

**AUTOSTRADA MILANO – NAPOLI (A1)
INTERVENTO DI AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO FIRENZE SUD – INCISA VALDARNO**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE
COMPONENTE RUMORE**

**RAPPORTO TRIMESTRALE
LUGLIO – SETTEMBRE 2024**

Redatto	Esperto	30/09/2024	Dott. M. Tumbiolo
Controllato	Engineering Coordinator	30/09/2024	Dott. F. Siliquini
Approvato	Responsabile Monitoraggio Ambientale	30/09/2024	Dott. U. Angelini

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. QUADRO COMPLESSIVO DEI RILIEVI	3
1.2. STATO DI AVANZAMENTO E RELAZIONE CON IL CRONOPROGRAMMA	3
1.3. INTRODUZIONE DI NUOVI ELEMENTI RISPETTO AL PMA	4
1.4. AGGIORNAMENTO NORMATIVO.....	4
2. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	4
2.1. SITI MONITORATI	4
2.2. INDAGINI E RILIEVI EFFETTUATI.....	7
3. DEROGHE AI LIMITI DI LEGGE.....	8
4. ESPOSIZIONE E COMMENTI DEI RISULTATI	9
5. CARATTERIZZAZIONE MACCHINE DI CANTIERE	15
6. SINTESI.....	17
7. AGGIORNAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	18

ALLEGATI

1. SCHEDE DI MONITORAGGIO PER STAZIONI
2. CERTIFICATI TARATURA FONOMETRI (DM 16/03/1998)

1. INTRODUZIONE

1.1. Quadro complessivo dei rilievi

Il presente documento rappresenta la sintesi delle valutazioni in merito ai risultati del monitoraggio di corso d'opera dell'inquinamento acustico svolte nel trimestre luglio-settembre 2024, relativamente all'Autostrada A1 Milano - Napoli, ampliamento alla terza corsia nel tratto compreso tra Firenze sud e Incisa Valdarno, per quanto riguarda il Lotto 1 e il Lotto 2.

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, relativo alla tratta in oggetto è stato eseguito secondo le indicazioni di metodo indicate nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Le attività iniziali hanno riguardato la verifica di fattibilità delle misure nei punti indicati nel progetto di monitoraggio, in relazione a:

- eventuali variazioni intervenute tra la stesura del PMA e la sua realizzazione (nuova edificazione, varianti al piano di cantierizzazione, ecc.);
- possibilità di ottenere l'autorizzazione all'accesso alle proprietà;
- destinazione d'uso e condizione di fruizione dell'immobile;
- possibilità di installare la strumentazione nei punti indicati.

L'ubicazione dei punti e le verifiche di applicabilità delle metodiche di misura previste nel PMA hanno anche lo scopo di avviare quel processo di calibrazione dell'architettura iniziale del sistema di monitoraggio che permetta di "calare" le misure sulla realtà territoriale, sia in termini di risposta sorgente-ricettore sia di problematiche locali.

In questo trimestre sono stati svolti sette rilievi di 24 ore (metodica R2), sei rilievi di breve periodo in ambiente abitativo (metodica R4) e un rilievo di breve periodo assistito da operatore per verifica traffico/attività di cantiere (metodica R1). Sono stati inoltre eseguiti tre rilievi R6 per la caratterizzazione delle macchine impiegate in cantiere e un rilievo con metodica R5 per la caratterizzazione delle emissioni delle aree di cantiere.

"Dal 01/12/2020 la Tecne S.p.A. è subentrata a SPEA Engineering. S.p.A., senza soluzione di continuità, nei servizi facenti capo a SPEA Engineering. S.p.A."

1.2. Stato di avanzamento e relazione con il cronoprogramma

Evidenziamo che non è stata eseguita la misura R4 interna all'abitazione presso il sito A1-FS-RA-R4-23 (Edificio Residenziale – Loc. Piscinale – Rignano sull'Arno, (FI)), poiché l'impresa ha ottenuto dal comune di Rignano la deroga ai limiti di legge relativamente alla WBS MC51. Come evidenziato dalla Direzione Lavori, nell'area di Piscinale non sono in corso lavorazioni. Presso il ricettore sono state svolte lavorazioni (oggetto di deroga) inerenti le opere di ribasso e realizzazione degli ordini dei tiranti e drenaggi della paratia MC51.

Evidenziamo che il Nastro autostradale relativo al lotto 1 – Tratte Esterne risulta completo per tutta la sua lunghezza ad esclusione dell'Area di Servizio Chianti. Pertanto non sono stati eseguiti i rilievi in alcuni siti in corrispondenza dei quali sono terminate le lavorazioni di cantiere.

Tutti i ricettori in cui risulta concluso il monitoraggio, poiché sono terminate le lavorazioni impattanti sono riportati nella tabella 2.1/3.

Come richiesto da Arpat nei commenti al rapporto trimestrale aprile-giugno 2024 verrà fornita in allegato al presente rapporto anche il file di correlazione R2-R4 del sito A1-FS-RA-R2/R4-22 (II trimestre 2024) non presente nello scorso trimestrale.

Inoltre nella tabella presente al paragrafo 5 (Caratterizzazione macchine di cantiere) sono stati aggiornati i valori di potenza sonora della Trivella MK 1500 M. Infatti come riscontrato da Arpat era presente un errore nel calcolo dei valori.

1.3. Introduzione di nuovi elementi rispetto al PMA

In questo trimestre è proseguito il monitoraggio presso il nuovo sito integrativo identificato con il codice A1-FS-RA-R2/R4-54 (Via Papi 96, località San Donato in Collina) ubicato in affaccio all'imbocco sud galleria San Donato. Ricordiamo che come richiesto dal Comitato di Controllo nella riunione del 11/09/23, il sito è stato inserito in via definitiva nel PMA e verrà monitorato trimestralmente.

1.4. Aggiornamento normativo

Non sono necessari aggiornamenti del quadro normativo.

2. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

2.1. Siti monitorati

I siti monitorati nel corso del terzo trimestre 2024 sono elencati in **Tabella 2.1/1**. Per ogni sito viene riportato il codice, la fase, la metodica di misura e la finalità del rilievo.

Tabella 2.1/1 – Siti monitorati nel 3° trimestre 2024

Cod. Punto	Fase	Metodica	Finalità
A1-FS-BR-R1-21	C.O.	R1	Viabilità di servizio
A1-FS-BR-R2-20	C.O.	R2	Cantiere impianto betonaggio (CA21) – imbocco nord San Donato
A1-FS-RA-R2-22	C.O.	R2	Imbocco Sud San Donato
A1-FS-RA-R2-23	C.O.	R2	Imbocco sud San Donato
A1-FS-RA-R2-27	C.O.	R2	Area lavoro – MC54
A1-FS-IV-R2-29	C.O.	R2	Avanzamento lavori - DS80/FO63
A1-FS-IV-R2-33	C.O.	R2	Cantiere CA18
A1-FS-RA-R2-54	C.O.	R2	Imbocco sud San Donato
A1-FS-BR-R4-20	C.O.	R4	Cantiere impianto betonaggio (CA21) – imbocco nord San Donato
A1-FS-RA-R4-22	C.O.	R4	Imbocco Sud San Donato
A1-FS-RA-R4-27	C.O.	R4	Area lavoro – MC54
A1-FS-IV-R4-29	C.O.	R4	Avanzamento lavori - DS80/FO63
A1-FS-IV-R4-33	C.O.	R4	Cantiere CA18
A1-FS-RA-R4-54	C.O.	R4	Imbocco Sud San Donato
A1-FS-BR-R5-20	C.O.	R5	Cantiere impianto betonaggio (CA21) – imbocco nord San Donato

Nella **Tabella 2.1/2** sono riportati i siti di monitoraggio previsti nel PMA relativi al Lotto 1 per i quali non è stato attivato il monitoraggio di Corso d'Opera.

Tabella 2.1/2 – Siti da PMA non attivati in Corso d'Opera

Cod. Punto	Finalità	Motivazione
A1-FS-BR-R2-03	Fronte Avanzamento	Presso il ricettore (Edificio residenziale – via di Vacciano, 39 – Bagno a Ripoli) non sono stati attivati i rilievi di corso d'opera a causa del diniego del proprietario ad accedere all'interno dell'abitazione.
A1-FS-BR-R4-03		
A1-FS-BR-R2-05	Fronte Avanzamento	Per il ricettore sensibile "Ospedale Santa Maria Annunziata" non è stato possibile attivare i rilievi di corso d'opera poiché durante l'allargamento della sede autostradale erano presenti dei lavori per la costruzione del nuovo Pronto Soccorso che avrebbero potuto inficiare sugli esiti delle misure.
A1-FS-BR-R4-05		

Nella **Tabella 2.1/3** sono riportati i siti di monitoraggio previsti nel PMA relativi al Lotto 1 in cui è terminato il monitoraggio di Corso d'Opera.

Tabella 2.1/3 – Siti da PMA in cui è terminato il Corso d'Opera

Cod. Punto	Finalità	Motivazione fine monitoraggio Corso d'Opera.
A1-FS-BR-R2-01/A1-FS-BR-R4-01 (Sig. Vitale – via di Vacciano, 10 – Bagno a Ripoli).	Fronte Avanzamento	Le lavorazioni in corrispondenza di tale ricettore sono terminate quando è stato aperto al traffico veicolare il nuovo allargamento della sede autostradale. Come evidenziato nella relazione trimestrale aprile-giugno 2021 l'ultima misura di Corso d'Opera è stata eseguita a giugno 2021.
A1-FS-BR-R2-04/A1-FS-BR-R4-04 (Sig. Romanelli – via Campigliano, 84 – Bagno a Ripoli).	Fronte Avanzamento	Le lavorazioni in corrispondenza di tale ricettore sono terminate quando è stato aperto al traffico veicolare il nuovo allargamento della sede autostradale. Come evidenziato nella relazione trimestrale aprile-giugno 2021 l'ultima misura di Corso d'Opera è stata eseguita a giugno 2021.

<p>A1-FS-BR-R2-07/A1-FS-BR-R4-07 (Sig. Posarelli – via dell’Antella, 11 - Bagno a Ripoli).</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni in corrispondenza di tale ricettore sono terminate quando è stato aperto al traffico veicolare il nuovo allargamento della sede autostradale. Come evidenziato nella relazione trimestrale aprile-giugno 2021 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita a giugno 2021.</p>
<p>A1-FS-BR-R2-08/A1-FS-BR-R4-08 (Sig. Gelli – via Don Minzoni, 11 - Bagno a Ripoli).</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni impattanti in corrispondenza di tale ricettore sono terminate. Come evidenziato nella relazione trimestrale gennaio-marzo 2022 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita a febbraio 2022.</p>
<p>A1-FS-BR-R2-09/A1-FS-BR-R4-09 (Sig. Liuti – via dell’Antella, 25 – località Antella – Bagno a Ripoli).</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni in corrispondenza di tale ricettore sono terminate quando è stato aperto al traffico veicolare il nuovo allargamento della sede autostradale. Come evidenziato nella relazione trimestrale luglio-settembre 2021 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita a settembre 2021.</p>
<p>A1-FS-BR-R2-10/A1-FS-BR-R4-10 (Sig. Fabbri – via Romanelli, 56 – Bagno a Ripoli).</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni impattanti in corrispondenza di tale ricettore sono terminate. Come evidenziato nella relazione trimestrale ottobre-dicembre 2021 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita a dicembre 2021.</p>
<p>A1-FS-BR-R2-12/A1-FS-BR-R4-12 (Sig. Nannelli – via Vattaneo, 11 – Antella, Bagno a Ripoli).</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni impattanti in corrispondenza di tale ricettore sono terminate. Come evidenziato nella relazione trimestrale gennaio-marzo 2022 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita a marzo 2022.</p>
<p>A1-FS-BR-R2-14/A1-FS-BR-R4-14 (Sig. Marretti, via U. Peruzzi, 148 – Bagno a Ripoli (FI))</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni impattanti in corrispondenza di tale ricettore sono terminate. Come evidenziato nella relazione trimestrale aprile giugno 2022 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita a maggio 2022.</p>
<p>A1-FS-BR-R2-15/A1-FS-BR-R4-15 (Sig.ra D’Acquino, via Borro San Giorgio, 26 – Bagno a Ripoli (FI))</p>	<p>Fronte Avanzamento</p>	<p>Le lavorazioni impattanti in corrispondenza di tale ricettore sono terminate. Come evidenziato nella relazione trimestrale aprile giugno 2022 l’ultima misura di Corso d’Opera è stata eseguita ad aprile 2022.</p>

A1-FS-BR-R2-17/A1-FS-BR-R4-17 (Edificio Ecclesiale, via Borro San Giorgio – Località Osteria Nuova – Bagno a Ripoli (FI))	Fronte Avanzamento	Le lavorazioni impattanti in corrispondenza di tale ricettore sono terminate. Come evidenziato nella relazione trimestrale aprile giugno 2022 l'ultima misura di Corso d'Opera è stata eseguita ad aprile 2022.
--	--------------------	---

Nella **Tabella 2.1/4** sono riportati gli altri siti di monitoraggio previsti nel PMA relativi al Lotto 1, in cui non è stato attivato monitoraggio di Corso d'Opera poiché non sono ancora partite lavorazioni in corrispondenza delle relative WBS.

Tabella 2.1/4 – Siti da PMA non ancora attivi in Corso d'Opera Lotto 1

Cod. Punto	Finalità
A1-FS-IV-R2-28	Fronte Avanzamento
A1-FS-IV-R4-28	Fronte Avanzamento
A1-FS-IV-R2-31	Area lavoro
A1-FS-IV-R4-31	Area lavoro

Nella **Tabella 2.1/5** sono riportati gli altri siti di monitoraggio previsti nel PMA relativi al Lotto 2, in cui non è stato attivato monitoraggio di Corso d'Opera poiché non sono ancora partite lavorazioni in corrispondenza delle relative WBS.

Tabella 2.1/5 – Siti da PMA non ancora attivi in Corso d'Opera Lotto 2

Cod. Punto	Finalità
A1-FS-BR-R2-18*	Fronte Avanzamento - AM10
A1-FS-BR-R4-18*	Fronte Avanzamento - AM10
A1-FS-RA-R2-25	Fronte Avanzamento
A1-FS-RA-R4-25	Fronte Avanzamento

(*) Evidenziamo che il sito ubicato in via del Fossato 5, - Bagno a Ripoli, ricade all'interno di un Complesso che è stato espropriato da Autostrade. Pertanto non sarà eseguito il monitoraggio di Corso d'Opera in quanto il sito non risulta più abitato.

Tabella 2.1/6 – Misure di caratterizzazione delle macchine di cantiere eseguite nel 3° trimestre 2024

Mezzo di cantiere	Metodica	Attività d'impiego
Impianto di betonaggio	R6	Miscelazione inerti e calcestruzzo
Pala gommata Hitachi ZW 180	R6	Movimentazione inerti
Impianto di ventilazione forzata Cogemacoustic	R6	Insufflazione aria

2.2. Indagini e rilievi effettuati

Le attività di monitoraggio sono state svolte nel periodo luglio-settembre 2024, e hanno avuto lo scopo di rilevare le condizioni di rumorosità in corso d'opera derivanti dalle attività di cantiere, dai fronti di avanzamento, dalle viabilità di servizio e dalle aree di deposito.

In questa fase sono state adottate le seguenti metodiche di campionamento:

- Metodica R1, misure di breve periodo, postazioni mobili, assistita da operatore per rilievi traffico/attività di cantiere.
- Metodica R2, misure di 24 ore, postazioni semifisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere.
- Metodica R4, misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo.
- Metodica R5, misure di breve periodo, postazioni mobili assistite da operatore per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore.
- Metodica R6, misure di breve periodo, postazioni mobili assistite da operatore per la caratterizzazione acustica delle macchine da cantiere.

I punti di misura sono territorialmente compresi nei Comuni di Bagno a Ripoli, Rignano sull'Arno e Incisa e Figline Valdarno in provincia di Firenze.

3. DEROGHE AI LIMITI DI LEGGE

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con le deroghe richieste dall'impresa relative alle aree in cui sono presenti i siti di monitoraggio.

WBS	Protocollo deroga	validità deroga	ricettori PMA
CS60-MC51 IB11-MC61	0012524/2022 del 28/07/22 (Rignano sull'Arno)	10 mesi	A1-FS-RA-R2-23
CS60-MC51 IB11-MC61	Proroga - Protocollo N° 0008387/2023 del 25/05/23 (Rignano sull'Arno)	Fino al 31/12/2023	A1-FS-RA-R2-23
CS60-MC51 IB11-MC61	Proroga - Protocollo N° 0019774/2023 del 04/01/24 (Rignano sull'Arno)	Fino al 31/07/2024	A1-FS-RA-R2-23
CS60-MC51 IB11-MC61	Proroga - Protocollo N° 0016135/2024 del 07/10/24 (Rignano sull'Arno)	Fino al 31/12/2024	A1-FS-RA-R2-23

Tabella 3/1 deroghe ai limiti

4. ESPOSIZIONE E COMMENTI DEI RISULTATI

Nella **Tabella 4/1** sono riportati i livelli rilevati nella fase ante operam e corso d'opera e il calcolo del livello prodotto dal cantiere L_C che consentono di stimare l'applicabilità del metodo A.

In base al test di applicabilità del criterio A vengono definiti i dati da confrontare con i limiti di legge. In particolare, se con tale metodo è possibile stimare il contributo emissivo del solo cantiere L_C , tale valore potrà essere direttamente confrontato con i limiti di emissioni determinati dalla zonizzazione acustica comunale. La **Tabella 4/2** riporta il confronto tra i dati rilevati e i limiti applicabili, contrassegnati con (ZZ) se derivati dalla zonizzazione acustica comunale o con (DPR) se derivanti dall'applicazione del decreto strade DPR 142/04. La **Tabella 4/3** riporta i dati dei collaudi acustici effettuati.

La **Tabella 4/4** riporta i margini (con segno negativo) e gli esuberi (con segno positivo) dei livelli misurati rispetto al limite di riferimento.

Come previsto dal DM/16/03/98 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico) le misure devono essere arrotondate a 0.5 dB. Nelle schede word dei siti di monitoraggio nella pagina 1 sotto la riga "sintesi misure" è riportato il valore arrotondato. Evidenziamo che l'arrotondamento non è eseguito per le misure R3, R4, R5 e R6.

I limiti massimi di immissione rispetto ai quali viene verificato lo "stato di salute" dell'ambiente sonoro sono riferiti allo stato attuale di applicazione a livello comunale della normativa di settore.

Per i punti di monitoraggio compresi nei territori di Bagno a Ripoli, Rignano sull'Arno e Incisa-Figline Valdarno si applicano i limiti dedotti dai piani di zonizzazione acustica comunale redatti ai sensi del DPCM 14.11.1997 e delle linee guida regionali, recentemente adottati.

Tabella 4/1 – Applicabilità metodo A UNI10855-1999

Punto	Metodica	Leq A.O.		Leq C.O.		$L_{Co}-L_{Ao}$		Applicabile		L_C	
		(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)
A1-FS-BR-R2-20	R2	57.9	55.4	59.0	55.5	1.1	0.1	No	No	-	-*
A1-FS-RA-R2-22	R2	52.9 (2)	48.8 (2)	48.5	45.0	<0	<0	No	No	-	-
A1-FS-RA-R2-23	R2	62.5	59.5 (2)	63.0	58.5	0.5	<0	No	No	-	-
A1-FS-RA-R2-27	R2	56.5	52.2	56.5	55.0	=0	2.8	No	No*	-	-*
A1-FS-IV-R2-29	R2	68.5	64.5	67.5	66.5	<0	2.0	No	No*	-	-*
A1-FS-IV-R2-33	R2	63.1	63.3	56.0	51.5	<0	<0	No	No*	-	-*
A1-FS-RA-R2-54	R2	57.8 (1)	54.6 (1)	54.5	53.5	<0	<0	No	No	-	-

*Nessuna attività di cantiere nel periodo notturno.(1) valori Ante Operam ricavati durante la prima misura eseguita il 18/07/23.
(2) valori diurni/notturni Ante Operam aggiornati nel II trim 2024

Per quanto riguarda il sito A1-FS-BR-R1-21 i calcoli relativi ai contributi di cantiere sono stati eseguiti in sede di analisi delle misure e compaiono direttamente nella scheda di misura. I livelli relativi ai contributi di cantiere sulla viabilità di servizio risultano inferiori al limite di legge.

Nel sito A1-FS-BR-R5-20 (Edificio residenziale, via Vecchia Aretina 3, – Bagno a Ripoli), in data 02/07/24 è stata eseguita la misura di collaudo dell'area relativa al cantiere CA21 in cui le sorgenti impattanti risultavano essere l'impianto di betonaggio, una pala gommata e autobotti. Tale sorgente rispetta i limiti di legge (limiti di emissione) nel periodo diurno. Evidenziamo che l'orario lavorativo dell'impianto di betonaggio è di 8 ore al giorno, ma come comunicato dalla Direzione Lavori, il giorno del collaudo l'impianto è stato un po' più attivo del normale perché era

in corso il getto della calotta in galleria e per questo è stato organizzato il collaudo nello scenario di maggiore attività. L'orario lavorativo è risultato essere di 11 ore e mezzo (06:30-18:00), per il quale otteniamo un valore di emissione pari a 53.1 dB(A). Tale scenario è stato confermato dalla misura di 24 ore (A1-FS-BR-R2-20) che ha evidenziato valori diurni analoghi ai dati ante operam e inferiori ai limiti di legge. Evidenziamo che il valore notturno della misura R2 risulta superiore al limite di legge, ma analogo a quello rilevato in ante operam dove si era già registrato il superamento del limite di legge.

Nel sito A1-FS-RA-R2-22 sono stati registrati valori inferiori ai limiti di legge e ai dati ante operam sia nel periodo diurno che notturno.

Nel sito A1-FS-RA-R2-23 sono stati registrati valori superiori ai limiti di legge sia nel periodo diurno che notturno, esuberanti che risultano analoghi a quelli già riscontrati in ante operam.

Nel sito A1-FS-RA-R2-27 è stato registrato un esubero del limite di legge nel periodo notturno, esubero già riscontrato durante il rilievo ante operam. Evidenziamo che non sono presenti lavorazioni nel periodo notturno.

Nel sito A1-FS-IV-R2-29 sono stati registrati valori superiori ai limiti di legge sia nel periodo diurno che notturno, esuberanti già riscontrati durante il rilievo ante operam.

Sito A1-FS-RA-R2-54

Presso il ricettore il rilievo è stato eseguito in data 02/09/24.

Evidenziamo che a seguito dell'avvio delle attività in galleria presso l'imbocco sud della nuova galleria San Donato, il cantiere risulta attivo H24. Pertanto nell'elaborazione della misura non è stato possibile (come per le misure degli scorsi trimestri) isolare/mascherare le ore in cui il cantiere risultava attivo nel periodo diurno.

I risultati della misura evidenziano il rispetto del limite di legge nel periodo diurno, valore che risulta inoltre inferiore al valore preso come riferimento Ante Operam e ricavato dalla prima misura eseguita a luglio 2023. Il valore notturno risulta superiore al limite di legge ma inferiore al valore ante operam (misurato sempre durante la prima misura di luglio 2023).

In tutti gli altri siti di monitoraggio sono stati rilevati valori inferiori ai limiti di legge.

Si ricorda che le misure svolte con metodica di breve durata R4 vengono sempre estese alla durata di 24 ore mediante confronto con i dati rilevati dalla corrispondente misura R2 eseguita in ambiente esterno. L'estensione viene eseguita sincronizzando i due fonometri e calcolando la differenza di livello interno/esterno a finestre aperte e chiuse in occasione del rilievo interno presenziato dal T.C. Tali differenze vengono poi applicate al livello rilevato in ambiente esterno, ricampionato a passi di 30' e il risultato confrontato con le soglie di applicabilità e i limiti di legge.

Nei siti di misura (A1-FS-BR-R2-20 – A1-FS-BR-R4-20), (A1-FS-RA-R2-27 – A1-FS-RA-R4-27), (A1-FS-IV-R2-33 – A1-FS-IV-R4-33), (A1-FS-IV-R2-29 – A1-FS-IV-R4-29), (A1-FS-RA-R2-22 – A1-FS-RA-R4-22) e (A1-FS-RA-R2-54 – A1-FS-RA-R4-54) in cui è stata effettuata la correlazione, non è stata evidenziata nessuna situazione di esubero del limite differenziale.

Come già evidenziato, in allegato è riportata anche la correlazione del sito A1-FS-RA-R2/R4-22 relativa alle misure eseguite nel II trimestre 2024. Evidenziamo che poiché nel sito di monitoraggio lo scorso trimestre era stata eseguita una misura settimanale, per effettuare la

correlazione sono state prese le prime 24 ore (giorno 10/04/24). La misura R4 è stata infatti eseguita in data 10/04/24.

Evidenziamo che durante le misure non si sono registrate componenti tonali e componenti impulsive rilevanti come previsto dal DM 16/03/98.

Tabella 4/2 – Risultati 3° trimestre 2024

Cod. Punto	Metodica	Finalità	Leq (6-22)	Leq (22-6)	Limiti Giorno/Notte
A1-FS-BR-R1-21	R1	Viabilità di servizio	58.0/45.5 (3)	- (°)	60/50 (DPR)
A1-FS-BR-R2-20	R2	Cantiere impianto betonaggio - imbocco nord San Donato	59.0	55.5	60/50 (ZZ)
A1-FS-RA-R2-22	R2	Imbocco Sud San Donato	48.5	45.0	60/50 (ZZ)
A1-FS-RA-R2-23	R2	Imbocco sud San Donato	63.0	58.5	60/50 (ZZ)
A1-FS-RA-R2-27	R2	Area lavoro – MC54	56.5	55.0 (°)	60/50 (ZZ)
A1-FS-IV-R2-29	R2	Avanzamento lavori – FO63	67.5	66.5 (°)	65/55 (ZZ)
A1-FS-IV-R2-33	R2	Cantiere – CA18	56.0	51.5 (°)	65/55 (ZZ)
A1-FS-RA-R2-54	R2	Imbocco sud San Donato	54.5	53.5	60/50 (ZZ)
A1-FS-BR-R4-20	R4	Cantiere impianto betonaggio - imbocco nord San Donato	52.6/ 31.8 (1)	- / - (°)	50/35/40/25 (*)
A1-FS-RA-R4-22	R4	Imbocco Sud San Donato	42.6/ 26.5 (1)	- / - (°)	50/35/40/25 (*)
A1-FS-RA-R4-27	R4	Area lavoro – MC54	49.8/ 27.0 (1)	- / - (°)	50/35/40/25 (*)
A1-FS-IV-R4-29	R4	Avanzamento lavori – FO63	62.0/ 46.2 (1)	- / - (°)	50/35/40/25 (*)
A1-FS-IV-R4-33	R4	Cantiere – CA18	43.6/ 33.5 (1)	- / - (°)	50/35/40/25 (*)
A1-FS-RA-R4-54	R4	Imbocco Sud San Donato	54.5/ 28.5 (1)	- / -	50/35/40/25 (*)

(1) Per la metodica R4 viene indicato il livello di rumore ambientale a finestra aperta e finestra chiusa. (2) Misure notturne non eseguite per indisponibilità dei proprietari. (*) Limiti di applicabilità del criterio differenziale: finestra aperta diurno/finestra chiusa diurno/finestra aperta notturno/finestra chiusa notturno (**) ricettore sensibile. (°) attività di cantiere non presenti nel periodo notturno. (#) Livello di emissione. (3) In ordine da sinistra a destra: misura completa/solo transiti veicolari di cantiere.

Tabella 4/3 – Collaudi acustici

R5	Finalità	Residuo	Ambientale	L _{emissione}	Limite di legge
----	----------	---------	------------	------------------------	-----------------

A1-FS-BR-R5-20	Cantiere CA21	59.1	60.4	53.1 (11.5 ore di funzionamento)	55 dBA (emissione)
----------------	---------------	------	------	-------------------------------------	-----------------------

Tabella 4/4 – Margini / Esuperi rispetto ai limiti di riferimento

Cod. Punto	Met.	Classificazione	Limite		Scostamenti (*)	
			6-22	22-6	6-22	22-6
A1-FS-BR-R1-21	R1	DPCM 14.11.97	60	50	-2.0/-14.5	-
A1-FS-BR-R2-20	R2	DPCM 14.11.97	60	50	-1.0	+5.5
A1-FS-RA-R2-22	R2	DPCM 14.11.97	60	50	-11.5	-5.0
A1-FS-RA-R2-23	R2	DPCM 14.11.97	60	50	+3.0	+8.5
A1-FS-RA-R2-27	R2	DPCM 14.11.97	60	50	-3.5	+5.0
A1-FS-IV-R2-29	R2	DPCM 14.11.97	65	55	+2.5	+11.5
A1-FS-IV-R2-33	R2	DPCM 14.11.97	65	55	-9.0	-3.5
A1-FS-RA-R2-54	R2	DPCM 14.11.97	60	50	-5.5	+3.5
A1-FS-BR-R4-20	R4	DPCM 14.11.97	5	3	+1.2/+0.6	-
A1-FS-RA-R4-22	R4	DPCM 14.11.97	5	3	+0.4/-1.0	-
A1-FS-RA-R4-27	R4	DPCM 14.11.97	5	3	-5.3/-6.3	-
A1-FS-IV-R4-29	R4	DPCM 14.11.97	5	3	-0.3/+1.1	-
A1-FS-IV-R4-33	R4	DPCM 14.11.97	5	3	-5.6/-2.1	-
A1-FS-RA-R4-54	R4	DPCM 14.11.97	5	3	+0.9/+5.4	-

(*) Per le misure R4 viene indicato il livello differenziale. (**) Limite di emissione.

Nella tabella 4/5 sono riportati i ricettori con i rispettivi limiti in deroga concessi. Per ricettori diversi da quelli individuati nella deroga si considera il limite concesso per tutto il gruppo di immobili nelle vicinanze. Inoltre dalla metodica R2 vengono calcolati i livelli orari e calcolata l'emissione sottraendo al livello orario massimo il livello di Ante Operam rilevato. Tale valore viene confrontato con il limite in deroga concesso per lo scenario operativo in corso.

Tabella 4/5 – Margini / Esuperi Leq orario massimo rispetto ai limiti in Deroga

Cod. Punto	WBS	Scenario lavorazione	Leq orario max diurno (6-22)	Leq A.O diurno	Livello emissione	Limite in deroga	Scostamenti
A1-FS-RA-R2-23	MC51	Scenario 3 (esecuzione Tiranti)	63.8 (ore 17:52-18:52)	62.5	57.9	67.5	-9.6

Presso il ricettore è stato registrato un valore di emissione inferiore al limite concesso in deroga.

Misure di caratterizzazione delle macchine da cantiere

Nella **tabella 4/6** sono riportati i risultati delle misure di caratterizzazione delle macchine di cantiere (R6).

Tabella 4/6 – Risultati delle misure di caratterizzazione delle macchine di cantiere (R6)

Mezzo di cantiere	Metodica	Attività d'impiego	Potenza acustica L_w [dB(A)] (H=2/4 m)
Impianto di Betonaggio	R6	Miscelazione inerti e calcestruzzo	104.1/105.7
Pala Gommata Hitachi ZW180	R6	Movimentazione inerti	96.7/97.9
Impianto di ventilazione forzata Cogemacoustic	R6	Insufflazione aria	103.8/106.1

Interventi di mitigazione

Si riporta di seguito una tabella di sintesi fornita dall'impresa, in cui sono evidenziate le date previste per il completamento delle barriere antirumore.

Codice barriera	% as-built	data completamento
FO100	100%	
FO101	100%	
FO102	100%	
FO01	100%	
FO02	100%	
FO03	100%	
FO04	100%	
FO05	100%	
FO06	100%	
FO07	100%	
FO08	100%	
FO09	100%	
FO10	100%	
FO11	100%	
FO12	100%	
FO13	100%	
FO14	100%	
FO15	100%	
FO16	100%	
FO17	100%	
FO18	100%	
FO19	100%	
FO20	100%	
FO21	100%	
FO22	95%	nov-24
FO23	100%	
FO24	100%	
FO24_bis	100%	
FO25	100%	
FO26	100%	
FO27	100%	
FO28	100%	
FO28_CDS	100%	
FO29	100%	
FO30	100%	
FO31	100%	
FO31_bis	100%	
FO69 CDS	100%	
FO46 CDS	0%	sospesa
FO32	100%	
FO33	100%	
FO34	100%	
FO35	100%	
FO36	100%	
FO70 (exFO37)	100%	

5. CARATTERIZZAZIONE MACCHINE DI CANTIERE

La tabella 5/1 riporta i risultati di tutte le misure di caratterizzazione delle macchine di cantiere (metodica R6) eseguite dall'inizio del corso d'opera sino ad oggi.

Tabella 5/1 – Risultati delle misure di caratterizzazione delle macchine di cantiere (R6)

Mezzo di cantiere	Data	Attività d'impiego	Potenza acustica rilevata Lw [dB(A)] (H=2/4 m)	Potenza acustica dichiarata dal costruttore Lw [dB(A)]
Perforatrice MK 1500	29/03/17	Perforazione Micropali	103.0/101.0	107.0
Perforatrice CMV 1200	22/05/17	Trivellazione Micropali	122.0/119.0	107.0
Escavatore HITACHI 240	31/05/17	Movimentazione inerti	111.0/112.0	105.0
Pala Cingolata CAT 953C	31/05/17	Movimentazione inerti	101.0/105.0	n.d.
Rullo Dinapac CA 602	31/05/17	Compattazione del rilevato autostradale	112.0/111.0	109.0
Pala Gommata Doosan DL250	05/07/17	Movimentazione inerti	104.4/102.8	105.0
Escavatore New Holland EX 235	05/07/17	Movimentazione inerti	99.9/102.0	102.0
Pala Cingolata FH FD 175	05/07/17	Movimentazione inerti	100.2/100.6	n.d.
Perforatrice C8 Casagrande	10/11/17	Trivellazione Micropali	108.9/111.4	n.d.
Perforatrice EGT MD822	30/01/18	Trivellazione Micropali	103.5/106.4	106.0
Perforatrice CM1200	27/02/18	Trivellazione Micropali	108.8/110.3	108.0
Escavatore Fiat Hitachi EX 215	13/03/18	Movimentazione inerti	99.0/99.0	n.d.
Pala Gommata CAT 938G	20/03/18	Movimentazione inerti	97.8/102.7	105.0
Escavatore Hitachi Zaxis 240N	20/03/18	Movimentazione inerti	102.8/104.1	102.0
Escavatore Fiat-Hallis EX 135	21/03/18	Movimentazione inerti	104.6/105.5	101.0
Perforatrice C7 Casagrande	11/06/18	Trivellazione micropali	103.0/104.0	113.0
Rullo compattatore Bitelli COMBIT 65	18/09/18	Compattazione inerti	116.8/118.2	n.d.
Pala Cingolata CAT 953 B	18/09/18	Movimentazione inerti	109.6/110.3	108
Trivella Liebherr LB16	25/09/18	Pali di grande diametro	103.1/104.6	114.0
Pala Cingolata CAT 953 D "Maia"	25/09/18	Movimentazione inerti	99.3/101.2	104.0
Impianto mobile di frantumazione CENTAURO 100.32	11/10/18	Frantumazione inerti	107.7/109.5	n.d.
Escavatore Fiat-Hitachi FH200	11/10/18	Movimentazione inerti	101.2/104.6	n.d.
Escavatore Fiat-Hitachi EX235	11/10/18	Movimentazione inerti	101.3/103.1	104.0
Perforatrice CMV900	16/10/18	Trivellazione micropali	104.7/105.8	107.0

Escavatore JCB JS330	16/10/18	Movimentazione inerti	101.6/103.5	105.0
Impianto mobile di frantumazione REV GCV 8.5	16/10/18	Frantumazione inerti	105.7/106.5	n.d.
Escavatore con martellone New Holland E245	16/10/18	Frantumazione inerti	110.3/111.7	102.0 (senza martellone)
Perforatrice C6 XP Casagrande	07/11/18	Trivellazione dreni	100.7/104.2	n.d.
Rullo compattatore AMMAN ASC170	27/02/19	Compattazione inerti	106.0/106.8	107.0
Gru Soilmec SM40	21/06/22	Movimentazione gabbie armate	97.0/98.5	105.0
Trivella Soilmec SR35	21/06/22	Trivellazione pali grande diametro	101.6/101.6	105.0
Autogru Locatelli Gril 8500	21/06/22	Movimentazione materiali	97.6/99.2	n.d.
Pala gommata CAT 938G	21/06/22	Movimentazioni inerti	97.8/102.7	105.0
Trivella Soilmec SR100T	12/07/22	Trivellazione pali grande diametro	108.7/111.0	117.0
Escavatore JCB JS 190	12/07/22	Movimentazione inerti	105.2/106.0	n.d.
Autogru cingolata TCC40	12/07/22	Movimentazione gabbie armate	101.9/103.1	104.0
Pompa cingolata SKP-110	12/07/22	Getto bentonite	99.3/99.4	n.d.
Trivella MDT 230B	05/10/23	Trivellazione micropali	103.7/107.0	n.d.
Escavatore Bobcat E50	05/10/23	Movimentazione terra	94.5/96.3	n.d.
Trivella Soilmec SR45	15/11/23	Trivellazione pali di grande diametro	105.3/106.6	107.0
Escavatore JCB 235 HD	15/11/23	Movimentazione inerti	100.1/101.8	102.0
Autogru Locatelli 840	20/03/24	Movimentazione materiali	97.4/98.1	n.d.
Trivella MK 1500 M	13/06/24	Trivellazione micropali	102.1/103.8	n.d.
Impianto di Betonaggio	02/07/24	Miscelazione inerti e calcestruzzo	104.1/105.7	n.d.
Pala gommata Hitachi ZW180	02/07/24	Movimentazione inerti	96.7/97.9	105.0
Impianto di ventilazione forzata Cogemacoustic	02/07/24	Insufflazione aria	103.8/106.1	n.d.

6. SINTESI

I rilievi di rumore svolti nel corso del terzo trimestre del 2024, al fine di effettuare la caratterizzazione di corso d'opera del territorio interferito dai lavori della tratta Firenze sud - Incisa Valdarno, sono stati eseguiti in corrispondenza di 15 punti ed hanno avuto lo scopo di rilevare le condizioni di rumorosità in relazione alle emissioni derivanti dalle attività di cantiere e dalle altre sorgenti di rumore presenti sul territorio.

Per quanto riguarda il sito A1-FS-BR-R1-21 i calcoli relativi ai contributi di cantiere sono stati eseguiti in sede di analisi delle misure e compaiono direttamente nella scheda di misura. I livelli relativi ai contributi di cantiere sulla viabilità di servizio risultano inferiori al limite di legge.

Nel sito A1-FS-BR-R5-20 (Edificio residenziale, via Vecchia Aretina 3, – Bagno a Ripoli), in data 02/07/24 è stata eseguita la misura di collaudo dell'area relativa al cantiere CA21 in cui le sorgenti impattanti risultavano essere l'impianto di betonaggio, una pala gommata e autobotti. Tale sorgente rispetta i limiti di legge (limiti di emissione) nel periodo diurno. Evidenziamo che l'orario lavorativo dell'impianto di betonaggio è di 8 ore al giorno, ma come comunicato dalla Direzione Lavori, il giorno del collaudo l'impianto è stato un po' più attivo del normale perché era in corso il getto della calotta in galleria e per questo è stato organizzato il collaudo nello scenario di maggiore attività. L'orario lavorativo è risultato essere di 11 ore e mezzo (06:30-18:00), per il quale otteniamo un valore di emissione pari a 53.1 dB(A). Tale scenario è stato confermato dalla misura di 24 ore (A1-FS-BR-R2-20) che ha evidenziato valori diurni analoghi ai dati ante operam e inferiori ai limiti di legge. Evidenziamo che il valore notturno della misura R2 risulta superiore al limite di legge, ma analogo a quello rilevato in ante operam dove si era già registrato il superamento del limite di legge.

Nel sito A1-FS-RA-R2-22 sono stati registrati valori inferiori ai limiti di legge e ai dati ante operam sia nel periodo diurno che notturno.

Nel sito A1-FS-RA-R2-23 sono stati registrati valori superiori ai limiti di legge sia nel periodo diurno che notturno, esuberanti che risultano analoghi a quelli già riscontrati in ante operam.

Nel sito A1-FS-RA-R2-27 è stato registrato un esubero del limite di legge nel periodo notturno, esubero già riscontrato durante il rilievo ante operam. Evidenziamo che non sono presenti lavorazioni nel periodo notturno.

Nel sito A1-FS-IV-R2-29 sono stati registrati valori superiori ai limiti di legge sia nel periodo diurno che notturno, esuberanti già riscontrati durante il rilievo ante operam.

Sito A1-FS-RA-R2-54

Presso il ricettore il rilievo è stato eseguito in data 02/09/24.

Evidenziamo che a seguito dell'avvio delle attività in galleria presso l'imbocco sud della nuova galleria San Donato, il cantiere risulta attivo H24. Pertanto nell'elaborazione della misura non è stato possibile (come per le misure degli scorsi trimestri) isolare/mascherare le ore in cui il cantiere risultava attivo nel periodo diurno.

I risultati della misura evidenziano il rispetto del limite di legge nel periodo diurno, valore che risulta inoltre inferiore al valore preso come riferimento Ante Operam e ricavato dalla prima misura eseguita a luglio 2023. Il valore notturno risulta superiore al limite di legge ma inferiore al valore ante operam (misurato sempre durante la prima misura di luglio 2023).

In tutti gli altri siti di monitoraggio sono stati rilevati valori inferiori ai limiti di legge.

7. AGGIORNAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Non si evidenzia la necessità di modificare la pianificazione corrente delle attività di monitoraggio.

ALLEGATO 1

Schede di monitoraggio per stazioni

ALLEGATO 2

Certificati taratura fonometri (DM 16/03/1998)