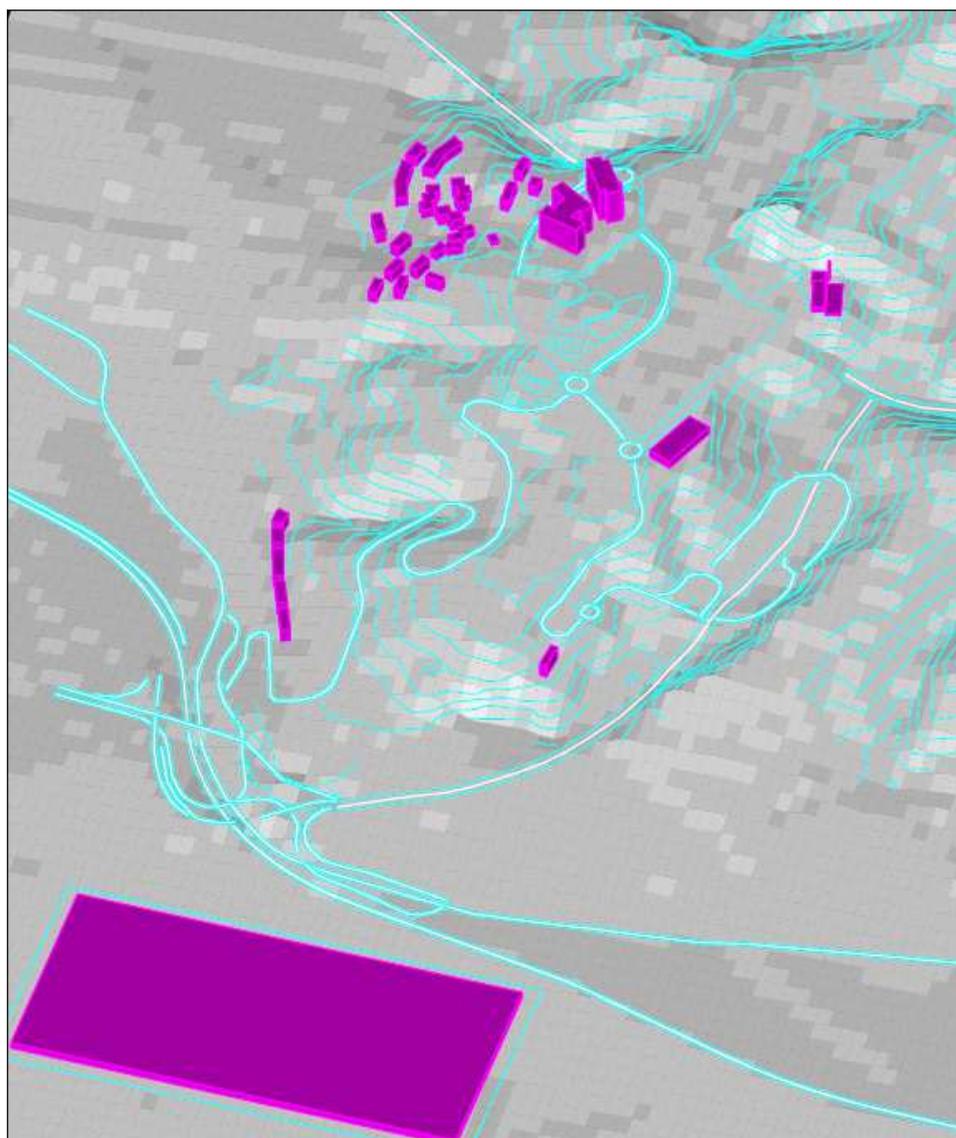
Per la modellazione matematica è stato utilizzato il codice di calcolo MITHRA versione 5.2. MITHRA è un software previsionale concepito per la modellazione acustica in ambiente esterno in ambito stradale, ferroviario ed industriale. Sviluppato dal C.S.T.B. (Centre Scientifique et Technique du Batiment) a partire dal 1987, conforme alla Norma ISO 9613-2, accreditato presso i principali Enti Pubblici (Ministero dell'Ambiente, A.N.P.A., Ferrovie dello Stato, etc.), il codice tiene conto di fattori tra cui la tipologia di sorgente, la forma degli edifici, la topografia locale, gli schermi acustici, la tipologia di terreno, i parametri meteorologici.

Mithra restituisce i risultati in forma sia tabellare sia grafica.

È stato progettato un modello di simulazione tridimensionale con inseriti tutti gli elementi acusticamente significativi come gli edifici, le strade principali, il corridoio ferroviario e le attività produttive definendo le specifiche acustiche dei singoli elementi del modello.

L'**Immagine 4** sottostante rappresenta il modello tridimensionale dello stato acustico attuale.

Immagine 4 – Modello tridimensionale dello stato acustico attuale.



Il grado di precisione di un modello di calcolo previsionale è subordinato al dettaglio ed alla precisione dei dati di input inseriti. Per quanto riguarda il calcolo previsionale, si può ragionevolmente ritenere, sulla base di precedenti analoghe simulazioni, che il margine di errore sia contenuto entro ± 2 dB(A).

Le potenze acustiche delle varie sorgenti sonore utilizzate all'interno del modello matematico sono state dedotte da studi specifici precedentemente sviluppati per i sub-settori 2, 4a e 4b (relazioni di valutazione previsionale di impatto

acustico della centrale di trigenerazione e degli edifici A e B) e opportunamente ricalibrate in funzione dei risultati della campagna di misure fonometriche.

Nelle **Tablelle 3-4** successive si riportano i valori stimati dal modello matematico presso le sei postazioni di misura ed i relativi valori rilevati in campo nel periodo diurno e nel periodo notturno. Dal confronto tra i valori si evince che lo scarto massimo è contenuto entro i ± 1.0 dB(A).

Tabella 3 – Periodo diurno

	$L_{Aeq,TR,C}$ misurato dB(A)	$L_{Aeq,TR,C}$ stimato dB(A)	Differenza dB(A)
P1	66.0	66.1	+ 0.1
P2	56.9	56.5	- 0.4
P3	48.1	48.2	+ 0.1
P4	50.3	50.7	+ 0.4
P5	59.1	58.4	- 0.7
P6	58.5	59.5	+ 1.0

Tabella 4 – Periodo notturno

	$L_{Aeq,TR,C}$ misurato dB(A)	$L_{Aeq,TR,C}$ stimato dB(A)	Differenza dB(A)
P1	57.3	56.9	- 0.4
P2	48.4	48.7	+ 0.3
P3	39.0	38.8	- 0.2
P4	40.7	41.5	+ 0.8
P5	50.4	50.4	+ 0.0
P6	52.4	52.1	- 0.3

6.5 Analisi del clima acustico attuale

Ottenuta la calibrazione del modello matematico si è proceduto alla determinazione del clima acustico attuale sull'intera area interessata al nuovo SAU ad una quota di +4.0 m dal p.c.

La normativa di riferimento ed i parametri di calcolo utilizzati sono i seguenti:

- NMPB;
- 600 raggi, 5 riflessioni;
- tipo di suolo: sigma 600;
- L_{Aeq} .

È stato prescelto l'utilizzo del codice di calcolo NMPB stante la preponderanza delle immissioni sonore imputabili alle sorgenti sonore lineari.

I risultati sono esposti in forma grafica tramite mappe di distribuzione dei livelli di pressione sonora al continuo.

Le sottostanti **Immagine 5÷8** confrontano le mappe dei livelli di pressione sonora diurne e notturne con l'attuale zonizzazione acustica dell'area.

Immagine 5 – Clima acustico attuale diurno

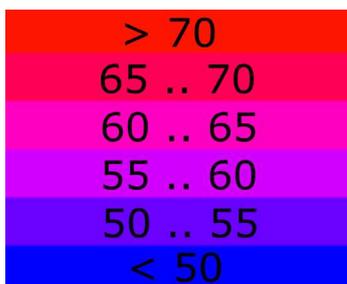
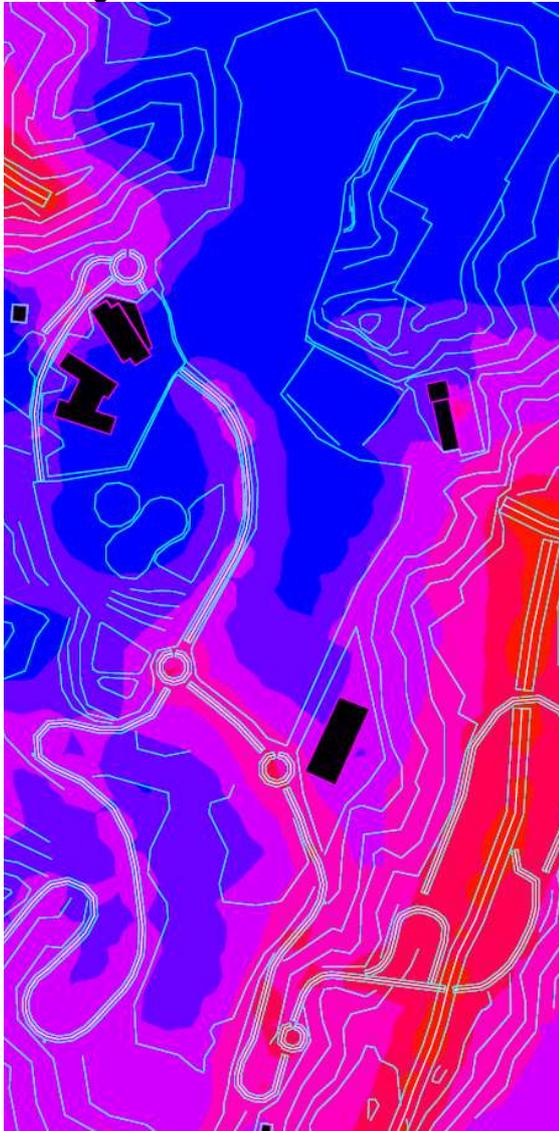


Immagine 6 – Zonizzazione acustica



- CLASSE 1
■ aree particolarmente protette
- CLASSE 2
■ aree ad uso prevalentemente residenziale
- CLASSE 3
■ aree di tipo misto
- CLASSE 4
■ aree di intensa attivita umana
- CLASSE 5
■ aree prevalentemente industriali
- CLASSE 6
■ aree esclusivamente industriali

Immagine 7 – Clima acustico attuale notturno

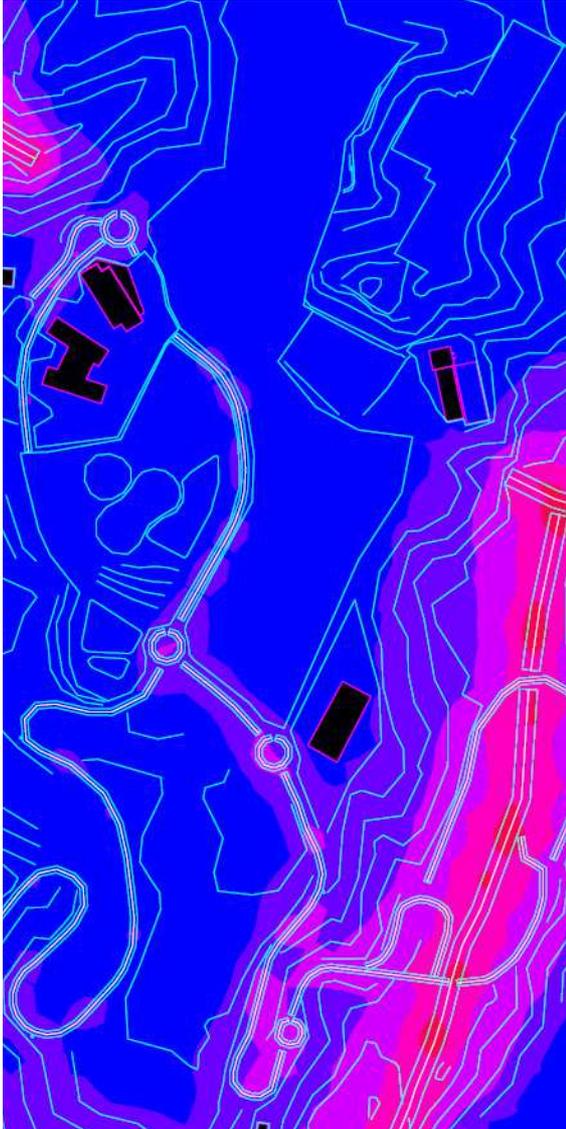


Immagine 8 – Zonizzazione acustica



- CLASSE 1
■ aree particolarmente protette
- CLASSE 2
■ aree ad uso prevalentemente residenziale
- CLASSE 3
■ aree di tipo misto
- CLASSE 4
■ aree di intensa attivita umana
- CLASSE 5
■ aree prevalentemente industriali
- CLASSE 6
■ aree esclusivamente industriali

Numero	Subsettore	Opera	Lotto Opera	Fas progett.	Tipo progett.	Rev.	Pag	di
A3	SAU	GEN	000	VAS	AMB	00	16	66

Dal confronto delle **Immagini 5 e 6** si osserva che il clima acustico diurno all'interno del territorio destinato a ricevere gli edifici del nuovo SAU (residenze, aziende, ricerca, industrie ad alta tecnologia, servizi di quartiere, ospedale e hotel), territorio attualmente zonizzato nelle classi III e IV, rispetta i limiti acustici. Si osserva unicamente un clima acustico tendenzialmente superiore al limite assoluto di immissione della classe III nelle strette vicinanze di un breve tratto della via Melen in corrispondenza della rotonda di svincolo sulla via Perotto.

Dal confronto delle **Immagini 7 e 8** si osserva che il clima acustico notturno all'interno del territorio destinato a ricevere gli edifici del nuovo SAU (residenze, aziende, ricerca, industrie ad alta tecnologia, servizi di quartiere, ospedale e hotel), territorio attualmente zonizzato nelle classi III e IV, rispetta i limiti acustici. Si osserva unicamente un clima acustico tendenzialmente superiore al limite assoluto di immissione della classe III nelle strette vicinanze di un breve tratto della via Melen in corrispondenza della rotonda di svincolo sulla via Perotto e su un breve tratto della via Perotto in corrispondenza del primo tornante a scendere.

7. CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE DEL NUOVO SAU

Il presente capitolo riferisce sullo stato acustico che si verrà a determinare nelle diverse fasi costruttive del nuovo SAU.

La stima previsionale di impatto acustico delle fasi costruttive, non essendo a tutt'oggi disponibili informazioni sulla costituzione ed organizzazione dei cantieri, si basa sulle considerazioni standard indicate nella Pubblicazione "Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" redatto dal Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, in particolare per quanto attiene le nuove costruzioni in campo edilizio, stradale e ferrotramviario.

7.1 Sequenza realizzativa dei sub-settori

La sequenza realizzativa prevista dei sub-settori è la seguente:

Fase 1 (Realizzata)

- Sub-settore 2 – Centrale di trigenerazione
- Sub-settore 4a – Edifici A – B
- Sub-settore 10 – Ricollocazione attività esistente
- Sub-settore 11 – Mantenimento
- Viabilità
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 2 (In attuazione iter autorizzativo)

- Sub-settore 1 – Nuova scuola politecnica di Genova
- Viabilità
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 3

- Sub-settore 3 – Nuovo ospedale del Ponente (Edifici 3A1 – 3A2 – 3A3)
- Viabilità
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 4

- Sub-settore 4b – Edifici C – D – E
- Sub-settore 6a – Edificio F
- Viabilità
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 5

- Sub-settore 5b – Edificio L
- Sub-settore 6b – Edificio G
- Sub-settore 5a – Edificio I
- Sub-settore 9 – Edificio S
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 6

- Sub-settore 7b – Edificio V
- Sub-settore 8a – Edificio Q
- Sub-settore 7a – Edificio M
- Viabilità
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 7

- Sub-settore 8b – Edifici R1 e R2
- Sub-settore 9 – Edificio T
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1

Fase 8

- Sub-settore 7c – Edifici O – P
- Sub-settore 8c – Edificio Z
- Sub-settore 9 – Edificio U
- S1 – Mix funzionale
- S2 – Stazione arrivo monorotaia
- Viabilità
- Monorotaia
- Sistema del verde – VA, VA1, VD, VD1,VB, VC, VC1, VA2

Per quanto attiene la descrizione in dettaglio della sequenza realizzativa prevista dei sub-settori si rimanda alla specifica relazione tecnica.

Le successive **Immagini 9÷14** illustrano le fasi realizzative 3÷8 considerate nella presente relazione. La fase 1 non viene considerata in quanto già realizzata e la fase 2 non viene considerata in quanto è in attuazione l'iter autorizzativo.

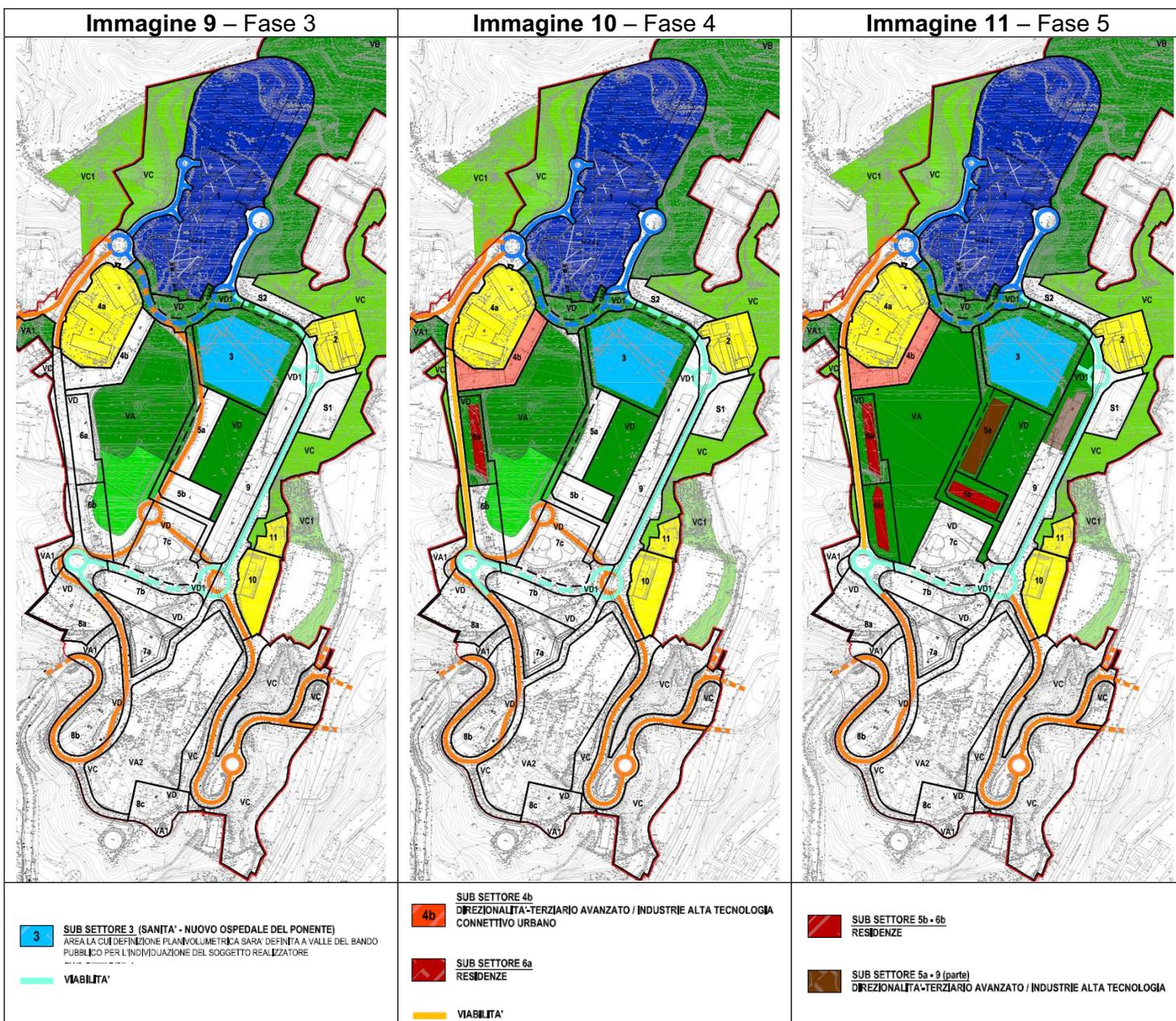
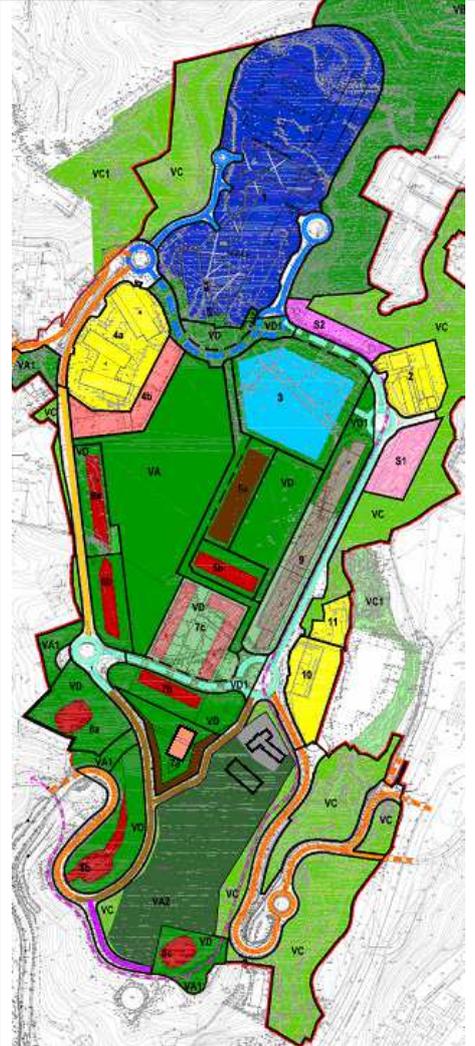
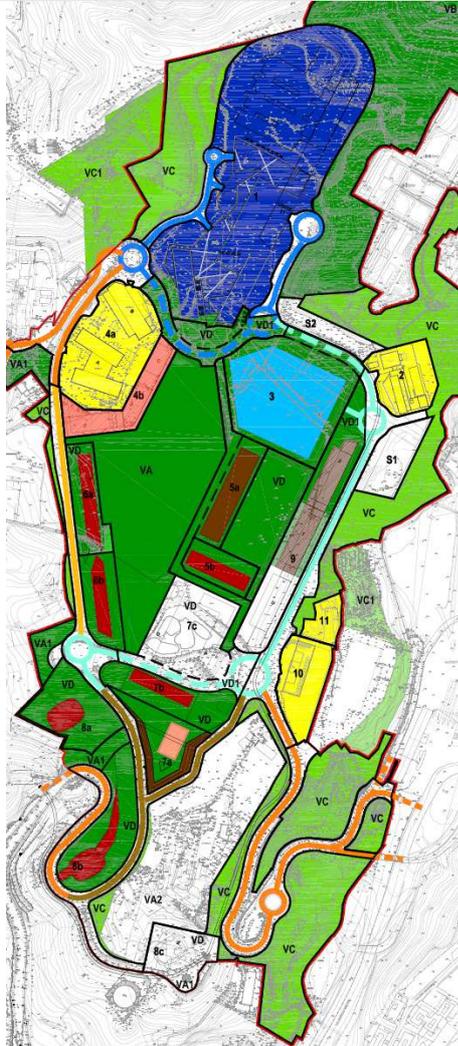
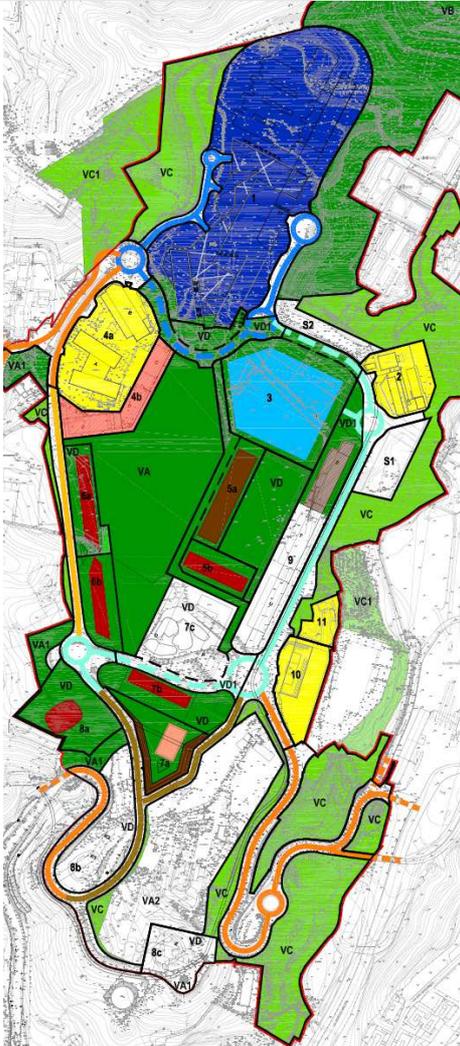


Immagine 12 – Fase 6

Immagine 13 – Fase 7

Immagine 14 – Fase 8



- SUB SETTORE 7b, 8a
RESIDENZE
- SUB SETTORE 7a
MIX FUNZIONALE; RICETTIVO, DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO /
INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA
- VIABILITA'

- SUB SETTORE 8b
RESIDENZE
- SUB SETTORE 9 (parte)
DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO / INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA

- SUB SETTORE 7c, 8c
RESIDENZE
- SUB SETTORE 9
DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO / INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA
- S1 - MIX FUNZIONALE
AREA A DISPOSIZIONE PER TRASFERIMENTI VOLUMETRICI, DA
ATTIVARSI IN QUALSIASI FASE)
- S2 - HUB INTERMODALE - STAZIONE ARRIVO MONOROTAIA
E CONNESSIONE CON OSPEDALE (DA ATTIVARSI CONTESTUALMENTE AL
REALIZZAZIONE DEL SUB SETTORE 1/ SUBSETTORE 3)
- TRACCIATO INDICATIVO MONOROTAIA
- VIABILITA'

7.2 Tipologia dei cantieri

Le tipologie di cantiere sono così sintetizzabili:

- Nuove costruzioni edili
- Nuove costruzioni stradali
- Nuove costruzioni ferrotramviarie
- Opere esterne e sistemazione area

La cantierizzazione di ogni tipologia di cantiere si sviluppa generalmente nelle categorie d'opera di seguito brevemente riassunte:

- installazione del cantiere;
- attività propedeutiche e bonifica ambientale;
- apprestamenti iniziali;
- opere edili ed impiantistiche;
- sistemazioni esterne.

Le attività di cantiere sono previste per 8 ore lavorative giornaliere, pertanto la valutazione previsionale dell'impatto acustico nelle varie fasi di cantiere viene compiuta esclusivamente per il periodo di riferimento diurno che va dalle ore 6:00 alle ore 22:00.

7.3 Modello matematico

Le successive **Immagine 15÷20** illustrano i modelli matematici tridimensionali adottati per le fasi realizzative 3÷8 considerate. Tali modelli matematici rappresentano l'implementazione del modello matematico di base utilizzato per la valutazione del clima acustico attuale. In ciascun ingrandimento del modello sono indicati i punti ricettori considerati e la posizione dei baricentri acustici delle aree di cantiere.

Immagine 15 – Fase 3

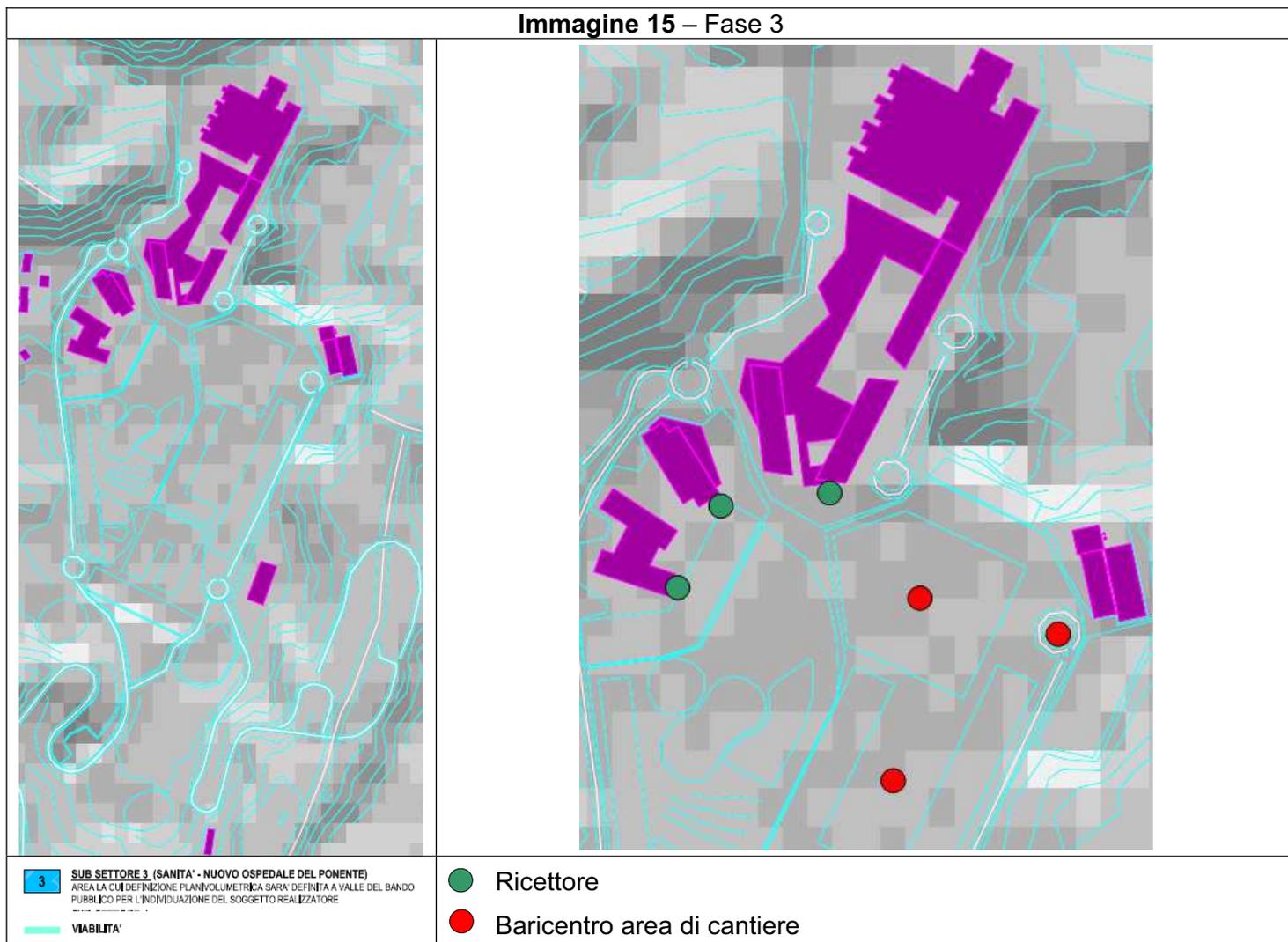
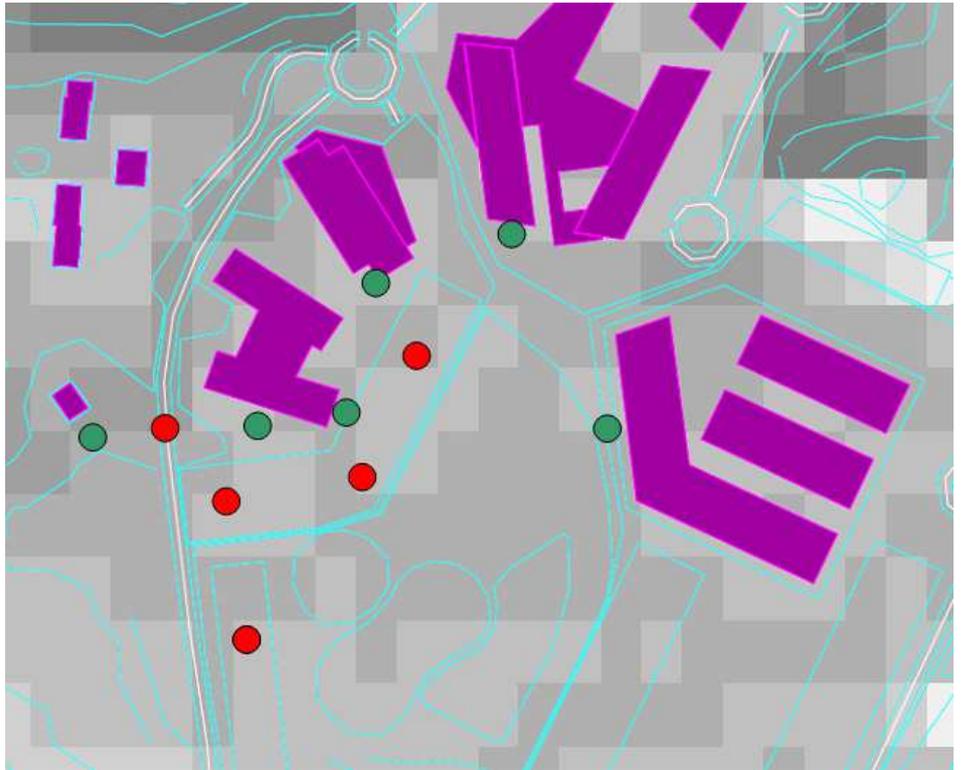
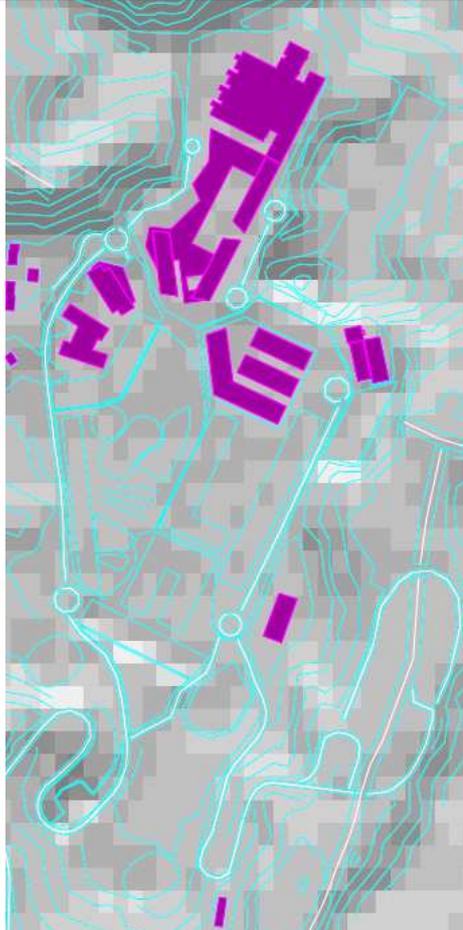


Immagine 16 – Fase 4



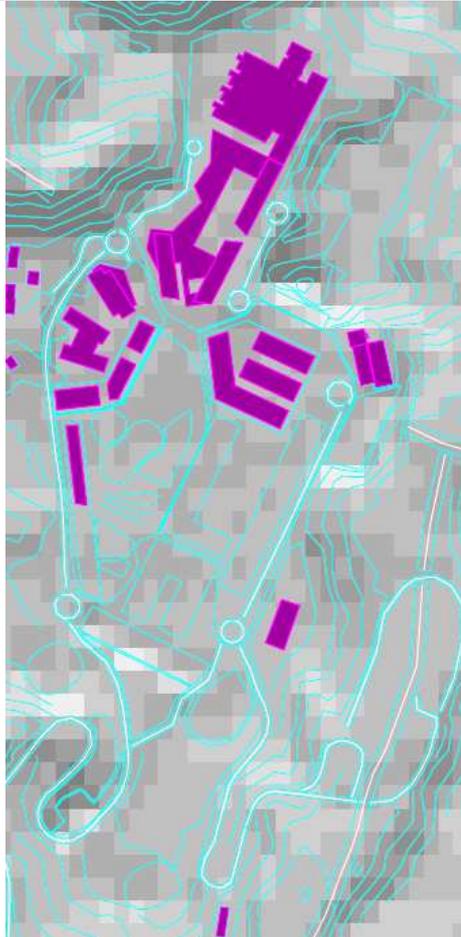
4b SUB SETTORE 4b
DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO / INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA
CONNETTIVO URBANO

6a SUB SETTORE 6a
RESIDENZE

VIABILITA'

- Ricettore
- Baricentro area di cantiere

Immagine 17 – Fase 5



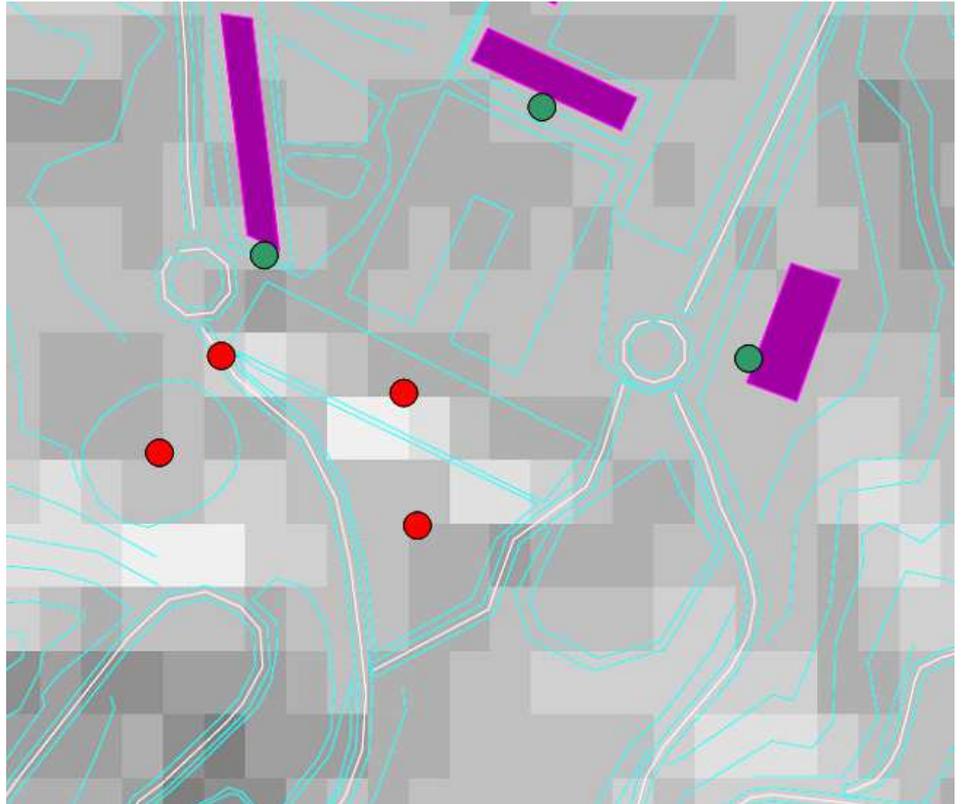
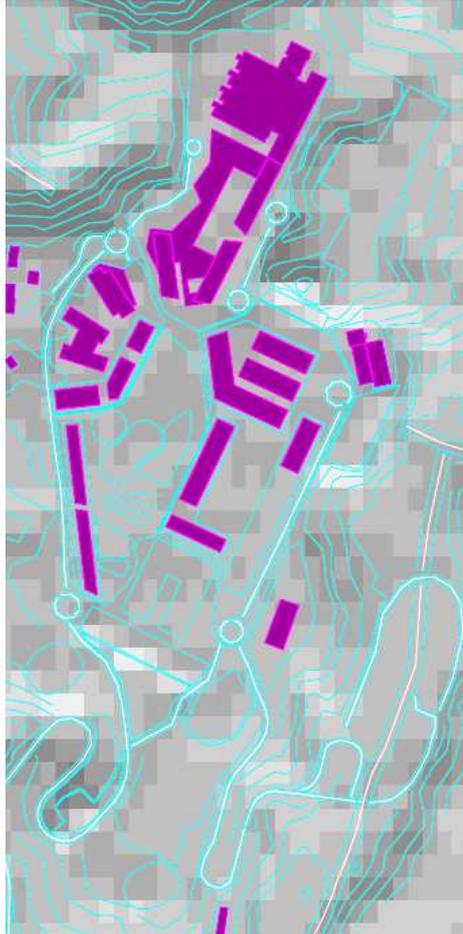
 SUB SETTORE 5b + 5b
RESIDENZE

 SUB SETTORE 5a + 9 (parte)
DIREZIONALITA' TERZIARIO AVANZATO / INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA

 Ricettore

 Baricentro area di cantiere

Immagine 18 – Fase 6



 SUB SETTORE 7b, 8a
RESIDENZE

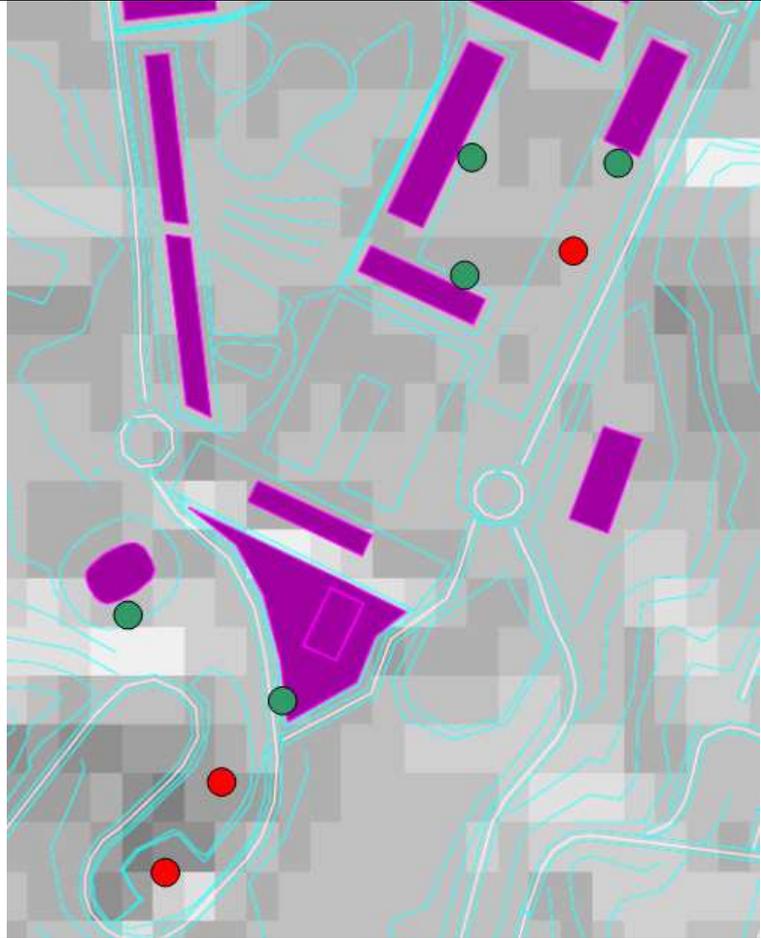
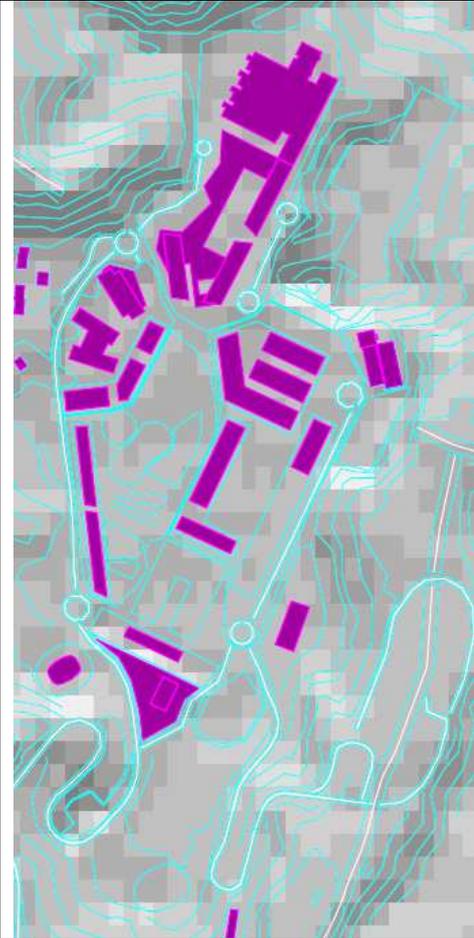
 SUB SETTORE 7a
MIX FUNZIONALE: RICETTIVO, DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO /
INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA

 VIABILITA'

 Ricettore

 Baricentro area di cantiere

Immagine 19 – Fase 7



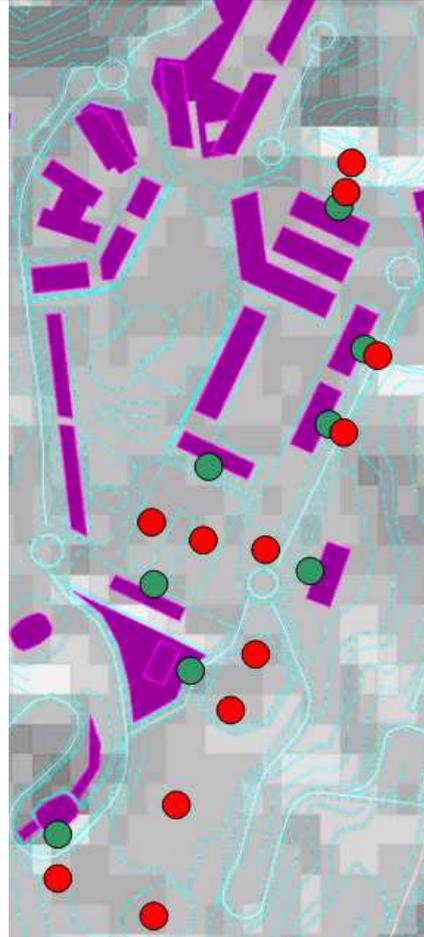
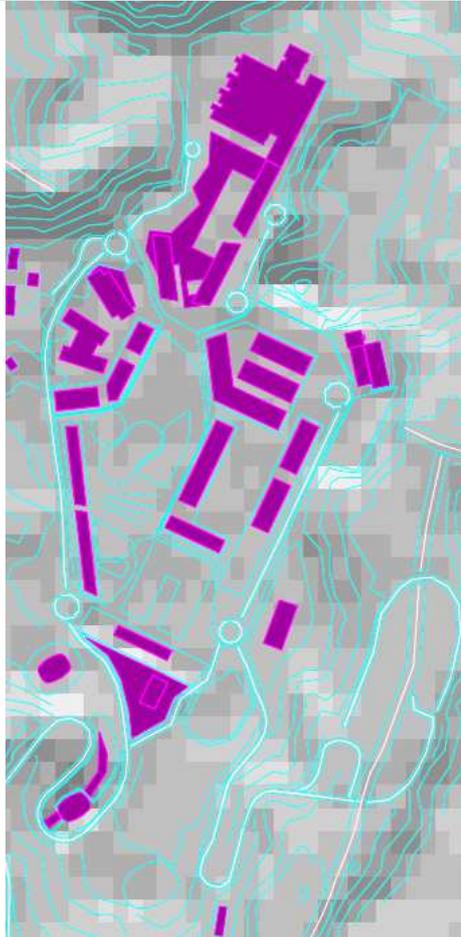
 SUB SETTORE 0b
RESIDENZE

 SUB SETTORE 9 (parte)
DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO / INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA

 Ricettore

 Baricentro area di cantiere

Immagine 20 – Fase 8



 SUB SETTORE 7c, 8c
RESIDENZE

 SUB SETTORE 9
DIREZIONALITA'-TERZIARIO AVANZATO / INDUSTRIE ALTA TECNOLOGIA

 S1 - MIX FUNZIONALE
AREA A DISPOSIZIONE PER TRASFERIMENTI VOLUMETRICI, DA
ATTIVARSI IN QUALSIASI FASE)

 S2 - HUB INTERMODALE - STAZIONE ARRIVO MONOROTAIA
E CONNESSIONE CON OSPEDALE (DA ATTIVARSI CONTESTUALMENTE AL
REALIZZAZIONE DEL SUB SETTORE 1/ SUBSETTORE 3)

 TRACCIATO INDICATIVO MONOROTAIA

 VIABILITA'

 Ricettore

 Baricentro area di cantiere

7.4 Analisi del clima acustico durante le diverse fasi di costruzione del nuovo SAU

La modellazione matematica ha consentito, per ognuna delle fasi di cantiere, di determinare i livelli di pressione sonora presso i ricettori più prossimi ai cantieri.

Nelle successive **Tabelle 5 ÷ 10** si riporta, per ciascuna fase costruttiva:

- i ricettori considerati;
- il livello massimo di immissione sonora specifica L_{Aeq} , rapportato al periodo di riferimento diurno 06.00÷22.00 e arrotondato a +0.5 dB(A), indotto, in via preliminare e cautelativa, presso ciascun ricettore dalla contemporaneità di funzionamento di tutti i baricentri acustici di cantiere considerati;
- il limite assoluto di immissione sonora diurno dettato dalla zonizzazione acustica del territorio in cui ricade ciascun ricettore.

Tabella 5 – Fase 3

Ricettori	L_{Aeq}	Limite immissione diurno L_{Aeq}
R1 - UNIGE	63.0	60 dB(A)
R2 - ED. B	63.5	65 dB(A)
R3 - ED. A	63.0	65 dB(A)

Tabella 6 – Fase 4

Ricettori	L_{Aeq}	Limite immissione diurno L_{Aeq}
R1 - UNIGE	65.5	60 dB(A)
R2 - ED. B	74.0	65 dB(A)
R3 - ED. A	78.0	65 dB(A)
R4 - ED. A	74.0	65 dB(A)
R5 - OSPEDALE	69.5	60 dB(A)
R6 - Esterno SAU	75.0	60 dB(A)

Tabella 7 – Fase 5

Ricettori	L_{Aeq}	Limite immissione diurno L_{Aeq}
R1 - OSPEDALE	70.5	60 dB(A)
R2 - ED. D	67.0	60 dB(A)
R3 - ED. F	66.0	60 dB(A)
R4 - ED. F	71.5	60 dB(A)
R5 - AUTO. ERZELLI	64.5	65 dB(A)

Tabella 8 – Fase 6

Ricettori	L _{Aeq}	Limite immissione diurno L _{Aeq}
R1 - ED. G	74.0	60 dB(A)
R2 - ED. L	56.5	60 dB(A)
R3 – AUTO. ERZELLI	44.0	65 dB(A)

Tabella 9 – Fase 7

Ricettori	L _{Aeq}	Limite immissione diurno L _{Aeq}
R1 - ED. S	68.0	65 dB(A)
R2 - ED. I	43.5	60 dB(A)
R3 - ED. L	54.0	60 dB(A)
R4 - ED. N	67.5	60 dB(A)
R5 - ED. Q	63.5	60 dB(A)

Tabella 10 – Fase 8

Ricettori	L _{Aeq}	Limite immissione diurno L _{Aeq}
R1 - OSPEDALE	84.5	65 dB(A)
R2 - ED. S	88.5	65 dB(A)
R3 - ED. T	88.0	65 dB(A)
R4 - ED. L	73.5	60 dB(A)
R5 – AUTO. ERZELLI	80.0	65 dB(A)
R6 - ED. V	72.5	60 dB(A)
R7 - ED. N	62.5	60 dB(A)
R8 - ED. R1	77.5	60 dB(A)

Dall'analisi dei risultati contenuti nelle **Tabelle 5÷10** si evince quanto segue:

- Fase 3: non si riscontrano superamenti dei limiti di immissione diurni;
- Fase 4: si riscontrano superamenti dei limiti di immissione diurni compresi tra 5.5 dB(A) e 15 dB(A);
- Fase 5: si riscontrano superamenti dei limiti di immissione diurni compresi tra 6 dB(A) e 11.5 dB(A);
- Fase 6: si riscontrano superamenti dei limiti di immissione diurni fino a 14.0 dB(A);
- Fase 7: si riscontrano superamenti dei limiti di immissione diurni compresi tra 3.5 dB(A) e 7.5 dB(A);
- Fase 8: si riscontrano superamenti dei limiti di immissione diurni compresi tra 2.5 dB(A) e 23.5 dB(A).

I superamenti rilevati impongono la necessità di presentare istanze di autorizzazione in deroga ai valori limite di rumore al Comune di Genova per le attività di cantiere.

Tali istanze dovranno essere corredate di specifiche relazioni acustiche che dovranno contenere i seguenti elementi minimi:

- stima dei livelli sonori previsti durante le singole lavorazioni e/o fasi operative nelle quali si articola l'attività del cantiere in corrispondenza dei ricettori più esposti;

GENOVA HIGH TECH S.p.A.

Numero	Subsettore	Opera	Lotto Opera	Fas progett.	Tipo progett.	Rev.	Pag	di
A3	SAU	GEN	000	VAS	AMB	00	30	66

- individuazione e descrizione degli accorgimenti, anche organizzativi, necessari a minimizzare l'impatto acustico del cantiere sugli ambienti di vita circostante;
- descrizione dettagliata delle singole lavorazioni e/o fasi operative nelle quali si articola l'attività del cantiere e per le quali si richiede l'autorizzazione in deroga, con relativo cronoprogramma;
- planimetria in scala del cantiere e della zona circostante, con indicazione delle aree interessate dalle singole lavorazioni e/o fasi operative, dei luoghi di installazione dei macchinari rumorosi fissi, dei ricettori sensibili presenti;
- descrizione delle verifiche che si intendono compiere durante lo svolgimento delle attività di cantiere per garantire il rispetto dei limiti prescritti nel provvedimento di autorizzazione (eventuali monitoraggi fonometrici).

8. CLIMA ACUSTICO FUTURO

8.1 Descrizione del nuovo SAU

La sottostante Immagine 21 illustra il nuovo SAU.

Immagine 21 – Nuovo SAU



Il nuovo SAU contempla i seguenti sub-settori:

- il sub-settore 1, nel quale è prevista la realizzazione della Nuova Scuola Politecnica;
- il sub-settore 2, nel quale è presente la centrale di trigenerazione di servizio all'area Erzelli;

- il sub-settore 3, destinato a ricevere il Nuova Ospedale del Ponente (Edifici 3A1 – 3A2 – 3A3);
- il sub-settore 4a, nel quale sono presenti gli edifici A e B;
- il sub-settore 4b, destinato a ricevere gli edifici C – D – E;
- il sub-settore 5a, destinato a ricevere l'edificio I;
- il sub-settore 5b, destinato a ricevere l'edificio L;
- il sub-settore 6a, destinato a ricevere l'edificio F;
- il sub-settore 6b, destinato a ricevere l'edificio G;
- il sub-settore 7a, destinato a ricevere gli edifici M e N;
- il sub-settore 7b, destinato a ricevere l'edificio V;
- il sub-settore 7c, destinato a ricevere gli edifici O – P;
- il sub-settore 8a, destinato a ricevere l'edificio Q;
- il sub-settore 8b, destinato a ricevere gli edifici R1 e R2;
- il sub-settore 8c, destinato a ricevere l'edificio Z;
- il sub-settore 9, destinato a ricevere gli edifici S – T – U;
- il sub-settore 10, nel quale è presente il concessionario Autoveicoli Erzelli
- il sub-settore 11, destinato a mantenimento;

Si riscontrano inoltre:

- l'area S1, destinata a mix funzionale;
- l'area S2, destinata a ricevere la stazione di arrivo della monorotaia.

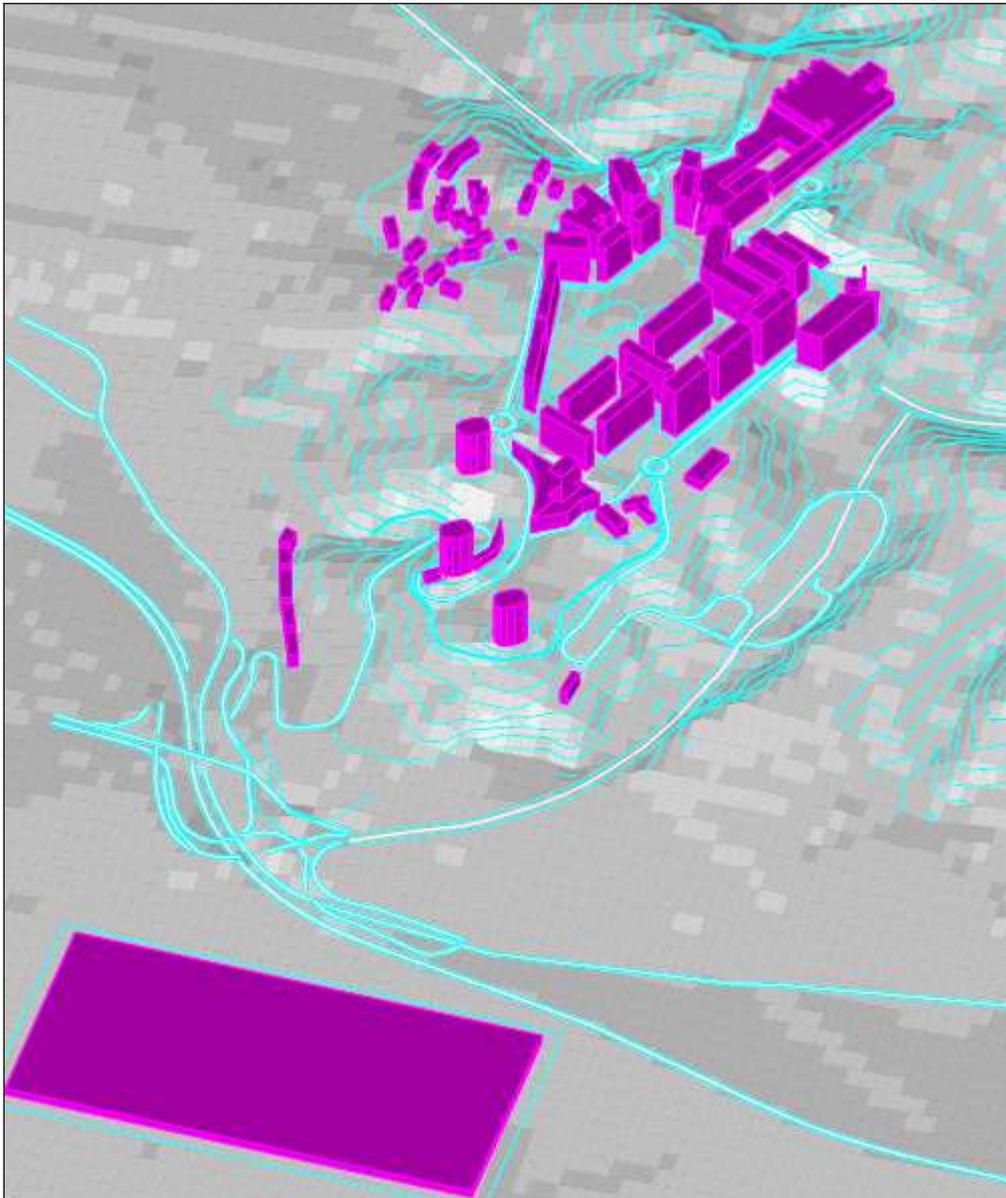
Si evidenzia inoltre la presenza di un'area demaniale nella quale sono previsti due edifici, il primo destinato a caserma dei Carabinieri ed il secondo destinato a residenze.

8.2 Modello matematico

Per determinare il clima acustico futuro è stato utilizzato il modello tridimensionale sviluppato per la valutazione del clima acustico attuale opportunamente implementato con la presenza degli edifici, delle strade e della monorotaia previsti nella configurazione del nuovo SAU.

L'**Immagine 22** sottostante rappresenta il modello tridimensionale dello stato acustico futuro.

Immagine 22 – Modello tridimensionale dello stato acustico futuro



Le nuove sorgenti sonore implementate nel modello matematico del clima acustico futuro sono:

- la viabilità futura prevista all'interno dell'area del nuovo SAU;
- la viabilità futura prevista all'esterno dell'area del nuovo SAU;
- la futura monorotaia prevista all'interno dell'area del nuovo SAU;
- gli impianti posti normalmente sulle coperture dei futuri edifici previsti all'interno dell'area del nuovo SAU.

Le nuove potenze acustiche addebitate alle sorgenti sonore sono derivate dalle seguenti considerazioni:

- le potenze acustiche della viabilità esistente e della viabilità futura sono state determinate sulla base delle indicazioni sul traffico veicolare riportate nella specifica relazione del traffico (cfr. relazione A1S01.NSP/OdU.000.DEF.SIA.00);
- la potenza acustica della futura monorotaia è stata stabilita sulla base di indagine bibliografica con particolare riguardo alle monorotaie con ruote in acciaio a scorrimento su binario inferiore; la monorotaia è stata considerata in funzionamento solo nel periodo di riferimento diurno 06.00÷22.00;
- la potenza acustica degli impianti posti sulle coperture dei futuri edifici è stata stabilita come livello massimo di potenza acustica da non superare da parte dell'intero complesso di impianti posto su ognuna delle coperture; in periodo notturno tali potenze acustiche sono state ridotte per tenere in debita considerazione la diminuita richiesta di servizio.

8.3 Analisi del clima acustico futuro

Il modello matematico aggiornato ha consentito di determinare il clima acustico futuro sull'intera area interessata al nuovo SAU ad una quota di +4.0 m dal p.c.

La normativa di riferimento ed i parametri di calcolo utilizzati sono i seguenti:

- NMPB;
- 600 raggi, 5 riflessioni;
- tipo di suolo: sigma 600;
- L_{Aeq} .

È stato prescelto l'utilizzo del codice di calcolo NMPB stante la preponderanza delle immissioni sonore imputabili alle sorgenti sonore lineari.

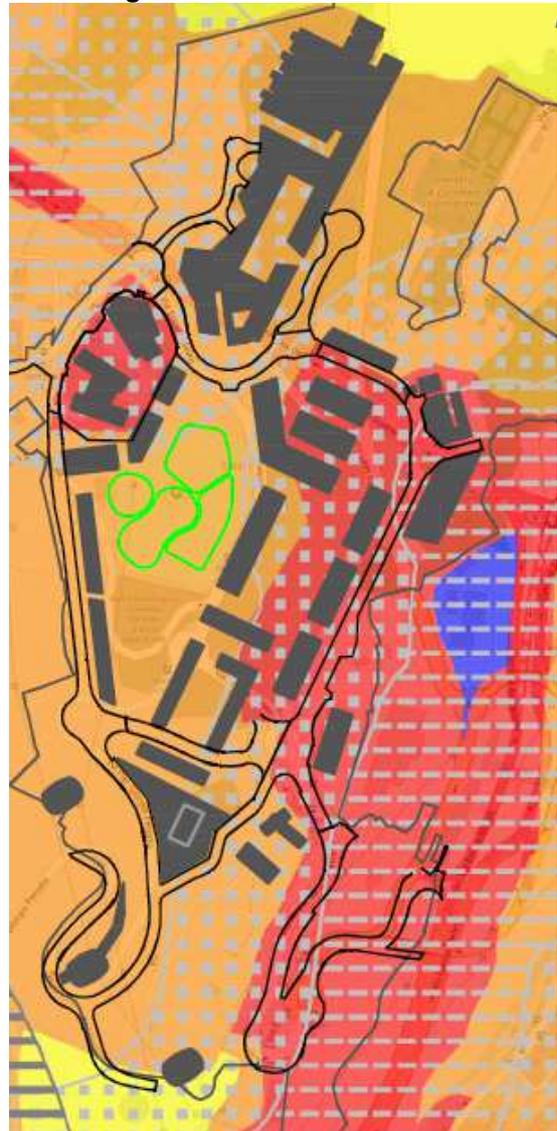
I risultati sono esposti in forma grafica tramite mappe di distribuzione dei livelli di pressione sonora al continuo.

Le sottostanti **Immagini 23÷26** confrontano le mappe dei livelli di pressione sonora diurne e notturne con l'attuale zonizzazione acustica dell'area.

Immagine 23 – Clima acustico futuro diurno



Immagine 24 – Zonizzazione acustica



- CLASSE 1
■ aree particolarmente protette
- CLASSE 2
■ aree ad uso prevalentemente residenziale
- CLASSE 3
■ aree di tipo misto
- CLASSE 4
■ aree di intensa attivita umana
- CLASSE 5
■ aree prevalentemente industriali
- CLASSE 6
■ aree esclusivamente industriali

Immagine 25 – Clima acustico futuro notturno

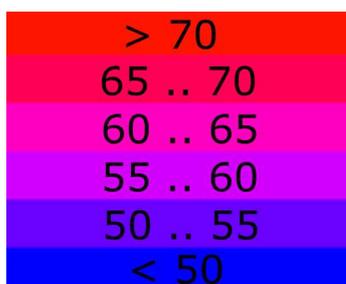
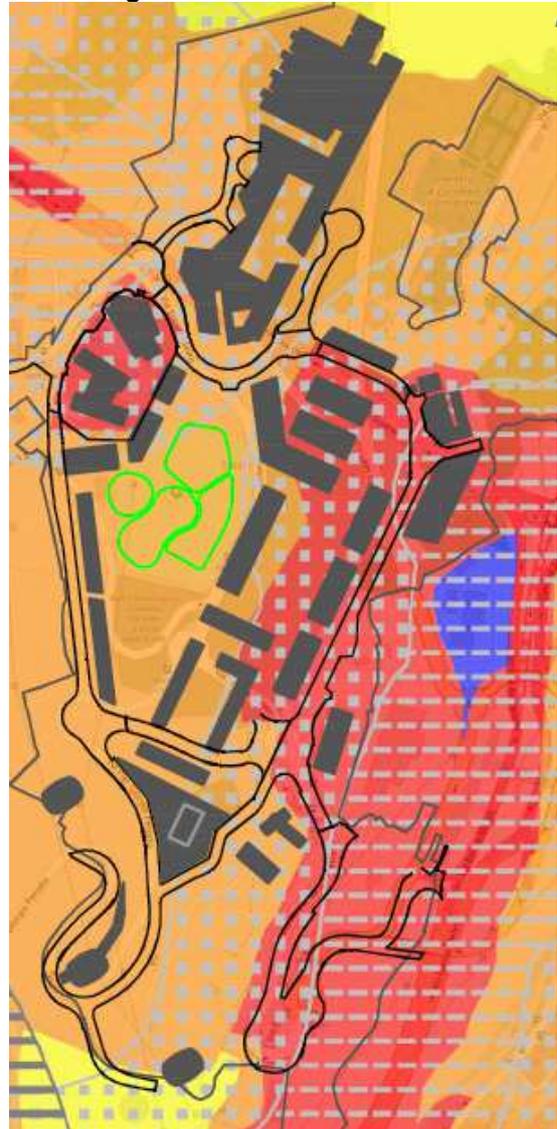


Immagine 26 – Zonizzazione acustica



- CLASSE 1
aree particolarmente protette
- CLASSE 2
aree ad uso prevalentemente residenziale
- CLASSE 3
aree di tipo misto
- CLASSE 4
aree di intensa attivita umana
- CLASSE 5
aree prevalentemente industriali
- CLASSE 6
aree esclusivamente industriali

Dal confronto delle **Immagini 23 e 24** si osserva quanto segue:

- Il clima acustico diurno presso tutta l'area del Parco Urbano di Erzelli rispetta il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tale area. Si vuole evidenziare che l'evoluzione territoriale prevista dal nuovo SAU migliorerà il clima acustico attualmente esistente all'interno del Parco Urbano in quanto non sarà più presente il tratto della via Melen di congiunzione con la via Sant'Elia (tratto sostituito dalla circonvallazione esterna dell'area Erzelli) e saranno presenti edifici che costituiranno barriera acustica alle immissioni provenienti dall'area esterna al nuovo SAU. Tutti gli edifici le cui facciate prospettano sul Parco saranno interessate da un clima acustico conforme al limite assoluto di immissione della classe III.
- Il clima acustico presso gli edifici le cui facciate prospettano all'esterno del Parco rispetta il limite assoluto di immissione della classe IV per gli edifici disposti lungo il versante est della nuova circonvallazione stradale e supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III per gli edifici disposti lungo il versante ovest, classi attualmente addebitate a tali edifici.
- Il clima acustico presso le facciate degli edifici che prospettano lungo la via Perotto supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tali edifici.

Dal confronto delle **Immagini 25 e 26** si osserva quanto segue:

- Il clima acustico notturno presso tutta l'area del Parco Urbano di Erzelli rispetta il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tale area. Si vuole evidenziare che l'evoluzione territoriale prevista dal nuovo SAU migliorerà il clima acustico attualmente esistente all'interno del Parco Urbano in quanto non sarà più presente il tratto della via Melen di congiunzione con la via Sant'Elia (tratto sostituito dalla circonvallazione esterna dell'area Erzelli) e saranno presenti edifici che costituiranno barriera acustica alle immissioni provenienti dall'area esterna al nuovo SAU. Tutti gli edifici le cui facciate prospettano sul Parco saranno interessate da un clima acustico conforme al limite assoluto di immissione della classe III.
- Il clima acustico presso gli edifici le cui facciate prospettano all'esterno del Parco rispetta il limite assoluto di immissione della classe IV per gli edifici disposti lungo il versante est della nuova circonvallazione stradale e supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III per gli edifici disposti lungo il versante ovest, classi attualmente addebitate a tali edifici.
- Il clima acustico presso le facciate degli edifici che prospettano lungo la via Perotto supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tali edifici.

9. MONOROTAIA

Il presente capitolo prende in esame gli aspetti di inquinamento acustico e vibrazionale durante il funzionamento della monorotaia.

La presenza di un sistema di trasporto tipo monorotaia nelle strette vicinanze di unità immobiliari può indurre fenomeni di disturbo alla popolazione a causa del rumore e delle vibrazioni generate dal transito dei veicoli circolanti lungo il tragitto.

Nel caso specifico, stante una ridotta distanza, in alcuni tratti, della linea di transito dalle unità immobiliari, è credibile che possano generarsi fenomeni significativi associabili al rumore generato e trasmesso per via aerea e per via solida, se non si pone adeguata attenzione al problema in fase di progettazione e realizzazione dell'opera.

Tali fenomeni sono ovviamente di natura ed intensità diversa a seconda che si tratti di monorotaia con ruote in acciaio o con ruote in gomma, a scorrimento su binario inferiore adagiato sul terreno o sospeso.

La diversa casistica di monorotaie impone pertanto per ogni caso studi e soluzioni diverse, ma il cui unico obiettivo deve essere quello di salvaguardare dal disturbo la popolazione potenzialmente soggetta, nel rispetto della normativa vigente.

9.1 Edifici potenzialmente soggetti ai fenomeni di rumore e vibrazione

Dall'analisi del percorso della futura monorotaia si osserva la stretta vicinanza della linea di transito ai seguenti edifici:

- **Q – R1 – R2 – Z – Edificio residenziale su area demaniale:** destinazione d'uso "residenziale" – Cat. "A" D.P.C.M. 5/12/97 – classe III della zonizzazione acustica
- **Caserma Carabinieri su area demaniale:** destinazione d'uso "uffici o assimilabili" - Cat. "B" D.P.C.M. 5/12/97 – classe III della zonizzazione acustica
- **S – T – U:** destinazione d'uso "direzionale - terziario avanzato" – Cat. "B" D.P.C.M. 5/12/97 – classe IV della zonizzazione acustica
- **3A:** destinazione d'uso "ospedale" – Cat. "D" D.P.C.M. 5/12/97 – classe III - IV della zonizzazione acustica

In conseguenza alla destinazione d'uso, gli edifici saranno soggetti ai requisiti acustici passivi dettati dal D.P.C.M. 5/12/97. In particolare pertanto tali edifici disporranno dei seguenti requisiti acustici passivi di facciata:

- **Q – R1 – R2 – Z – Edificio residenziale su area demaniale:** $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB
- **S – T – U – Caserma Carabinieri su area demaniale:** $D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB
- **3A:** $D_{2m,nT,w} \geq 45$ dB

9.2 Accorgimenti per il controllo del rumore e delle vibrazioni

Il progettista dell'opera, al fine di contenere l'impatto acustico e vibrazionale della monorotaia nei confronti delle unità immobiliari poste a distanza ravvicinata, dovrà adottare i seguenti accorgimenti nella fase di progettazione esecutiva:

- Documentare in via previsionale i livelli di pressione sonora generati dalla monorotaia in esercizio all'esterno ed all'interno (a finestre aperte ed a finestre chiuse) delle unità immobiliari poste ai piani più esposti;
- Documentare in via previsionale i livelli di vibrazione generati dalla monorotaia in esercizio all'interno delle unità immobiliari poste ai piani più esposti;
- Verificare se i livelli previsti di rumore e di vibrazione rientrano nei limiti indicati dalla normativa vigente nazionale;
- Indicare, sulla base di calcoli e verifiche in opera su impianti simili, se sono necessari particolari accorgimenti per rientrare nei limiti imposti, quali:
 - Adozione di mezzi di trasporto con ruote in ferro o in gomma;
 - Sistemi di sospensione elastica della monorotaia di scorrimento;
 - Adozione di barriere antirumore a ridosso della linea di scorrimento;
 - Ottimizzazione della gestione del servizio di trasporto.
- Indicare un programma di monitoraggi fonometrici e vibrometrici in fase di precollaudo dell'opera al fine di verificare il rispetto dei limiti di norma ed in caso di non raggiungimento degli obiettivi di indicare un percorso di interventi di bonifica.

9.3 Normativa di riferimento

Per quanto attiene la componente rumore i riferimenti normativi sono quelli già citati nel **Capitolo 5** della presente relazione.

Per quanto attiene la componente vibrazioni i riferimenti normativi da prendere a riferimento sono i seguenti:

- **UNI 9614** - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo (rif. ISO 2631)
- **UNI 9916** - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

9.4 Valutazione preliminare dell'impatto acustico

In via del tutto preliminare è stato valutato l'impatto acustico di una monorotaia con ruote in acciaio e con ruote in gomma a scorrimento su binario inferiore adagiato sul terreno presso le facciate degli edifici più esposti, quelli indicati al **Paragrafo 9.1**.

L'impatto acustico è stato determinato, con riferimento al solo periodo diurno, nei seguenti due casi:

- impatto acustico medio giornaliero (4 veicoli/h in salita – 4 veicoli/h in discesa);
- impatto acustico massimo in ora di punta (15 veicoli/h in salita – 15 veicoli/h in discesa).

9.4.1 Monorotaia con ruote in acciaio

I parametri presi a riferimento per la valutazione sono i seguenti:

- Velocità di riferimento 50 Km/h;
- SEL (Single Event Line) a 15 m: 82 dB(A) (rif. pubblicazione Harris Miller Miller & Hanson Inc. "Create railroad noise model user guide").

Di seguito si riportano i risultati previsti.

Impatto acustico medio giornaliero

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Q** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 42.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **R1** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 49.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **R2** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 44.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Z** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 52.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Edificio residenziale su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 58.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 62.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **S** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 63.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **T** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 64.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **U** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 61.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **3A** (Classe III - IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 57.5 dB(A)

Impatto acustico massimo in ora di punta

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Q** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 48.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **R1** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 54.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **R2** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 50.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Z** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 57.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Edificio residenziale su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 64.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 68.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **S** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 67.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **T** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 70.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **U** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 69.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **3A** (Classe III - IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 63.0 dB(A)

9.4.2 Monorotaia con ruote in gomma

- Velocità di riferimento 50 Km/h;
- SEL (Single Event Line) a 15 m: 78 dB(A) (rif. pubblicazione Harris Miller Miller & Hanson Inc. “Create railroad noise model user guide”).

Di seguito si riportano i risultati previsti.

Impatto acustico medio giornaliero

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Q** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 38.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **R1** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 45.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **R2** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 40.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Z** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 48.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Edificio residenziale su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 54.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 58.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **S** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 59.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **T** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 60.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **U** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 57.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **3A** (Classe III - IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 53.5 dB(A)

Impatto acustico massimo in ora di punta

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Q** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 44.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **R1** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 50.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **R2** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 46.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Z** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 53.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Edificio residenziale su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 60.5 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (Classe III), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 64.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **S** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 63.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all’edificio **T** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 66.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **U** (Classe IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 65.0 dB(A)

L_{Aeq} presso ricettore posto in facciata all'edificio **3A** (Classe III - IV), ad altezza +4.0 m da p.c.: circa 59.0 dB(A)

9.4.3 Considerazioni sui risultati

Monorotaia con ruote in acciaio

Edifici **Q-R1-R2-Z- Edificio residenziale su area demaniale** (Classe III)

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 70 dB(A).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 60 dB(A).

Edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (Classe III)

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 70 dB(A).

Media giornaliera: Viene superato il limite assoluto di immissione diurno pari a 60 dB(A).

Edifici **S-T-U** (Classe IV)

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 75 dB(A).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 65 dB(A).

Edificio **3A** (Classe III - IV)

Le facciate degli Edifici 3A1, 3A2 e 3A3 che sono direttamente esposte alla linea della monorotaia rientrano nella Classe IV della zonizzazione acustica. Le immissioni sonore specifiche della monorotaia vengono pertanto confrontate con i limiti acustici previsti dalla Classe IV.

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 75 dB(A) (Classe IV).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 65 dB(A) (Classe IV).

Monorotaia con ruote in gomma

Edifici **Q-R1-R2-Z- Edificio residenziale su area demaniale** (Classe III)

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 70 dB(A).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 60 dB(A).

Edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (Classe III)

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 70 dB(A).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 60 dB(A).

Edifici **S-T-U** (Classe IV)

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 75 dB(A).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 65 dB(A).

Edificio **3A** (Classe III - IV)

Le facciate degli Edifici Edifici 3A1, 3A2 e 3A3 che sono direttamente esposte alla linea della monorotaia rientrano nella Classe IV della zonizzazione acustica. Le immissioni sonore specifiche della monorotaia vengono pertanto confrontate con i limiti acustici previsti dalla Classe IV.

Ora di punta: Viene rispettato il valore di attenzione diurno in un'ora pari a 75 dB(A) (Classe IV).

Media giornaliera: Viene rispettato il limite assoluto di immissione diurno pari a 65 dB(A) (Classe IV).

La soluzione che prevede le ruote in acciaio comporta un unico superamento del limite assoluto di immissione diurno della Classe III su parte delle facciate dell'edificio **Caserma Carabinieri su area demaniale** (quelle più prossime alla monorotaia) nella condizione di impatto acustico medio giornaliero. Presso tutti gli altri edifici sono rispettati sia il limite assoluto di immissione diurno sia il valore di attenzione diurno in un'ora in entrambe le condizioni di funzionamento della monorotaia (impatto medio giornaliero e impatto nell'ora di punta).

La soluzione che prevede le ruote in gomma consente di rispettare in ogni condizione di funzionamento della monorotaia sia i limiti assoluti di immissione diurni sia i valori di attenzione diurni in un'ora.

9.5 Valutazione preliminare dell'impatto da vibrazioni

Non è possibile, allo stato attuale, sviluppare la valutazione preliminare dell'impatto da vibrazioni in quanto non sono disponibili dati bibliografici significativi e attendibili sull'emissione vibrazionale specifica di sistemi monorotaie e non si conoscono le funzioni di trasferimento delle vibrazioni dalla rotaia di scorrimento al terreno, dal terreno alle fondazioni degli edifici e dalle fondazioni degli edifici alle strutture dei piani superiori.

Tali informazioni, reperite in fase di progetto esecutivo, consentiranno di valutare puntualmente l'impatto da vibrazioni sugli edifici sia in termini di disturbo per la popolazione sia in termini di effetti sugli edifici.

10. REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

Gli edifici previsti nel nuovo SAU saranno soggetti ai dettami del D.P.C.M. 5/12/97 richiamato nell'elenco della legislazione nazionale del **Capitolo 2**, della Legge Regionale Regione Liguria 20 marzo 1998 n. 12 e del regolamento edilizio del Comune di Genova.

In particolare, il D.P.C.M. 5/12/97 in funzione delle destinazioni d'uso indica i requisiti acustici passivi minimi ai quali sono soggette le nuove costruzioni.

Le successive tabelle, estratte dal decreto, riassumono la classificazione degli ambienti abitativi ed i requisiti minimi da rispettare.

TABELLA A CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI	
categoria A :	edifici adibiti a residenza o assimilabili
categoria B :	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
categoria C :	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
categoria D :	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
categoria E :	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
categoria F :	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
categoria G :	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Categorie di cui alla Tabella A	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

In fase di progettazione esecutiva degli edifici dovranno essere presi, pertanto, tutti gli accorgimenti necessari al fine di rispettare i requisiti dettati dal decreto. La progettazione acustica degli edifici dovrà essere differenziata in funzione della categoria alla quale appartengono i diversi edifici.

Al fine di stimare in via preliminare il clima acustico che si verrà ad instaurare all'interno degli edifici, sono stati confrontati il clima acustico previsto in facciata ai diversi edifici con i requisiti passivi di tali edifici determinando il livello sonoro residuo all'interno degli ambienti vissuti.

Si stima, dal confronto, che all'interno degli edifici si instaurerà un clima acustico idoneo alle destinazioni d'uso specifiche dei diversi edifici medesimi in quanto gli isolamenti di facciata avranno valori superiori o uguali a 40 dB che, confrontati con i valori di immissione massima stimati indicativamente pari a 65 dB(A) assicureranno livelli di pressione sonora interni a finestre chiuse inferiori a 30 dB(A).

Nel caso di massimo impatto conseguente al funzionamento della monorotaia durante l'ora di punta si stima che presso gli edifici esposti a tale tipo di impatto non si superino comunque i 35 dB(A) interni.

11. CONCLUSIONI

La presente relazione ha determinato, presso l'area destinata ad ospitare il Parco scientifico e tecnologico di Erzelli secondo il nuovo SAU, il clima acustico attuale, in via previsionale il clima acustico durante la costruzione dei diversi sub-settori ed in via previsionale il clima acustico futuro nella configurazione finale.

In particolare:

Clima acustico attuale

Il clima acustico attuale diurno all'interno del territorio destinato a ricevere gli edifici del nuovo SAU, territorio attualmente classificato nelle classi III e IV, rispetta i limiti acustici. Si osserva unicamente un clima acustico tendenzialmente superiore al limite assoluto di immissione della classe III nelle strette vicinanze di un breve tratto della via Melen in corrispondenza della rotonda di svincolo sulla via Perotto.

Il clima acustico attuale notturno all'interno del territorio destinato a ricevere gli edifici del nuovo SAU, territorio attualmente classificato nelle classi III e IV, rispetta i limiti acustici. Si osserva unicamente un clima acustico tendenzialmente superiore al limite assoluto di immissione della classe III nelle strette vicinanze di un breve tratto della via Melen in corrispondenza della rotonda di svincolo sulla via Perotto e su un breve tratto della via Perotto in corrispondenza del primo tornante a scendere.

Clima acustico durante la costruzione dei diversi sub-settori

Il clima acustico durante la costruzione dei diversi sub-settori assumerà valori superiori ai limiti dettati dall'attuale zonizzazione acustica. Tali superamenti impongono la necessità di presentare istanze di autorizzazione in deroga ai valori limite di rumore al Comune di Genova per le attività di cantiere.

Clima acustico futuro

Il clima acustico futuro diurno presso tutta l'area del Parco Urbano di Erzelli rispetta il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tale area. L'evoluzione territoriale prevista dal nuovo SAU migliorerà il clima acustico diurno attualmente esistente all'interno del Parco Urbano in quanto non sarà più presente il tratto della via Melen di congiunzione con la via Sant'Elia e saranno presenti edifici che costituiranno barriera acustica alle immissioni provenienti dall'area esterna al nuovo SAU. Tutti gli edifici le cui facciate prospettano sul Parco saranno interessate da un clima acustico conforme al limite assoluto di immissione della classe III.

Il clima acustico futuro diurno presso gli edifici le cui facciate prospettano all'esterno del Parco rispetta il limite assoluto di immissione della classe IV per gli edifici disposti lungo il versante est della nuova circonvallazione

stradale e supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III per gli edifici disposti lungo il versante ovest, classi attualmente addebitate a tali edifici.

Il clima acustico futuro diurno presso le facciate degli edifici che prospettano lungo la via Perotto supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tali edifici.

Il clima acustico futuro notturno presso tutta l'area del Parco Urbano di Erzelli rispetta il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tale area. L'evoluzione territoriale prevista dal nuovo SAU migliorerà il clima acustico notturno attualmente esistente all'interno del Parco Urbano in quanto non sarà più presente il tratto della via Melen di congiunzione con la via Sant'Elia e saranno presenti edifici che costituiranno barriera acustica alle immissioni provenienti dall'area esterna al nuovo SAU. Tutti gli edifici le cui facciate prospettano sul Parco saranno interessate da un clima acustico conforme al limite assoluto di immissione della classe III.

Il clima acustico futuro notturno presso gli edifici le cui facciate prospettano all'esterno del Parco rispetta il limite assoluto di immissione della classe IV per gli edifici disposti lungo il versante est della nuova circoscrizione stradale e supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III per gli edifici disposti lungo il versante ovest, classi attualmente addebitate a tali edifici.

Il clima acustico futuro notturno presso le facciate degli edifici che prospettano lungo la via Perotto supera localmente il limite assoluto di immissione della classe III, classe attualmente addebitata a tali edifici.

Monorotaia

La presente relazione ha preso in esame inoltre le tematiche di inquinamento acustico e da vibrazioni connesse al funzionamento della futura monorotaia. Sono state considerate due tipologie di monorotaia, una con ruote in acciaio e una con ruote in gomma, entrambe a scorrimento su binario inferiore.

Per quanto attiene l'inquinamento acustico, la valutazione ha evidenziato che l'utilizzo di monorotaia con ruote in gomma consente di rispettare in ogni condizione di funzionamento della monorotaia sia i limiti assoluti di immissione diurni sia i valori di attenzione diurni in un'ora. L'utilizzo di monorotaia con ruote in acciaio comporterebbe un superamento del limite assoluto di immissione diurno della Classe III presso la futura Caserma Carabinieri su area demaniale.

Per quanto attiene l'inquinamento da vibrazioni, allo stato attuale non è possibile stimarne in via preliminare l'impatto in quanto non sono disponibili dati bibliografici significativi e attendibili sull'emissione vibrazionale specifica di sistemi monorotaie e non si conoscono le funzioni di trasferimento delle vibrazioni dalla rotaia di scorrimento al terreno, dal terreno alle fondazioni degli edifici e dalle fondazioni degli edifici alle strutture dei piani superiori. Tali

informazioni, reperite in fase di progetto esecutivo, consentiranno di valutare puntualmente l'impatto da vibrazioni sugli edifici sia in termini di disturbo per la popolazione sia in termini di effetti sugli edifici.

Requisiti acustici passivi

In fase di progettazione esecutiva degli edifici dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari al fine di rispettare i requisiti dettati dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997. La progettazione acustica degli edifici dovrà essere differenziata in funzione della categoria alla quale appartengono i diversi edifici.

Il confronto tra il clima acustico futuro stimato in facciata ai diversi edifici ed i requisiti acustici passivi di tali edifici dettati dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997 permette di asserire che all'interno dei medesimi si instaurerà un clima acustico idoneo alle loro specifiche destinazioni d'uso.

GENOVA HIGH TECH S.p.A.

Numero	Subsettore	Opera	Lotto Opera	Fas progett.	Tipo progett.	Rev.	Pag	di
A3	SAU	GEN	000	VAS	AMB	00	49	66

ALLEGATO 1

Schede di misura

Punto
P1

Postazione di rilevamento
Via Alessandro Vallebona

Descrizione della postazione: microfono a circa 4.0 m dall'asse strada, h = +4.0 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: Traffico barriera autostradale "Genova Aeroporto"
 Traffico lungo la via Alessandro Vallebona

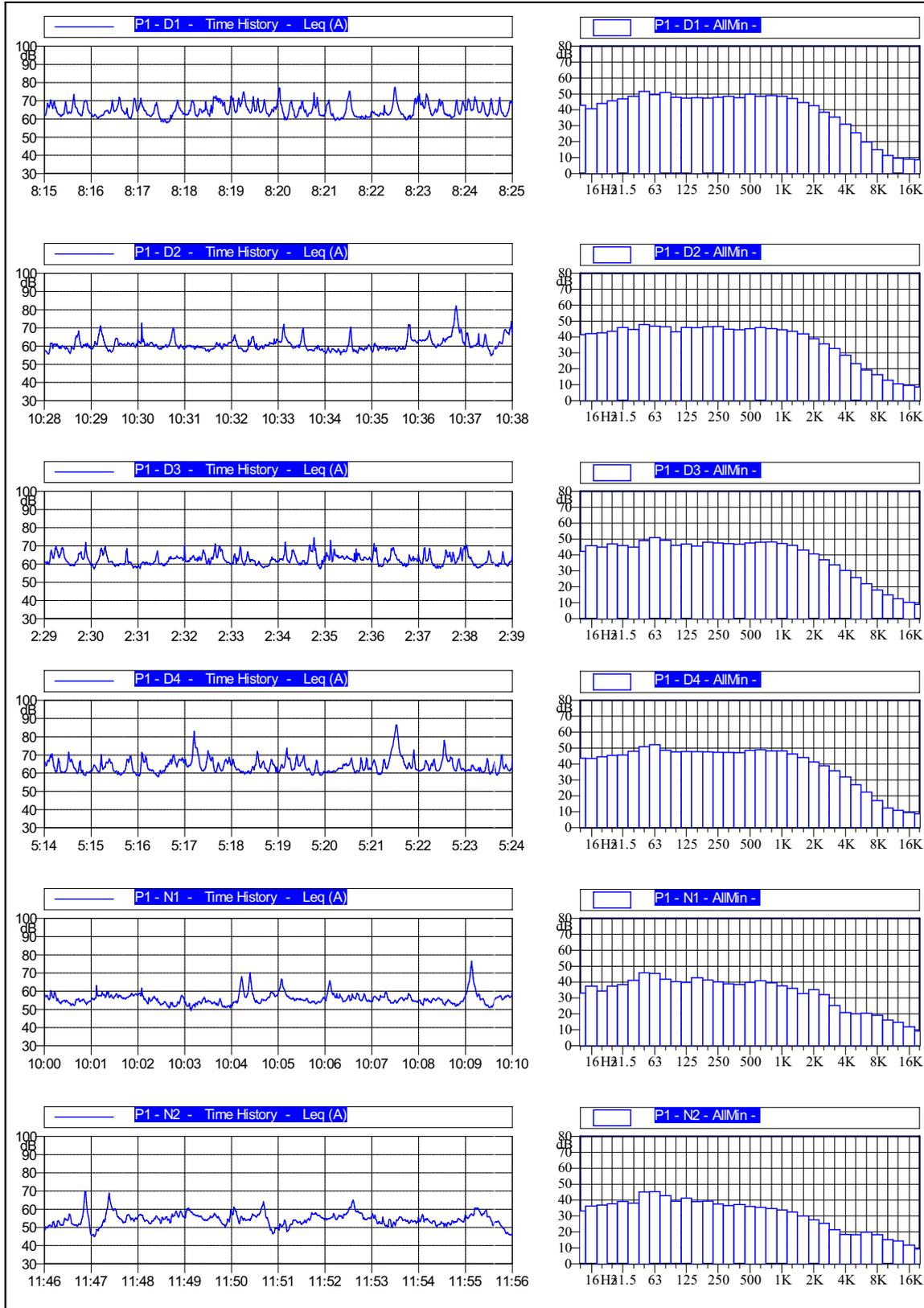
Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	L _{Aeq, TM} [dB(A)]	L _{A90, TM} [dB(A)]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
P1 – D1	23.05.19	08.15	10'	66.8	61.0	---	---
P1 – D2	23.05.19	10.28	10'	63.8	57.5	---	---
P1 – D3	23.05.19	14.29	10'	63.9	59.0	---	---
P1 – D4	23.05.19	17.14	10'	68.0	60.2	---	---
P1 – N1	23.05.19	22.00	10'	58.1	52.6	---	---
P1 – N2	23.05.19	23.46	10'	56.2	50.3	---	---

Note:

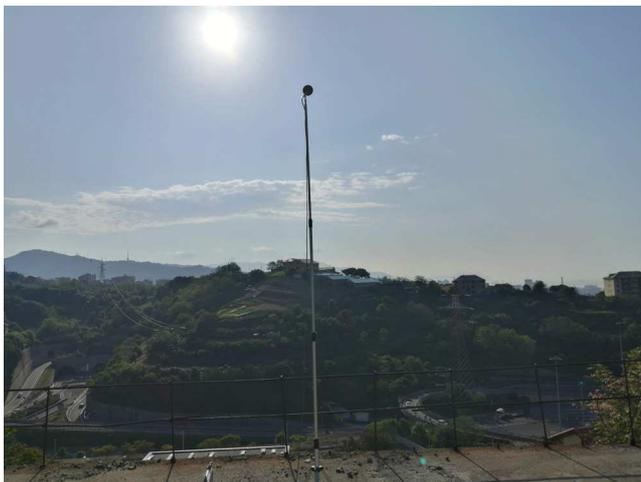
Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	T _R	Data	L _{Aeq, TR} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	K _B [dB(A)]	L _{Aeq, TR, C} [dB(A)]	L _{lim} [dB(A)]
Giorno	06 ÷ 22 h	23.05.19	66.0	---	---	---	66.0	65.0
Notte	22 ÷ 06 h	23-24.05.19	57.3	---	---	---	57.3	55.0



Punto P2	Postazione di rilevamento Via Erzelli
--------------------	---

Descrizione della postazione: microfono h = +4.0 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: Traffico barriera autostradale "Genova Aeroporto"
 Stabilimento Gasmarine
 Stabilimento Italferry

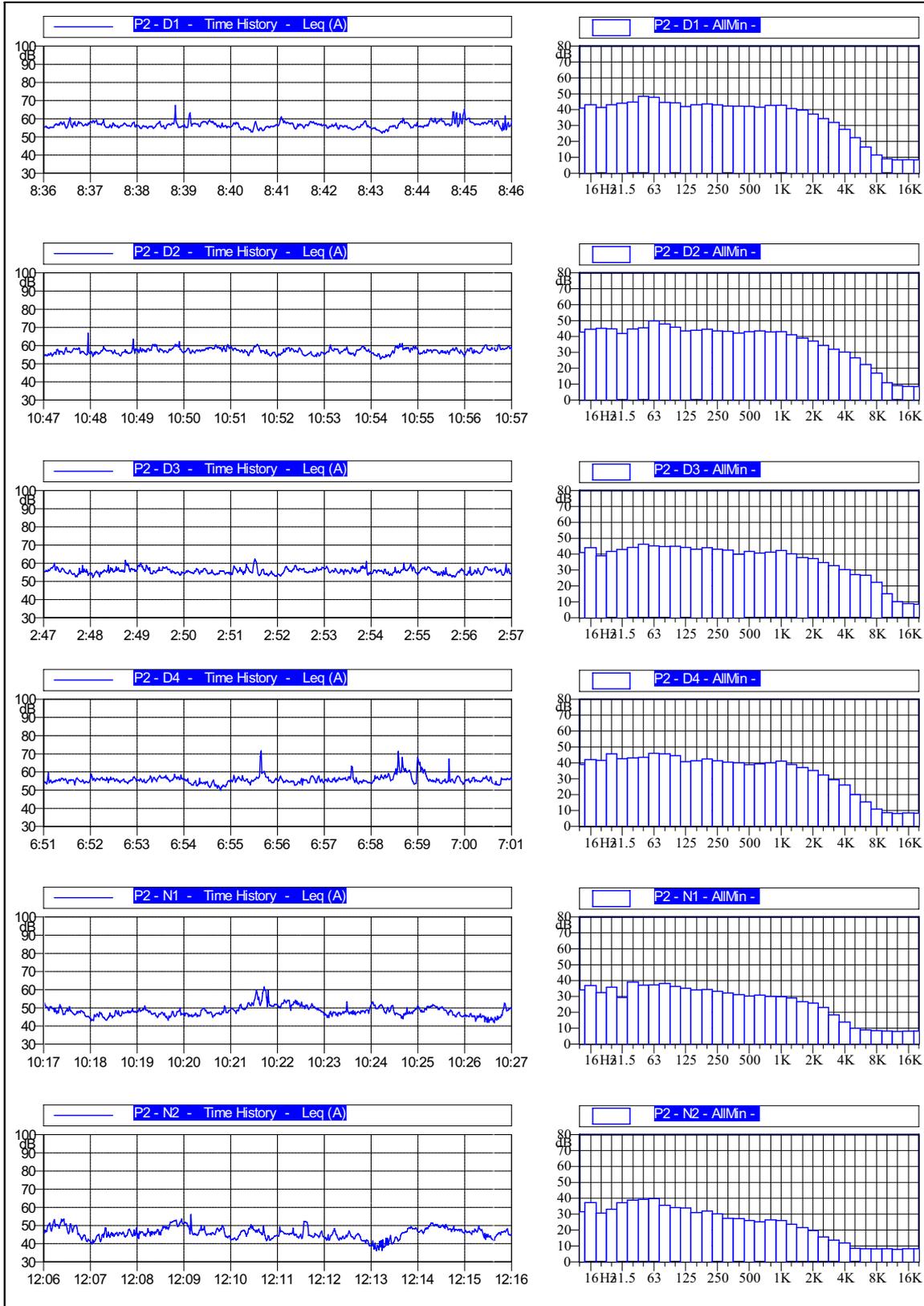
Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	L _{Aeq,TR} [dB(A)]	L _{A90,TR} [dB(A)]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
P2 – D1	23.05.19	8.36	10'	57.1	54.6	---	---
P2 – D2	23.05.19	10.47	10'	57.4	54.9	---	---
P2 – D3	23.05.19	14.47	10'	56.0	53.6	---	---
P2 – D4	23.05.19	18.51	10'	57.1	53.5	---	---
P2 – N1	23.05.19	22.17	10'	49.5	44.9	---	---
P2 – N2	24.05.19	00.06	10'	47.0	41.9	---	---

Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	T _R	Data	L _{Aeq,TR} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	K _B [dB(A)]	L _{Aeq,TR,C} [dB(A)]	L _{lim} [dB(A)]
Giorno	06 ÷ 22 h	23.05.19	56.9	---	---	---	56.9	65.0
Notte	22 ÷ 06 h	23-24.05.19	48.4	---	---	---	48.4	55.0



Punto P3	Postazione di rilevamento Centrale di trigenerazione
--------------------	--

Descrizione della postazione: microfono h = +4.0 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: Centrale di trigenerazione
 Traffico lungo la via Melen

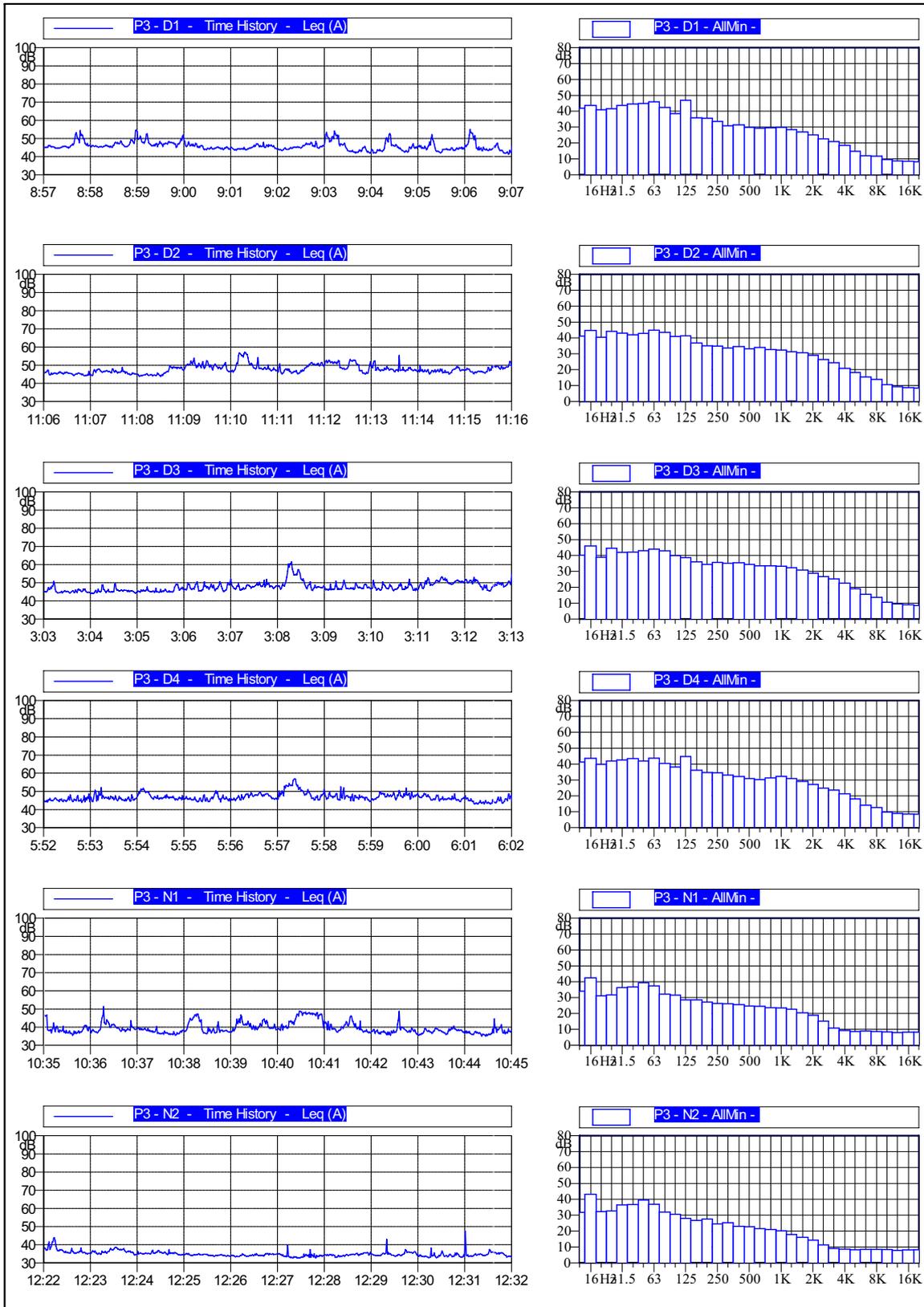
Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	L _{Aeq, TM} [dB(A)]	L _{A90, TM} [dB(A)]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
P3 – D1	23.05.19	8.57	10'	46.6	43.1	---	---
P3 – D2	23.05.19	11.06	10'	48.7	45.0	---	---
P3 – D3	23.05.19	15.03	10'	49.0	45.0	---	---
P3 – D4	23.05.19	17.52	10'	47.5	44.4	---	---
P3 – N1	23.05.19	22.35	10'	40.9	36.3	---	---
P3 – N2	24.05.19	00.22	10'	35.4	33.4	---	---

Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	T _R	Data	L _{Aeq, TR} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	K _B [dB(A)]	L _{Aeq, TR, C} [dB(A)]	L _{lim} [dB(A)]
Giorno	06 ÷ 22 h	23.05.19	48.1	---	---	---	48.1	65.0
Notte	22 ÷ 06 h	23-24.05.19	39.0	---	---	---	39.0	55.0



Punto P4	Postazione di rilevamento Parco Great Campus
--------------------	--

Descrizione della postazione: microfono h = +4.0 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: Traffico lungo la via Pionieri e Aviatori d'Italia
 Traffico lungo la via Melen
 Aeroporto di Genova Cristoforo Colombo
 Ferrovia da Genova Cornigliano a Genova Sestri Ponente
 Stabilimento Ilva

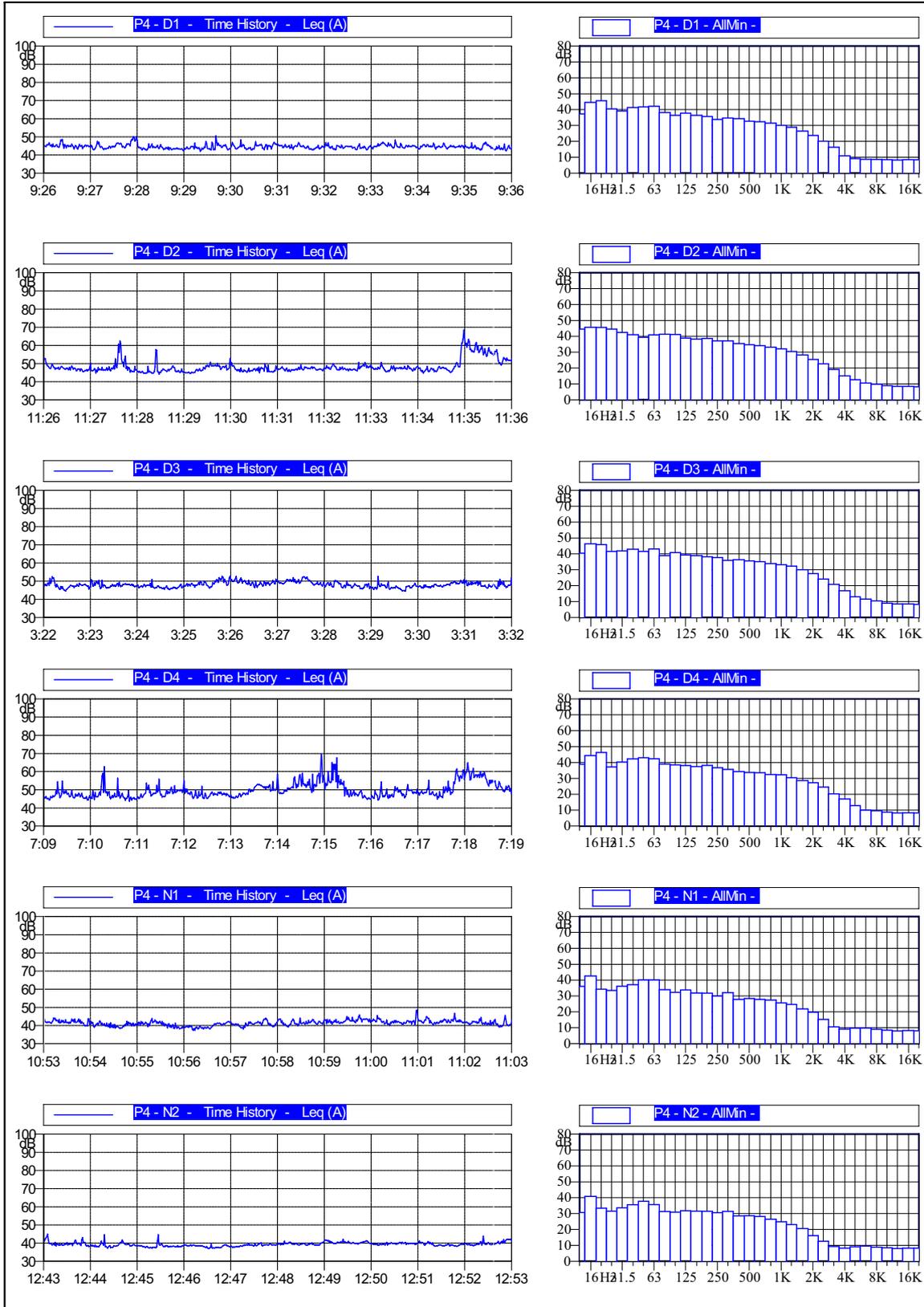
Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	L _{Aeq, TM} [dB(A)]	L _{A90, TM} [dB(A)]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
P4 – D1	23.05.19	9.26	10'	44.8	43.0	---	---
P4 – D2	23.05.19	11.26	10'	51.2	45.3	---	---
P4 – D3	23.05.19	15.22	10'	48.4	46.1	---	---
P4 – D4	23.05.19	19.09	10'	52.9	45.3	---	---
P4 – N1	23.05.19	22.53	10'	41.7	39.1	---	---
P4 – N2	24.05.19	00.43	10'	39.5	37.9	---	---

Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	T _R	Data	L _{Aeq, TR} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	K _B [dB(A)]	L _{Aeq, TR, C} [dB(A)]	L _{lim} [dB(A)]
Giorno	06 ÷ 22 h	23.05.19	50.3	---	---	---	50.3	60.0
Notte	22 ÷ 06 h	23-24.05.19	40.7	---	---	---	40.7	50.0



Punto P5	Postazione di rilevamento Via Pier Giorgio Perotto
--------------------	--

Descrizione della postazione: microfono a circa 4.0 m dall'asse strada, h = +4.0 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: Traffico lungo la via Perotto
 Traffico lungo la via Aurelia
 Traffico lungo la via Melen
 Aeroporto di Genova Cristoforo Colombo
 Ferrovia da Genova Cornigliano a Genova Sestri Ponente
 Stabilimento Ilva

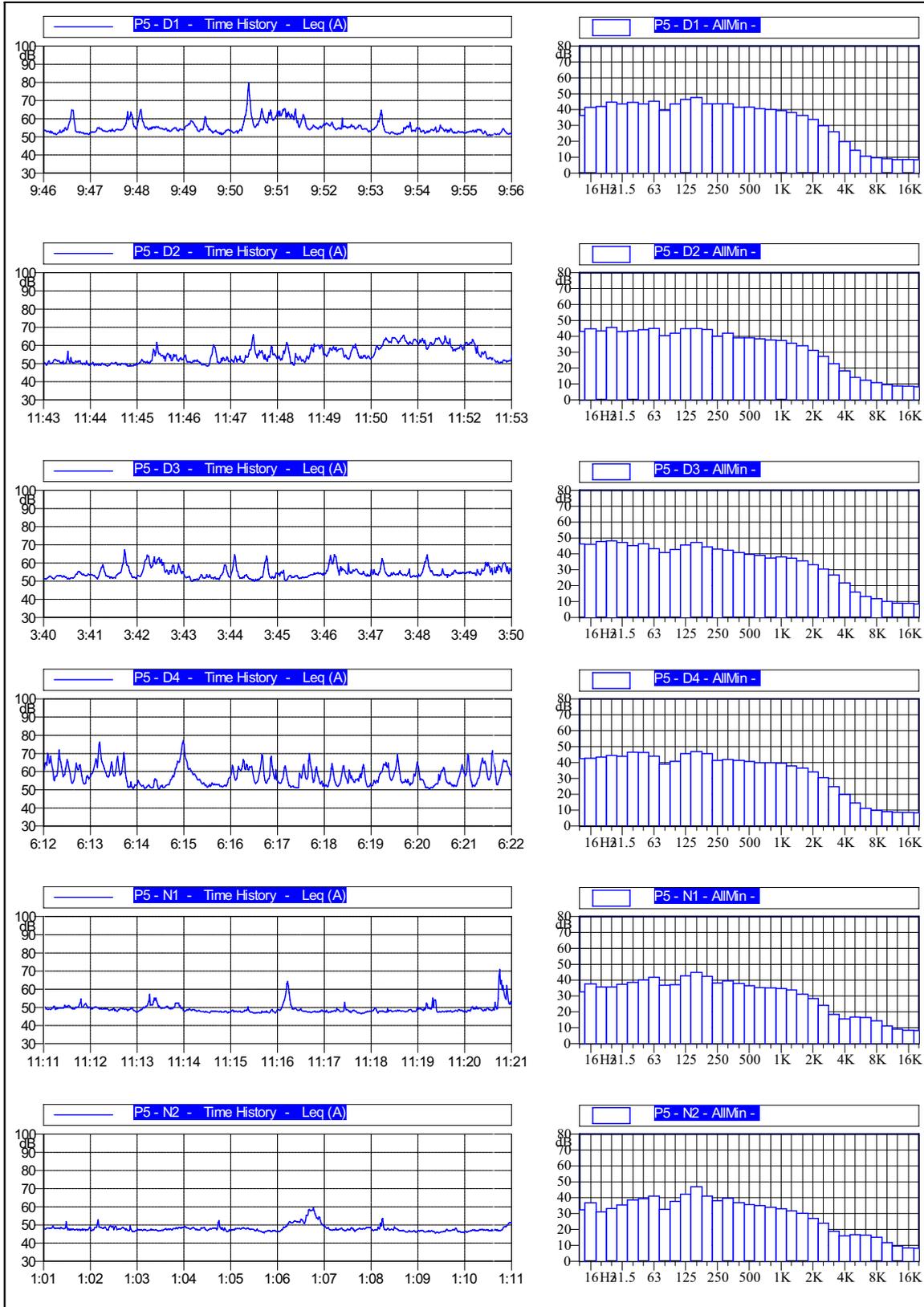
Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	L _{Aeq, TM} [dB(A)]	L _{A90, TM} [dB(A)]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
P5 - D1	23.05.19	9.46	10'	58.6	51.9	---	---
P5 - D2	23.05.19	11.43	10'	57.4	49.7	---	---
P5 - D3	23.05.19	15.40	10'	56.3	51.5	---	---
P5 - D4	23.05.19	18.12	10'	61.9	51.8	---	---
P5 - N1	23.05.19	23.11	10'	51.5	47.3	---	---
P5 - N2	24.05.19	01.01	10'	48.9	46.4	---	---

Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	T _R	Data	L _{Aeq, TR} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	K _B [dB(A)]	L _{Aeq, TR, C} [dB(A)]	L _{lim} [dB(A)]
Giorno	06 ÷ 22 h	23.05.19	59.1	---	---	---	59.1	60.0
Notte	22 ÷ 06 h	23-24.05.19	50.4	---	---	---	50.4	50.0



Punto P6	Postazione di rilevamento Via Pier Giorgio Perotto
--------------------	--

Descrizione della postazione: microfono a circa 4.0 m dall'asse strada, h = +4.0 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: Traffico lungo la via Perotto
 Traffico lungo la via Aurelia
 Traffico lungo la via Melen
 Aeroporto di Genova Cristoforo Colombo
 Ferrovia da Genova Cornigliano a Genova Sestri Ponente
 Stabilimento Ilva

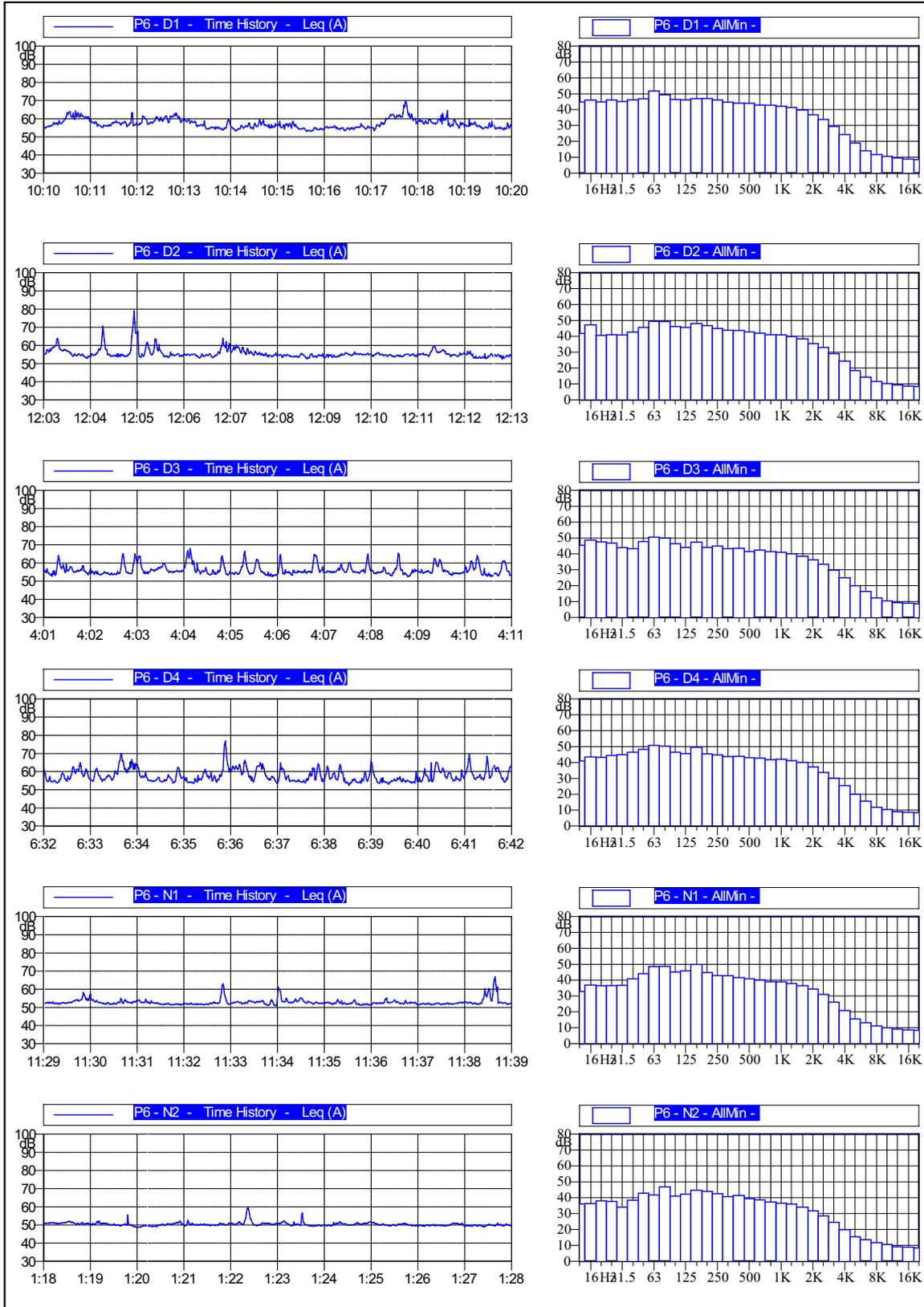
Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	L _{Aeq, TM} [dB(A)]	L _{A90, TM} [dB(A)]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
P6 - D1	23.05.19	10.10	10'	58.2	54.4	---	---
P6 - D2	23.05.19	12.03	10'	58.0	53.6	---	---
P6 - D3	23.05.19	16.01	10'	57.4	53.5	---	---
P6 - D4	23.05.19	18.32	10'	60.0	54.1	---	---
P6 - N1	23.05.19	23.29	10'	53.6	51.6	---	---
P6 - N2	24.05.19	01.18	10'	50.6	49.4	---	---

Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	T _R	Data	L _{Aeq, TR} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	K _B [dB(A)]	L _{Aeq, TR, C} [dB(A)]	L _{lim} [dB(A)]
Giorno	06 ÷ 22 h	23.05.19	58.5	---	---	---	58.5	60.0
Notte	22 ÷ 06 h	23-24.05.19	52.4	---	---	---	52.4	50.0



GENOVA HIGH TECH S.p.A.

Numero	Subsettore	Opera	Lotto Opera	Fas progett.	Tipo progett.	Rev.	Pag	di
A3	SAU	GEN	000	VAS	AMB	00	62	66

ALLEGATO 2

Certificati di taratura della strumentazione



Product Testing

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.
Via Cuornè, 21 - 10156 Torino - Italia
Tel. +39-0112222225 Fax +39-0112222226
E-mail: tech@eurofins.com Web site: http://tech.eurofins.it/

Centro di Taratura LAT N°062
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura
Accredited Calibration
Laboratory



LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.19.FON.065
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019/02/21
- cliente <i>customer</i>	STUDIO ING. BACCO Via Filangieri, 8 10128 – Torino (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	STUDIO ING. BACCO Via Filangieri, 8 10128 – Torino (TO)
- richiesta <i>application</i>	Ordine
- in data <i>date</i>	2019/02/04
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	fonometro
- oggetto <i>item</i>	LARSON DAVIS
- costruttore <i>manufacturer</i>	824 / 2541
- modello <i>model</i>	0304 / 5235
- matricola <i>serial number</i>	2019/02/06
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019/02/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	/
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Per il Responsabile del Centro
For Head of the Centre

Per. Ind. Flavio Dolce

Calibration Certificate

Certificate Number 2018000803

Customer:
 Spectra
 Via Belvedere 42
 Arcore, MI 20862, Italy

Model Number	CAL200	Procedure Number	D0001.8386
Serial Number	15418	Technician	Scott Montgomery
Test Results	Pass	Calibration Date	19 Jan 2018
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	Temperature	23 °C ± 0.3 °C
		Humidity	36 %RH ± 3 %RH
		Static Pressure	101.0 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:
 IEC 60942:2003 ANSI S1.40-2006

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	09/06/2017	09/06/2018	001021
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	04/10/2017	04/10/2018	001051
Microphone Calibration System	08/08/2017	08/08/2018	005446
1/2" Preamplifier	10/05/2017	10/05/2018	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/08/2017	08/08/2018	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	04/24/2017	04/24/2018	006510
Pressure Transducer	06/01/2017	06/01/2018	007310

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc
 1681 West 820 North
 Provo, UT 84601, United States
 716-684-0001



GENOVA HIGH TECH S.p.A.

Numero	Subsettore	Opera	Lotto Opera	Fas progett.	Tipo progett.	Rev.	Pag	di
A3	SAU	GEN	000	VAS	AMB	00	65	66

ALLEGATO 3

Delibera Regionale del Tecnico Competente

Nome File: **A3.SAU.GEN.000.VAS.AMB.00**

Numero Subsettore Opera Lotto Opera Fas progett. Tipo progett. Rev. Pag di
A3 SAU GEN 000 VAS AMB 00 66 66



REGIONE PIEMONTE

ASSESSORATO AMBIENTE, CAVE E TORBIERE, ENERGIA,
PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE, LAVORI PUBBLICI E TUTELA DEL SUOLO

17 OTT. 1996

Prot. n. 13578 /RIF

Torino

RACC. A.R.

Egr. Sig.
BACCO PierGiuseppe
Via Filangieri 8
10128 TORINO (TO)

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

Ho il piacere di comunicare che, con D.G.R. N. 40-12447 del 30/9/1996, questa amministrazione ha deliberato l'accoglimento della domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447.

Tale deliberazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al secondo elenco di Tecnici riconosciuti.

Distinti saluti.

L'Assessore
Ugo CAVALLERA

AS/DR/as