



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO
 DEL PESCHIERA PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
 DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

aceq
 acqua
 ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

aceq
 Ingegneria
 e servizi



CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO
 A194 PD R009 7

COD. ATO2 APE10116

DATA OTTOBRE 2019 SCALA

Progetto di sicurezza e ammodernamento
 dell'approvvigionamento della città
 metropolitana di Roma
 "Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema
 idrico del Peschiera",
 L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	DIC-19	AGGIORNAMENTO PER SIA	
2	MAR-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
3	LUG-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
4	GEN-21	AGGIORNAMENTO PARERE CSLLPP VOTO DEL 14/10/2020	
5	SETT-21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
6	OTT-22	AGGIORNAMENTO UVP	
7	APR-23	INTEGRAZIONI ED AGGIORNAMENTI IN AMBITO AUTORIZZATIVO	

**NUOVO TRONCO SUPERIORE ACQUEDOTTO
 DEL PESCHIERA
 dalle Sorgenti alla Centrale di Salisano**

CUP G33E17000400006

PROGETTO DEFINITIVO

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO
 Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI E COORDINAMENTO SIA
 Ing. Nicoletta Stracqualursi

Hanno collaborato:
 Ing. Serena Conserva
 Paes. Fabiola Gennaro



CONSULENTI:
 Ing. Vincenzo Battistini

STUDIO ACUSTICO

1	Premessa	4
2	Fase di cantiere.....	7
2.1	Descrizione delle opere e dei cantieri	7
2.1.1	Opere di derivazione – sorgenti – Piana di San Vittorino	7
2.1.2	Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera	8
2.1.3	Nodo di Salisano e sorpasso generale della centrale.....	8
2.1.4	Aree di cantiere	9
2.2	Attività previste	12
2.2.1	Microtunneling.....	12
2.2.2	Scavo con TBM.....	12
2.2.3	Raise boring.....	14
2.2.4	Scavo tradizionale.....	14
2.2.5	Jet grouting	14
2.3	Orario di lavoro.....	15
2.4	Mezzi d’opera	15
2.5	Cronoprogramma	19
3	Riferimenti normativi.....	20
3.1	DPCM 1/3/1991	20
3.2	Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995	22
3.3	DPCM 14/11/1997.....	24
3.4	DM 16/03/1998	28
3.5	Legge regionale 18/2001	28
3.6	Piani di Classificazione acustica comunali	29
4	Stato attuale della componente.....	30
4.1	I ricettori acustici	30

4.2	Monitoraggio fonometrico	31
4.3	Postazioni	32
4.4	Tipologia di rilievi	32
4.5	Risultati del monitoraggio fonometrico	33
5	Interventi di mitigazione acustica	34
5.1	Interventi di mitigazione previsti.....	34
5.2	Procedure per l'abbattimento del rumore.....	36
6	Simulazione acustica previsionale.....	37
6.1	La norma ISO 9613	37
6.2	Il software previsionale SoundPLAN.....	38
6.3	I parametri di modellizzazione	39
6.4	Risultati del calcolo previsionale.....	41
6.4.1	Cantiere SGR – San Giovanni Reatino.....	42
6.4.2	Cantiere SGR2 – San Giovanni Reatino	44
6.4.3	Cantiere Nodo S/PZ1 – Salisano	45
6.4.4	Cantieri PZ2, Bipartitore e Collegamenti DX/SX – Salisano	48
6.4.5	Cantieri Turano – Belmonte in Sabina/Rieti	53
6.4.6	Cantieri Salto – Rieti/Cittaducale	55
6.4.7	Cantieri M6 e Finestra di Cotilia – Cittaducale	58
6.4.8	Cantieri M4 e M5 – Cittaducale.....	59
6.4.9	Cantieri sorgenti, M1, M2 e M3 - Cittaducale	60
6.5	Sintesi della simulazione previsionale	63
7	Valutazione degli impatti.....	65
7.1	Fase di esercizio.....	65
7.2	Fase di cantiere	65
7.3	Quadro sinottico.....	66

8	Conclusioni	68
	Allegati.....	71

1 Premessa

Il presente studio acustico ha l'obiettivo di valutare previsionalmente il potenziale impatto derivante dal progetto del Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera, dalle Sorgenti alla centrale di Salisano.

L'area di studio della nuova opera rientra nell'ambito del territorio della Provincia di Rieti interessando dal punto di vista amministrativo i comuni di Castel Sant'Angelo, Cittaducale, Rieti, Belmonte in Sabina, Monte San Giovanni in Sabina, Montenero Sabino, Mompeo e Salisano.

Considerando i potenziali ricettori acustici dal punto di vista insediativo, si osserva che l'area è mediamente a bassa densità abitativa: ad eccezione di Rieti, Cittaducale e Castel Sant'Angelo, i restanti Comuni non superano il migliaio di residenti.

Le sorgenti acustiche più significative sono rappresentate dalle viabilità principali e secondarie, ossia dalla strada statale SS4 via Salaria e dalla variante SS4 bis (Piana delle Molette), dalla Strada Regionale n. 578 – Salto Cicolana (lungo la valle del Salto) e da alcune strade provinciali di minore importanza come la SP n. 22 (collegamento tra Cittaducale e Fiamignano), la SP n. 31 (Valle del Turano) e la SP n. 46 (via Tancia).

Il progetto del "Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera" consiste nella realizzazione dei seguenti interventi, che vengono di seguito sintetizzati, partendo da monte verso valle in direzione del flusso idrico del nuovo acquedotto:

- opere di derivazione – sorgenti – Piana di San Vittorino: tali opere consistono nell'ottimizzazione del sistema di gestione della captazione, attraverso la realizzazione di un nuovo manufatto di partenza dalle opere di derivazione dai cui partirà l'opera di attraversamento della Piana di San Vittorino;
- Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera: consiste nella realizzazione di una galleria scavata con Rock TBM Dn4000 dal Manufatto di Partenza dell'acquedotto in località Cotilia (Cittaducale) al comune di San Giovanni Reatino, con l'attraversamento delle valli Salto e Turano mediante doppia tubazione DN 2500 realizzata con la tecnica del microtunneling; da San Giovanni Reatino a Salisano invece sarà realizzata una galleria scavata con TBM EPB Dn7500. Le gallerie avranno lunghezza di circa 4800 m (galleria Ponzano),

di circa 3000 m (galleria Cognolo), di 2800 m (galleria Zoccani) ed infine di circa 13 km (galleria Montevecchio). I due attraversamenti delle valli del Salto e Turano avranno lunghezze rispettivamente di circa 700 m e 500 m.

- **Nodo di Salisano e sorpasso generale della centrale:** Il Nuovo Acquedotto del Peschiera termina nel Manufatto Nodo S, dove è previsto il collegamento alla Vasca di Carico esistente (galleria di circa 335 m con scavo in tradizionale), per l'alimentazione della Centrale idroelettrica con l'intera portata di concessione di 10 m³/s. È prevista poi l'esecuzione del sorpasso generale dell'area della centrale, mediante la realizzazione di due pozzi di dissipazione del carico piezometrico (pozzi PZ1 e PZ2) e di una galleria di sorpasso di circa 1500 m, da realizzarsi principalmente mediante TBM Dn4000. A valle del sistema di sorpasso generale è prevista la realizzazione di un nuovo manufatto bipartitore (BIP) e due brevi tratti di collegamento agli acquedotti inferiori Peschiera Sinistro e Destro (gallerie con scavo in tradizionale rispettivamente di lunghezza circa 300 m e 175 m).

In sintesi, l'acquedotto avrà uno sviluppo di circa 27 km e sarà completamente interrato ad eccezione di modesti manufatti necessari per l'ispezione dell'acquedotto. **Ne risulta che dal punto di vista acustico è la fase di cantiere quella più significativa, non essendoci criticità rilevabili nella fase di esercizio.**

La fase di corso d'opera è pertanto oggetto della presente valutazione acustica, essendo trascurabile il contributo dell'opera in progetto nella fase di esercizio. I cantieri a servizio dell'opera sono complessivamente 18, distribuiti sul territorio in prossimità delle opere di presa della Piana di San Vittorino, degli attraversamenti Salto e Turano e del nodo di Salisano. In posizione centrale rispetto all'opera sono previsti i cantieri di San Giovanni Reatino (SGR e SGR2); in particolare SGR si pone come punto fondamentale per lo scavo sia verso monte (in direzione di Cittaducale) che verso valle (in direzione di Salisano).

La valutazione acustica si articola attraverso una serie di rilievi fonometrici atti a descrivere lo stato di fatto del territorio (sorgenti acustiche, ricettori e conseguente clima acustico ante operam).

Le attività di cantiere sono quindi implementate con il software previsionale SoundPLAN: note le macchine previste e i corrispondenti dati acustici, è stato sviluppato il calcolo

della propagazione del rumore dal cantiere considerato ai ricettori contigui, partendo dallo stato di fatto.

I livelli ottenuti sono stati confrontati con i valori limite riportati nel DPCM 14/11/1997: i limiti assoluti di immissione rappresentano il livello massimo di pressione sonora che la sorgente acustica può originare presso la pertinenza di un determinato ricettore, valutata su tutto il periodo di riferimento; i limiti differenziali rappresentano la differenza tra la situazione con sorgenti accese e quella con sorgenti spente.

2 Fase di cantiere

2.1 Descrizione delle opere e dei cantieri

L'opera si compone di una serie di interventi, che vengono di seguito descritti partendo da monte verso valle in direzione del flusso idrico del nuovo acquedotto.

2.1.1 Opere di derivazione – sorgenti – Piana di San Vittorino

Tali opere consistono nell'ottimizzazione del sistema di gestione della captazione, nella realizzazione del nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione (connesso alla centrale esistente) e nell'attraversamento della piana di San Vittorino, fino ad arrivare al nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto.

Interventi sul sistema di captazione

Prevedono la riqualificazione di un tratto (circa 150 metri) del canale esterno al sistema di captazione attraverso la posa in opera, all'interno dell'alveo, di due tubazioni drenanti DN1000 annegate in un riempimento di materiale di grossa pezzatura ad elevata permeabilità.

Il completamento delle opere previste sul canale esterno avverrà con la realizzazione di un rilevato a copertura dell'alveo e la posa in opera di opportuni aeratori; a valle del tratto ricoperto è previsto un manufatto di derivazione che consentirà, attraverso un canale scatolare di dimensioni 1.60m x 1.60m, di far confluire l'acqua al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione.

Realizzazione del nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione

Il nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione è connesso alla vasca di carico della centrale esistente tramite un canale scatolare di sezione 4.00m x 4.00m, da questa opera partiranno le lavorazioni connesse all'attraversamento della Piana di San Vittorino che prevedono, per una lunghezza totale di circa 2900 m, la posa in opera di una doppia tubazione DN2500 realizzata con la tecnica del microtunneling.

Attraversamento della piana di San Vittorino – Nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto

Per poter eseguire gli scavi in microtunneling sono necessari sei pozzi (tre di spinta e tre di arrivo della fresa meccanica) oltre al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione: dai manufatti di spinta intermedi M1, M3 e M5 si scaverà rispettivamente verso nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione e M2, M2 e M4, M4 e M6 (o nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto).

Dal nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto il flusso idrico procederà verso valle passando per la galleria Ponzano, scavata con TBM DN4000.

2.1.2 Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera

Il tracciato del nuovo acquedotto è costituito da una galleria scavata con Rock TBM DN4000 dal Manufatto di Partenza dell'acquedotto, in località Cotilia nel comune di Cittaducale (NMP_A), al comune di San Giovanni Reatino, con l'attraversamento delle valli Salto e Turano mediante dei sifoni costituiti da una doppia tubazione DN 2500 realizzata con la tecnica del microtunneling; da San Giovanni Reatino a Salisano invece sarà realizzata una galleria scavata con TBM EPB DN7500. Le gallerie avranno lunghezza di circa 4700 m (galleria Ponzano DN4000), di circa 2900 m (galleria Cognolo DN4000), di 2080 m (galleria Zoccani DN4000) ed infine di circa 13400 m (galleria Montevecchio). I due attraversamenti delle valli del Salto e Turano avranno lunghezze rispettivamente di circa 660 m e 530 m. Complessivamente il Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera avrà una lunghezza (dal nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto alla vasca di carico esistente di Salisano) di circa 24,6 km.

2.1.3 Nodo di Salisano e sorpasso generale della centrale

Il Nuovo Acquedotto del Peschiera termina nel Manufatto Nodo S, dove è previsto il collegamento alla Vasca di Carico esistente (galleria di circa 321 m con scavo in tradizionale), per l'alimentazione della Centrale idroelettrica con l'intera portata di concessione di 10 m³/s. È prevista poi l'esecuzione del sorpasso generale dell'area della centrale, mediante la realizzazione di due pozzi di dissipazione del carico piezometrico (pozzi PZ1 e PZ2) e di una galleria di sorpasso di circa 2020 m, da realizzarsi principalmente mediante TBM DN4000. A valle del sistema di sorpasso generale è prevista la realizzazione di un nuovo manufatto bipartitore (BIP) e due brevi tratti di collegamento agli acquedotti inferiori Peschiera Sinistro e Destro (gallerie con scavo in tradizionale rispettivamente di lunghezza circa 276 m e 175 m).

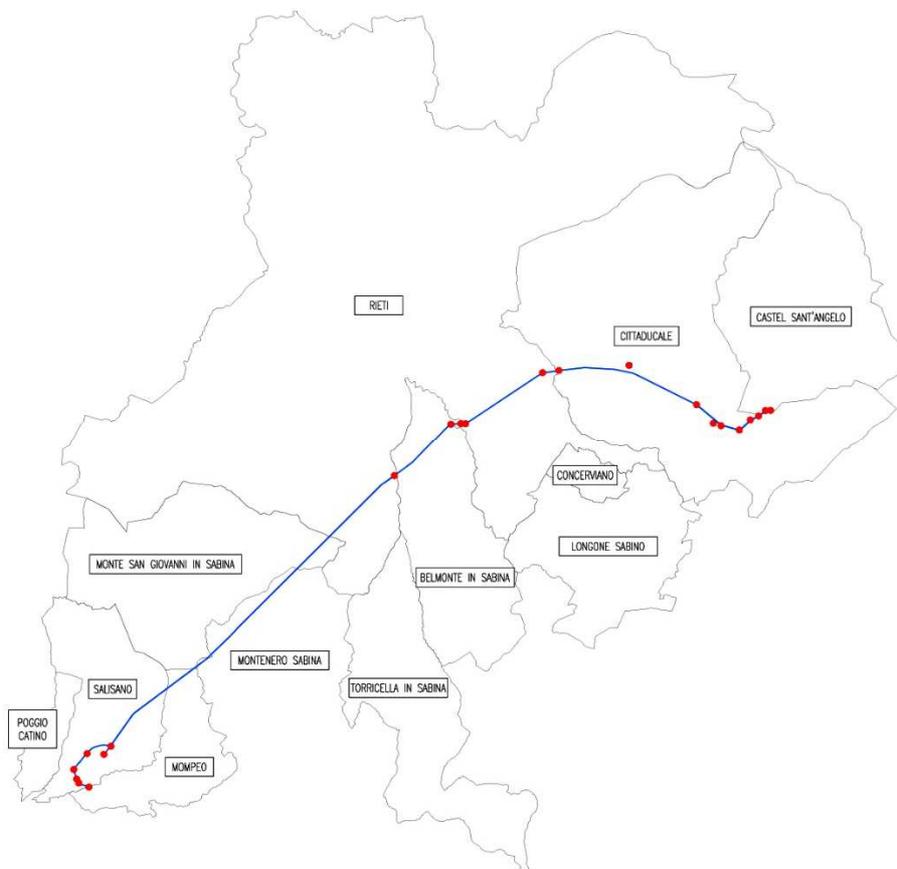
Complessivamente le nuove opere (opere di derivazione – collegamento alla vasca di carico esistente) avranno una lunghezza di circa 27 Km.

Rimandando agli elaborati progettuali del Progetto Definitivo per tutti gli ulteriori approfondimenti, in generale sono state adottate le seguenti tecnologie per l'esecuzione delle opere:

- posa delle tubazioni in tratti di fondovalle (basse coperture): tecnica del microtunneling con posa di due tubazioni affiancate;
- gallerie: scavo meccanizzato con tunnel boring machine TBM, in versione *EPB* ovvero *Double Shield* in funzione dei terreni da attraversare e della dimensione della galleria, ovvero scavo in tradizionale per brevi tratti di collegamento ad opere esistenti;
- manufatti puntuali: scavo a cielo aperto dalla corrispondente area di cantiere.

2.1.4 Aree di cantiere

Ne consegue che, in termini di cantierizzazione, l'opera, di per sé lineare, può essere considerata come un insieme di aree puntuali corrispondenti ai singoli cantieri.



Le aree di cantiere per la realizzazione delle opere sono 18 e sono dislocate lungo il tracciato dell'opera, come dettagliatamente descritto negli elaborati di dettaglio (Relazione sulla cantierizzazione, Prime indicazioni e misure per la stesura dei piani di sicurezza, Cronoprogramma, elaborati grafici) del progetto definitivo.

Di seguito è riportata una tabella di sintesi:

SIGLA	CANTIERE
SOR	Nuovo Manufatto di Partenza opere di derivazione
M1 - M6	Cantieri Piana di San Vittorino
NMP_A	Nuovo Manufatto di Partenza Acquedotto
AFC	Finestra di Cotilia
AFS (1-2)	Valle del Salto
AFT (1-2-3)	Valle del Turano

SGR1 - SGR2	San Giovanni Reatino
MNS	Arrivo nuovo Acquedotto - nodo a Salisano
PZ2	Pozzo di dissipazione - Salisano
NMB	Nuovo Bipartitore
CTD	Allaccio all'acquedotto Peschiera Destro esistente
CTS	Allaccio all'acquedotto a Peschiera Sinistra esistente

2.2 Attività previste

2.2.1 Microtunneling

Per l'attraversamento della Piana di San Vittorino e per l'attraversamento dei fondivalle delle valli Salto e Turano è previsto il ricorso alla tecnologia del microtunneling, mediante la posa di due tubazioni DN2500 affiancate.

La tecnologia del microtunneling rientra tra le tecnologie *no dig* e consente di effettuare la posa di condotte riducendo al minimo, o eliminando del tutto, lo scavo a cielo aperto. La posa avviene mediante la spinta, da un pozzo di partenza fino ad uno di arrivo, di sezioni di tubo della lunghezza variabile da 1 a 3 metri. La sezione più avanzata del tubo è costituita da una fresa o da una trivella con testa orientabile, che disgrega il materiale durante l'avanzamento. Il materiale di risulta viene portato in superficie tramite un sistema chiuso di circolazione d'acqua e bentonite mantenuto in movimento da grosse pompe.

L'orientamento della testa di perforazione è controllato tramite un segnale laser inviato dal pozzo di partenza lungo la direzione della perforazione, che incide su un rivelatore solidale con la testa fresante, la quale può essere guidata da un operatore per mezzo di un sistema di martinetti idraulici.

La tecnologia viene prevalentemente impiegata per la posa di condotte idriche e fognarie, in generale di grandi dimensioni, e può essere utilizzata con buoni risultati su tutti i tipi di terreno.

La tecnologia descritta può eventualmente prevedere l'utilizzo di additivi e fluidificanti e l'utilizzo di bentonite.

Per tale tecnologia è stata stimata all'interno del cronoprogramma una velocità di avanzamento di 5 m/d.

2.2.2 Scavo con TBM

Gran parte del tracciato dell'opera verrà realizzato in galleria mediante scavo meccanizzato, ricorrendo all'utilizzo di un tunnel boring machine (TBM).

Come dettagliatamente descritto nella Relazione Generale e nelle relazioni specialistiche, in funzione delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei litotipi attraversati, è previsto il ricorso a due differenti tipologie di rock TBM:

- Rock TBM Aperta – Double Shield: nel tratto tra San Giovanni Reatino e Salisano (galleria Monte Vecchio);
- Rock TBM EPB: nel tratto tra nuovo manufatto origine dell'acquedotto e Piana delle Molette- San Giovanni Reatino, ed in particolare per le gallerie Ponzano, Cognolo, Zoccani.

Le TBM aperte o Gripper TBM si utilizzano per lo scavo in ammassi rocciosi con buone caratteristiche meccaniche, dove si permette agli operatori di lavorare in sicurezza senza un'installazione di opere di sostegno di prima fase. Per tale tecnologia, usata per lo scavo della galleria il cui diametro nominale interno corrisponde a 7500 mm (galleria Montevecchio), è stata stimata all'interno del cronoprogramma una velocità di avanzamento di 15 m/d.

Le tipologie di tunnel boring machine EPB (Earth Pressure Balance) sono utilizzate principalmente per lo scavo di gallerie in terreni sciolti nei quali, oltre alla necessità di contenere eventuali fenomeni di instabilità del fronte mediante la testa fresante, è necessario applicare una pressione al fronte necessaria a ridurre la variazione dello stato tensionale indotto dallo scavo della galleria al fronte e nelle zone intorno alla galleria durante tutte le operazioni di scavo e di installazione del rivestimenti definitivo in conci. La realizzazione di gallerie mediante TBM-EPB si basa, quindi, sul principio del sostegno del fronte di scavo con il medesimo materiale scavato, transitante nella camera di scavo, mantenuto in pressione mediante la spinta della macchina ed un sistema controllato di rimozione del terreno (coclea) dalla stessa camera di scavo. della TBM-EPB che verrà usata per lo scavo delle gallerie il cui diametro nominale interno corrisponde a 4000 mm (galleria Ponzano, Cognolo, Zoccani, Piana delle Molette-San Giovanni Reatino e Sorpasso di Salisano).

Per tale tecnologia è stata stimata all'interno del cronoprogramma una velocità di avanzamento di 10 m/d.

2.2.3 Raise boring

Per la realizzazione dei due pozzi di dissipazione PZ1 e PZ2 previsti lungo il tracciato del sorpasso generale, è previsto lo scavo con la tecnologia del raise boring. La tecnologia, utilizzata per creare collegamenti verticali tra più ambienti o livelli di gallerie poste a differenti quote, consiste nella realizzazione di una perforazione di piccolo diametro in verticale dal livello superiore a quello inferiore, tale perforazione permette di collegare i due ambienti. In una successiva fase di scavo, alla punta dell'utensile utilizzato per eseguire il primo foro viene collegato un alesatore, una attrezzatura dotata di utensili di scavo (tipicamente disc cutter da roccia) disposti verso l'alto e avente diametro pari al diametro nominale del pozzo o del collegamento da realizzarsi.

2.2.4 Scavo tradizionale

Lo scavo tradizionale, con successivo consolidamento in calcestruzzo proiettato, rappresenta un metodo di scavo flessibile, che si rivela molto efficace in presenza di ammassi rocciosi instabili e mutevoli, in caso di geometrie delle sezioni di dimensioni variabili e complesse e nei casi in cui non sia tecnicamente ed economicamente conveniente realizzare lo scavo meccanizzato (TBM).

Nel caso di scavo tradizionale, le fasi lavorative e la loro successione sono consequenziali e cioè:

- l'abbattimento dell'ammasso roccioso a mezzo di esplosivo e/o mezzo meccanico puntuale (escavatore, martellone, fresa puntuale) che, naturalmente, avviene al fronte di scavo;
- l'installazione dei sostegni di 1° fase generalmente costituire da centine posizionate il più a ridosso possibile del fronte e calcestruzzo proiettato;
- l'installazione dei rivestimenti definitivi in calcestruzzo gettato in opera che è effettuata ad una certa distanza dal fronte, compatibilmente con il comportamento allo scavo dell'ammasso.

2.2.5 Jet grouting

Su alcuni cantieri dell'area delle sorgenti (M1 e M2) è previsto il consolidamento dall'alto con la tecnologia di jet grouting per l'attraversamento del Rio Peschiera, al fine di

scongiurare i fenomeni di instabilità del fronte scavo durante le fasi di avanzamento del microtunneling.

2.3 Orario di lavoro

Le attività di scavo con mezzo meccanico sono previste in continuo sulle 24 ore per tutta la linea: i cantieri individuati costituiscono il punto di imbocco e di sbocco delle macchine, ad una quota ribassata rispetto al piano campagna e allo stesso sedime di cantiere.

All'interno delle aree di cantiere sono programmate attività diurne nelle consuete otto ore lavorative, con mezzi d'opera ubicati secondo i layout di lavoro specifici di ciascuna area.

Per il cantiere principale SGR e per il cantiere PZ2 è necessario considerare anche attività per tutto il periodo di riferimento notturno, pur se in misura ridotta rispetto a quella diurno, con mezzi destinati a supportare la preparazione delle attività o il loro svolgimento, in particolare per la sistemazione del materiale scavato.

Attività nel periodo notturno si rendono necessarie anche per i cantieri con attività di microtunneling, quelli quindi dell'area sorgenti, M1-M6, di Salto e Turano.

Per i cantieri di riferimento per le attività con scavo tradizionale, come i collegamenti DX e SX, il Bipartitore e la Finestra di Cotilia, e per quelli logistici come SGR2, l'attività si svolge per intero nel periodo di riferimento diurno, per un tempo di lavoro pari a otto ore.

2.4 Mezzi d'opera

Per la fase di cantiere saranno impiegati i seguenti mezzi tipologici, considerati a lavoro sull'area di progetto. Le macchine ipotizzate devono intendersi come rappresentative del tipo di lavorazione, che è naturalmente soggetta a parziali modifiche.

Le potenze sonore sono ricavate dalla banca dati INAIL e dal Portale Agenti Fisici.

Marca: BOMAG

Modello: BC 772 RB

Tipologia: Compattatore da discarica rifiuti

Peso: 37000 kg

Potenza: 330 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel



Potenza acustica: 110 dBA

Marca:	NEW HOLLAND KOBELCO
Modello:	E245
Potenza:	112,00 KW



Escavatore - Potenza acustica: 107 dBA

Marca:	IVECO
Modello:	EUROTRAKKER 410
Potenza:	



Camion - Potenza acustica: 103 dBA

Marca: KOMATSU

Modello: PC290NCL-8

Tipologia: Escavatore a cingoli

Costruito nel 2007

Peso: 29230 kg

Potenza: 140 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel

Cilindrata: 6690 cc



Potenza acustica: 104 dBA

Marca: NEW HOLLAND

Modello: W270B

Tipologia: Pala gommata (ruspa)

Potenza: 224 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel



Potenza acustica: 108 dBA

Marca:	VOLVO
Modello:	FM 12-420
Potenza:	
Dati fabbricante:	



Autobetoniera - Potenza acustica: 112 dBA

Marca:	SIMMA
Modello:	GT 118-15
Potenza:	35,00 KW
Dati fabbricante:	



Gru a torre - Potenza acustica: 101 dBA

Marca:	MAIT
Modello:	HR 120
Potenza:	
Dati fabbricante:	



Macchina per pali - Potenza acustica: 110 dBA

Per supporto elettrico saranno installati in tutti i cantieri dei gruppi di continuità, alcuni sempre attivi, altri in funzione solo all'occorrenza. Si ipotizza che il funzionamento continuo avvenga presso i cantieri con attività notturna.



Gruppo di continuità – Modello indicativo Perkins GP900SM/P
Rumorosità a 7 m: $L_p = 70 \text{ dBA } (\pm 3\text{dB})$

Le macchine di scavo lungolinea sono considerate come escavatori meccanizzati inseriti all'interno del pozzo, attive in continuo su 24 ore.

2.5 Cronoprogramma

Il cantiere principale di SGR, in considerazione della sua ubicazione baricentrica rispetto al progetto complessivo dell'opera e della rilevanza delle attività svolte, sarà in funzione per tutta la durata del corso d'opera.

La durata dei lavori è dettagliata nel cronoprogramma allegato al progetto.

3 Riferimenti normativi

3.1 DPCM 1/3/1991

Il DPCM 1/3/91 si proponeva di stabilire i limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore. Tale decreto si collocava come primo punto di riferimento per il problema dell'inquinamento acustico, in attesa dell'approvazione di una legge quadro e dei relativi decreti attuativi.

Con l'approvazione della Legge Quadro 447/95 tale decreto è stato di fatto parzialmente abrogato, ma alcune definizioni sono state riprese dai provvedimenti successivi (in particolare il DPCM 14/11/1997) e restano pertanto valide.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, utilizzando indicatori di natura urbanistica, suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone o classi acustiche, definite anche nel DPCM 14/11/97, sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno. Tali valori sono espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

È riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00 - 22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00 - 6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno a finestre chiuse. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Non si applica alle infrastrutture lineari di trasporto.

Criteria assoluto

È riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria.

In attesa del completamento della zonizzazione dei territori comunali interessati, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in tabella, dove:

- con zona territoriale omogenea «A» si fa riferimento alle parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale (D.M. 1444/68);
- con zona territoriale omogenea «B» si fa riferimento alle parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A, considerando parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% - un ottavo - della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ (D.M. 1444/68).

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
	dBA	dBA
I: Aree particolarmente protette	50	40
II: Aree prevalentemente residenziali	55	45
III: Aree di tipo misto	60	50
IV: Aree di intensa attività umana	65	55
V: Aree prevalentemente industriali	70	60
VI: Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limiti massimi del livello sonoro equivalente (in dBA) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio in presenza di zonizzazione (DPCM 1/3/1991)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
	dB(A)	dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (ex D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (ex D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Valori limite di accettabilità in dB(A) (DPCM 1/3/1991, articolo 6)

3.2 Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico nr. 447 del 26/10/1995 sta effettivamente entrando nella sua piena operatività con la progressiva emanazione dei regolamenti attuativi. Si tratta di una legge quadro, ossia di una legge che affronta in termini esaustivi un singolo argomento esaurendolo completamente, pur senza volersi addentrare nei particolari giuridici.

Stabilisce in primo luogo le competenze dei vari organi della pubblica amministrazione (Stato, Regioni, Comuni), delinea la figura del tecnico competente, affronta il problema del trasporto pubblico e privato, da sempre escluso dalle varie legislazioni succedutesi negli anni.

Il primo articolo, brevissimo illustra le finalità della legge:

“La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione”.

Con il secondo si affrontano le definizioni legate alla materia: sono citate solamente quelle nuove o modificate, per le altre si rimanda al DPCM 1/3/1991; è inoltre presente un riferimento al decreto legislativo n° 277 del 1991, il quale regola, tra le altre cose, l'esposizione al rumore in ambiente di lavoro.

Infine, si fissa la figura del tecnico competente, si dispone la creazione di albi regionali e si fissa il principio della separazione delle attività: chi effettua i controlli non può anche svolgere le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo.

Disposizioni in materia di impatto acustico

I progetti sottoposti a valutazione dell'impatto ambientale devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Su richiesta dei Comuni i soggetti titolari dei progetti o delle opere devono predisporre una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento di:

- aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- autostrade, strade extraurbane principali e secondarie, strade urbane di scorrimento e di quartiere, strade locali;
- discoteche;
- circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- impianti sportivi e ricreativi, ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

È fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- scuole ed asili nido;
- ospedali;
- case di cura e di riposo;
- parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui alla lista precedente.

Le domande per il rilascio di concessioni edilizie e licenze relative a nuovi impianti ed infrastrutture relativi ad attività produttive, sportive, ricreative e "postazioni di servizi commerciali polifunzionali" devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

La domanda di licenza o autorizzazione all'esercizio di attività di cui al punto precedente che si prevede che possano produrre valori di emissione superiori a quelli considerati accettabili dalla presente legge deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti; la relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del Comune ai fini del rilascio del relativo nullaosta.

3.3 DPCM 14/11/1997

Il DPCM 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n° 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro 447/1995 (art. 3, comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio:

- Valori limite di emissione;
- Valori limite di immissione;
- Valori di attenzione;
- Valori di qualità.

<p>CLASSE I</p> <p><i>Aree particolarmente protette</i></p> <p>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 e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II</p> <p>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>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 ed artigianali</p>
<p>CLASSE III</p> <p>Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e 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</p>

<p>CLASSE IV</p> <p>Aree di intensa attività umana</p> <p>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</p>
<p>CLASSE V</p> <p>Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni</p>
<p>CLASSE VI</p> <p>Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Classi di zonizzazione acustica del territorio

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
	dBA	dBA
I: aree particolarmente protette	45	35

II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di emissione

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione, cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
	dBA	dBA
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (6.00 - 22.00);

- 3 dB per il periodo notturno (22.00 - 6.00).

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Tali valori non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;
- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente; non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i valori di qualità. Essi rappresentano i livelli 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 Legge Quadro.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
	dBA	dBA
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47

IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità

3.4 DM 16/03/1998

Con il decreto 16/03/1998 si individuano le specifiche tecniche riguardanti gli strumenti di misura e le tecniche di misura, nonché vengono fornite una serie di definizioni. Si forniscono anche le modalità di restituzione dei dati. I risultati dei rilevamenti devono essere trascritti in un rapporto che contenga almeno i seguenti dati:

- a) data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- b) tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- c) catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, e del certificato di verifica della taratura;
- d) i livelli di rumore rilevati;
- e) classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
- f) le conclusioni;
- g) modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione;
- h) elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- i) identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure.

Vengono inoltre forniti i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, per il traffico ferroviario e stradale (allegati B e C del decreto).

3.5 Legge regionale 18/2001

La presente legge stabilisce disposizioni per la determinazione della qualità acustica del territorio, per il risanamento ambientale e per la tutela della popolazione

dall'inquinamento acustico in attuazione della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e successive modifiche.

All'articolo 5, comma 1, punto a) si riporta tra le Competenze dei Comuni quella di "classificare il territorio in zone acustiche".

3.6 Piani di Classificazione acustica comunali

Dal punto di vista amministrativo il progetto del nuovo tronco del Peschiera interessa complessivamente i Comuni di Castel Sant'Angelo, Cittaducale, Rieti, Belmonte in Sabina, Monte San Giovanni in Sabina, Montenero Sabino, Mompeo e Salisano, per i quali è stato adottato e/o approvato il Piano di Classificazione acustica del proprio territorio (ad eccezione di Monte San Giovanni in Sabina).

I cantieri sono invece localizzati su porzioni di territorio più ristrette e non riguardano pertanto tutti i Comuni sopra individuati, ma solamente quelli di Salisano, Rieti, Belmonte in Sabina e Cittaducale.

I limiti dei ricettori acustici nei pressi di ciascuna area di cantiere saranno pertanto individuati rispetto alla Classificazione acustica del territorio in cui sono ubicati.

Sono allegati alla presente relazione gli elaborati grafici con gli stralci cartografici relativi ai cantieri, con la Classificazione acustica nell'intorno delle aree di lavoro (allegati B).

4 Stato attuale della componente

4.1 I ricettori acustici

Il primo passo per caratterizzare lo stato attuale della componente si basa sull'analisi della presenza di abitati nelle vicinanze delle aree che saranno interessate dalle attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'opera: la decisione di analizzare la presenza di ricettori nelle aree prossime alle aree di cantiere deriva dal fatto che le previste attività di scavo in sottoterraneo non genereranno impatti in termini di immissioni rumorose in superficie.

Per quanto riguarda il tracciato di progetto nella Piana di San Vittorino l'unico gruppo di abitazioni presente nelle vicinanze è quello che sorge nella località Micciani. Tali abitazioni sparse risultano contornate da ampi porzioni di terreno aventi prevalentemente destinazione agricola.

Lungo il percorso scelto si osserva che le aree di cantiere saranno collocate nelle zone di imbocco e di sbocco degli scavi delle gallerie previste da progetto, prevalentemente in corrispondenza di tratti vallivi che presentano una morfologia prevalentemente pianeggiante. Tali zone corrispondono agli attraversamenti delle valli del Fiume Salto e del Fiume Turano e della Piana delle Molette.

Le aree di cantiere previste nelle aree dell'attraversamento delle valli del Fiume Salto e del Fiume Turano sono posizionate in entrambi i casi in zone caratterizzate da una ridotta presenza di edifici. Le presenze più significative si riscontrano nell'attraversamento della valle del Fiume Salto, in cui si riscontrano alcuni nuclei rurali.

In corrispondenza della Piana delle Molette invece è posizionato il cantiere più intenso per attività svolte e durata nel tempo, come precedentemente detto, posizionato nelle vicinanze del piccolo centro abitato di San Giovanni in Reatino.

In corrispondenza del Comune di Salisano è prevista la realizzazione di una area di cantiere relativa al nodo S (e a PZ1), che sorgerà ad un centinaio di metri rispetto al centro. A valle della centrale di Salisano vi saranno altre aree di cantiere (PZ2, NMB, allaccio acquedotti Peschiera Dx e Sx), in zone meno densamente abitate.

Sono allegati alla presente relazione gli elaborati grafici con il Posizionamento dei ricettori e dei punti di misura fonometrici (allegato A) e le relative Schede dei Ricettori per ogni area (allegato E).

4.2 Monitoraggio fonometrico

Il monitoraggio è stato effettuato nel mese di Marzo 2023 al fine di definire il clima acustico Ante Operam nel territorio ricadente nel progetto del Nuovo Tronco Superiore dell'acquedotto del Peschiera (dalle Sorgenti alla centrale di Salisano).

La fase di cantierizzazione della suddetta opera risulta essere quella potenzialmente più impattante dal punto di vista acustico, essendo in previsione cantieri dislocati sui territori dei Comuni di Rieti e provincia per un periodo di tempo medio-lungo (fino a 6 anni per il cantiere principale presso San Giovanni Reatino).

Al contrario la fase di esercizio non prevede la realizzazione di strutture e manufatti che possano alterare l'attuale clima acustico delle aree di progetto.

Lo studio acustico della fase Ante Operam è stato articolato complessivamente su 14 postazioni di misura, tutte dedicate a rilievi spot di 15' ripetuti nel corso delle 24 ore.

Alla luce di quanto sopra esposto, ciascuna postazione è in prossimità di un cantiere e descrive acusticamente l'area cui è riferita. Si sottolinea come, pur essendo previste 21 aree di cantiere distribuite lungo l'asse dell'opera idraulica o a servizio della stessa, le misure hanno riguardato esclusivamente le zone con ricettori, sia aggregati che sparsi. Alcune postazioni sono state di riferimento per più cantieri.

I livelli registrati nel corso delle indagini fonometriche saranno la base di confronto con i risultati della valutazione previsionale della cantierizzazione, le cui attività saranno implementate con un opportuno modello di calcolo.

Per ciascuna postazione è stata realizzata una scheda anagrafica con le coordinate relative al posizionamento del fonometro, una documentazione fotografica del rilievo, le storie temporali e gli spettri di ciascuna misura.

È allegato alla presente relazione il Report Fonometrico per il dettaglio di ciascun rilievo (allegato F).

4.3 Postazioni

Le postazioni individuate per il monitoraggio sono state distribuite su quattro Comuni (Rieti, Belmonte in Sabina, Cittaducale e Salisano) e sono le seguenti:

Postazione	Tipo Rilievo	Comune	Cantiere previsto
1	Spot	Rieti	San Giovanni Reatino – Cantiere Principale
2	Spot	Belmonte in Sabina	Impianto San Giovanni Reatino
3	Spot	Rieti	Cantiere SP31 – Turano 1/2
4	Spot	Rieti	Cantiere SS578 – Salto 1
5	Spot	Cittaducale	Cantiere SS578 – Salto 2
6	Spot	Cittaducale	Cantiere Cittaducale – Finestra di Cotilia
7	Spot	Cittaducale	Cantiere Caporio – M6
8	Spot	Cittaducale	Cantiere località Micciani – M5
9	Spot	Cittaducale	Cantiere località Micciani – M4
10	Spot	Cittaducale	Cantiere località Micciani – M3
11	Spot	Cittaducale	Cantieri località Micciani – M2/M3/M4
12	Spot	Salisano	Cantiere Nodo S – PZ1
13	Spot	Salisano	Cantiere pozzo dissipazione PZ2
14	Spot	Salisano	Cantiere pozzo dissipazione PZ2, cantiere collegamento Peschiera destro

4.4 Tipologia di rilievi

I rilievi spot sono stati quattro per ognuna delle postazioni di misura: l'insieme di questi rilievi su singola postazione sarà definita di seguito come "serie". All'interno dei due tempi di riferimento (TR giorno e TR notte) sono stati scelti quattro tempi di osservazione (09.00 – 13.00, 12.00 – 17.30, 18.00 – 20.30 e 22.00 – 02.00): ogni

postazione è stata monitorata tramite un rilievo con tempo di misura di 15' per ogni tempo di osservazione.

4.5 Risultati del monitoraggio fonometrico

POSTAZIONE	COMUNE	CLASSE	AMBITO	Leq DIURNO [dBA]	LIMITE DIURNO Immissione [dBA]	Leq NOTTURNO NO [dBA]	LIMITE NOTTURNO Immissione [dBA]
1	Rieti	III	centro abitato	59,5	60	52,0	50
2	Belmonte in Sabina	V	rurale	46,5	70	38,5	60
3	Rieti	II	rurale	54,5	55	40,0	45
4	Rieti	III	SR578	61,5	60	52,0	50
5	Cittaducale	II	rurale	55,0	55	40,5	45
6	Cittaducale	II	rurale	51,5	55	42,0	45
7	Cittaducale	II	rurale	57,0	55	40,0	45
8	Cittaducale	II	rurale	48,5	55	40,5	45
9	Cittaducale	II	rurale	53,5	55	43,0	45
10	Cittaducale	I	rurale	57,5	50	40,5	40
11	Cittaducale	II	centro abitato	51,5	55	44,5	45
12	Salisano	II	centro abitato	45,0	55	38,5	45
13	Salisano	I	centro abitato	56,0	50	39,0	40
14	Salisano	I	centro abitato	50,0	50	40,0	40

La maggior parte delle aree indagate ha carattere prevalentemente rurale, senza sorgenti sonore riconoscibili. In tal caso il livello diurno di riferimento è compreso tra 50 e 55 dBA, mentre il livello notturno di riferimento è intorno a 40 dBA.

In presenza di strade di scorrimento come la SS4 Salaria (Postazione 1) o come la SR578 (Postazione 4) i livelli sono sensibilmente maggiori e possono essere presi a riferimento i valori di 60 dBA per tutto il periodo diurno e di 55 dBA per tutto il periodo notturno, in prossimità della sorgente.

I livelli registrati risultano essere in linea con i piani di Classificazione Acustica adottati dai rispettivi Comuni, con sporadiche criticità legate alle sorgenti stradali sopra menzionate.

5 Interventi di mitigazione acustica

5.1 Interventi di mitigazione previsti

Sul perimetro dei cantieri, in una percentuale rispetto al totale dipendente dalla presenza di ricettori (intendendo in tale accezione sia quelli di tipo residenziale che le aree protette), è prevista la presenza di una barriera fonoassorbente di altezza di 4 metri di tipo fisso, in considerazione della durata dei cantieri e del potenziale impatto che potrebbero provocare sul territorio.

La barriera antirumore, di tipo sandwich montata su cordolo gettato in opera, è composta da pannelli orizzontali aventi interasse di 3.00 m, realizzati con involucri esterni in lamiera di acciaio opportunamente collegati tra loro con all'interno interposto uno strato di materiale fonoassorbente e fonoisolante di 60 mm di spessore; per il fissaggio dei pannelli i montanti in acciaio di tipo scatolato sono collegati al cordolo di fondazione mediante piastre di base complete di tirafondi di ancoraggio e con tiranti in acciaio; sia i pannelli che i montanti saranno protetti dalla corrosione mediante trattamento di zincatura e verniciatura.

Gli interventi di mitigazione acustica non sono previsti su tutti i cantieri, ma solamente presso i siti con ricettori nelle immediate vicinanze.

Nel dettaglio:

DESCRIZIONE AREA DI CANTIERE	PERIMETRO TOTALE CANTIERE [m]	LUNGHEZZA BARRIERE ACUSTICHE [m]
SALISANO COLLEGAMENTO PESCHIERA SINISTRO	256	- non prevista -
SALISANO NUOVO BIPARTITORE	426	- non prevista -
SALISANO COLLEGAMENTO PESCHIERA DESTRO	510	301
SALISANO POZZO DI DISSIPAZIONE PZ2	638	638
SALISANO VASCA DI CARICO	169	- non prevista -
SALISANO CANTIERE NODO S - PZ1	612	368
SGR - PRINCIPALE	3610	2895
SGR 2	1105	618
CANTIERE SP 31 - TURANO 3	495	142
CANTIERE SP 31 - TURANO 1/2	1148	- non prevista -

DESCRIZIONE AREA DI CANTIERE	PERIMETRO TOTALE CANTIERE [m]	LUNGHEZZA BARRIERE ACUSTICHE [m]
CANTIERE SS578 - SALTO 2	1060	260
CANTIERE SS578 - SALTO 1	854	290
CANTIERE CITTADUCALE - FINESTRA DI COTILIA	438	333
CANTIERE CAPORIO - M6	661	414
CANTIERE LOCALITA' MICCIANI - M5	822	667
CANTIERE LOCALITA' MICCIANI - M4	520	133
CANTIERE LOCALITA' MICCIANI - M3	379	379
CANTIERE LOCALITA' MICCIANI - M2	880	96
CANTIERE M1	378	- non prevista -
CANTIERE SORGENTI	1020	- non prevista -

5.2 Procedure per l'abbattimento del rumore

Al fine di ridurre i livelli acustici attesi dalle attività di cantiere saranno applicate una serie di procedure atte alla diminuzione del rumore:

- tutte le macchine e le attrezzature destinate a funzionare all'aperto saranno certificate in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale, così come recepite dalla legislazione italiana (2000/14/CE e successiva 2005/88/CE; Decreto Legislativo 262 del 4 settembre 2002 e successivo Decreto 4 ottobre 2011);
- sarà evitata per quanto possibile la vicinanza di macchine a lavoro contemporaneamente;
- sarà programmata la manutenzione periodica di tutti i macchinari;
- saranno mantenuti al minimo i giri dei motori negli intervalli tra un'operazione e la successiva.

Si sottolinea infine come sia importante informare i residenti sul programma delle lavorazioni e sui possibili disturbi che potrebbero verificarsi con l'attività di cantiere.

6 Simulazione acustica previsionale

6.1 La norma ISO 9613

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

La norma ISO non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2 H_{\max}$$

dove d è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre H_{\max} è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro $L_{AT}(DW)$ in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$L_{AT}(DW) = L_w + D_c - A$$

dove L_w è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, D_c è la correzione per la direttività della sorgente e A l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

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

con:

- A_{div} attenuazione per la divergenza geometrica,
- A_{atm} attenuazione per l'assorbimento atmosferico,
- A_{gr} l'attenuazione per effetto del terreno,
- A_{bar} l'attenuazione di barriere,
- A_{misc} l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

La condizione di propagazione ottimale, corrispondente alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:

- direzione del vento compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore;
- velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.

6.2 Il software previsionale SoundPLAN

La stima dei livelli sonori è stata eseguita utilizzando il modello SoundPlan (versione 8.0). SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali sofisticati, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

La peculiarità del modello SoundPlan si basa sul metodo di calcolo per "raggi" (Metodologia ray-tracing). Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi, ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio, si vede che ad ogni raggio che parte dal ricevitore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente, ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricevitore.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

6.3 I parametri di modellizzazione

La simulazione è stata impostata tenendo conto delle caratteristiche morfologiche di ciascuna area di cantiere rispetto ai ricettori nell'intorno e del contributo delle sorgenti sonore legate alle macchine di cantiere previste.

I ricettori sono stati importati tenendo conto del loro sviluppo altimetrico e della loro ubicazione sul territorio: **sono stati considerati edifici rappresentativi dell'area, selezionati come campione sul primo fronte rispetto all'area di cantiere considerata.**

Presso i cantieri sono state considerate come sorgenti le macchine relative alla fase più impattante che è generalmente quella della cantierizzazione, durante la quale sono contemporaneamente al lavoro una serie di mezzi d'opera per la realizzazione di paratie di contenimento, di pali, di scavi e di sistemazione del materiale **in superficie.**

In ogni cantiere lo scavo meccanizzato è stato simulato nella fase di imbocco/sbocco **alla quota progettuale di lavoro,** che si trova al di sotto del sedime dell'area di cantiere, in un pozzo di dimensioni relativamente ristrette: tale soluzione progettuale rappresenta dal punto di vista acustico una naturale mitigazione rispetto alla propagazione del rumore.

Come output dal modello sono state generate le mappe di rumore ed i livelli in facciata dei suddetti ricettori: non è stata riscontrata la presenza di ricettori sensibili quali scuole ed ospedali in prossimità delle aree di cantiere.

Le mappe di rumore sono state calcolate alla quota di 2 metri dal suolo. La maglia di calcolo è stata impostata con un lato di 5 metri. La propagazione del rumore è stata rappresentata tramite curve isolivello, con un passo di 5 dBA.

I livelli in facciata sono stati calcolati per ogni ricettore sulla facciata più esposta rispetto alla corrispondente area di cantiere.

Ulteriori parametri di calcolo:

Ordine di riflessione:	3
Max raggio di ricerca:	5000 m
Riflessione tra edificio:	abilitata
Max distanza riflessioni da ricettore:	200 m
Max distanza riflessioni da sorgente:	50 m
Distanza di calcolo dalla facciata:	1 m
Tolleranza consentita:	0.1 dB

6.4 Risultati del calcolo previsionale

Per ogni cantiere sono stati identificati e codificati i ricettori nel corso del censimento, con una numerazione progressiva e indipendente per ciascuna area: il calcolo dei livelli acustici è stato effettuato presso le facciate dei ricettori che rappresentano in modo omogeneo la zona osservata.

Il valore calcolato rappresenta il contributo istantaneo del cantiere, con cui è possibile ricavare il valore massimo (sommando il rumore residuo di zona) e il valore equivalente per i due periodi di riferimento (tenendo conto dell'effettivo tempo di funzionamento delle sorgenti rispetto alle 24 ore). Il valore massimo e il valore equivalente costituiscono i livelli di confronto con i limiti assoluti e differenziali della normativa.

6.4.1 Cantiere SGR – San Giovanni Reatino

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.01	piano terra	NW	60	50	60,2	53,7	60,5	54,0	14,0	15,5	57,5	54,0	56,5	50,2	57,0	50,5	10,5	12,0	54,5	50,5
RIC.01	piano 1	NW	60	50	60,9	54,7	61,0	55,0	14,5	16,5	58,0	55,0	58,0	51,8	58,5	52,0	12,0	13,5	56,0	52,0
RIC.02	piano terra	NW	60	50	56,7	47,5	57,0	48,0	10,5	9,5	54,5	48,0	52,7	44,3	53,5	45,5	7,0	7,0	51,5	45,5
RIC.02	piano 1	NW	60	50	57,8	50,5	58,0	51,0	11,5	12,5	55,5	51,0	55,0	47,6	55,5	48,0	9,0	9,5	53,0	48,0
RIC.03	piano terra	SW	55	45	58,1	54,1	58,5	54,0	12,0	15,5	56,0	54,0	55,2	51,3	55,5	51,5	9,0	13,0	53,0	51,5
RIC.04	piano 1	SW	55	45	65,7	54,5	66,0	54,5	19,5	16,0	63,0	54,5	61,0	51,9	61,0	52,0	14,5	13,5	58,0	52,0
RIC.04	piano terra	SW	55	45	66,9	54,5	67,0	54,5	20,5	16,0	64,0	54,5	63,1	52,4	63,0	52,5	16,5	14,0	60,0	52,5
RIC.05	piano 1	SW	60	50	60,3	51,4	60,5	51,5	14,0	13,0	57,5	51,5	55,3	48,8	56,0	49,0	9,5	10,5	53,5	49,0
RIC.06	piano terra	NW	60	50	56,9	51,6	57,5	52,0	11,0	13,5	55,0	52,0	54,0	48,9	54,5	49,5	8,0	11,0	52,0	49,5
RIC.06	piano 1	NW	60	50	57,3	51,6	57,5	52,0	11,0	13,5	55,0	52,0	55,0	49,5	55,5	50,0	9,0	11,5	53,0	50,0
RIC.07	piano terra	NW	65	55	55,3	49,6	61,0	54,0	1,5	2,0	60,5	54,0	53,2	47,5	60,5	53,5	1,0	1,5	60,0	53,5
RIC.07	piano 1	NW	65	55	58,5	51,4	62,0	54,5	2,5	2,5	61,0	54,5	56,4	49,3	61,0	54,0	1,5	2,0	60,5	54,0
RIC.08	piano terra	NW	65	55	55,9	50,4	61,0	54,5	1,5	2,5	60,5	54,5	53,7	48,3	60,5	53,5	1,0	1,5	60,0	53,5
RIC.08	piano 1	NW	65	55	58,7	52,0	62,0	55,0	2,5	3,0	61,0	55,0	56,7	49,8	61,5	54,0	2,0	2,0	60,5	54,0
RIC.09	piano terra	NW	65	55	56,9	51,6	61,5	55,0	2,0	3,0	60,5	55,0	54,8	49,4	61,0	54,0	1,5	2,0	60,5	54,0
RIC.09	piano 1	NW	65	55	59,1	52,8	62,5	55,5	3,0	3,5	61,5	55,5	57,0	50,6	61,5	54,5	2,0	2,5	60,5	54,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.10 - RIC.11	piano terra	NW	65	55	57,3	52,1	61,5	55,0	2,0	3,0	60,5	55,0	55,1	49,9	61,0	54,0	1,5	2,0	60,5	54,0
RIC.10 - RIC.11	piano 1	NW	65	55	59,5	53,7	62,5	56,0	3,0	4,0	61,5	56,0	57,4	51,5	61,5	55,0	2,0	3,0	60,5	55,0
RIC.10 - RIC.11	piano terra	O	65	55	55,9	51,6	61,0	55,0	1,5	3,0	60,5	55,0	53,6	49,3	60,5	54,0	1,0	2,0	60,0	54,0
RIC.10 - RIC.11	piano 1	O	65	55	58,4	52,8	62,0	55,5	2,5	3,5	61,0	55,5	56,3	50,5	61,0	54,5	1,5	2,5	60,5	54,5
RIC.12	piano terra	N	60	50	56,2	51,8	56,5	52,0	10,0	13,5	54,0	52,0	47,0	43,4	50,0	44,5	3,5	6,0	48,5	44,5
RIC.12	piano 1	N	60	50	57,1	52,5	57,5	52,5	11,0	14,0	55,0	52,5	54,5	50,2	55,0	50,5	8,5	12,0	52,5	50,5
RIC.13	piano terra	O	65	55	62,9	56,3	64,5	57,5	5,0	5,5	62,5	57,5	60,8	54,1	63,0	56,0	3,5	4,0	61,5	56,0
RIC.13	piano 1	O	65	55	63,6	56,9	65,0	58,0	5,5	6,0	63,0	58,0	61,4	54,6	63,5	56,5	4,0	4,5	62,0	56,5
RIC.14	piano terra	NW	65	55	64,2	58,0	65,5	59,0	6,0	7,0	63,5	59,0	62,2	56,0	64,0	57,5	4,5	5,5	62,5	57,5
RIC.14	piano 1	NW	65	55	64,5	58,4	65,5	59,5	6,0	7,5	63,5	59,5	62,4	56,4	64,0	57,5	4,5	5,5	62,5	57,5
RIC.15	piano terra	N	65	55	66,1	59,5	67,0	60,0	7,5	8,0	64,5	60,0	63,9	57,0	65,0	58,0	5,5	6,0	63,0	58,0
RIC.16	piano 1	N	65	55	61,7	55,3	63,5	57,0	4,0	5,0	62,0	57,0	59,1	52,9	62,5	55,5	3,0	3,5	61,5	55,5
RIC.16	piano terra	N	65	55	62,1	56,0	64,0	57,5	4,5	5,5	62,5	57,5	59,6	54,0	62,5	56,0	3,0	4,0	61,5	56,0
RIC.17	piano 1	N	65	55	62,3	55,4	64,0	57,0	4,5	5,0	62,5	57,0	59,4	53,0	62,5	55,5	3,0	3,5	61,5	55,5
RIC.17	piano terra	E	65	55	63,5	56,2	65,0	57,5	5,5	5,5	63,0	57,5	60,9	54,0	63,5	56,0	4,0	4,0	62,0	56,0
RIC.18	piano 1	E	60	50	66,9	57,0	67,0	57,0	20,5	18,5	64,0	57,0	58,9	50,2	59,0	50,5	12,5	12,0	56,0	50,5
RIC.18	piano terra	SW	60	50	68,9	58,8	69,0	59,0	22,5	20,5	66,0	59,0	62,9	55,8	63,0	56,0	16,5	17,5	60,0	56,0

6.4.2 Cantiere SGR2 – San Giovanni Reatino

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.19	piano terra	NW	65	55	64,5	-	64,5	-	18,0	-	61,5	-	59,9	-	60,0	-	13,5	-	57,0	-
RIC.20	piano 1	NW	65	55	58,0	-	58,0	-	11,5	-	55,0	-	55,6	-	55,5	-	9,0	-	52,5	-
RIC.20	piano terra	NW	65	55	58,2	-	58,0	-	11,5	-	55,0	-	55,9	-	56,0	-	9,5	-	53,0	-
RIC.20	piano 1	NW	65	55	58,4	-	58,5	-	12,0	-	55,5	-	56,2	-	56,0	-	9,5	-	53,0	-
RIC.21	piano terra	SW	60	50	61,7	-	61,5	-	15,0	-	58,5	-	58,4	-	58,5	-	12,0	-	55,5	-
RIC.21	piano 1	SW	60	50	62,2	-	62,0	-	15,5	-	59,0	-	59,7	-	59,5	-	13,0	-	56,5	-

6.4.3 Cantiere Nodo S/PZ1 – Salisano

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R04	piano terra	SW	50	40	61,3	35,9	61,5	40,5	16,5	2,0	58,5	40,5	57,3	33,8	57,5	40,0	12,5	1,5	54,5	40,0
R04	piano 1	SW	50	40	62,3	40,9	62,5	43,0	17,5	4,5	59,5	43,0	59,3	34,3	59,5	40,0	14,5	1,5	56,5	40,0
R04	piano 2	SW	50	40	62,8	41,1	63,0	43,0	18,0	4,5	60,0	43,0	60,0	39,0	60,0	42,0	15,0	3,5	57,0	42,0
R04	piano terra	NW	50	40	53,4	36,2	54,0	40,5	9,0	2,0	51,5	40,5	49,1	34,2	50,5	40,0	5,5	1,5	48,5	40,0
R04	piano 1	NW	50	40	56,9	36,2	57,0	40,5	12,0	2,0	54,5	40,5	53,1	34,2	53,5	40,0	8,5	1,5	51,0	40,0
R04	piano 2	NW	50	40	58,4	40,7	58,5	42,5	13,5	4,0	55,5	42,5	55,1	34,2	55,5	40,0	10,5	1,5	53,0	40,0
R04	piano terra	SW	50	40	57,8	37,1	58,0	41,0	13,0	2,5	55,0	41,0	54,6	34,9	55,0	40,0	10,0	1,5	52,5	40,0
R04	piano 1	SW	50	40	60,1	41,6	60,0	43,5	15,0	5,0	57,0	43,5	56,5	35,3	57,0	40,0	12,0	1,5	54,5	40,0
R04	piano 2	SW	50	40	61,9	41,6	62,0	43,5	17,0	5,0	59,0	43,5	59,5	36,0	59,5	40,5	14,5	2,0	56,5	40,5
R04	piano terra	NW	50	40	54,4	35,8	55,0	40,5	10,0	2,0	52,5	40,5	51,0	33,8	52,0	40,0	7,0	1,5	50,0	40,0
R04	piano 1	NW	50	40	57,5	40,6	57,5	42,5	12,5	4,0	54,5	42,5	54,6	33,7	55,0	39,5	10,0	1,0	52,5	39,5
R04	piano 2	NW	50	40	58,7	40,6	59,0	42,5	14,0	4,0	56,0	42,5	56,5	38,6	57,0	41,5	12,0	3,0	54,5	41,5
R04	piano terra	SW	50	40	58,3	36,9	58,5	41,0	13,5	2,5	55,5	41,0	55,0	34,9	55,5	40,0	10,5	1,5	53,0	40,0
R04	piano 1	SW	50	40	60,8	41,3	61,0	43,0	16,0	4,5	58,0	43,0	56,9	35,2	57,0	40,0	12,0	1,5	54,5	40,0
R04	piano 2	SW	50	40	62	41	62,0	43,0	17,0	4,5	59,0	43,0	58,4	39,0	58,5	42,0	13,5	3,5	55,5	42,0
R07	piano terra	NW	50	40	61,4	42,3	61,5	44,0	16,5	5,5	58,5	44,0	54,2	40,2	54,5	42,5	9,5	4,0	52,0	42,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE								
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		
					Lg	Ln	Lg,max	Ln,max	Δg	Δn	Lg,eq	Ln,eq	Lg	Ln	Lg,max	Ln,max	Δg	Δn	Lg,eq	Ln,eq	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
R07	piano 1	NW	50	40	64,3	45,8	64,5	46,5	19,5	8,0	61,5	46,5	58,0	42,4	58,0	44,0	13,0	5,5	55,0	44,0	
R08b	piano terra	NW	55	45	63,6	39,5	63,5	42,0	18,5	3,5	60,5	42,0	60,0	35,2	60,0	40,0	15,0	1,5	57,0	40,0	
R08b	piano 1	NW	55	45	66,4	41,9	66,5	43,5	21,5	5,0	63,5	43,5	62,9	35,5	63,0	40,5	18,0	2,0	60,0	40,5	
R08b	piano terra	SW	55	45	52,2	35,2	53,0	40,0	8,0	1,5	50,5	40,0	49,1	32,4	50,5	39,5	5,5	1,0	48,5	39,5	
R08b	piano 1	SW	55	45	58,4	38,5	58,5	41,5	13,5	3,0	55,5	41,5	52,8	32,7	53,5	39,5	8,5	1,0	51,0	39,5	
R08	piano terra	SW	55	45	60,5	37,7	60,5	41,0	15,5	2,5	57,5	41,0	55,4	34,0	56,0	40,0	11,0	1,5	53,5	40,0	
R08	piano 1	SW	55	45	65,4	42,7	65,5	44,0	20,5	5,5	62,5	44,0	59,6	34,6	59,5	40,0	14,5	1,5	56,5	40,0	
R08	piano terra	NW	55	45	65	40,6	65,0	42,5	20,0	4,0	62,0	42,5	57,7	35,9	58,0	40,5	13,0	2,0	55,0	40,5	
R08	piano 1	NW	55	45	67,9	44,5	68,0	45,5	23,0	7,0	65,0	45,5	61,0	38,8	61,0	41,5	16,0	3,0	58,0	41,5	
R09	piano terra	NW	55	45	65,1	43	65,0	44,5	20,0	6,0	62,0	44,5	57,3	37,0	57,5	41,0	12,5	2,5	54,5	41,0	
R09	piano 1	NW	55	45	66,3	45,6	66,5	46,5	21,5	8,0	63,5	46,5	60,7	37,9	61,0	41,0	16,0	2,5	58,0	41,0	
R09	piano terra	NW	55	45	67,1	44,4	67,0	45,5	22,0	7,0	64,0	45,5	59,0	37,6	59,0	41,0	14,0	2,5	56,0	41,0	
R09	piano 1	NW	55	45	68,2	46,8	68,0	47,5	23,0	9,0	65,0	47,5	62,2	38,7	62,5	41,5	17,5	3,0	59,5	41,5	
R10	piano terra	NW	55	45	64,9	44,6	65,0	45,5	20,0	7,0	62,0	45,5	59,4	36,9	59,5	41,0	14,5	2,5	56,5	41,0	
R10	piano 1	NW	55	45	65,8	45	66,0	46,0	21,0	7,5	63,0	46,0	61,8	41,3	62,0	43,0	17,0	4,5	59,0	43,0	
R10	piano terra	NW	55	45	63,3	40,7	63,5	42,5	18,5	4,0	60,5	42,5	58,2	35,8	58,5	40,5	13,5	2,0	55,5	40,5	
R10	piano 1	NW	55	45	65	42	65,0	43,5	20,0	5,0	62,0	43,5	60,5	36,9	60,5	41,0	15,5	2,5	57,5	41,0	
R23	piano terra	O	50	40	70,4	45,6	70,5	46,5	25,5	8,0	67,5	46,5	55,8	39,5	56,0	42,0	11,0	3,5	53,5	42,0	

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg	Ln	Lg,max	Ln,max	Δg	Δn	Lg,eq	Ln,eq	Lg	Ln	Lg,max	Ln,max	Δg	Δn	Lg,eq	Ln,eq
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
R23	piano 1	O	50	40	71,5	45,7	71,5	46,5	26,5	8,0	68,5	46,5	66,4	42,2	66,5	43,5	21,5	5,0	63,5	43,5
R23	piano terra	N	50	40	57,6	42,9	58,0	44,0	13,0	5,5	55,0	44,0	48,0	38,3	50,0	41,5	5,0	3,0	48,0	41,5
R23	piano 1	N	50	40	58,4	42,8	58,5	44,0	13,5	5,5	55,5	44,0	53,1	38,3	53,5	41,5	8,5	3,0	51,0	41,5
R23	piano terra	O	50	40	61,1	43,6	61,0	45,0	16,0	6,5	58,0	45,0	51,1	37,0	52,0	41,0	7,0	2,5	50,0	41,0
R23	piano 1	O	50	40	62,1	43,5	62,0	44,5	17,0	6,0	59,0	44,5	57,5	37,0	57,5	41,0	12,5	2,5	54,5	41,0
R24	piano terra	NW	50	40	67,4	38,9	67,5	41,5	22,5	3,0	64,5	41,5	58,8	36,9	59,0	41,0	14,0	2,5	56,0	41,0
R24	piano 1	NW	50	40	70,5	43,5	70,5	44,5	25,5	6,0	67,5	44,5	61,1	37,0	61,0	41,0	16,0	2,5	58,0	41,0
R25	piano terra	SW	50	40	74,7	48,6	74,5	49,0	29,5	10,5	71,5	49,0	62,3	39,1	62,5	42,0	17,5	3,5	59,5	42,0
R25	piano 1	SW	50	40	78,6	49,7	78,5	50,0	33,5	11,5	75,5	50,0	66,2	41,8	66,0	43,5	21,0	5,0	63,0	43,5
R25	piano 2	SW	50	40	80,5	50,4	80,5	50,5	35,5	12,0	77,5	50,5	70,5	46,0	70,5	46,5	25,5	8,0	67,5	46,5
R25	piano terra	NW	50	40	70,6	40,3	70,5	42,5	25,5	4,0	67,5	42,5	60,3	38,1	60,5	41,5	15,5	3,0	57,5	41,5
R25	piano 1	NW	50	40	74,4	44,9	74,5	46,0	29,5	7,5	71,5	46,0	63,5	38,5	63,5	41,5	18,5	3,0	60,5	41,5
R25	piano 2	NW	50	40	76,1	45,4	76,0	46,0	31,0	7,5	73,0	46,0	67,2	43,4	67,0	44,5	22,0	6,0	64,0	44,5
R26	piano terra	SW	55	45	74,7	50,4	74,5	50,5	29,5	12,0	71,5	50,5	57,2	36,1	57,5	40,5	12,5	2,0	54,5	40,5
R26	piano 1	SW	55	45	76,2	52,7	76,0	53,0	31,0	14,5	73,0	53,0	63,4	40,9	63,5	43,0	18,5	4,5	60,5	43,0
R26	piano terra	NW	55	45	78,4	50,5	78,5	51,0	33,5	12,5	75,5	51,0	61,2	38,9	61,5	41,5	16,5	3,0	58,5	41,5
R26	piano 1	NW	55	45	78,9	52,3	79,0	52,5	34,0	14,0	76,0	52,5	65,5	42,7	65,5	44,0	20,5	5,5	62,5	44,0
R27	piano terra	N	55	45	63,1	41,3	63,0	43,0	18,0	4,5	60,0	43,0	59,7	38,1	60,0	41,5	15,0	3,0	57,0	41,5

					POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R27	piano 1	N	55	45	63,8	41,9	64,0	43,5	19,0	5,0	61,0	43,5	60,8	38,7	61,0	41,5	16,0	3,0	58,0	41,5
R28	piano terra	N	50	40	60,3	38,4	60,5	41,5	15,5	3,0	57,5	41,5	56,5	36,1	57,0	40,5	12,0	2,0	54,5	40,5
R28	piano 1	N	50	40	61,4	39,3	61,5	42,0	16,5	3,5	58,5	42,0	58,1	36,6	58,5	40,5	13,5	2,0	55,5	40,5
R28	piano terra	E	50	40	57,9	39,4	58,0	42,0	13,0	3,5	55,0	42,0	54,3	36,9	55,0	41,0	10,0	2,5	52,5	41,0
R28	piano 1	E	50	40	61,1	39,8	61,0	42,0	16,0	3,5	58,0	42,0	58,0	36,8	58,0	40,5	13,0	2,0	55,0	40,5

6.4.4 Cantieri PZ2, Bipartitore e Collegamenti DX/SX – Salisano

					POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.01	piano terra	O	50	40	59,0	35,5	61,0	40,5	5,0	1,5	59,0	40,5	55,9	33,3	59,0	40,0	3,0	1,0	58,0	40,0
RIC.01	piano 1	O	50	40	61,2	36,9	62,5	41,0	6,5	2,0	60,5	41,0	58,6	34,8	60,5	40,5	4,5	1,5	59,0	40,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.02	piano terra	S	50	40	58,5	33,0	60,5	40,0	4,5	1,0	59,0	40,0	55,0	30,9	58,5	39,5	2,5	0,5	57,5	39,5
RIC.02	piano 1	S	50	40	59,3	33,6	61,0	40,0	5,0	1,0	59,0	40,0	56,5	31,4	59,5	39,5	3,5	0,5	58,0	39,5
RIC.02	piano terra	O	50	40	57,6	34,2	60,0	40,0	4,0	1,0	58,5	40,0	54,6	31,8	58,5	40,0	2,5	1,0	57,5	40,0
RIC.02	piano 1	O	50	40	58,8	34,7	60,5	40,5	4,5	1,5	59,0	40,5	56,2	32,5	59,0	40,0	3,0	1,0	58,0	40,0
RIC.03	piano terra	O	50	40	59,6	49,0	61,0	49,5	5,0	10,5	59,0	49,5	57,1	44,5	59,5	45,5	3,5	6,5	58,0	45,5
RIC.03	piano 1	O	50	40	61,6	51,5	62,5	51,5	6,5	12,5	60,5	51,5	58,5	47,0	60,5	47,5	4,5	8,5	59,0	47,5
RIC.03	piano terra	O	50	40	59,2	48,7	61,0	49,0	5,0	10,0	59,0	49,0	56,8	44,2	59,5	45,5	3,5	6,5	58,0	45,5
RIC.03	piano 1	O	50	40	61,1	51,1	62,5	51,5	6,5	12,5	60,5	51,5	58,1	46,6	60,0	47,5	4,0	8,5	58,5	47,5
RIC.04	piano terra	O	50	40	60,1	48,3	61,5	49,0	5,5	10,0	59,5	49,0	57,8	45,1	60,0	46,0	4,0	7,0	58,5	46,0
RIC.04	piano 1	O	50	40	63,4	52,4	64,0	52,5	8,0	13,5	61,5	52,5	59,9	48,3	61,5	49,0	5,5	10,0	59,5	49,0
RIC.04	piano terra	O	50	40	62,7	51,4	63,5	51,5	7,5	12,5	61,0	51,5	59,9	47,0	61,5	47,5	5,5	8,5	59,5	47,5
RIC.04	piano 1	O	50	40	65,3	53,9	66,0	54,0	10,0	15,0	63,5	54,0	61,7	49,8	62,5	50,0	6,5	11,0	60,5	50,0
RIC.04	piano terra	N	50	40	60,5	50,0	62,0	50,5	6,0	11,5	60,0	50,5	57,9	46,2	60,0	47,0	4,0	8,0	58,5	47,0
RIC.04	piano 1	N	50	40	63,8	53,5	64,5	53,5	8,5	14,5	62,0	53,5	60,2	49,4	61,5	50,0	5,5	11,0	59,5	50,0
RIC.05	piano terra	O	50	40	60,8	46,5	62,0	47,0	6,0	8,0	60,0	47,0	58,4	41,9	60,5	43,5	4,5	4,5	59,0	43,5
RIC.05	piano 1	O	50	40	65,7	52,8	66,0	53,0	10,0	14,0	63,5	53,0	61,2	45,3	62,5	46,0	6,5	7,0	60,5	46,0
RIC.05	piano terra	S	50	40	56,3	45,6	59,0	46,5	3,0	7,5	58,0	46,5	53,1	40,2	58,0	42,5	2,0	3,5	57,0	42,5
RIC.05	piano 1	S	50	40	61,3	49,4	62,5	50,0	6,5	11,0	60,5	50,0	57,1	43,5	59,5	45,0	3,5	6,0	58,0	45,0

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.06	piano terra	SW	65	55	58,7	42,4	60,5	44,0	4,5	5,0	59,0	44,0	56,5	38,8	59,5	42,0	3,5	3,0	58,0	42,0
RIC.06	piano 1	SW	65	55	61,5	49,0	62,5	49,5	6,5	10,5	60,5	49,5	59,1	45,6	61,0	46,5	5,0	7,5	59,0	46,5
RIC.06	piano terra	SW	65	55	58,9	42,8	60,5	44,5	4,5	5,5	59,0	44,5	56,6	39,0	59,5	42,0	3,5	3,0	58,0	42,0
RIC.06	piano 1	SW	65	55	60,9	48,7	62,0	49,0	6,0	10,0	60,0	49,0	58,6	45,4	60,5	46,5	4,5	7,5	59,0	46,5
RIC.06	piano terra	SW	65	55	55,3	39,0	58,5	42,0	2,5	3,0	57,5	42,0	53,0	36,5	58,0	41,0	2,0	2,0	57,0	41,0
RIC.06	piano 1	SW	65	55	58,9	41,1	60,5	43,0	4,5	4,0	59,0	43,0	56,6	37,8	59,5	41,5	3,5	2,5	58,0	41,5
RIC.07	piano terra	S	50	40	58,9	46,9	60,5	47,5	4,5	8,5	59,0	47,5	56,4	44,8	59,0	46,0	3,0	7,0	58,0	46,0
RIC.07	piano 1	S	50	40	59,3	47,3	61,0	48,0	5,0	9,0	59,0	48,0	56,7	45,3	59,5	46,0	3,5	7,0	58,0	46,0
RIC.08	piano terra	O	50	40	58,5	43,8	60,5	45,0	4,5	6,0	59,0	45,0	56,4	41,7	59,0	43,5	3,0	4,5	58,0	43,5
RIC.08	piano 1	O	50	40	59,3	44,9	61,0	46,0	5,0	7,0	59,0	46,0	57,1	42,8	59,5	44,5	3,5	5,5	58,0	44,5
RIC.08	piano terra	S	50	40	57,7	46,1	60,0	47,0	4,0	8,0	58,5	47,0	55,5	44,0	59,0	45,0	3,0	6,0	58,0	45,0
RIC.08	piano 1	S	50	40	57,9	46,1	60,0	47,0	4,0	8,0	58,5	47,0	55,6	44,1	59,0	45,5	3,0	6,5	58,0	45,5
RIC.09a	piano terra	SW	50	40	61,9	51,5	63,0	51,5	7,0	12,5	61,0	51,5	59,9	49,6	61,5	50,0	5,5	11,0	59,5	50,0
RIC.09a	piano 1	SW	50	40	62,1	51,8	63,0	52,0	7,0	13,0	61,0	52,0	60,1	49,8	61,5	50,0	5,5	11,0	59,5	50,0
RIC.09a	piano terra	SE	50	40	62,4	53,9	63,5	54,0	7,5	15,0	61,0	54,0	60,4	51,8	61,5	52,0	5,5	13,0	59,5	52,0
RIC.09a	piano 1	SE	50	40	62,6	54,1	63,5	54,0	7,5	15,0	61,0	54,0	60,6	52,1	62,0	52,5	6,0	13,5	60,0	52,5
RIC.09b	piano terra	S	50	40	59,8	50,1	61,5	50,5	5,5	11,5	59,5	50,5	57,7	48,1	60,0	48,5	4,0	9,5	58,5	48,5
RIC.09b	piano 1	S	50	40	60,1	50,3	61,5	50,5	5,5	11,5	59,5	50,5	58,0	48,3	60,0	49,0	4,0	10,0	58,5	49,0

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δ g dB	Δ n dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δ g dB	Δ n dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.10a	piano terra	E	50	40	62,9	52,7	63,0	53,0	13,0	13,0	60,0	53,0	60,8	50,7	61,0	51,0	11,0	11,0	58,5	51,0
RIC.10a	piano 1	E	50	40	64,6	57,2	64,5	57,5	14,5	17,5	61,5	57,5	62,6	55,2	63,0	55,5	13,0	15,5	60,0	55,5
RIC.10a	piano terra	S	50	40	60,0	48,6	60,5	49,0	10,5	9,0	58,0	49,0	58,0	46,6	58,5	47,5	8,5	7,5	56,0	47,5
RIC.10a	piano 1	S	50	40	62,0	54,5	62,5	54,5	12,5	14,5	59,5	54,5	60,0	52,5	60,5	52,5	10,5	12,5	58,0	52,5
RIC.10b	piano terra	E	50	40	65,3	59,1	65,5	59,0	15,5	19,0	62,5	59,0	62,5	54,4	62,5	54,5	12,5	14,5	59,5	54,5
RIC.10b	piano 1	E	50	40	65,9	60,2	66,0	60,0	16,0	20,0	63,0	60,0	63,5	56,4	63,5	56,5	13,5	16,5	60,5	56,5
RIC.10b	piano terra	S	50	40	49,8	40,2	53,0	43,0	3,0	3,0	52,0	43,0	47,0	38,2	52,0	42,0	2,0	2,0	51,0	42,0
RIC.10b	piano 1	S	50	40	57,0	44,5	58,0	46,0	8,0	6,0	55,5	46,0	54,6	42,5	56,0	44,5	6,0	4,5	54,0	44,5
RIC.11	piano terra	SE	50	40	44,0	34,1	51,0	41,0	1,0	1,0	50,5	41,0	41,9	32,1	50,5	40,5	0,5	0,5	50,5	40,5
RIC.11	piano 1	SE	50	40	48,3	37,4	52,0	42,0	2,0	2,0	51,0	42,0	46,2	35,4	51,5	41,5	1,5	1,5	51,0	41,5
RIC.11	piano terra	SE	50	40	45,8	34,2	51,5	41,0	1,5	1,0	51,0	41,0	43,6	32,2	51,0	40,5	1,0	0,5	50,5	40,5
RIC.11	piano 1	SE	50	40	49,2	37,5	52,5	42,0	2,5	2,0	51,5	42,0	47,1	35,5	52,0	41,5	2,0	1,5	51,0	41,5
RIC.11	piano terra	NE	50	40	53,3	35,4	55,0	41,5	5,0	1,5	53,0	41,5	51,2	33,4	53,5	41,0	3,5	1,0	52,0	41,0
RIC.11	piano 1	NE	50	40	53,7	36,0	55,0	41,5	5,0	1,5	53,0	41,5	51,6	34,0	54,0	41,0	4,0	1,0	52,5	41,0
RIC.12	piano terra	NW	50	40	57,6	40,4	58,5	43,0	8,5	3,0	56,0	43,0	55,6	38,3	56,5	42,0	6,5	2,0	54,5	42,0
RIC.12	piano 1	NW	50	40	60,4	43,3	61,0	45,0	11,0	5,0	58,5	45,0	58,4	41,2	59,0	43,5	9,0	3,5	56,5	43,5
RIC.13	piano terra	NE	50	40	59,2	40,3	59,5	43,0	9,5	3,0	57,0	43,0	57,1	38,3	58,0	42,0	8,0	2,0	55,5	42,0
RIC.13	piano 1	NE	50	40	59,5	41,1	60,0	43,5	10,0	3,5	57,5	43,5	57,4	39,1	58,0	42,5	8,0	2,5	55,5	42,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.13	piano terra	SE	50	40	60,6	40,8	61,0	43,5	11,0	3,5	58,5	43,5	58,5	38,8	59,0	42,5	9,0	2,5	56,5	42,5
RIC.13	piano 1	SE	50	40	60,8	41,0	61,0	43,5	11,0	3,5	58,5	43,5	58,7	39,0	59,0	42,5	9,0	2,5	56,5	42,5
RIC.13	piano 1	NW	50	40	56,4	43,9	57,5	45,5	7,5	5,5	55,0	45,5	54,4	41,3	55,5	43,5	5,5	3,5	53,5	43,5
RIC.14	piano terra	NW	50	40	49,0	31,7	52,5	40,5	2,5	0,5	51,5	40,5	47,0	29,7	52,0	40,5	2,0	0,5	51,0	40,5
RIC.14	piano terra	SE	50	40	52,5	35,0	54,5	41,0	4,5	1,0	53,0	41,0	50,2	33,0	53,0	41,0	3,0	1,0	52,0	41,0
RIC.14	piano terra	NE	50	40	52,0	35,7	54,0	41,5	4,0	1,5	52,5	41,5	50,0	33,7	53,0	41,0	3,0	1,0	52,0	41,0
RIC.15	piano terra	SE	50	40	57,9	44,7	58,5	46,0	8,5	6,0	56,0	46,0	55,9	42,7	57,0	44,5	7,0	4,5	55,0	44,5
RIC.15	piano 1	SE	50	40	56,8	43,3	57,5	45,0	7,5	5,0	55,0	45,0	54,8	41,3	56,0	43,5	6,0	3,5	54,0	43,5
RIC.15	piano terra	NE	50	40	53,4	40,8	55,0	43,5	5,0	3,5	53,0	43,5	51,4	38,8	54,0	42,5	4,0	2,5	52,5	42,5
RIC.15	piano 1	NE	50	40	56,3	43,2	57,0	45,0	7,0	5,0	55,0	45,0	54,3	41,2	55,5	43,5	5,5	3,5	53,5	43,5
RIC.16	piano terra	NE	50	40	56,1	43,1	57,0	45,0	7,0	5,0	55,0	45,0	54,1	41,1	55,5	43,5	5,5	3,5	53,5	43,5
RIC.16	piano terra	SE	50	40	54,4	34,8	55,5	41,0	5,5	1,0	53,5	41,0	52,4	32,7	54,5	40,5	4,5	0,5	53,0	40,5
RIC.17	piano terra	N	50	40	50,8	39,8	53,5	43,0	3,5	3,0	52,0	43,0	48,8	37,8	52,5	42,0	2,5	2,0	51,5	42,0
RIC.17	piano 1	N	50	40	52,3	40,5	54,5	43,5	4,5	3,5	53,0	43,5	50,3	38,5	53,0	42,5	3,0	2,5	52,0	42,5
RIC.17	piano terra	E	50	40	53,1	36,7	55,0	41,5	5,0	1,5	53,0	41,5	51,1	34,7	53,5	41,0	3,5	1,0	52,0	41,0
RIC.17	piano 1	E	50	40	56,7	38,3	57,5	42,0	7,5	2,0	55,0	42,0	54,6	36,3	56,0	41,5	6,0	1,5	54,0	41,5
RIC.17	piano terra	S	50	40	41,6	30,4	50,5	40,5	0,5	0,5	50,5	40,5	39,6	28,4	50,5	40,5	0,5	0,5	50,5	40,5
RIC.17	piano 1	S	50	40	47,1	31,7	52,0	40,5	2,0	0,5	51,0	40,5	44,9	29,6	51,0	40,5	1,0	0,5	50,5	40,5

6.4.5 Cantieri Turano – Belmonte in Sabina/Rieti

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δ g dB	Δ n dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δ g dB	Δ n dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R01 b	piano terra	NW	55	45	64,1	52,8	64,5	53,0	10,0	13,0	62,0	53,0	61,7	50,8	62,5	51,0	8,0	11,0	60,0	51,0
R01 b	piano 1	NW	55	45	64,8	53,2	65,0	53,5	10,5	13,5	62,5	53,5	62,7	51,2	63,5	51,5	9,0	11,5	61,0	51,5
R01 b	piano terra	NE	55	45	63	52,3	63,5	52,5	9,0	12,5	61,0	52,5	60,4	50,3	61,5	50,5	7,0	10,5	59,5	50,5
R01 b	piano 1	NE	55	45	63,8	52,7	64,5	53,0	10,0	13,0	62,0	53,0	61,7	50,7	62,5	51,0	8,0	11,0	60,0	51,0
R01 b	piano terra	NE	55	45	61,3	50	62,0	50,5	7,5	10,5	59,5	50,5	58,7	48	60,0	48,5	5,5	8,5	58,0	48,5
R01 b	piano 1	NE	55	45	62	50,3	62,5	50,5	8,0	10,5	60,0	50,5	59,9	48,3	61,0	49,0	6,5	9,0	59,0	49,0
R01	piano terra	NW	55	45	59,8	48,9	61,0	49,5	6,5	9,5	59,0	49,5	57,4	46,9	59,0	47,5	4,5	7,5	57,5	47,5
R01	piano 1	NW	55	45	60,3	50	61,5	50,5	7,0	10,5	59,5	50,5	57,9	48	59,5	48,5	5,0	8,5	57,5	48,5
R01	piano terra	NE	55	45	51,9	41,4	56,5	44,0	2,0	4,0	55,5	44,0	48,5	39,4	55,5	42,5	1,0	2,5	55,0	42,5
R01	piano 1	NE	55	45	53,2	43,7	57,0	45,0	2,5	5,0	56,0	45,0	50,9	41,7	56,0	44,0	1,5	4,0	55,5	44,0
R01	piano terra	NE	55	45	54,9	44,5	57,5	46,0	3,0	6,0	56,5	46,0	52,7	42,5	56,5	44,5	2,0	4,5	55,5	44,5
R01	piano 1	NE	55	45	56	46,6	58,5	47,5	4,0	7,5	57,0	47,5	53,8	44,6	57,0	46,0	2,5	6,0	56,0	46,0
R02	piano terra	NE	55	45	56	46,3	58,5	47,0	4,0	7,0	57,0	47,0	53,7	43,9	57,0	45,5	2,5	5,5	56,0	45,5
R02	piano 1	NE	55	45	54,4	45,8	57,5	47,0	3,0	7,0	56,5	47,0	52	43,4	56,5	45,0	2,0	5,0	55,5	45,0

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg	Ln	Lg,max	Ln,max	Δg	Δn	Lg,eq	Ln,eq	Lg	Ln	Lg,max	Ln,max	Δg	Δn	Lg,eq	Ln,eq
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)			
R02	piano terra	NW	55	45	54,6	46,7	57,5	47,5	3,0	7,5	56,5	47,5	52,4	44,5	56,5	46,0	2,0	6,0	55,5	46,0
R02	piano 1	NW	55	45	54,7	46,9	57,5	47,5	3,0	7,5	56,5	47,5	52,4	44,6	56,5	46,0	2,0	6,0	55,5	46,0
R03	piano terra	NW	55	45	56,2	48,4	58,5	49,0	4,0	9,0	57,0	49,0	53,8	46,3	57,0	47,0	2,5	7,0	56,0	47,0
R03	piano 1	NW	55	45	56,4	48,6	58,5	49,0	4,0	9,0	57,0	49,0	54	46,6	57,5	47,5	3,0	7,5	56,5	47,5
R03	piano terra	NE	55	45	55,6	46,7	58,0	47,5	3,5	7,5	56,5	47,5	53,2	44,6	57,0	46,0	2,5	6,0	56,0	46,0
R03	piano 1	NE	55	45	55,9	47,1	58,5	48,0	4,0	8,0	57,0	48,0	53,5	45,1	57,0	46,5	2,5	6,5	56,0	46,5
R03	piano terra	SW	55	45	44,9	40,7	55,0	43,5	0,5	3,5	55,0	43,5	42,6	38,6	55,0	42,5	0,5	2,5	55,0	42,5
R03	piano 1	SW	55	45	46,1	41,1	55,0	43,5	0,5	3,5	55,0	43,5	43,7	39,1	55,0	42,5	0,5	2,5	55,0	42,5
R 04 a	piano terra	S	50	40	59,3	50,2	60,5	50,5	6,0	10,5	58,5	50,5	56,3	46	58,5	47,0	4,0	7,0	57,0	47,0
R 04 a	piano 1	S	50	40	60	50,5	61,0	51,0	6,5	11,0	59,0	51,0	57,7	46,2	59,5	47,0	5,0	7,0	57,5	47,0
R 04	piano terra	E	50	40	57,7	46,4	59,5	47,5	5,0	7,5	57,5	47,5	55	44,4	58,0	45,5	3,5	5,5	56,5	45,5
R 04	piano 1	E	50	40	58,6	48	60,0	48,5	5,5	8,5	58,0	48,5	56,4	45	58,5	46,0	4,0	6,0	57,0	46,0
R 04	piano terra	S	50	40	61,3	53,7	62,0	54,0	7,5	14,0	59,5	54,0	57,6	47,6	59,5	48,5	5,0	8,5	57,5	48,5
R 04	piano 1	S	50	40	62,6	54,4	63,0	54,5	8,5	14,5	60,5	54,5	60,1	51	61,0	51,5	6,5	11,5	59,0	51,5
R 04	piano terra	S	50	40	76,8	54,4	77,0	54,5	22,5	14,5	74,0	54,5	63,3	47,7	64,0	48,5	9,5	8,5	61,5	48,5
R 04	piano 1	S	50	40	76,5	55,3	76,5	55,5	22,0	15,5	73,5	55,5	66,2	51,9	66,5	52,0	12,0	12,0	64,0	52,0
R 04	piano terra	O	50	40	75,7	51,6	75,5	52,0	21,0	12,0	72,5	52,0	60,3	44,6	61,5	46,0	7,0	6,0	59,5	46,0
R 04	piano 1	O	50	40	75,5	52,2	75,5	52,5	21,0	12,5	72,5	52,5	63	49,3	63,5	50,0	9,0	10,0	61,0	50,0

6.4.6 Cantieri Salto – Rieti/Cittaducale

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM						POST MITIGAZIONE									
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.01	piano terra	NW	55	45	52,6	28,3	57,0	40,5	2,0	0,5	56,0	40,5	50,5	26,3	56,5	40,0	1,5	0,0	56,0	40,0
RIC.01	piano 1	NW	55	45	52,9	28,3	57,0	40,5	2,0	0,5	56,0	40,5	50,8	26,3	56,5	40,0	1,5	0,0	56,0	40,0
RIC.02	piano terra	N	55	45	52,3	33,3	57,0	41,0	2,0	1,0	56,0	41,0	50,2	31,3	56,0	40,5	1,0	0,5	55,5	40,5
RIC.03 a	piano terra	NW	55	45	61,6	47,9	62,5	48,5	7,5	8,5	60,0	48,5	59,4	45,1	60,5	46,5	5,5	6,5	58,5	46,5
RIC.03 a	piano 1	NW	55	45	62,7	48,3	63,5	49,0	8,5	9,0	61,0	49,0	60,5	46,1	61,5	47,0	6,5	7,0	59,5	47,0
RIC.03 a	piano terra	NE	55	45	62,7	50,6	63,5	51,0	8,5	11,0	61,0	51,0	60,3	47,6	61,5	48,5	6,5	8,5	59,5	48,5
RIC.03 a	piano 1	NE	55	45	63,1	50,8	63,5	51,0	8,5	11,0	61,0	51,0	60,8	48,6	62,0	49,0	7,0	9,0	60,0	49,0
RIC.03 b	piano terra	NW	55	45	50,4	34,0	56,5	41,0	1,5	1,0	56,0	41,0	47,2	32	55,5	40,5	0,5	0,5	55,5	40,5
RIC.03 b	piano 1	NW	55	45	53,6	38,6	57,5	42,5	2,5	2,5	56,5	42,5	50,9	36,4	56,5	41,5	1,5	1,5	56,0	41,5
RIC.03 b	piano terra	SW	55	45	48,8	33,4	56,0	41,0	1,0	1,0	55,5	41,0	45,9	31,4	55,5	40,5	0,5	0,5	55,5	40,5
RIC.03 b	piano 1	SW	55	45	51,0	35,6	56,5	41,5	1,5	1,5	56,0	41,5	48,1	33,5	56,0	41,0	1,0	1,0	55,5	41,0
RIC.04	piano terra	NW	60	50	57,4	43,2	63,0	52,5	1,5	0,5	62,5	52,5	54,8	41,2	62,5	52,5	1,0	0,5	62,0	52,5
RIC.04	piano 1	NW	60	50	57,6	43,3	63,0	52,5	1,5	0,5	62,5	52,5	55,1	41,3	62,5	52,5	1,0	0,5	62,0	52,5
RIC.05	piano terra	NW	60	50	57,9	41,7	63,0	52,5	1,5	0,5	62,5	52,5	55,4	39,2	62,5	52,0	1,0	0,0	62,0	52,0
RIC.05	piano 1	NW	60	50	58,6	42,3	63,5	52,5	2,0	0,5	62,5	52,5	56,1	40	62,5	52,5	1,0	0,5	62,0	52,5
RIC.05	piano terra	NE	60	50	59,1	47,9	63,5	53,5	2,0	1,5	62,5	53,5	56,5	45,7	62,5	53,0	1,0	1,0	62,0	53,0
RIC.05	piano 1	NE	60	50	59,6	48,4	63,5	53,5	2,0	1,5	62,5	53,5	57	46,2	63,0	53,0	1,5	1,0	62,5	53,0

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM						POST MITIGAZIONE									
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.06	piano terra	NW	60	50	60,3	40,5	64,0	52,5	2,5	0,5	63,0	52,5	57,2	38,5	63,0	52,0	1,5	0,0	62,5	52,0
RIC.06	piano 1	NW	60	50	61,0	40,6	64,5	52,5	3,0	0,5	63,5	52,5	58,2	38,6	63,0	52,0	1,5	0,0	62,5	52,0
RIC.06	piano terra	NE	60	50	59,3	39,5	63,5	52,0	2,0	0,0	62,5	52,0	56	36,8	62,5	52,0	1,0	0,0	62,0	52,0
RIC.06	piano 1	NE	60	50	60,5	39,1	64,0	52,0	2,5	0,0	63,0	52,0	57,6	37	63,0	52,0	1,5	0,0	62,5	52,0
RIC.07	piano terra	NE	50	40	72,7	52,3	73,0	52,5	18,0	12,5	70,0	52,5	70,5	47,4	70,5	48,0	15,5	8,0	67,5	48,0
RIC.07	piano terra	SE	50	40	72,9	51,7	73,0	52,0	18,0	12,0	70,0	52,0	70,3	48,4	70,5	49,0	15,5	9,0	67,5	49,0
RIC.08	piano terra	SE	50	40	58,4	39,7	60,0	43,0	5,0	3,0	61,0	43,0	55,2	35,2	58,0	41,0	3,0	1,0	57,0	41,0
RIC.09	piano terra	SE	55	45	56,8	35,7	59,0	41,5	4,0	1,5	60,5	41,5	52,9	32,7	57,0	40,5	2,0	0,5	56,0	40,5
RIC.09	piano 1	SE	55	45	57,5	37,0	59,5	42,0	4,5	2,0	60,5	42,0	53,6	33,9	57,5	41,0	2,5	1,0	56,5	41,0
RIC.09	piano terra	SW	55	45	59,7	43,0	61,0	45,0	6,0	5,0	61,5	45,0	56	40,4	58,5	43,0	3,5	3,0	57,0	43,0
RIC.09	piano 1	SW	55	45	60,3	43,3	61,5	45,0	6,5	5,0	61,5	45,0	56,7	40,5	59,0	43,5	4,0	3,5	57,5	43,5
RIC.09	piano terra	SW	55	45	59,6	43,2	61,0	45,0	6,0	5,0	61,5	45,0	55,5	40,1	58,5	43,0	3,5	3,0	57,0	43,0
RIC.09	piano 1	SW	55	45	60,3	43,3	61,5	45,0	6,5	5,0	61,5	45,0	56,3	40,4	58,5	43,0	3,5	3,0	57,0	43,0
RIC.09	piano terra	SW	55	45	59,5	42,8	61,0	44,5	6,0	4,5	61,5	44,5	55,4	40,1	58,0	43,0	3,0	3,0	57,0	43,0
RIC.09	piano 1	SW	55	45	60,2	43,0	61,5	45,0	6,5	5,0	61,5	45,0	56,3	40,4	58,5	43,0	3,5	3,0	57,0	43,0
RIC.10	piano terra	SW	50	40	55,9	38,6	58,5	42,5	3,5	2,5	57,0	42,5	51,8	31,1	56,5	40,5	1,5	0,5	56,0	40,5
RIC.10	piano 1	SW	50	40	57,4	41,7	59,5	44,0	4,5	4,0	58,0	44,0	53,2	35	57,0	41,0	2,0	1,0	56,0	41,0
RIC.11	piano terra	SW	55	45	63,2	45,3	65,5	53,0	4,0	1,0	64,0	53,0	60,6	43,3	64,0	52,5	2,5	0,5	63,0	52,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM						POST MITIGAZIONE									
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
RIC.11	piano 1	SW	55	45	63,7	45,7	65,5	53,0	4,0	1,0	64,0	53,0	61,4	43,7	64,5	52,5	3,0	0,5	63,5	52,5
RIC.11	piano terra	SE	55	45	61,8	43,0	64,5	52,5	3,0	0,5	63,5	52,5	59	37,4	63,5	52,0	2,0	0,0	62,5	52,0
RIC.11	piano 1	SE	55	45	63,1	45,5	65,5	53,0	4,0	1,0	64,0	53,0	60,7	43,5	64,0	52,5	2,5	0,5	63,0	52,5
RIC.12 a	piano terra	NW	60	50	75,8	43,5	76,0	52,5	14,5	0,5	73,0	52,5	66,9	35	68,0	52,0	6,5	0,0	66,0	52,0
RIC.12 a	piano terra	NW	60	50	78,9	57,7	79,0	58,5	17,5	6,5	76,0	58,5	71,5	52	72,0	55,0	10,5	3,0	69,5	55,0
RIC.12 a	piano terra	SE	60	50	68,5	55,7	69,5	57,0	8,0	5,0	67,0	57,0	60,3	50,4	64,0	54,5	2,5	2,5	63,0	54,5
RIC.12 a	piano terra	SE	60	50	66,3	54,3	67,5	56,5	6,0	4,5	65,5	56,5	59,3	49,4	63,5	54,0	2,0	2,0	62,5	54,0
RIC.12	piano terra	NW	60	50	70,5	53,4	71,0	56,0	9,5	4,0	68,5	56,0	64,2	49	66,0	54,0	4,5	2,0	64,5	54,0
RIC.12	piano terra	NW	60	50	69,9	52,1	70,5	55,0	9,0	3,0	68,0	55,0	62,8	47,1	65,0	53,0	3,5	1,0	63,5	53,0
RIC.12	piano terra	SE	60	50	65,2	46,0	66,5	53,0	5,0	1,0	64,5	53,0	55,5	34,7	62,5	52,0	1,0	0,0	62,0	52,0
RIC.12	piano terra	SW	60	50	68,0	53,5	69,0	56,0	7,5	4,0	66,5	56,0	61,2	49	64,5	54,0	3,0	2,0	63,5	54,0
RIC.12	piano terra	SE	60	50	66,3	44,2	67,5	52,5	6,0	0,5	65,5	52,5	56,6	38,4	62,5	52,0	1,0	0,0	62,0	52,0

6.4.7 Cantieri M6 e Finestra di Cotilia – Cittaducale

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R.01	piano terra	NE	55	45	75,0	56,0	75,0	56,0	18,0	16,0	72,0	56,0	70,6	53,1	71,0	53,5	14,0	13,5	68,0	53,5
R.02	piano terra	NE	55	45	71,6	58,8	71,5	59,0	14,5	19,0	68,5	59,0	64,4	55,1	65,0	55,0	8,0	15,0	62,5	55,0
R.03	piano terra	NE	55	45	83,4	65,5	83,5	65,5	26,5	25,5	80,5	65,5	73,0	60,2	73,0	60,0	16,0	20,0	70,0	60,0
R.03	piano 1	NE	55	45	83,1	66,6	83,0	66,5	26,0	26,5	80,0	66,5	79,9	64,6	80,0	64,5	23,0	24,5	77,0	64,5
R.04	piano terra	SE	55	45	71,9	67,1	72,0	67,0	15,0	27,0	69,0	67,0	59,6	54,8	61,5	55,0	4,5	15,0	60,0	55,0
R.05	piano terra	NW	55	45	82,6	73,6	82,5	73,5	31,0	33,5	79,5	73,5	67,4	60,4	67,5	60,5	16,0	20,5	64,5	60,5
R.05	piano 1	NW	55	45	84,5	77,0	84,5	77,0	33,0	37,0	81,5	77,0	72,1	66,3	72,0	66,5	20,5	26,5	69,0	66,5
R.06	piano terra	W	55	45	68,3	61,5	68,5	61,5	17,0	21,5	65,5	61,5	63,4	55,5	63,5	55,5	12,0	15,5	61,0	55,5
R.06	piano 1	W	55	45	69,2	62,3	69,5	62,5	18,0	22,5	66,5	62,5	65,1	56,7	65,5	57,0	14,0	17,0	62,5	57,0
R.07	piano terra	N	50	40	67,5	61,6	67,5	61,5	16,0	21,5	64,5	61,5	61,7	55,9	62,0	56,0	10,5	16,0	59,5	56,0
R.08	piano terra	SE	55	45	90,3	88,2	90,5	88,0	39,0	48,0	87,5	88,0	70,5	67,2	70,5	67,0	19,0	27,0	67,5	67,0
R.08	piano 1	SE	55	45	88,9	86,1	89,0	86,0	37,5	46,0	86,0	86,0	78,3	70,6	78,5	70,5	27,0	30,5	75,5	70,5
R.09	piano terra	SE	55	45	68,8	64,5	69,0	64,5	17,5	24,5	66,0	64,5	58,5	52,2	59,5	52,5	8,0	12,5	57,0	52,5
R.10	piano terra	E	55	45	67,0	57,1	67,0	57,0	15,5	17,0	64,0	57,0	62,3	53,4	62,5	53,5	11,0	13,5	60,0	53,5
R.11	piano terra	SW	55	45	67,4	61,1	67,5	61,0	16,0	21,0	64,5	61,0	64,6	55,2	65,0	55,5	13,5	15,5	62,0	55,5
R.12	piano terra	W	55	45	66,8	59,9	67,0	60,0	15,5	20,0	64,0	60,0	59,5	53,6	60,0	54,0	8,5	14,0	57,5	54,0

6.4.8 Cantieri M4 e M5 – Cittaducale

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R.01	piano terra	SW	55	45	52,3	45,0	56,0	47,0	2,5	4,0	53,5	47,0	48,8	40,7	55,0	45,0	1,5	2,0	52,5	45,0
R.01	piano 1	SW	55	45	61,7	52,7	62,5	53,0	9,0	10,0	60,0	53,0	56,6	43,5	58,5	46,5	5,0	3,5	56,0	46,5
R.02	piano terra	W	55	45	64,6	59,5	65,0	59,5	11,5	16,5	63,0	59,5	58,3	48,6	59,5	49,5	6,0	6,5	57,0	49,5
R.02	piano 1	W	55	45	65,1	60,0	65,5	60,0	12,0	17,0	63,5	60,0	58,8	49,2	60,0	50,0	6,5	7,0	57,5	50,0
R.03	piano terra	SW	50	40	61,9	56,3	62,5	56,5	9,0	13,5	60,5	56,5	57,2	48,0	58,5	49,0	5,0	6,0	56,0	49,0
R.04	piano terra	W	55	45	59,6	51,8	60,0	52,0	11,5	11,5	57,5	52,0	57,5	49,5	58,0	50,0	9,5	9,5	55,5	50,0
R.04	piano 1	W	55	45	59,9	52,1	60,0	52,5	11,5	12,0	57,5	52,5	57,8	49,8	58,5	50,5	10,0	10,0	56,0	50,5
R.05	piano terra	NE	55	45	55,6	46,2	56,5	47,0	8,0	6,5	54,0	47,0	53,5	44,1	54,5	45,5	6,0	5,0	52,0	45,5
R.05	piano 1	NE	55	45	55,9	46,4	56,5	47,5	8,0	7,0	54,0	47,5	53,8	44,3	55,0	46,0	6,5	5,5	52,5	46,0
R.06	piano terra	E	55	45	62,1	53,2	62,5	53,5	14,0	13,0	60,0	53,5	60,1	51,2	60,5	51,5	12,0	11,0	58,0	51,5
R.06	piano 1	E	55	45	63,2	53,5	63,5	53,5	15,0	13,0	61,0	53,5	61,2	51,5	61,5	52,0	13,0	11,5	59,0	52,0
R.07	piano terra	E	55	45	64,9	53,8	65,0	54,0	16,5	13,5	62,5	54,0	62,9	51,8	63,0	52,0	14,5	11,5	60,5	52,0
R.07	piano 1	E	55	45	65,4	54,9	65,5	55,0	17,0	14,5	63,0	55,0	63,4	52,9	63,5	53,0	15,0	12,5	61,0	53,0
R.08	piano terra	NE	55	45	64,7	54,0	65,0	54,0	16,5	13,5	62,5	54,0	62,7	52,0	63,0	52,5	14,5	12,0	60,5	52,5
R.08	piano 1	NE	55	45	64,9	54,2	65,0	54,5	16,5	14,0	62,5	54,5	62,9	52,2	63,0	52,5	14,5	12,0	60,5	52,5
R.08	piano terra	SE	55	45	62,5	52,1	62,5	52,5	14,0	12,0	60,0	52,5	60,5	50,1	61,0	50,5	12,5	10,0	58,5	50,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R.08	piano 1	SE	55	45	64,6	54,1	64,5	54,5	16,0	14,0	62,0	54,5	62,6	52,1	63,0	52,5	14,5	12,0	60,5	52,5
R.09	piano terra	SE	55	45	67,4	54,8	67,5	55,0	19,0	14,5	64,5	55,0	64,3	52,7	64,5	53,0	16,0	12,5	62,0	53,0
R.09	piano 1	SE	55	45	68,0	55,2	68,0	55,5	19,5	15,0	65,0	55,5	66,0	53,2	66,0	53,5	17,5	13,0	63,0	53,5
R.10	piano terra	E	55	45	57,0	47,2	57,5	48,0	9,0	7,5	55,0	48,0	55,0	45,2	56,0	46,5	7,5	6,0	53,5	46,5
R.11	piano terra	SE	55	45	60,1	49,8	60,5	50,5	12,0	10,0	58,0	50,5	57,5	47,8	58,0	48,5	9,5	8,0	55,5	48,5

6.4.9 Cantieri sorgenti, M1, M2 e M3 - Cittaducale

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R.01	piano terra	SE	55	45	61,3	53,4	63,0	53,5	5,5	13,0	60,5	53,5	55,6	47,9	59,5	48,5	2,0	8,0	57,0	48,5
R.01	piano 1	SE	55	45	61,8	54,0	63,0	54,0	5,5	13,5	60,5	54,0	56,0	48,3	60,0	49,0	2,5	8,5	57,5	49,0

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R.01	piano 2	SE	55	45	62,1	54,2	63,5	54,5	6,0	14,0	61,0	54,5	56,5	48,9	60,0	49,5	2,5	9,0	57,5	49,5
R.02	piano terra	E	55	45	72,0	68,4	72,0	68,5	14,5	28,0	70,5	68,5	61,8	57,1	63,0	57,0	5,5	16,5	61,0	57,0
R.03	piano terra	N	55	45	65,6	59,0	66,0	59,0	8,5	18,5	64,0	59,0	60,3	54,3	62,0	54,5	4,5	14,0	59,5	54,5
R.03	piano 1	N	55	45	66,2	59,5	66,5	59,5	9,0	19,0	64,5	59,5	61,6	55,6	63,0	55,5	5,5	15,0	60,5	55,5
R.03	piano 2	N	55	45	66,5	59,9	67,0	60,0	9,5	19,5	65,0	60,0	62,2	56,0	63,5	56,0	6,0	15,5	61,0	56,0
R.04	piano terra	NW	55	45	64,6	58,9	65,5	59,0	8,0	18,5	63,5	59,0	58,2	53,0	61,0	53,0	3,5	12,5	58,5	53,0
R.04	piano 1	NW	55	45	65,9	59,4	66,5	59,5	9,0	19,0	64,5	59,5	61,2	55,1	62,5	55,0	5,0	14,5	60,0	55,0
R.05	piano terra	W	55	45	64,7	58,1	65,5	58,0	8,0	17,5	63,0	58,0	59,0	53,2	61,5	53,5	4,0	13,0	59,0	53,5
R.06	piano terra	SW	55	45	61,6	56,1	63,0	56,0	5,5	15,5	61,0	56,0	55,0	46,6	59,5	47,5	2,0	7,0	57,0	47,5
R.06	piano 1	SW	55	45	63,4	57,2	64,5	57,5	7,0	17,0	62,5	57,5	58,8	51,5	61,0	52,0	3,5	11,5	58,5	52,0
R.07	piano terra	E	55	45	61,9	53,0	63,0	53,0	5,5	12,5	60,5	53,0	58,0	50,0	61,0	50,5	3,5	10,0	58,5	50,5
R.07	piano 1	E	55	45	62,3	53,5	63,5	53,5	6,0	13,0	61,0	53,5	58,5	50,3	61,0	50,5	3,5	10,0	58,5	50,5
R.08	piano terra	NE	50	40	70,6	58,3	71,0	58,5	13,5	18,0	68,0	58,5	64,5	54,9	65,5	55,0	8,0	14,5	63,0	55,0
R.09	piano terra	E	50	40	64,0	55,6	65,0	55,5	7,5	15,0	62,5	55,5	58,7	52,0	61,0	52,5	3,5	12,0	58,5	52,5
R.10	piano terra	NE	50	40	82,0	81,7	82,0	81,5	24,5	41,0	82,0	81,5	70,8	69,6	71,0	69,5	13,5	29,0	70,5	69,5
R.11	piano terra	N	50	40	61,2	52,0	62,5	52,5	5,0	12,0	60,0	52,5	58,8	49,5	61,0	50,0	3,5	9,5	58,5	50,0
R.11	piano 1	N	50	40	67,3	54,3	67,5	54,5	10,0	14,0	64,5	54,5	64,8	51,6	65,5	52,0	8,0	11,5	62,5	52,0
R.11	piano 2	N	50	40	69,3	54,9	69,5	55,0	12,0	14,5	66,5	55,0	67,0	52,4	67,5	52,5	10,0	12,0	64,5	52,5

Ricevitore	Piano	Direzione	Lg,lim dB(A)	Ln,lim dB(A)	POST OPERAM								POST MITIGAZIONE							
					Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente		Valore calcolato		Valore massimo		Differenza in facciata		Valore equivalente	
					Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg,max dB(A)	Ln,max dB(A)	Δg dB	Δn dB	Lg,eq dB(A)	Ln,eq dB(A)
R.12	piano terra	NW	55	45	60,1	53,8	60,5	54,5	9,0	10,0	58,5	54,5	58,1	51,8	59,0	52,5	7,5	8,0	57,0	52,5
R.12	piano 1	NW	55	45	60,3	53,9	61,0	54,5	9,5	10,0	59,0	54,5	58,3	51,9	59,0	52,5	7,5	8,0	57,0	52,5
R.12	piano 2	NW	55	45	58,9	52,5	59,5	53,0	8,0	8,5	57,5	53,0	56,8	50,5	58,0	51,5	6,5	7,0	56,0	51,5
R.13	piano terra	N	55	45	55,9	50,2	60,0	50,5	2,5	10,0	57,5	50,5	51,6	45,2	58,5	46,5	1,0	6,0	56,0	46,5
R.13	piano 1	N	55	45	57,9	52,2	60,5	52,5	3,0	12,0	58,0	52,5	53,9	48,1	59,0	49,0	1,5	8,5	56,5	49,0
R.14	piano terra	NE	50	40	68,9	62,1	69,0	62,0	11,5	21,5	67,0	62,0	62,4	56,2	63,5	56,5	6,0	16,0	61,5	56,5
R.14	piano 1	NE	50	40	70,0	62,8	70,0	63,0	12,5	22,5	68,0	63,0	65,1	58,8	66,0	59,0	8,5	18,5	64,0	59,0

6.5 Sintesi della simulazione previsionale

I tabulati di calcolo riportano i valori dei livelli acustici generati presso i ricettori nell'intorno del cantiere, il valore effettivo rilevabile in facciata (sommando ai livelli del cantiere il preesistente livello acustico di zona), il valore del livello equivalente per i due periodi di riferimento (considerando il tempo effettivo delle attività sulle 24 ore) e la differenza tra il valore rilevabile in facciata e il valore preesistente: tale ultima informazione può fornire una valutazione del livello differenziale, per la cui effettiva definizione è però necessaria una misura in situ, all'interno del vano più disturbato. Si può sperimentalmente assumere il differenziale come il valore in facciata decrementato di circa 5-7 dB, in considerazione del passaggio tra esterno ed interno.

Il cantiere principale di San Giovanni Reatino comporta un aumento dei livelli dell'attuale clima acustico: il posizionamento delle barriere antirumore consentono di abbattere le emissioni dovute al cantiere da 5 a 10 dB, sulla base del posizionamento relativo tra sorgente/ricettore e del periodo di riferimento. Le criticità residue possono essere localizzate in particolare presso i ricettori contigui al perimetro del cantiere, essendo l'area con un basso livello di fondo e con limiti acustici particolarmente stringenti (II e III classe).

Anche per il cantiere SGR2 possono essere riscontrati abbattimenti dei livelli al ricettore fino a 5 dB con l'adozione delle barriere acustiche, determinando in tal modo il rispetto del limite assoluto diurno. Non si prevedono lavorazioni notturne.

Il cantiere Nodo S/PZ1 si trova in area protetta (classe I) o prevalentemente residenziale (classe II), con corrispondenti limiti acustici estremamente bassi: l'installazione delle barriere consente per la quasi totalità dei ricettori di ridurre al minimo il superamento del limite notturno e di limitare il differenziale tra gli 8 dB (periodo diurno) e i 5 dB (periodo notturno), con un abbattimento dell'ordine dei 5-7 dB.

Anche i ricettori presso i cantieri PZ2, Bipartitore e Collegamenti DX/SX appartengono alla prima classe acustica, pertanto con limiti molto stringenti. Se per il periodo diurno gli interventi consentono di contenere i superamenti dei limiti assoluti e differenziali tra 5 e 10 dB, per il periodo notturno i livelli calcolati portano a superamenti superiori.

Analogo ragionamento può essere portato per i cantieri di Turano e Salto e per quelli dell'area delle sorgenti, da M1 a M6 e della finestra di Cotilia: classi acustiche sensibili portano inevitabilmente a parziali situazioni di criticità, in particolare quando i ricettori sono prossimi al perimetro del cantiere.

Sono allegati alla presente relazione gli elaborati grafici con le simulazioni previsionali in fase di cantiere per il periodo di riferimento diurno (allegato C) e per il periodo di riferimento notturno (allegato D).

Le mappe isoconcentrazione sono riferite al periodo di attività di ciascun cantiere.

7 Valutazione degli impatti

7.1 Fase di esercizio

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente rumore derivanti dalla fase di esercizio dell'opera, si evidenzia che gli impatti sono trascurabili, in quanto l'opera è tutta interrata e in superficie non sono presenti organi o impianti elettromeccanici ad alta rumorosità.

7.2 Fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, particolare attenzione è stata posta alle aree di cantiere ad elevata intensità (sia di lavorazioni che di durata), che si trovano in prossimità di centri abitati.

Tra le aree di cantiere previste, riveste maggiore importanza sotto questo aspetto l'area di Piana delle Molette. Sono previste misure di mitigazione sia fisiche (es. scelta di macchinari di tecnologia avanzata a bassa rumorosità, barriere fonoassorbenti, etc.) che gestionali (es. limitazioni nel periodo notturno delle lavorazioni all'esterno, limitazioni al traffico veicolare derivante dal cantiere, posizionamento ove possibile di attività particolarmente rumorose a maggiore distanza dai ricettori sensibili, etc).

Presso gli altri cantieri possono verificarsi situazioni di criticità, in particolare per la prima fase di cantierizzazione (per i cantieri M1, M3 e M5, per quelli della Valle del Salto e del Turano e per i cantieri S-PZ1, PZ2 e nuovo Bipartitore di Salisano).

7.3 Quadro sinottico

Cantiere	Opere in situ	Imbocco (verso)	Sbocco (da)	Impatto acustico previsto
NMP_D	Nuovo manufatto partenza Derivazione			Medio
M1		Microtunneling (verso M2)		Medio
M2			Microtunneling (da M1)	Medio
M3		Microtunneling (verso M4)		Medio
M4			Microtunneling (da M4)	Medio
M5		Microtunneling (verso M6)		Medio
M6 = NMP_A	Nuovo manufatto partenza Acquedotto		-Microtunneling (da M6) - Galleria Ponzano (TBM da SALTO 1)	Medio
FINESTRA COTILIA		Scavo tradizionale (verso galleria Ponzano)		Basso
SALTO 1		- Galleria Ponzano (TBM verso M6) - Microtunneling (verso SALTO 2)	Microtunneling (da SALTO 2)	Medio-alto
SALTO 2		Microtunneling (verso SALTO 1)	-Microtunneling (da SALTO 1) - Galleria Cognolo (TBM da TURANO 1)	Medio
TURANO 1		- Galleria Cognolo (TBM verso SALTO 2) - Microtunneling (verso TURANO 3)	Microtunneling (da TURANO 3)	Medio-alto
TURANO 3		Microtunneling (verso TURANO 1)	-Microtunneling (da TURANO 1) - Galleria Zoccani (TBM da SGR)	Medio
TURANO 2	Deposito materiali			Basso

Cantiere	Opere in situ	Imbocco (verso)	Sbocco (da)	Impatto acustico previsto
SGR1	CANTIERE PRINCIPALE	- Galleria Zoccani (TBM verso TURANO 3) - Galleria carrabile Montevecchio (verso NODO S)		Alto
SGR2	Cantiere logistico			Basso
NODO S/PZ1	PZ1	Scavo tradizionale (verso Vasca Carico Esistente)	- Galleria sorpasso Salisano (TBM da PZ2) - Galleria carrabile Montevecchio	Medio
Vasca Carico Esistente	Opere di allaccio		Scavo tradizionale (da NODO S/PZ1)	Basso
PZ2	PZ2	Galleria sorpasso Salisano (TBM verso NODO S/PZ1)	Galleria Scavo Tradizionale (Sorpasso da BIP)	Medio
NUOVO BIPARTITORE	NMB	Galleria Scavo Tradizionale (Sorpasso verso PZ2, Collegamenti Peschiera Destro e Sinistro)		Medio
COLLEGAMENTO PESCHIERA DX	Opere di allaccio		Galleria Scavo Tradizionale (da BIP)	Basso
COLLEGAMENTO PESCHIERA SX	Opere di allaccio		Galleria Scavo Tradizionale (da BIP)	Basso

8 Conclusioni

Il territorio nel quale sono previsti i cantieri per la realizzazione dell'opera è a carattere prevalentemente rurale, con sorgenti di tipo stradale (SS4, SS578 e SP31).

Le simulazioni previsionali hanno riguardato la fase di cantierizzazione sul sedime delle aree di cantiere individuate e la fase di scavo alla quota di progetto della corrispondente galleria (per alcuni cantieri si considera la fase di imbocco, per altri quella di uscita).

Va sottolineato come la realizzazione delle gallerie sia in continuo sulle 24 ore, mentre sul sedime le attività di supporto siano effettuate nel periodo diurno, per un tempo indicativo di 8 ore. Nei cantieri SGR, PZ2 e in quelli con attività di microtunneling possono tuttavia verificarsi movimentazioni e attività sul sedime anche nel periodo di riferimento notturno, per supporto continuo alle attività di scavo.

In generale la criticità acustica può essere correlata ai seguenti parametri:

- numerosità e tempo di funzionamento delle sorgenti;
- numerosità e vicinanza dei ricettori al perimetro di cantiere;
- quota relativa tra ricettori e sorgenti;
- classe acustica di appartenenza dei ricettori;
- livello acustico attuale dei ricettori.

È necessario innanzitutto sottolineare come in assenza di sorgenti acustiche ben determinate la maggior parte dei ricettori sia stata assegnata a classi acustiche sensibili o prevalentemente residenziali (I o II classe), con limiti acustici cautelativi: 50/55 dBA per il periodo diurno e 40/45 dBA per il periodo notturno.

Il monitoraggio fonometrico eseguito sui ricettori in prossimità delle previste aree di cantiere ha dimostrato la coerenza tra i livelli registrati e i corrispondenti limiti: fatta eccezione per le zone contigue a sorgenti stradali presso Rieti e Belmonte in Sabina, presso le quali i livelli diurni possono attestarsi intorno a 65/70 dBA e quelli notturni intorno a 55/60 dBA, il livello medio diurno è pari a 45/50 dBA e il livello medio notturno è pari a 35/40 dBA.

Alla luce di tali condizioni la presenza di un cantiere porta inevitabilmente al clima acustico di zona un contributo significativo, che può essere mitigato con l'inserimento

delle barriere acustiche previste nel progetto della cantierizzazione, schermando quei tratti del perimetro del cantiere che possano ridurre la propagazione sonora tra sorgenti e ricettori.

Dalle simulazioni e dalle mappe del rumore si evince puntualmente che l'utilizzo della barriera acustica porta ad una riduzione dei livelli fino ad un massimo di 10-15 dB: l'effetto di schermatura sarà tanto più efficace quanto più le quote relative tra sorgenti e ricettori consentano un posizionamento ottimale dell'intervento.

È necessario inoltre considerare che le simulazioni sono state portate nelle condizioni di massima criticità, ossia considerando le sorgenti tutte contemporaneamente in funzione per la fase più critica, corrispondente a quella di cantierizzazione.

L'utilizzo delle procedure antirumore consente un'ulteriore riduzione delle emissioni, con l'alternanza dei macchinari, con la loro manutenzione periodica e con un posizionamento di minor disturbo rispetto ai ricettori nell'intorno, coerentemente con il corretto svolgimento delle attività previste.

Tenendo conto degli interventi tecnici e procedurali è possibile contenere i livelli assoluti di immissione presso i ricettori, pur assumendo tuttavia la possibilità di superamenti residui legati ai limiti di zona piuttosto contenuti, quantificabili fino a 10 dB per i ricettori più prossimi al cantiere e fino a 5 dB per gli altri ricettori. L'entità del superamento è puntualmente determinabile sulla base della classe di appartenenza del ricettore.

Per quanto riguarda i livelli differenziali, essi vengono valutati con il cantiere operativo rispetto al rumore residuo di zona ed è possibile stimare in facciata incrementi significativi per i ricettori immediatamente nelle vicinanze del cantiere: va tuttavia considerato che tale valutazione deve essere riportata nel corretto punto di valutazione del limite differenziale, ossia all'interno del vano più disturbato. Il passaggio dall'esterno all'interno comporta una diminuzione sostanziale della differenza calcolata in facciata, pur rimanendo comunque superamenti sia nel periodo di riferimento diurno (mediamente dell'ordine di 10 dB) che in quello notturno (fino a 12-15 dB). Anche in questo caso l'entità del superamento è puntualmente determinabile, stavolta sulla base del livello residuo di partenza.

Si conclude pertanto affermando che il progetto di cantierizzazione prevede tutti i migliori accorgimenti tecnici e procedurali per il contenimento dei livelli acustici; ciononostante, le condizioni di particolare sensibilità dello stato attuale potrebbero far determinare criticità locali legate a stringenti limiti acustici e alla differenza con il clima acustico ante operam, che non è caratterizzato da sorgenti preponderanti e chiaramente identificabili.

Anche se le fasi più critiche si esauriscono come da cronoprogramma in un tempo massimo di 90 giorni, in fase esecutiva sarà comunque necessario richiedere una Deroga ai limiti acustici alle amministrazioni comunali interessate (comuni di Salisano, Rieti, Belmonte in Sabina e Cittaducale), dettagliando le attività e approfondendo le indagini sui ricettori più esposti.

Al fine di garantire il massimo controllo nel corso delle attività, sono state individuate presso tutti i cantieri delle postazioni di monitoraggio (confrontare il Piano di Monitoraggio Ambientale), così da verificare in tempo reale le misure di mitigazione previste e apportare se necessario le dovute modifiche a tutela della salute pubblica.

Ing. Vincenzo Battistini

Albo Nazionale ENTECA TCA

nr. d'ordine 7161



Allegati

CODICE		ELABORATO
1	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO IL CANTIERE PRINCIPALE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2
2	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO)
3	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO)
4	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3
5	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2
6	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA
7	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI
8	A	RUMORE - CARTA DEI RICETTORI E DEI PUNTI DI MISURA PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI
1	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO PRESSO IL CANTIERE PRINCIPALE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2
2	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO)
3	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO)
4	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3
5	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2
6	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA
7	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI
8	B	RUMORE - ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI
1	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO IL CANTIERE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2 – ANTE OPERAM PERIODO DIURNO
2	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO) - ANTE OPERAM PERIODO
3	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO) - ANTE OPERAM PERIODO DIURNO

CODICE		ELABORATO
4	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3 - ANTE OPERAM PERIODO DIURNO
5	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2 - ANTE OPERAM PERIODO DIURNO
6	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA - ANTE OPERAM PERIODO DIURNO
7	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI - ANTE OPERAM PERIODO DIURNO
8	C-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI - ANTE OPERAM PERIODO DIURNO
1	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO IL CANTIERE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2 – POST OPERAM PERIODO DIURNO
2	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO) - POST OPERAM PERIODO
3	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO) - POST OPERAM PERIODO DIURNO
4	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3 - POST OPERAM PERIODO DIURNO
5	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2 - POST OPERAM PERIODO DIURNO
6	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA - POST OPERAM PERIODO DIURNO
7	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI - POST OPERAM PERIODO DIURNO
8	C-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI - POST OPERAM PERIODO DIURNO
1	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO IL CANTIERE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2 – POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO
2	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO) - POST MITIGAZIONE PERIODO
3	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO) - POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO
4	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3 - POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO
5	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2 - POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO
6	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA - POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO
7	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI - POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO
8	C-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI - POST MITIGAZIONE PERIODO DIURNO

CODICE		ELABORATO
1	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO IL CANTIERE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2 – ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
2	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO) - ANTE OPERAM PERIODO
3	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO) - ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
4	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3 - ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
5	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2 - ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
6	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA - ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
7	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI - ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
8	D-AO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI - ANTE OPERAM PERIODO NOTTURNO
1	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO IL CANTIERE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2 – POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
2	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO) - POST OPERAM PERIODO
3	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO) - POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
4	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3 - POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
5	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2 - POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
6	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA - POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
7	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI - POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
8	D-PO	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI - POST OPERAM PERIODO NOTTURNO
1	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO IL CANTIERE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2 – POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO
2	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO) - POST MITIGAZIONE PERIODO
3	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO) - POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO
4	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3 - POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO
5	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2 - POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO

CODICE		ELABORATO
6	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA - POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO
7	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI - POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO
8	D-PM	RUMORE - SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI - POST MITIGAZIONE PERIODO NOTTURNO
1	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO IL CANTIERE PRINCIPALE DI SAN GIOVANNI REATINO E IL CANTIERE SGR2
2	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI DI COLLEGAMENTO, NUOVO BIPARTITORE E PZ2 (SALISANO)
3	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI NODO S - PZ1 E VASCA DI CARICO (SALISANO)
4	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI TURANO 1/2 E TURANO 3
5	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI SALTO 1 E SALTO 2
6	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI M6 E FINESTRA DI COTILIA
7	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI M4 E M5 IN LOCALITA' MICCIANI
8	E	RUMORE - SCHEDE DEI RICETTORI PRESSO I CANTIERI SORGENTI, M1, M2 E M3 IN LOCALITA' MICCIANI
F		RUMORE - REPORT FONOMETRICO ANTE OPERAM