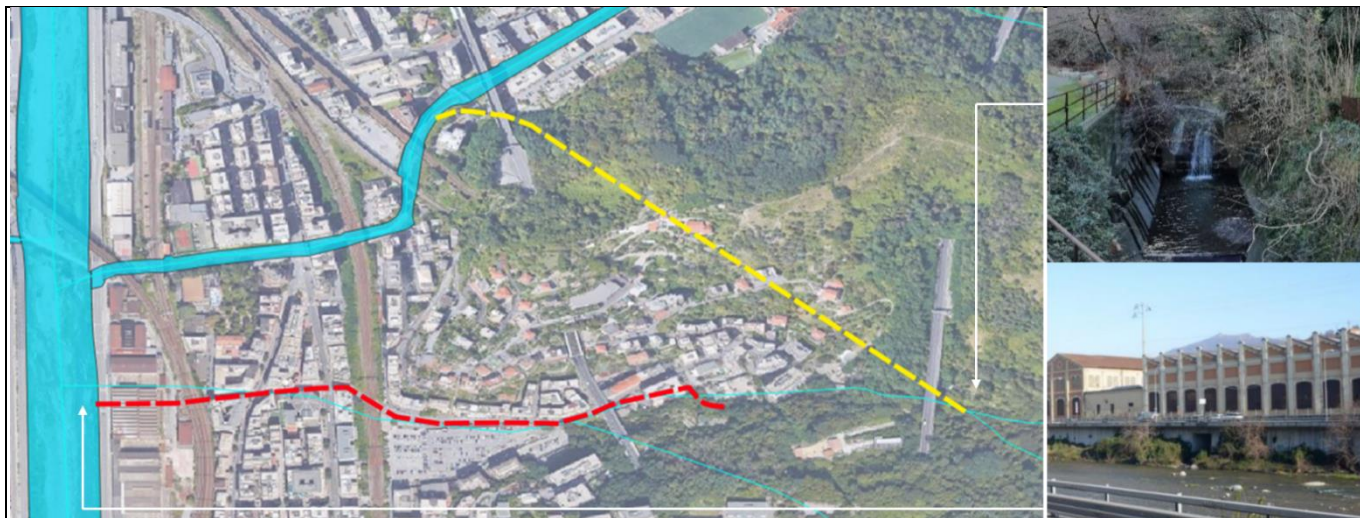





COMUNE DI GENOVA



Servizio di Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica e definitiva (per appalto integrato) nonché del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle “Opere di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del rio Maltempo, affluente del torrente Polcevera”

PROGETTO DEFINITIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Roberto Valcalda

PROGETTAZIONE:	MANDATARIA: 	MANDANTE: Dott.ssa Claudia Pizzinato
----------------	--	---

RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Simone Venturini

TITOLO:
AMBIENTE E PAESAGGIO
RELAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO



CODICE ESTESO ELABORATO:	SCALA:	DATA:
II151F-PD-AMB-R003_1	-	03/2023
		NOME FILE:
		II151F-PD-AMB-R003_1.docx

ELABORAZIONE PROGETTUALE:	REVISIONI					
	REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Ing. SIMONE VENTURINI Ordine degli ingegneri Della Provincia di Verona N. A2515	1	03/2023	Emissione	A.TITTONEL	G.MASSERA	S.VENTURINI



INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
2.1 Definizioni	3
2.2 Normativa	5
2.2.1 Norme europee	5
2.2.2 Norme nazionali	5
2.2.3 Norme regionali della Liguria	6
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
3.1 Classificazione acustica del territorio	8
3.2 Ubicazione dei ricettori	11
3.3 Il clima acustico attuale	15
4. GLI INTERVENTI DI PROGETTO	17
4.1 La situazione di post-operam	17
4.2 La situazione di corso d’opera	18
4.2.1 Le sorgenti di rumore nella fase di corso d’opera	20
5. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	22
5.1 Il metodo di calcolo	22
5.2 La situazione di corso d’opera	25
5.3 La situazione di post-operam	30
6. CONCLUSIONI	31

c_9969 - Comune di Genova - Prot. 29/03/2023.0139153.E



INDICE DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 1-1: Bacino del Torbella (in rosa), del Maltempo naturale (in verde) e artificiale (in giallo). La freccia indica qualitativamente la nuova galleria scolmatrice	1
Figura 3-1 – Mappa di classificazione acustica del Comune di Genova con legenda	9
Figura 3-2 – Mappa di classificazione acustica per l’area di indagine	10
Figura 3-3 – Fotografia del terrapieno sotto il viadotto in corrispondenza dell’opera di presa de Maltempo	11
Figura 3-4 – Mappatura delle aree dei cantieri ed ubicazione dei ricettori acustici in prossimità.....	13
Figura 3-5 – Ubicazione dei ricettori ed aree di classificazione acustica.	13
Figura 3-6 – Misure di clima acustico disponibili nelle aree di interesse (da Geoportale Comune di Genova).....	16
Figura 4-1: Percorso galleria scolmatrice (in rosso: tratti tombinati esistenti; in giallo: galleria scolmatrice)	17
Figura 4-2 – Planimetria generale delle aree di cantiere	19

c_d9969.Comune di Genova - Prot. 29/03/2023.0139153.E



1. PREMESSA

Il Comune di Genova ha affidato alla Scrivente la Progettazione Definitiva delle "Opere di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del rio Maltempo, affluente del torrente Polcevera". Una delle soluzioni che hanno mostrato più interesse della Stazione Appaltante è stata quella che consentirebbe la risoluzione delle criticità idrauliche del rio Maltempo tramite la realizzazione di una galleria scolmatrice, la quale raccoglierebbe tutte le acque provenienti dalla parte non antropizzata e di monte del bacino, collettandole nel tratto terminale del t. Torbella.

Dal momento che tale corso d'acqua soffre già di per sé di problematiche di insufficienza idraulica delle sponde, nell'ambito del presente progetto è stato definito un intervento di sistemazione idraulica dello stesso, data la previsione dell'incremento della portata di progetto a causa dell'immissione della galleria scolmatrice.

La risoluzione delle criticità idrauliche del rio Maltempo per mezzo della realizzazione della galleria scolmatrice e la verifica che un adeguato intervento di sistemazione idraulica risolva le criticità anche del t. Torbella consentirebbe di prevedere interventi locali e poco invasivi per adeguare idraulicamente il tratto tombato di valle del rio Maltempo, il quale sarebbe sgravato delle portate prodotte nella parte di monte del bacino e sarebbe in grado di far defluire la portata di progetto prodotta in quello di valle.

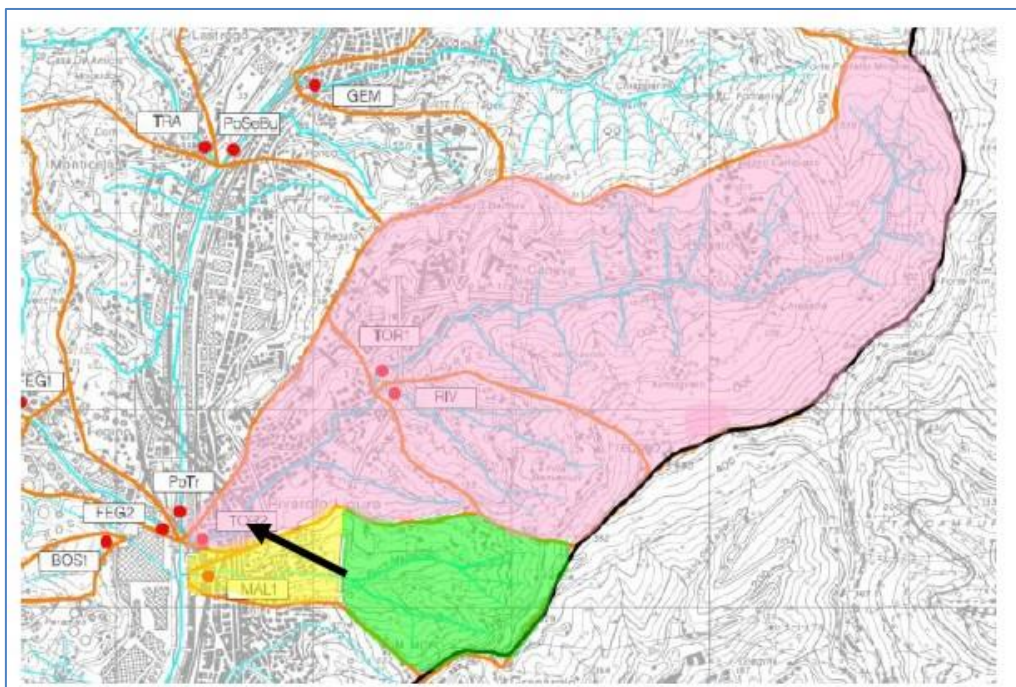


Figura 1-1: Bacino del Torbella (in rosa), del Maltempo naturale (in verde) e artificiale (in giallo). La freccia indica qualitativamente la nuova galleria scolmatrice

Il presente documento rappresenta lo studio specialistico "Relazione previsionale di impatto acustico" è stato redatto nell'ambito della Progettazione Definitiva delle "Opere di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del rio Maltempo, affluente del torrente Polcevera" ai fini di ottemperare alle richieste avanzate da ARPA Liguria nell'ambito della Conferenza dei Servizi.

La relazione, redatta ai sensi della Legge 447/95 e della legge regionale della Liguria n.12 del 20 marzo 1998, illustra la valutazione previsionale di impatto acustico nelle fasi di corso d'opera e post-operam degli



interventi di cui in oggetto.

Obiettivo dello studio previsionale acustico è quello di identificare e quello di caratterizzare le sorgenti sonore maggiormente rilevanti, e di effettuare una stima dei livelli acustici attesi nelle fasi di corso d'opera e post-operam post operam al fine di verificare il rispetto dei limiti vigenti secondo quanto indicato nel D.P.C.M. 14/11/97 e nel Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale del Comune di Genova e prevedere eventuali interventi di mitigazione acustica se necessari.

La presente relazione è articolata come di seguito:

- Cap 1 (presente) riporta la premessa e gli obiettivi dello studio;
- Cap 2 fornisce una sintesi del quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico;
- Cap 3 presenta l'inquadramento del contesto territoriale e l'identificazione dei ricettori;
- Cap 4 fornisce la descrizione della situazione di corso d'opera e post-opera, con la caratterizzazione delle principali sorgenti di rumore nelle due configurazioni di riferimento.
- Cap 5 presenta i risultati delle analisi della valutazione di impatto acustico;
- Cap 6 illustra le conclusioni dello studio.



2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 Definizioni

Sorgenti sonore fisse

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 ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili

Tutte le sorgenti sonore non comprese nella voce precedente.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Ricettore

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

Tempo a lungo termine (TL)

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valuta-no I valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR)

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione (TO)

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM)

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livello di pressione sonora

Si definisce pressione sonora istantanea $p(t)$ la differenza indotta dalla perturbazione sonora tra la pressione totale istantanea e il valore della pressione statica all'equilibrio.



Livello sonoro continuo equivalente

il Leq è quel livello costante di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile considerato, nello stesso intervallo di tempo.

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL;
- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM.

SEL (single event level)

Il parametro SEL (Single Event Level) rappresenta il livello di segnale continuo della durata di un secondo che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento sonoro considerato.

Livello di rumore ambientale (LA)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il li-vello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di rumore residuo (LR)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD)

Differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

Livello di emissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sor-gente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Valori limite di emissione

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di immissione

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 di attenzione

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Efficienza acustica di un sistema antirumore - Insertion Loss (ILA)

Differenza, in decibel, tra i valori del livello continuo equivalente di pressione sonora misurati in una specifica posizione ricevente prima e dopo l'installazione di un sistema antirumore.

2.2 Normativa

Di seguito l'elenco delle principali norme a livello europeo, nazionale e regionale relative all'inquinamento acustico.

2.2.1 Norme europee

- Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, n. 613
 Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.
- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/06/2002, n. 49
 Relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26/03/2002, n. 30.
 Istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti della Comunità.

2.2.2 Norme nazionali

- Decreto Legislativo del 17/02/2017, n. 42
 “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”.
- decreto legislativo n.194 del 19 agosto 2005
 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”
- Gazzetta ufficiale n.222 del 23 settembre 2005
- Decreto del Presidente della Repubblica del 19/10/2011, n. 227
 “Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122” (G.U. n. 28 del 3 febbraio 2012).
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 16/04/1999, n.215”
 “Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei



luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.”

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 05/12/1997
 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.”
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997
 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.”
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447.
 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 01/03/1991
 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”
- Decreto Ministeriale del 16/03/1998
 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”
- Decreto Ministeriale del 01/04/2004
 “Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale”
- Decreto Legislativo del 19/08/2005 n.194
 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004
 “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”
- Circolare ministeriale del 30/11/2011
 Circolare del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in cui si chiarisce che la cosiddetta relazione acustica di cui all’art. 5, comma 1, lett. e) della legge n. 106/2011 è la valutazione di clima acustico già indicata al comma 3 dell’art. 8 della legge n. 447/95 ed il tecnico abilitato è di fatto la figura professionale a conoscenza di tutti i contenuti tecnici del progetto e delle rilevazioni e dei criteri di base ai quali sia stato evidenziato il rispetto dei valori limiti normativi. Risulta comunque evidente che, in base alla legge n. 447/95, art. 2, comma 6, l’unica figura idonea a redigere una dichiarazione del rispetto dei requisiti acustici ove siano effettuate misure o verifiche dell’ottemperanza ai valori definiti dalle norme vigenti, non può che essere un tecnico competente in acustica.

2.2.3 Norme regionali della Liguria

- delibera Giunta regionale n.1027 del 21 ottobre 2022
 Dgr n.1585 del 23 dicembre 1999 “Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt.17 e 18 delle disposizioni approvate con dgr n.1977 del 16 giugno 1995”. Approvazione modifiche
- delibera della Giunta regionale n.435 del 22 maggio 2020
 Delibera della Giunta regionale n.909 del 2018 “Corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica di cui al decreto legislativo n.42 del 2017”. Approvazione modifiche
- decreto dirigenziale n.1927 del 13 marzo 2020
 Corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica di cui al decreto legislativo n.42 del 2017. Modifiche e integrazioni degli allegati alla delibera della Giunta regionale n.909 del 7 novembre 2018



- delibera della Giunta regionale n.909 del 7 novembre 2018
Corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica di cui al decreto legislativo n.42 del 2017. Approvazione relativa modulistica
- delibera della Giunta regionale n.752 del 28 giugno 2011
Modifica della delibera della Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998
- decreto dirigenziale n.18 del 13 gennaio 2000
Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione allegato 3 alla delibera della Giunta regionale n.1977 del 1995
- delibera 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 delibera della Giunta regionale n.1977 del 16 giugno 1995
- decreto dirigenziale n.2874 del 14 dicembre 1999
Definizione del tracciato record per la trasmissione dei dati acustici al sistema informativo regionale
- delibera 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 legge regionale n.12 del 20 marzo 1998
- delibera della Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998
Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma 2, lettera I), legge regionale n.12 del 1998 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico)



3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Classificazione acustica del territorio

Per quanto riguarda il rumore, le attività di costruzione e di esercizio dell'intervento in progetto dovranno essere compatibili con la zonizzazione acustica adottata dal Comune di Genova riportata in Figura 3-1 con indicate, in legenda, le classi acustiche considerate ed i limiti, diurni e notturni, di emissione, immissione ed i valori di qualità, tutti espressi in Leq in dB(A).

Di seguito vengono riportate, per ogni classe, le tipologie di aree che in esse devono essere incluse, così come indicato nel DPCM 14 novembre 1997.

CLASSE I (1) - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

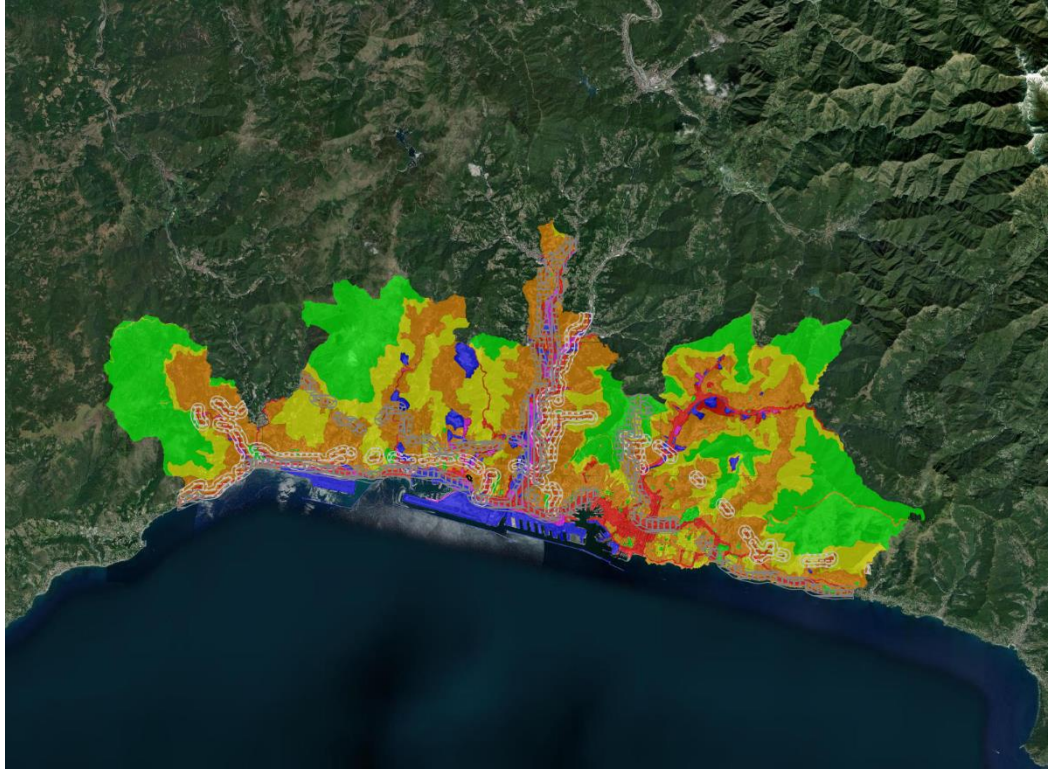
CLASSE II (2) - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III (3) - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV (4) - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V (5) - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI (6) - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLETTA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 3-1 – Mappa di classificazione acustica del Comune di Genova con legenda



Per la zona di interesse (Figura 3-2), è facilmente distinguibile che la zonizzazione adottata determina zone classificate tra la classe III (area di tipo misto che, dall'immagine satellitare, corrisponde ad aree verdi o prevalentemente residenziali) e la classe VI (zone esclusivamente industriali), soprattutto, però, in destra Polcevera.



Figura 3-2 – Mappa di classificazione acustica per l'area di indagine



Si osserva inoltre che, comunque siano classificate le aree nella zona di interesse, rimangono tutte incluse all'interno delle fasce autostradali e/o ferroviarie per le quali i riferimenti normativi sui limiti di rumore e sulla tutela acustica sono il DPR 142/04 per le strade e DPR 459/98 per le ferrovie ed il “Regolamento per la Tutela dall’Inquinamento Acustico del Comune di Genova”, in vigore dal 10/10/2020¹.

3.2 Ubicazione dei ricettori

I recettori individuati corrispondono per lo più ad abitazioni di tipo residenziale e sono localizzati nelle aree di influenza dei cantieri come illustrato di seguito:

- Cantiere/aree stoccaggio Opera di presa scolmatore Maltempo: è stata considerata un raggio di influenza di 200 m circa dall’area oggetto delle principali lavorazioni. Planimetricamente l’area di cantiere è ubicata in lungo il lato orientale del viadotto autostradale nel tratto di monte dell’attraversamento idraulico del terrapieno sotto i piloni dell’autostrada. Si osserva che quest’area da un punto di vista morfologico, risulta protetta e schermata dalla presenza di un terrapieno con un’altezza di circa 4 m realizzato in corrispondenza del culvert idraulico (vedi figura seguente) che funge pertanto da barriera acustica alla propagazione dei rumori generati dalle attività di cantiere.



Figura 3-3 – Fotografia del terrapieno sotto il viadotto in corrispondenza dell’opera di presa de Maltempo

- Cantieri/aree stoccaggio allo sbocco scolmatore rio Maltempo e sistemazione torrente Torbella: in questo caso, data l’elevata densità di edifici ed infrastrutture presenti nell’area, è stata definita un’area che include i recettori più prossimi, senza un definito raggio di influenza. Questo perché a causa dei numerosi ostacoli presenti, si ritiene con una valutazione qualitativa che gli impatti siano

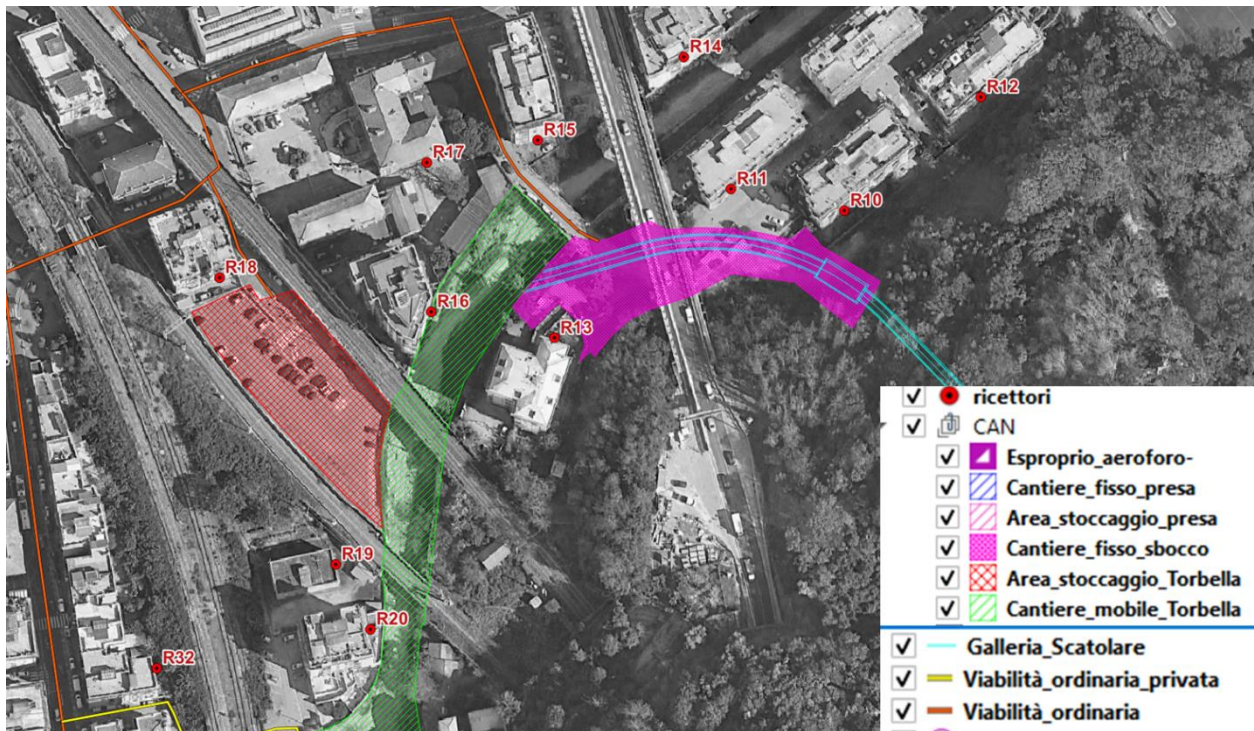
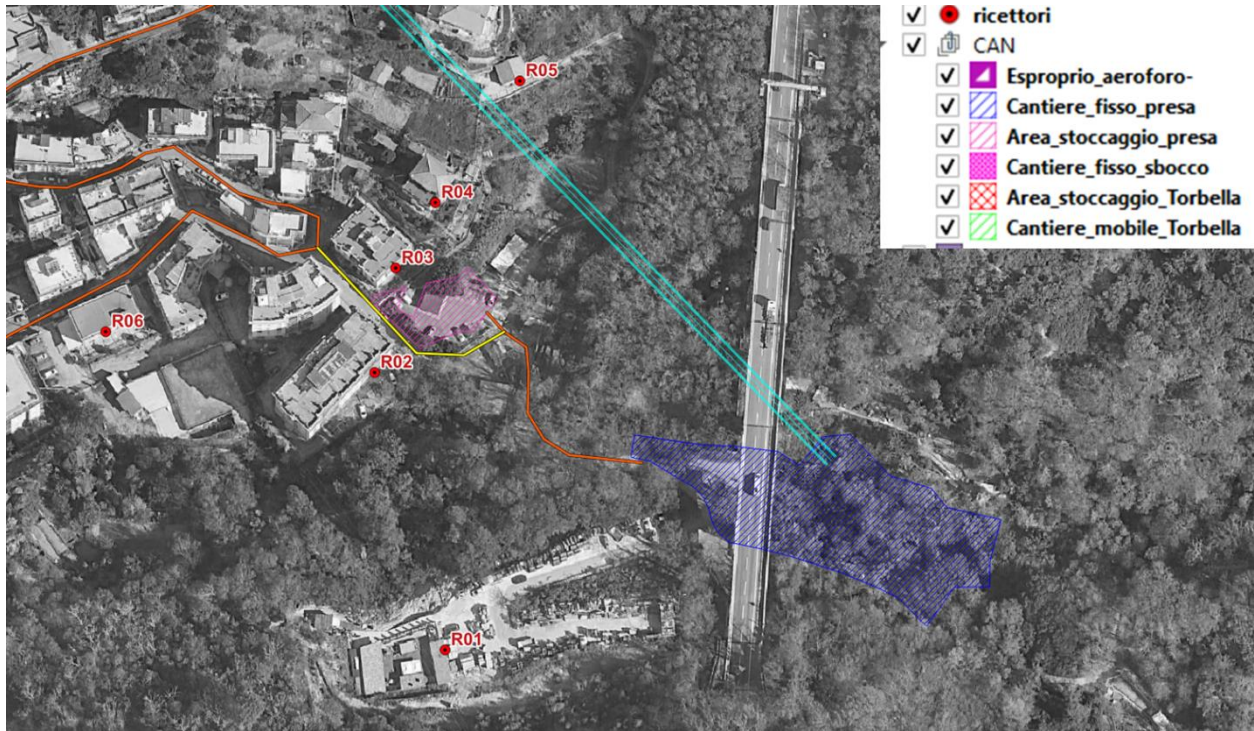
¹ Tale articolo recita che “Costituiscono interventi non assoggettati alla presentazione di valutazione di clima acustico:

a) i progetti per la realizzazione di nuovi edifici residenziali quando l’edificio oggetto della progettazione è esclusivamente ad uso residenziale che venga edificato in area appartenente alle classi acustiche II, III o IV di cui alla Classificazione Acustica comunale e sia realizzato a distanza superiore a 100 m dall’infrastruttura aeroportuale e da discoteche e impianti sportivi e ricreativi, a 50 m da circoli privati e pubblici esercizi e da qualsiasi tipologia di strada pubblica o privata ad uso pubblico, a **250 m dall’infrastruttura autostradale e ferroviaria;**”



confinati in un'area abbastanza limitata. Generalmente gli edifici civili/residenziali maggiormente esposti ad impatto acustico sono solo quelli che si affacciano direttamente all'area di cantiere, mentre quelli ubicate nelle strade più interne risultano completamente schermati da quelli antistanti.

La mappatura dei recettori potenzialmente influenzati è riportata nei tre riquadri di Figura 3-4 mentre in Tabella 3-1 è riportata la lista dei ricettori residenziali identificati in prossimità delle aree di cantiere.



c_0969 - Comune di Genova - Prot. 29/03/2023. 0139153.E

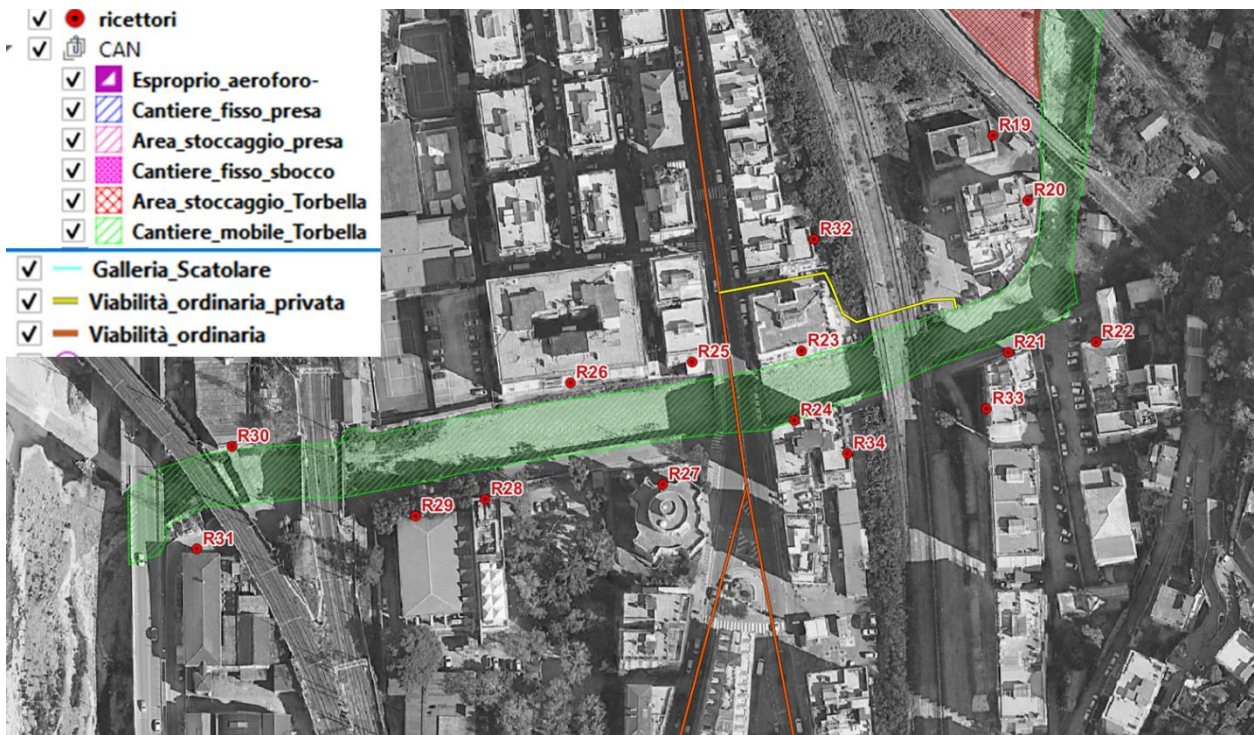
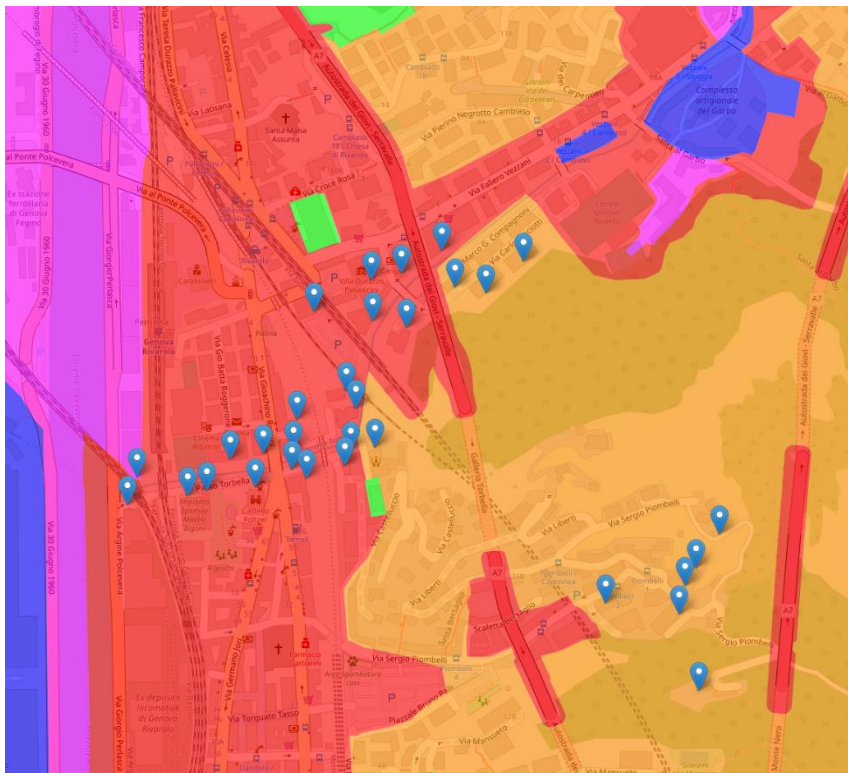


Figura 3-4 – Mappatura delle aree dei cantieri ed ubicazione dei ricettori acustici in prossimità.



CLASSI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

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

Figura 3-5 – Ubicazione dei ricettori ed aree di classificazione acustica.



Tabella 3-1 - Ubicazione dei ricettori civili in prossimità delle aree di cantiere con appartenenza alla classe acustica (coordinate in UTM32N)

nome	easting [UTM32N]	northing [UTM32N]	classe acustica	limite emissione [dB]		limite immissione [dB]	
				diurno	notturno	diurno	notturno
R01	491955.4	4919904.0	III	55	45	60	50
R02	491932.9	4919992.5	III	55	45	60	50
R03	491939.6	4920025.8	III	55	45	60	50
R04	491952.3	4920046.7	III	55	45	60	50
R05	491979.3	4920085.5	III	55	45	60	50
R06	491846.9	4920005.5	III	55	45	60	50
R10	491708.6	4920365.2	III	55	45	60	50
R11	491672.4	4920372.0	III	55	45	60	50
R12	491752.2	4920401.4	III	55	45	60	50
R13	491616.0	4920324.6	IV	60	50	65	55
R14	491657.3	4920414.1	IV	60	50	65	55
R15	491610.6	4920387.6	IV	60	50	65	55
R16	491576.6	4920332.8	IV	60	50	65	55
R17	491575.1	4920380.5	IV	60	50	65	55
R18	491508.9	4920343.7	IV	60	50	65	55
R19	491546.1	4920252.2	IV	60	50	65	55
R20	491557.1	4920231.5	IV	60	50	65	55
R21	491551.0	4920183.0	IV	60	50	65	55
R22	491579.0	4920186.3	III	55	45	60	50
R23	491484.9	4920183.5	IV	60	50	65	55
R24	491482.6	4920161.3	IV	60	50	65	55
R25	491449.9	4920179.9	IV	60	50	65	55
R26	491411.0	4920173.3	IV	60	50	65	55
R27	491440.5	4920140.9	IV	60	50	65	55
R28	491383.7	4920136.2	IV	60	50	65	55
R29	491361.5	4920130.8	IV	60	50	65	55
R30	491302.8	4920153.0	V	65	55	70	60
R31	491291.6	4920120.3	IV	60	50	65	55
R32	491488.8	4920219.1	IV	60	50	65	55
R33	491543.9	4920165.0	IV	60	50	65	55
R34	491499.5	4920150.7	IV	60	50	65	55

c_d9969.Comune di Genova - Prot. 29/03/2023.0139153.E



3.3 Il clima acustico attuale

Per la caratterizzazione del clima acustico nella situazione attuale è stato fatto riferimento alle misure di rumore eseguite dal Comune di Genova e rese disponibili nel Geoportale (vedi <https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/openlayers/28>)

Nella zona oggetto di interesse sono state eseguite una serie di misure spot della durata di 15 min in prossimità dei ricettori civili; nelle seguenti figure sono riportati i punti di misura ed i valori di rumorosità misurati in prossimità delle aree di cantiere e dei ricettori acustici identificati.

Il quartiere che sorge in prossimità dei via Liberti nell'area vicina all'opera di presa è tipicamente residenziale (classe III) e le sorgenti di rumore sono rappresentate dal traffico veicolare locale e da eventuali attività produttive artigianali di modeste dimensioni. In quest'area il clima acustico misurato nel periodo diurno è nell'ordine di 57-63 dB con i valori maggiori per i ricettori ubicati vicino alle vie stradali. Date le caratteristiche della zona valori di 55-60 dB possono essere considerati rappresentativi per tutti i ricettori identificati

Nella porzione di valle del torrente nel tratto immediatamente a monte del viadotto dell'Autostrada dei Giovi e la confluenza con il Polcevera, si osserva una maggiore densità abitativa e la presenza di attività artigianali/industriali oltre che alla presenza di infrastrutture di trasporto come le strade comunali, l'autostrada E80 e le linee ferroviarie. In queste zone il clima acustico rilevato è variabile tra 55 e 76 dB con valori tendenzialmente maggiori per i ricettori posti in vicinanza delle infrastrutture stradali.



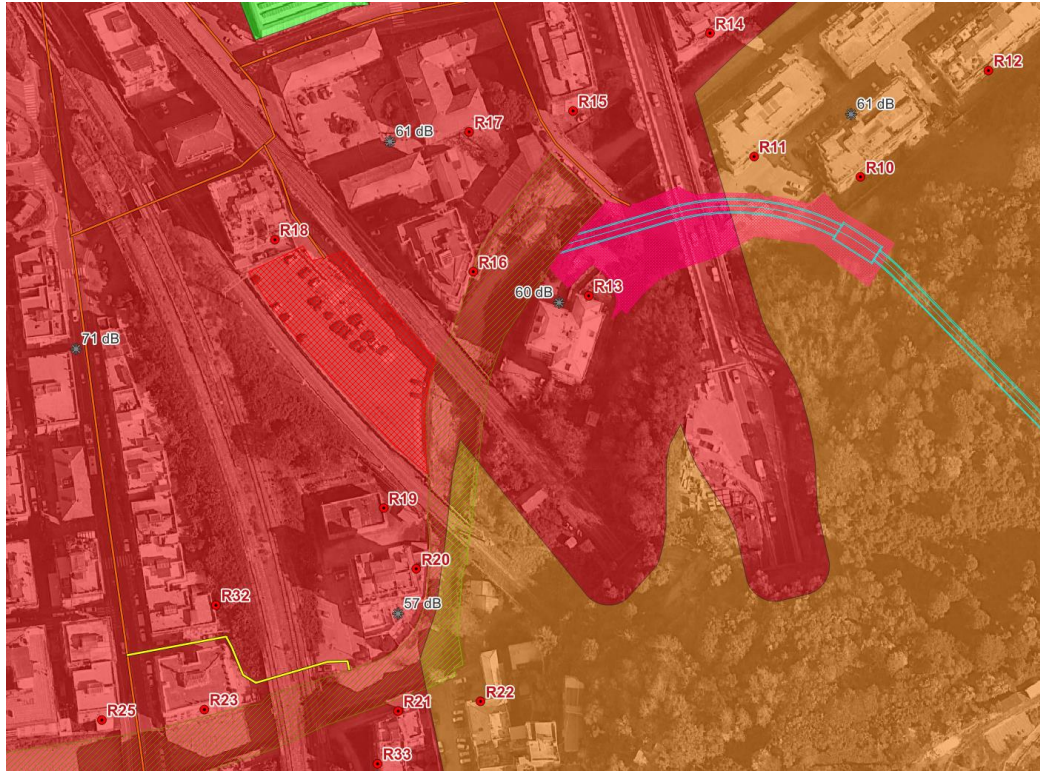


Figura 3-6 – Misure di clima acustico disponibili nelle aree di interesse (da Geoportale Comune di Genova).

c_d969.Comune di Genova - Prot. 29/03/2023.0139153.E



4. GLI INTERVENTI DI PROGETTO

4.1 La situazione di post-operam

La soluzione progettuale individuata prevede di sistemare idraulicamente il Rio Maltempo attraverso la realizzazione di un'opera di presa ①, un pozzo di caduta con camera di dissipazione del salto ②, una galleria di collegamento che conduce all'opera di connessione con il t. Torbella ③, dotata di un pozzo di aerazione (aeroforo) intermedio, un'opera di tipo scatolare di connessione con il T. Torbella ④ e la sistemazione idraulica del tratto del t. Torbella fino alla confluenza con il Polcevera ⑤ (Figura 4-1).

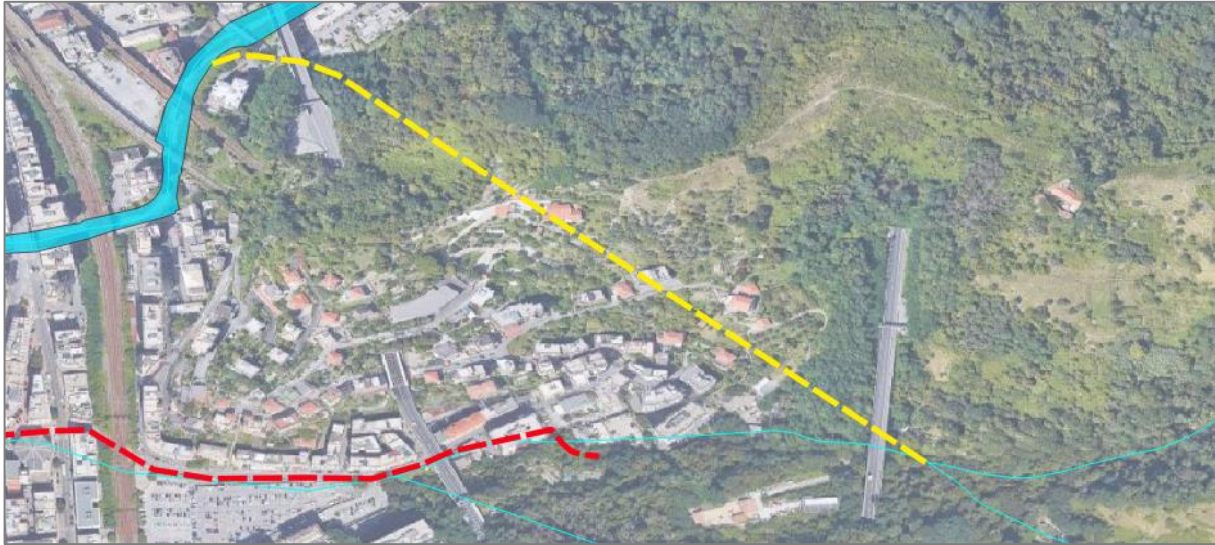


Figura 4-1: Percorso galleria scolmatrice (in rosso: tratti tombinati esistenti; in giallo: galleria scolmatrice)

Questa soluzione progettuale comprende, dunque, le seguenti opere:

- Un'opera di presa, costituita da una vasca di sedimentazione con sfioro laterale in destra per la derivazione delle portate verso un manufatto di imbocco alla camera a vortice e al pozzo di caduta. Sulla base della definizione della portata di progetto pari a $Q = 26 \text{ m}^3/\text{s}$ a seguito dei risultati dell'analisi idrologica del PFTE, si descrivono in seguito le caratteristiche geometriche di questi manufatti. La lunghezza e profondità dell'opera sono state studiate in modo da consentire la sedimentazione di materiale solido e la sua agevole rimozione. Il materiale flottante di grosse dimensioni verrà intercettato da un manufatto che si prevederà a monte della vasca. Sul lato di valle della vasca sono state previste due paratoie per la restituzione delle portate a valle, in modo da mantenere la connessione longitudinale dell'alveo naturale in termini di portate minime;
- il manufatto d'imbocco termina con una vasca elicoidale, in cui è inserito un pozzo di caduta per le portate derivate, che entra dall'alto in una camera di dissipazione dopo un salto totale pari a 13.30 m, posizionato in asse con quello di caduta e poco più a valle, che, a partire dal cielo della camera di dissipazione, risale per circa 9.00 m fino alla superficie del terreno esistente. In questo modo, è possibile minimizzare i fenomeni di cavitazione e di *choking* della vena fluida nella galleria;
- una galleria idraulica di collegamento lunga circa 521 m con pendenza pari al 0.4%, nella quale si instaura un moto a pelo libero in corrente lenta. La galleria si prevede accessibile da valle in modo da consentirne la agevole manutenzione e si prevede, inoltre, la realizzazione di un pozzo aeroforo



intermedio;

- Un'opera di collegamento di tipo scatolare interrata tra la fine della galleria scolmatrice e lo sbocco nel t. Torbella. Dal momento che essa si presenta a monte di un tratto in curva del t. Torbella, si è prestata attenzione all'idraulica alla confluenza, ottimizzando l'asse dello scatolare in modo da ridurre il più possibile l'angolo con l'asse del corso d'acqua recettore in quel tratto;
- Sistemazione idraulica del t. Torbella, che prevede:
 - riprofilatura dell'alveo del corso d'acqua, a partire dal ponte di via Carlo Fasciotti (circa 20 m a monte dello sbocco dello scolmatore) fino alla foce nel t. Polcevera. In questo intervento sono incluse opere di protezione del fondo del t. Torbella per mezzo dell'inserimento di massi ciclopici;
 - demolizione e adeguamento idraulico mediante intervento di ricostruzione del ponte di via Canepari a campata unica; nell'ambito di questo intervento è stata prevista la contestuale demolizione del manufatto di proprietà del Comune di Genova, ubicato in via Gioacchino Rossini 2R, il quale risulta interferente con le opere di sostegno definite per lo scavo a monte della spalla nord del ponte di via Canepari e non consentirebbe in fase di esecuzione dei lavori lo spostamento di due sottoservizi che transitano al di sotto dello stesso manufatto;
 - muro a U per la riprofilatura dell'alveo intorno alla pila del secondo ponte ferroviario a partire dalla confluenza del t. Torbella nel t. Polcevera.

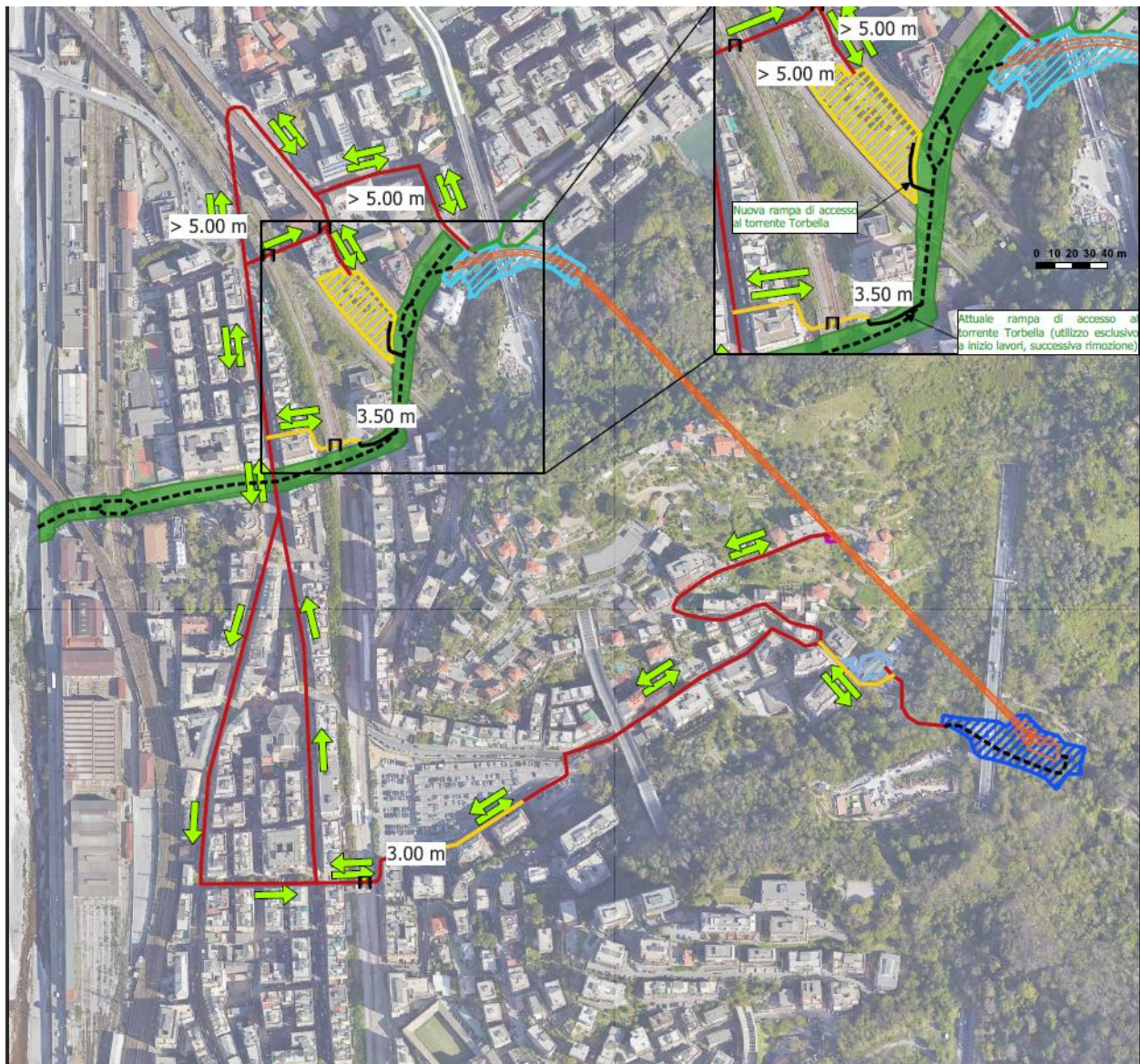
4.2 La situazione di corso d'opera

Per la valutazione del rumore la fase di maggior impatto è sicuramente quella di costruzione nel corso delle quali saranno realizzate tutte le lavorazioni, tra cui quelle di scavo e di trasporto e smaltimento del materiale scavato, che possono avere un impatto diretto sul clima acustico delle aree adiacenti.

La particolare morfologia dei luoghi in cui si trovano i cantieri e la prossimità di numerosi edifici abitativi comporta una particolare attenzione agli effetti determinati dai cantieri per quanto riguarda il rumore.

Oltre al rumore indotto dai mezzi d'opera, per i quali comunque in questa fase progettuale è possibile determinare le fasi lavorative di maggiore impatto in modo semplificato, uno degli aspetti che devono essere analizzati con particolare attenzione riguarda il traffico indotto dai mezzi di cantieri sulla viabilità ordinaria.

Come si può notare dalla Figura 4-2 per le zone prossime ai cantieri, la viabilità da e per i cantieri, sia per quello dello sbocco della galleria e del trio Torbella, ma anche per quello di imbocco della galleria, le strade disponibili sono di ampiezza limitata, molto trafficate e spesso caratterizzate da sensi unici che costringono a seguire percorsi con curve molto strette, spesso non adatte a camion da cantiere con carichi ragguardevoli.



Legenda	
—	Opera in progetto - Scolmatore rio Maltempo
Viabilità interna di cantiere:	
—	Rampe di accesso
—	Percorso interno all'alveo
—	Viabilità su sedime pubblico
—	Viabilità su sedime privato
—	Viabilità privata residenti via Compagnoni - via Fasciotti
	Sottopassaggi
	Direzione senso di marcia
Aree di cantiere	
■	Area di stoccaggio principale
■	Cantiere fisso - Opera di presa scolmatore rio Maltempo
■	Area stoccaggio - Opera di presa scolmatore rio Maltempo
■	Cantiere fisso - Aeroforo scolmatore rio Maltempo
■	Cantiere fisso - Scatolare a valle scolmatore rio Maltempo
■	Cantiere mobile - Sistemazione Idraulica t. Torbella

N.b.: La movimentazione delle materie di scavo della galleria scolmatrice deve avvenire dall'area "Cantiere fisso - Scatolare a valle scolmatore rio Maltempo" all'"Area di stoccaggio principale", transitando in alveo e non sulla viabilità pubblica

Figura 4-2 – Planimetria generale delle aree di cantiere



4.2.1 Le sorgenti di rumore nella fase di corso d’opera

Per la componente rumore la fase di maggior impatto è quella di costruzione nel corso della quale saranno realizzate tutte le lavorazioni, tra cui quelle di scavo e di trasporto e smaltimento del materiale scavato, che possono avere un impatto diretto sul clima acustico delle aree adiacenti.

Le tipologie di macchinari previste durante le lavorazioni sono:

- Escavatori;
- Pale meccaniche;
- Jumbo (macchina per lo scavo e la stabilizzazione della galleria);
- Posizionatori;
- Camion;
- Macchina per spritz beton;
- Betoniere;
- Macchina per iniezioni;
- Macchina per il raise boring o simili;
- Gruppi elettrogeni.

Nella seguente tabella Tabella 4-1 è riportata la descrizione sintetica delle varie fasi lavorative previste nell’ambito del Progetto con l’indicazione delle principali tipologie di lavorazione e dei probabili mezzi d’opera che verranno utilizzati; queste informazioni corredate da dati sulle emissioni acustiche dei mezzi di cantieri derivati dalla letteratura tecnica, sono stati utilizzati per la stima delle emissioni acustiche prodotte dai cantieri.

Dato lo sviluppo lineare delle opere l’identificazione delle fasi lavorative stata eseguita in funzione della localizzazione del cantiere in modo da poter identificare la tipologia di lavorazioni più impattanti

Tabella 4-1 – Fasi di cantiere previste e mezzi d’opera che si intendono utilizzare

FASE DI CANTIERE	MEZZI D’OPERA
Realizzazione dello scolmatore rio Maltempo	
Realizzazione dell’opera di presa e delle opere esterne	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Escavatore, 1 Macchina per micropali, 1 camion
Opera di scarico nel Torbella <ul style="list-style-type: none"> • posa dello scatolare, scavo e riprofilatura dell’alveo • Inizio scavo galleria 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Escavatore, 1 macchina per pali, 1 camion • 1 Martello pneumatico per frantumazione roccia, 1 camion
Sistemazione idraulica del torrente Torbella	
<ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione ponte stradale via Canepari • Riprofilatura dell’alveo 	<ul style="list-style-type: none"> • Demolizione con martello pneumatico, 1 camion, 1 scavatore, betoniera, gru • 1 Escavatore, 1 camion



In riferimento alla realizzazione del canale scolmatore del rio Maltempo si precisa che le attività di scavo della galleria scolmatrice prevedono lavorazioni in sotterraneo con tecnologie di scavo tradizionali (martello pneumatico per la demolizione della roccia e successivo trasporto verso l'esterno) che avverranno interamente in un luogo confinato e completamente schermato. Per queste lavorazioni non si prevedono pertanto impatti acustici verso l'esterno ad eccezione della fase iniziale dello scavo per la quale è comunque prevista l'installazione di barriere fonoassorbenti da cantiere come misura di mitigazione per il contenimento delle emissioni acustiche.

Per i dettagli dello sviluppo cronologico delle fasi costruttive si rimanda al Cronoprogramma Generale del progetto (rif. II151F-PD-ECO-R005_1).

Riguardo al traffico di mezzi pesanti per il trasporto di terra lungo la viabilità ordinaria la stima del traffico indotto è stato fatto riferimento ai volumi del materiale di scavo previsti per le differenti lavorazioni e la loro durata temporale, in modo da determinare il numero di mezzi transitanti, i quali si aggiungono alle emissioni delle normali condizioni di traffico.

In particolare, i volumi di scavo e le durate delle lavorazioni sono le seguenti:

- Scolmatore rio Maltempo (opere in sotterraneo, costituite da galleria di collegamento, camera di dissipazione e pozzi): volume circa 11'000 m³, durata 9 mesi;
- Scolmatore rio Maltempo (opera di presa, inclusa la rampa di accesso): volume circa 4'600 m³, durata 5 mesi;
- Sistemazione torrente Torbella e scavo per lo scatolare di collegamento: volume circa 23'000 m³, durata 7 mesi.

Considerando che il trasporto del materiale di scavo nell'area di deposito principale ubicata in destra idraulica del torrente Torbella dove attualmente è presente il parcheggio Comunale del quartiere Rivarolo può essere effettuato con camion di capacità pari a circa 20 m³, si stima che:

- Scolmatore rio Maltempo (opere in sotterraneo): volume circa 110 m³/gg, 5.5 camion/gg;
- Scolmatore rio Maltempo (opera di presa): volume circa 50 m³/gg, 2.5 camion/gg;
- Sistemazione torrente Torbella: volume circa 160 m³/gg, 8 camion/gg;

Dal momento che queste lavorazioni si prevede avvengano in contemporanea, si può assumere che al massimo possano transitare la somma di questi mezzi durante una giornata lavorativa lungo la viabilità interessata, pari a 16 camion/gg. Considerando la giornata composta da 8 ore lavorative, si stima che, cautelativamente, transiteranno 2 camion ogni ora.

L'impatto o il disturbo causato dal traffico aggiuntivo di mezzi pesanti è pertanto valutato come trascurabile.



5. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

5.1 Il metodo di calcolo

Per la valutazione del clima acustico nella situazione di corso d'opera è stato pertanto utilizzato un modello semplificato per la propagazione del suono in campo libero basato sulla metodologia di calcolo descritta nelle norme ISO 9613 di cui è fornita una spiegazione nei paragrafi seguenti.

In termini generali il livello di pressione sonora indotto da una sorgente S in un punto P è definito dalla formula:

$$LP(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

Dove:

- LP(f) = livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto P dalla sorgente S alla frequenza f;
- L_w = Livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente S relativa ad una potenza sonora di riferimento;
- D(f) = indice di direttività della sorgente w (dB);
- A: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f o per livelli totali durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

La direttività Q (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale

L'indice di direttività risulta essere: $D = 10 \log Q$

- D(f) = Indice di direttività della sorgente in decibel
- Q = Correzione per propagazione con angolo solido minore di 4π steradiani, in decibel;

Per D si considera le condizioni della sorgente:

Condizione della sorgente	DΩ
Sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero	0
Sorgente vicino ad una superficie riflettente che non è il terreno	3
Sorgente di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno	3
Sorgente di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, nessuno dei quali è il terreno	6
Sorgente di fronte a tre piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno	6
Sorgente di fronte a tre piani riflettenti perpendicolari, nessuno dei quali è il terreno	9

Il termine A esprime l'attenuazione per banda di ottava durante la propagazione del suono dalla sorgente al ricevitore secondo la seguente equazione:



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

In cui:

A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica

A_{atm} = Attenuazione per assorbimento atmosferico

A_{gr} = Attenuazione per effetto del suolo

A_{bar} = Attenuazione per presenza di barriere

A_{misc} = Attenuazione per altri effetti

L'attenuazione per divergenza per le onde sferiche è stata calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \frac{d}{d_0} + 11$$

d_0 = distanza di riferimento pari a 1 m

d = distanza della sorgente dal ricevitore in m

L'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno è calcolata secondo la formula (ISO 9613-2):

$$A_{gr} = A_s + A_R + A_m$$

In cui

A_{gr} : attenuazione complessiva del suolo in dB

A_s : attenuazione regione della sorgente in dB

A_R : attenuazione regione del ricevitore in dB

A_m : attenuazione regione intermedia in dB

La normativa fornisce anche una procedura semplificata per il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione. La procedura è applicabile in presenza di terreni prevalentemente soffici:

$$A_{gr} = 4.8 - \frac{2 \cdot h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

in cui:

d : distanza sorgente – ricevitore

h_m : altezza media del cammino di propagazione.

Nell caso si utilizzi l'equazione precedente si deve aggiungere la seguente correzione alla direttività:

$$D_{\Omega} = 10 \log \left[1 + \frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2} \right]$$

in cui:

- d_p : la distanza proiettata sul piano orizzontale



- h_s : altezza della sorgente rispetto al piano campagna
- h_r : altezza del ricevitore rispetto al piano campagna

Per la presente elaborazione, al fine di considerare il caso peggiore e quindi a vantaggio di sicurezza:

- non si è tenuto conto dell'effetto dell'assorbimento atmosferico;
- l'attenuazione acustica per presenza di barriere e per altri effetti pari a 0.
- L'attenuazione per assorbimento del suolo è stata valutata con il metodo semplificato

Nel caso di onde acustiche sferiche prodotte da sorgenti puntiformi, il valore del livello di potenza acustica sonora L_w , valutato tramite il livello di pressione sonora L_p alla distanza r dalla sorgente, si ottiene tramite la relazione:

$$L_p = L_w - 20 \log\left(\frac{r}{r_0}\right) - 11 + DI - A$$

In cui:

L_p livello di pressione sonora alla distanza r

L_w livello di pressione sonora alla sorgente

r distanza recettore-sorgente

DI fattore di direzionalità della sorgente

A fattore di attenuazione sonora dovuta a fattori ambientali tra cui assorbimento del mezzo di propagazione, assorbimento del terreno e della eventuale vegetazione presente, presenza di barriere artificiali o naturali

L'equazione evidenzia come l'attenuazione del rumore è proporzionale al logaritmo della distanza sorgente/recettore secondo il termine $20 \log(r)$; in particolare al raddoppio della distanza si ha una riduzione del livello di pressione sonora di 6 dB, aumentando di 10 volte la distanza è pari a 20 dB.

L'impatto acustico complessivo indotto dall'azione di tutte le sorgenti di rumore è stato calcolato infine considerando il contributo di ciascuna sorgente secondo la seguente formula:

$$L_p = L_w - 20 \log\left(\frac{r}{r_0}\right) - 11 + DI - A$$

In cui:

L_{tot} livello di pressione sonora totale cumulato

L_i livello di pressione sonora indotto dalla sorgente i -esima



5.2 La situazione di corso d'opera

La situazione di corso d'opera rappresenta sicuramente la fase più critica da un punto di vista acustico. Per la stima dell'impatto acustico in questa fase è stato fatto riferimento in via cautelativa alle condizioni potenzialmente più impattanti per ciascuna area di cantiere come descritto nel paragrafo 4.2.1.

Il calcolo delle emissioni acustiche è stato ottenuto sulla base delle informazioni sulle informazioni desunte sulla tipologia di cantiere e riportate in Tabella 4-1. Il calcolo delle emissioni acustiche è stato eseguito considerando un'operatività giornaliera dei mezzi d'opera durante il periodo diurno variabile come descritto in Tabella 5-1.

Per la calcolo della rumorosità complessiva generata dal cantiere è stato valutato il contributo di ciascuna sorgente considerando la somma energetica delle emissioni dei vari macchinari operativi nei secondo la seguente formula:

$$L_{eq} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

In cui:

- L_{eq} è il livello di rumore totale
- L_i è il livello acustico della sorgente i -esima
- n è il numero totale di sorgenti

L'emissione acustica di ciascuna sorgente è stata calcolata in funzione delle effettive ore di funzionamento durante il periodo diurno è stato calcolato con la seguente formula:

$$L_{eq} = 10 \cdot \text{Log}_{10} \left[\frac{T_1 10^{L_1/10} + T_2 10^{L_2/10} + \dots + T_N 10^{L_N/10}}{T_{tot}} \right]$$

In cui

- L_i è il livello acustico della sorgente i -esima per la durata di tempo T_i
- T_i la durata della sorgente L_i
- T_{tot} il tempo totale di riferimento

Per il calcolo delle emissioni acustiche totali sono state considerate i seguenti livelli di pressione acustica dei singoli mezzi d'opera\attività desunti dalla lettura tecnica e/o da studi simili. La sintesi dei risultati con il rumore complessivo del cantiere è riportata in Tabella 5-1.

Le tipologie delle lavorazioni prevedono sia aree di cantiere fisse che aree di cantiere mobili; rientrano tra le prime le aree di cantiere per la realizzazione dello scavo iniziale della galleria, la realizzazione delle opere di presa e scarico del rio maltempo e la sostituzione del ponte stradale di via Canepari in cui è prevista la realizzazione di opere in calcestruzzo o l'esecuzione di perforazioni della roccia. Le lavorazioni per la riprofilatura dell'alveo si estendono invece lungo un tutto il tratto oggetto di intervento interessando con un fronte di avanzamento del cantiere nell'ordine di circa 50-100m e prevedono essenzialmente l'utilizzo di escavatori e autocarri per la movimentazione delle terre.

Per la stima degli impatti acustici ai ricettori secondo le formule della propagazione del rumore sopra



descritte le sorgenti di rumore relative ai cantieri fissi sono stati assimilati ad una sorgente unica puntuale rappresentativa della potenza acustica complessiva dei vari macchinari/lavorazioni ed ubicata in un punto chiave dell'area interessata dalle lavorazioni. La valutazione delle emissioni acustiche ai ricettori è stata valutata secondo il metodo sopra esposto e basato sulle leggi della propagazione acustica (norme ISO 9613); la distanza tra punto sorgente e ricettore è stata calcolata rispetto al punto chiave del cantiere precedentemente identificato mentre a scopo cautelativo, non sono stati considerati effetti di attenuazione aggiuntivi del rumore lungo le vie di propagazione.

Per la valutazione degli impatti dei cantieri mobili ai vari ricettori, le valutazioni del disturbo ai ricettori sono state fatte ipotizzando una distanza media tra sorgente- ricettori pari a 50m.

La valutazione degli impatti acustici è stata svolta in riferimento ai tre cantieri fissi lungo il rio Maltempo a valle dell'opera di scarico nel Torbella mentre non sono stati considerati gli impatti dei cantieri dell'opera di presa ritenuti trascurabili in virtù delle particolari condizioni morfologiche dell'area e della presenza di una barriera naturale alla propagazione acustica (vedi paragrafo 4.2)

Tabella 5-1 - Sorgenti di rumore nella situazione di corso d'opera

Mezzo d'opera	Lw	Operatività giornaliera	Lw tot
	dB(A)	(ore funzionamento su ore cantiere)	dB(A)
Scolmatore rio Maltempo			
Realizzazione dell'opera di presa e delle opere esterne			
Escavatore cingolato (1)	108	5/8	100.4
Macchina perforatrice per micropali (1)	107	4/8	
Autocarro (1)	100	4/8	
Scolmatore rio Maltempo			
Opera di scarico nel Torbella - posa dello scatolare, scavo e riprofilatura dell'alveo			
Escavatore cingolato (1)	108	5/8	100.4
Macchina perforatrice per pali (1)	107	4/8	
Autocarro (1)	100	4/8	
Scolmatore rio Maltempo			
Opera di scarico nel Torbella - Inizio scavo galleria			
Martello demolitore (1)	120	4/8	109
Autocarro (1)	100	4/8	
Sistemazione idraulica del torrente Torbella			
Sostituzione ponte stradale via Canepari			

c_d969.Comune di Genova - Prot. 29/03/2023.0139153.E



Mezzo d'opera	Lw	Operatività giornaliera	Lw tot
	dB(A)	(ore funzionamento su ore cantiere)	dB(A)
Martello demolitore (1)	120	4/8	109.4
Autocarro (1)	100	4/8	
Escavatore (1)	108	4/8	
Betoniera (1)	102	3/8	
Autogru (1)	103	3/8	
Sistemazione idraulica del torrente Torbella			
Riprofilatura dell'alveo			
Escavatore (1)	108	8/8	98.9
Autocarro	98.0	5/8	

I risultati delle elaborazioni sono presentati nelle seguenti Tabella 5-2 e Tabella 5-3 per tutti i ricettori identificati ed in relazione al solo periodo diurno ovvero quando è prevista l'operatività del cantiere. Tabella 5-2 si riferisce al disturbo acustico generato dai cantieri fissi mentre Tabella 5-3 è relativa a disturbo dei cantieri mobili ed è riferita ai soli ricettori interessati dalle lavorazioni nell'alveo del rio Torbella, ipotizzando una distanza tra sorgente e ricettore pari a 50m.

Nella tabella sono riportati oltre ai valori di emissione acustica anche i valori di immissione e differenziali. Non essendo disponibili ai ricettori i valori del rumore ambientale nello stato attuale è stato ipotizzato, sulla base delle informazioni a disposizione (vedi paragrafo 3.3), un valore pari a 58 - 60 dB(A).

Nelle tabelle i valori che riportano un superamento dei limiti di normativa sono evidenziati in rosso mentre quelli conformi alla normativa sono evidenziati in verde.



Tabella 5-2 - Livelli di immissione, emissione acustica e differenziali per la situazione di corso d'opera – cantieri fissi

id	Classe Acustica	limiti emissione dB(A)		limiti immissione dB(A)		Leq emissione dB(A)	Leq ambientale dB(A)	Leq immissione dB(A)	Ldiff dB(A)
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	diurno	diurno	
Cantiere fisso Via Torbella									
R10	III	55	45	60	50	57.0	60.0	61.7	1.7
R11	III	55	45	60	50	62.9	60.0	64.7	4.7
R12	III	55	45	60	50	51.3	60.0	60.6	0.6
R13	IV	60	50	65	55	59.5	60.0	62.8	2.8
R14	IV	60	50	65	55	56.4	60.0	61.6	1.6
R15	IV	60	50	65	55	57.7	60.0	62.0	2.0
R16	IV	60	50	65	55	54.7	60.0	61.1	1.1
Sostituzione ponte di via Canepari									
R10	III	55	45	60	50	51.2	60.0	60.5	0.5
R11	III	55	45	60	50	51.9	60.0	60.6	0.6
R12	III	55	45	60	50	49.8	60.0	60.4	0.4
R13	IV	60	50	65	55	54.4	60.0	61.1	1.1
R14	IV	60	50	65	55	51.2	60.0	60.5	0.5
R15	IV	60	50	65	55	52.7	60.0	60.7	0.7
R16	IV	60	50	65	55	55.2	60.0	61.2	1.2
Inizio scavo Galleria									
R21	IV	60	50	65	55	54.5	58.0	59.6	1.6
R22	III	55	45	60	50	55.4	58.0	59.9	1.9
R23	IV	60	50	65	55	52.8	58.0	59.1	1.1
R24	IV	60	50	65	55	52.3	58.0	59.0	1.0
R25	IV	60	50	65	55	51.8	58.0	58.9	0.9
R26	IV	60	50	65	55	50.8	58.0	58.8	0.8
R27	IV	60	50	65	55	51.0	58.0	58.8	0.8
R28	IV	60	50	65	55	49.8	58.0	58.6	0.6
R32	IV	60	50	65	55	53.5	58.0	59.3	1.3
R33	IV	60	50	65	55	53.8	58.0	59.4	1.4
R34	IV	60	50	65	55	52.5	58.0	59.1	1.1

c_0969 - Comune di Genova - Prot. 29/03/2023.0139153.E



Tabella 5-3 - Livelli di immissione, emissione acustica e differenziali per la situazione di corso d'opera – cantieri mobili

id	Classe Acustica	limiti emissione dB(A)		limiti immissione dB(A)		Leq emissione dB(A)	Leq ambientale dB(A)	Leq immissione dB(A)	Ldiff dB(A)
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	diurno	diurno	
R10	III	55	45	60	50	56.9	60.0	61.7	1.7
R11	III	55	45	60	50	56.9	60.0	61.7	1.7
R12	III	55	45	60	50	56.9	60.0	61.7	1.7
R13	IV	60	50	65	55	56.9	60.0	61.7	1.7
R14	IV	60	50	65	55	56.9	60.0	61.7	1.7
R15	IV	60	50	65	55	56.9	60.0	61.7	1.7
R16	IV	60	50	65	55	56.9	60.0	61.7	1.7
R21	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R22	III	55	45	60	50	56.9	58.0	60.5	2.5
R23	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R24	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R25	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R26	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R27	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R28	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R32	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R33	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5
R34	IV	60	50	65	55	56.9	58.0	60.5	2.5

In riferimento ai cantieri fissi, l'analisi dei risultati evidenzia che i livelli di emissione acustica ai ricettori sono compresi tra 50 e dB(A) in funzione della distanza dello stesso dall'area di cantiere e dall'intensità della sorgente. I valori maggiori sono calcolati per i ricettori R10 e R11 che si trovano in prossimità dello sbocco dello scolmatore in prossimità del torrente Torbella e che si trovano a circa 30 – 50m dal punto sorgente.

Quest'area è potenzialmente la più problematica in quanto sono presenti numerosi edifici residenziali che si affacciano direttamente sulle aree di cantiere. E' altresì bene ricordare che nelle simulazioni non sono state considerate eventuali misure di mitigazione di rumore alle sorgenti, già previste nell'ambito della progettazione che avranno sicuramente un effetto benefico in termini di riduzione del disturbo.

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti di immissione acustica si osservano dei superamenti per i ricettori R10 -R11 – R12, nell'ipotesi che il Leq residuo ambientale fosse comunque già di 60 dB, mentre l'unico superamento del limite differenziale è riferito al ricettore R11, il più vicino all'area di cantiere di via Torbella.

In riferimento ai cantieri mobili, si osserva che l'impatto delle emissioni acustiche dovute alle lavorazioni per la risistemazione dell'alveo è stimato nell'ordine di 57 – 62 dB per ricettori direttamente esposti al fronte del cantiere ad una distanza compresa tra 30 e 50 m. Per questi ricettori, in funzione della classe acustica di appartenenza, si potrebbero verificare dei superamenti dei limiti di emissione\ immissione acustica, riguardo al criterio differenziale si stima un incremento della rumorosità complessiva di circa 2-3 dB



compatibile con i limiti differenziali per il periodo diurno.

5.3 La situazione di post-operam

La fase di esercizio dell'opera non prevede l'azione o la presenza di sorgenti di rumore di origine trasportistica e/o meccanica. Questa fase è pertanto esclusa da valutazione di impatto acustico.



6. CONCLUSIONI

Nella presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico sono stati valutati gli effetti sulla componente rumore nelle fasi di corso d'opera, in relazione alla progettazione delle “Opere di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del rio Maltempo, affluente del torrente Polcevera

Lo studio ha avuto come obbiettivo:

- La caratterizzazione del clima acustico nella situazione ante-operam;
- La valutazione degli impatti acustici nello scenario di corso d'opera (o di cantiere)

La fase di post operam o esercizio è invece esclusa da valutazione previsionale di impatto acustico data la tipologia dell'opera.

L'analisi dello stato di ante operam condotto sulla base delle informazioni disponibili nel geoportale regionale ha indicato un clima acustico attuale nell'ordine di 57- 60 dB negli abitati adiacenti ai siti di intervento con valori anche maggiori (nell'ordine di 70 dB) per i ricettori ubicati in vicinanza delle principali linee stradali e ferroviarie.

In riferimento allo scenario di corso d'opera, le analisi acustiche hanno indicato potenziali superamenti dei limiti di normativa specialmente per i ricettori ubicati in prossimità delle aree di cantiere fisse ad una distanza di circa 30 -100 m dai punti sorgente. Considerazioni analoghe valgono anche per i ricettori civili che si affacciano direttamente all'alveo del torrente Torbella per i quali si potrebbero verificare dei temporanei superamenti in funzione della posizione del fronte del cantiere.

Al fine di limitare il potenziale impatto acustico è pertanto consigliata l'adozione di buone tecniche di lavorazione che prevedono, ad esempio, l'esecuzione non simultanea delle lavorazioni più rumorose oltre che all'adozione di una serie di interventi di mitigazione acustica quali le barriere antirumore da cantiere e di sistemi di contenimento acustico delle emissioni delle macchine da cantiere.

E' infine raccomandato agli esecutori la presentazione della domanda di autorizzazione per attività rumorose temporanee da cantiere edile secondo quanto previsto dal regolamento comunale di Genova (vedi “Regolamento per la tutela dell'inquinamento acustico” approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 08/09/2020).

Link al sito istituzionale:

https://smart.comune.genova.it/sites/default/files/archivio/documenti/reg_tutela_inquinamento_acustico_2020%20.pdf



Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Ing. Alessandro Tittone (**)



(**)

iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Verona, n. A-4233
iscritto all'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica dal
10/12/2018 n°991, ai sensi del d.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42,