

Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo e realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al capoluogo dauno - 4° Stralcio - S.S. 693 SVV del Gargano - S.S. 89 Garganica - Collegamento Vico del Gargano - Mattinata Tratto Vico del Gargano - Vieste

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COD. **BA322**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Camillo Nardi
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica Ambientale n.7527 del 10/12/2018

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Domenico Belcastro
Ordine dei Geologi della Regione Calabria n°218

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Marianna Grisolia

IL COLLABORATORE DEL R.U.P.

Dott. Ing. Alberto Sanchirico

IL R.U.P.

Dott. Ing. Rocco Lapenta

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Ing. T.Berti Nulli
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. E.Bartolucci
Dott.Ing. L.Spaccini
Dott.Ing. L.Casavecchia
Dott.Geol. G.Cerquiglioni
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Ing. M.Abram
Dott.Arch. C.Presciutti
Dott. Agr. F.Berti Nulli
Dott. M. De Tursi

MANDANTI:



Dott. Ing. A.Turso
Dott. Ing. J.Turaglio
Dott. Ing. F.Stoppa
Dott. Ing. A.Dipierro



GEOTECHNICAL DESIGN GROUP
Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. C.Consorti
Dott. Ing. E.Loffredo
Dott. Ing. S.Sacconi



TECNIC
Consulting Engineers
Prof. Ing. S.Canale
Dott. Ing. C.Sanna
Dott. Ing. C.Nardi
Dott. Ing. F.Voloninno
Dott. Ing. M.Schinco



ICARIA
società di ingegneria
Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Dott. Ing. G.Pulli
Dott. Ing. V.Piunno



ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente
Dott. Ing. A.Lucioni
Dott.Arch. M. Paglini
Dott.Arch. F.Marsiali
Dott. M.Pizzato
Agr. M.T. Colacresi



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
ANALISI AMBIENTALE
RUMORE
Studio acustico**

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-IA07-AMB-RE01-B		
BA322	F 22	CODICE ELAB. T00IA07AMBRE01	B	-
B	Revisione in seguito a istruttoria Anas	02/2023	C. Nardi	S. Canale
A	Emissione	07/2022	C. Nardi	S. Canale
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	3
2.1	LEGGE 447 DEL 26/10/95.....	3
2.2	D.P.C.M. DEL 01/03/1991.....	4
2.3	IL D.P.C.M. 14/11/97.....	4
2.4	D.P.R. 30 MARZO 2004 N. 142.....	6
2.5	D.M.A. 29 NOVEMBRE 2000 N. 142.....	10
2.6	NORMATIVE REGIONALI.....	10
3	CAMPAGNA DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM.....	12
4	CENSIMENTO DEI RICETTORI.....	13
5	METODOLOGIA ADOTTATA.....	14
5.1	ANALISI PREVISIONALE.....	16
5.1.1	Scelta del modello di simulazione.....	16
5.1.2	Dati di input del modello.....	18
5.1.3	Taratura del modello di simulazione e scenari analizzati.....	19
5.1.4	Metodo di dimensionamento degli interventi di mitigazione.....	22
6	CONSIDERAZIONI SUL CLIMA ACUSTICO - OPZIONE 0 (ANNO 2030).....	24
7	CONSIDERAZIONI SUL CLIMA ACUSTICO - SCENARIO DI PROGETTO POST MITIGAZIONE (ANNO 2030).....	26
8	MONITORAGGIO POST OPERA.....	28
9	L’IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE.....	29
9.1	METODOLOGIA E CRITERI DI VALUTAZIONE.....	29
9.2	MODELLO PREVISIONALE.....	29
9.3	CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE LAVORAZIONI PREVISTE.....	30
9.4	PROGRAMMA DI COSTRUZIONE.....	33
9.5	QUALIFICAZIONE DELL’AMBIENTE.....	33
9.6	CANTIERE OPERATIVO 4.....	39
9.7	INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE.....	42
	ALLEGATO 1 - TABULATO SIMULAZIONI ACUSTICHE E VERIFICHE DI CONCORSALE.....	47

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo studio acustico che è stato eseguito per valutare in dettaglio gli aspetti del rumore connessi con la realizzazione e l’esercizio della infrastruttura stradale di progetto “Collegamento tra la S.S. 693 SVV del Gargano e la S.S. 89 Garganica, nel tratto Vico del Gargano – Vieste”.

Il progetto dell’infrastruttura si estende per una lunghezza complessiva di 18,5 km e prevede l’attraversamento dei comuni di Vieste, Peschici e Vico del Gargano.

Il primo tratto del tracciato progettuale, in ragione dell’orografia del territorio attraversato, si sviluppa per lo più in alternanza di viadotto/galleria, mentre la seconda parte del tracciato, dalla località Mandrione circa, si sviluppa per lo più in rilevato/rilevato basso con l’eccezione di due gallerie di modesta lunghezza.

L’intorno dell’infrastruttura risulta scarsamente edificato e con bassa presenza antropica, si ha prevalenza di vegetazione naturale o il territorio utilizzato per fini agricoli, con una ricca presenza di coltivazione di uliveti.

Il progetto prevede una sezione stradale di tipo C1 e velocità di 100 km/h, sono presenti rotatorie necessarie ai collegamenti con la viabilità esistente.

La trattazione nei paragrafi successivi descrive nel dettaglio quanto è stato fatto per valutare gli eventuali impatti acustici e definire i relativi accorgimenti mitigativi sia per la fase di esercizio (è stata studiata la situazione più gravosa relativa allo scenario di traffico relativo al trimestre estivo dell’anno 2030) sia per la fase di costruzione dell’opera.

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

In Italia da alcuni anni sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno.

Con il D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato un decreto che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico.

Verso la fine del 1995, dopo una lunga serie di emendamenti, è stata emanata la Legge n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", un provvedimento di principi dalla solida architettura, sufficientemente stringato nell'articolato e chiaro nella mappa delle competenze che demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri, sia delle norme tecniche. Il 14 novembre 1997, con pubblicazione sulla G.U. Serie Generale n.280 del 1/12/97 è stato emanato il D.P.C.M. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", che sostituisce i limiti introdotti dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991 con nuovi standard.

2.1 LEGGE 447 DEL 26/10/95

La Legge n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare 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 presente legge", valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La legge stabilisce, inoltre, che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

In relazione alle problematiche dell'inquinamento da rumore associate a infrastrutture ferroviarie e stradali, la Legge Quadro introduce due importanti considerazioni:

- le infrastrutture di trasporto sono definite come sorgenti fisse (Art. 2, comma c);
- alle infrastrutture di trasporto non è applicabile il limite differenziale introdotto dal D.P.C.M. 01/03/91 (art. 15, comma 1).

Ai sensi dell'art. 11, comma 1 della Legge n. 447 del 26/10/95, legge quadro sul rumore, l'inquinamento acustico avente origine dalle infrastrutture di trasporto è disciplinato da appositi regolamenti di esecuzione da emanarsi con decreto del Presidente della Repubblica, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri (D.P.R. 18/11/98 relativo al traffico ferroviario, D.P.R. 30/03/04 relativo al traffico stradale).

L'art. 3, comma 2 e l'art. 4, comma 3, del D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", che aggiorna i valori limite assoluti e differenziali di immissione introdotti dal D.P.C.M. 01/03/91, prevedono esplicitamente l'inapplicabilità dei suddetti limiti all'interno della fascia di pertinenza delle infrastrutture di trasporto, individuata dal relativo decreto attuativo (di ampiezza di 250 m dalla rotaia più esterna o dal ciglio stradale).

2.2 D.P.C.M. DEL 01/03/1991

Il decreto stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Nel decreto sono dettate, nell'allegato A, apposite definizioni tecniche e sono altresì determinate, nell'allegato B, le tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico.

Nell'art. 2. si specifica che, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano la classificazione in zone con i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio. Per le zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB (A) durante il periodo diurno; 3 dB (A) durante il periodo notturno. La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

All'art. 6 si specifica che in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

2.3 IL D.P.C.M. 14/11/97

Come già accennato nei paragrafi precedenti, tale decreto modifica i criteri di verifica introdotti dal D.P.C.M. 01/03/91. Pur lasciando inalterate la strumentazione e la metodologia di misura, il provvedimento determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite di attenzione ed i valori di qualità così come definiti dall'art. 2 della Legge n. 447/95.

I valori limite di emissione, riportati nella Tabella 2.3.1, sono da applicarsi nelle immediate vicinanze delle sorgenti di rumore. Essi dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio circostante e, sostanzialmente, corrispondono ai valori limite di immissione ridotti di 5 dB(A).

Studio Acustico

Destinazione d'uso territoriale	Giorno 6:00 - 22:00	Notte 22:00 - 6:00
I Aree protette	45	35
II Aree residenziali	50	40
III Aree miste	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2.3.1 - Limiti di emissione di rumore (D.P.C.M. 14/11/97)

I valori limite di immissione negli ambienti esterni sono sostanzialmente quelli contenuti nel D.P.C.M. 01/03/91 relativi alla zonizzazione acustica del territorio e riportati nella Tabella 2.3.2.

I valori limite di attenzione si differenziano a seconda del tempo di riferimento. Se relativi ad un'ora essi sono pari a quelli riportati nella Tabella 2.3.2 aumentati di 10 dB(A) nel periodo diurno e 5 dB(A) nel periodo notturno. Se relativi ai tempi di riferimento essi corrispondono a quelli riportati nella tabella stessa. Essi sono riportati nella Tabella 2.3.3.

I valori di qualità corrispondono ai valori di immissione ridotti di 3 dB(A) (ad eccezione delle zone esclusivamente industriali, dove permane un limite di 70 dB(A) in entrambi i periodi di riferimento). Sono riportati nella Tabella 2.3.4).

All'articolo 8 - Norme transitorie, si prevede che in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n.447, si applichino i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

Destinazione d'uso territoriale	Giorno 6:00 - 22:00	Notte 22:00 - 6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2.3.2 - Limiti di immissione di rumore per Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio (D.P.C.M. 14/11/97)

Studio Acustico

Destinazione d'uso territoriale	Giorno 6:00 - 22:00	Notte 22:00 - 6:00
I Aree protette	60 / 50	45 / 40
II Aree residenziali	65 / 55	50 / 45
III Aree miste	70 / 60	55 / 50
IV Aree di intensa attività umana	75 / 65	60 / 55
V Aree prevalentemente industriali	80 / 70	65 / 60
VI Aree esclusivamente industriali	80 / 70	75 / 70

Tabella 2.3.3 - Valori limite di attenzione (D.P.C.M. 14/11/97)

Destinazione d'uso territoriale	Giorno 6:00 - 22:00	Notte 22:00 - 6:00
I Aree protette	47	37
II Aree residenziali	52	42
III Aree miste	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2.3.4 - Valori Limite di qualità (D.P.C.M. 14/11/97)

2.4 D.P.R. 30 MARZO 2004 N. 142

Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale.

Nell'Articolo 1 (definizioni) del Decreto si definisce:

- infrastruttura viaria: l'insieme del corpo stradale, delle strutture e degli impianti necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa;
- infrastruttura esistente: quella effettivamente in esercizio alla data di entrata in vigore del presente decreto;
- infrastruttura di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del presente decreto;
- affiancamento di infrastrutture stradali di nuova realizzazione a infrastrutture stradali esistenti: realizzazione di infrastrutture parallele a quelle esistenti tra le quali non esistono aree intercluse non di pertinenza stradale;
- ampliamento in sede di infrastrutture in esercizio: la costruzione di una o più corsie di marcia in affiancamento a quelle esistenti, ove destinate al traffico veicolare;
- variante: costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente, fuori sede, con uno sviluppo complessivo inferiore a 5 km per autostrade e strade extraurbane principali, 2 km

per strade extraurbane secondarie e 1 km per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e le strade urbane di scorrimento;

- ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne a locali in cui si svolgono le attività produttive;
- ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, e/o ad attività lavorativa e/o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai Piani Regolatori Generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle nuove infrastrutture ovvero vigenti all'entrata in vigore del presente decreto per le infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti.

Nell'articolo 2 (campo di applicazione) Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore prodotto nelle infrastrutture viarie di tipo:

- Autostrade;
- Strade extraurbane principali;
- Strade extraurbane secondarie;
- Strade urbane di scorrimento;
- Strade urbane di quartiere;
- Strade locali

così come definite nel decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni.

Le disposizioni del decreto si applicano:

- alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- alle infrastrutture di nuova realizzazione.

Nell'articolo 3 (Fascia di pertinenza) è fissata per ogni lato dell'infrastruttura viaria dell'articolo 2, comma 2, lettera a) una fascia territoriale di pertinenza, a partire dal ciglio dell'infrastruttura stessa, di ampiezza pari a m 250 per autostrade, strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie a carreggiate separate. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura della larghezza di 100 m, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 m denominata fascia B.

Per ogni lato dell'infrastruttura viaria dell'articolo 2, comma 2, lettera b), è fissata una fascia territoriale di pertinenza, a partire dal ciglio dell'infrastruttura stessa, di ampiezza pari a m 250 per autostrade, strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie a carreggiate separate.

Nell'articolo 4 (valori limite di immissione) all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, i valori limite di immissione dovuti all'esercizio delle infrastrutture viarie sono i seguenti:

per infrastrutture in esercizio o per il loro ampliamento in sede o per nuove infrastrutture in affiancamento a infrastrutture esistenti e alle loro varianti:

- 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per scuole, ospedali, case di cura e case
- di riposo; per le scuole vale solo il limite diurno;

Studio Acustico

- 70 dB(A) Leq per il periodo diurno e 60 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori all'interno della fascia A;
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori all'interno della fascia B;

per infrastrutture di nuova costruzione:

- 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale solo il limite diurno;
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori;

I valori di cui al comma 1 sono misurati in conformità al disposto dell'allegato C, punto 2 del decreto 16 marzo 1998.

Qualora i valori di cui al comma 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti ai sensi della tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti, misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento:

- 35 dB(A), Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A), Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Gli interventi di cui al comma 3, verranno attuati secondo le direttive emanate con il decreto di cui all'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Il rispetto dei limiti di cui al presente articolo, ha validità immediata per le infrastrutture di nuova realizzazione e per l'ampliamento e/o il potenziamento di quelle esistenti, tenendo anche conto delle indicazioni impartite con il decreto di cui all'articolo 3 comma 1 lettera f) della Legge 26 ottobre 1995 n.447. Per le infrastrutture esistenti, il rispetto dei limiti di cui al presente articolo è un obiettivo da conseguire mediante la attività di risanamento da attuare con le modalità indicate nel decreto previsto dall'articolo 10, comma 5 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447.

Si riportano di seguito le tabelle 1 e 2 dell'allegato 1 del D.P.R. in oggetto, le quali fissano le fasce territoriali di pertinenza acustica per le strade esistenti e per quelle di nuova realizzazione, nonché definiscono i limiti di immissione dovuti all'esercizio delle infrastrutture viarie.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01-Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A – autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30				

Studio Acustico

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01-Norme funz. egeom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
F – locale		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 1 - D.P.R. 30 Marzo 2004 n. 142 – Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fasci di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60

Studio Acustico

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fasciadi pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F – locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 2 - D.P.R. 30 Marzo 2004 n. 142 Strade esistenti ed assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

2.5 D.M.A. 29 NOVEMBRE 2000 N. 142

“Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.

Viene fissato il termine entro cui l'ente proprietario o gestore della infrastruttura stradale deve predisporre il piano di risanamento acustico; in cui siano specificati costi, priorità e modalità di intervento (barriere, pavimentazioni, eventuali interventi effettuati sui singoli ricettori ecc.), nonché tempistiche di attuazione. Le tempistiche sono differenziate a seconda che si tratti di infrastrutture esistenti (15 anni) o di infrastrutture nuove/ampliate/potenziare (all'atto dell'esecuzione delle opere).

Vengono fissati i criteri in base ai quali calcolare la priorità degli interventi, prendendo in considerazione il numero di ricettori esposti e la differenza fra livelli attuali di rumore e limiti ammissibili (allegato 1).

Vengono fissati i criteri di progettazione acustica degli interventi, individuando i requisiti dei modelli previsionali utilizzabili per la simulazione acustica ed il calcolo delle barriere e fornendo anche indicazioni sui criteri di progettazione strutturale (allegato 2).

Sono riportati i criteri per la qualificazione dei materiali e la conformità dei prodotti

Sono riportati i criteri per valutare la concorsualità di più sorgenti, in modo da garantire ai ricettori esposti il raggiungimento dei valori considerati come ammissibili, anche in presenza di più fonti di rumore (allegato 4).

2.6 NORMATIVE REGIONALI

- Legge Regionale 30 novembre 2000 n. 17 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale”.
- Legge Regionale 12 febbraio 2002 n. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (art.4, comma 1, lettera f).

Studio Acustico

- Legge Regionale 14 giugno 2007 n. 17 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (art.5).
- Legge Regionale 12 febbraio 2014 n. 3 "Esercizio delle funzioni amministrative in materia di Autorizzazione integrata ambientale (AIA) – Rischio di incidenti rilevanti (RIR) – Elenco tecnici competenti in acustica ambientale" (art.4).
- Deliberazione della Giunta Regionale 26 giugno 2007, n. 1009 "Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194. Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Individuazione autorità competente".
- Deliberazione della Giunta Regionale 3 Luglio 2012 n. 1332 "D. Lgs 194/05 in materia di determinazione e gestione del rumore ambientale. Individuazione degli agglomerati urbani da sottoporre a mappatura acustica".
- Deliberazione della Giunta Regionale 31 gennaio 2017, n. 27 "Revoca D.G.R. n. 1698 del 29.09.2015 e annullamento Convenzione Regione - ARPA Puglia rep. n. 017796 del 10.11.2015, in materia di gestione del rumore ambientale".

3 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM

E’ stata effettuata una campagna di indagini sperimentali presso 5 postazioni.

In ciascun punto di misura è stata installata una postazione fonometrica e ne sono stati rilevati i parametri acustici descrittivi.

Presso due postazioni denominate PS1 e PS2, in corrispondenza della SS 89, in accordo con il Decreto del Ministero dell’Ambiente 16.03.1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, sono state effettuate misure acustiche della durata di 7 giorni in continuo. Presso queste due postazioni è stato contestualmente misurato il volume di traffico transitante sulla strada, così come meglio specificato in seguito. Per il PS1 è stato possibile effettuare la misura di traffico nei 7 giorni del rilievo acustico mentre per il PS2 la misura ha avuto durata pari a circa 18 ore e in quanto lo strumento di misura ha subito atti di vandalismo. Per poter comunque avere dati disponibili per la taratura del modello, per il PS2 è stato effettuato un “mascheramento” dei dati, per ottenere il valore dei livelli sonori corrispondente ai dati di traffico disponibili (si veda scheda di misura “(Estratto) postazione settimanale PS2”).

E’ stata effettuata una misura della durata di 24 ore PR2 in corrispondenza della SP52bis.

Sono state effettuate 5 misure di tipo MAOG (quattro eseguite nel periodo diurno ed una nel periodo notturno) della durata di 20 minuti in continuo, con contestuale rilievo di volumi di traffico, presso le 2 postazioni PR1 e PR3 rispettivamente in corrispondenza della SS693 e SP52ter.

L’ubicazione delle postazioni di misura è riportata negli elaborati grafici “Carta dei ricettori, punti di misura e interventi di mitigazione” cod. da T00-IA07-AMB-CT01 a T00-IA07-AMB-CT03.

Nella **Tabella 3.1** seguente si riporta l’elenco dei punti di misura sopra menzionati.

Tabella 3.1 – Postazioni di misura ed ubicazione

Postazione	Durata	Strada	Ubicazione
PS1	7 gg	SS89	Loc. Valle di Jacopo s.n.c. (Peschici)
PS2	7 gg	SS89	Loc. Mandrione SS89 km 97 (Vieste)
PR1	5 misure da 20 min	SS693	3 metri da carreggiata stradale
PR2	24 ore	SP52bis	Loc. Piano Grande, 20 (Vieste)
PR3	5 misure da 20 min	SP52ter	3 metri da carreggiata stradale

I rilievi acustici hanno quindi permesso di poter effettuare la taratura del modello previsionale (si veda par. 5.1.3).

Le schede di monitoraggio, riportanti lo stralcio planimetrico con l’indicazione della postazione di misura, la catena di misura, l’evoluzione temporale dei livelli acquisiti, i parametri meteo e la documentazione fotografica, sono riportate nell’elaborato T00-IA07-AMB-RE02 – Rapporto di misura per i rilievi acustici, sono inoltre allegati i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

4 CENSIMENTO DEI RICETTORI

Preliminarmente all'esecuzione dello studio, sono stati individuati i ricettori all'interno della fascia impattata (circa 550 m) a cavallo della infrastruttura.

Sono definiti ricettori sensibili tutti gli edifici la cui tipologia consenta la fruizione continuativa da parte di persone. Per i ricettori di classe I (cfr. Tab. 2 / DPCM 01/03/91 - Servizi sanitari, servizi per l'istruzione, case di riposo ecc.), è stata condotta una analisi estesa fino a circa 1000 m a cavallo dell'infrastruttura il cui risultato ha mostrato l'assenza degli stessi.

Per l'individuazione dei ricettori si è dapprima fatto riferimento alle informazioni desunte dalla cartografia di progetto, realizzata tramite apposito volo aereo nell'anno 2022. Da queste informazioni è stato possibile individuare gli edifici da attenzionare, in quanto sono stati esclusi i manufatti quali i ruderi, le baracche, i silos etc. .

I rimanenti edifici selezionati sono stati successivamente oggetto di indagine più specifica, sia mediante i visualizzatori disponibili tramite rete internet sia mediante sopralluoghi in campo.

In particolare sono stati individuati 201 edifici, di cui:

- n. 94 edifici con destinazione d'uso residenziale
- n.13 edifici con destinazione d'uso ricettivo
- n. 1 edificio con destinazione d'uso ufficio
- n. 6 edifici con destinazione d'uso commerciale
- n. 1 edificio con destinazione d'uso industriale
- n. 42 edifici con destinazione d'uso pertinenza agricole
- n. 44 edifici con destinazione d'uso altro (magazzini, baracche, capannoni, edifici abbandonati, ruderi ecc..)

Nell'elaborato "Schede censimento ricettori acustici" cod. elab. T00-IA07-AMB-CS01 sono riportate le schede di censimento dei suddetti edifici.

Il risultato dell'indagine ha così permesso di individuare i ricettori acustici presenti nella fascia di studio.

5 METODOLOGIA ADOTTATA

Una volta effettuato il censimento dei ricettori, lo studio è stato condotto facendo riferimento alla seguente metodologia:

- introduzione dell'andamento plano-altimetrico del tracciato nel modello di simulazione;
- definizione degli effetti ambientali causati dall'opera sugli elementi della componente ambientale in questione;
- quantificazione degli impatti;
- individuazione delle mitigazioni da utilizzare;
- dimensionamento degli interventi di mitigazione.

È stato adottato, come indicatore, il livello equivalente continuo pesato "A" generato dalle infrastrutture viarie nei periodi di riferimento diurno, dalle ore 6.00 alle 22.00, e notturno, dalle ore 22.00 alle 6.00, rappresentativo di condizioni medie di traffico cautelativamente riferito al trimestre estivo. È stato, inoltre, previsto di mitigare l'inquinamento acustico in tutti i ricettori che subiscono un impatto acustico maggiore dei limiti di normativa (decreto attuativo sul rumore di origine stradale D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004).

Pertanto, nella tratta oggetto di studio, in cui è prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale di categoria C1 sono stati considerati, per tutta l'infrastruttura ed all'interno della fascia di pertinenza acustica (da 0 m a 250 m dal ciglio), non essendo presenti ricettori attribuibili alla classe I, i limiti:

- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per i ricettori all'interno della fascia di pertinenza acustica (da 0 m a 250 m dal ciglio);

validi per strade di nuova realizzazione di categoria C1.

Qualora tali valori e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori limite di immissione (vedi tab 1.5) del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti interni, a finestre chiuse:

- 35 dB(A), Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A), Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

È importante sottolineare che i suddetti valori valgono esclusivamente nel caso in cui la strada sia l'unica o la preponderante causa di inquinamento acustico. Nel caso in cui siano invece presenti altre sorgenti di rumore (ad esempio strade provinciali, linee ferroviarie, ecc), occorre valutare se sussistono le condizioni per cui si applica il criterio di concorsualità riportato nel D.M.A. 29/11/2000.

In questo caso i limiti ammissibili variano in funzione del numero di sorgenti presenti ed in ragione dell'inquinamento causato da ciascuna sorgente ed occorre quindi procedere ad un'attenta revisione degli obiettivi da raggiungere.

Di seguito viene riportata la metodologia operativa per considerare la concorsualità di altre infrastrutture di trasporto stradali e/o ferroviarie sui limiti di fascia di pertinenza stradale.

La verifica di concorsualità come indicata dall'Allegato 4 DM 29.11.2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto" richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti territoriali interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrica e viene svolta considerando la sovrapposizione delle fasce di pertinenza delle principali infrastrutture di trasporto presenti sul territorio con le fasce dell'infrastruttura principale.

FASE 1 – INDIVIDUAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLA SORGENTE

In secondo luogo si è proceduto alla verifica della significatività della sorgente concorsuale. La sorgente concorsuale non è significativa, e può essere pertanto trascurata, se sussistono le seguenti due condizioni:

- i valori della rumorosità causata dalla sorgente secondaria sono inferiori al limite di soglia, L_S , dato dalla relazione $L_S = L_{zona} - 10 \log_{10}(n-1)$, dove n è il numero totale di sorgenti presenti ed $L_{zona} = \max(L_{i-esima})$, con $L_{i-esima}$ limite proprio delle due infrastrutture considerate singolarmente.
- la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dB(A).

La significatività è stata verificata nel periodo notturno, a meno degli edifici con condizioni di fruizione tipicamente diurna (edifici scolastici/uffici/terziario).

Quindi i passi seguiti sono stati:

- definizione dei punti di verifica acustica considerando la sorgente principale (facciate più esposte);
- simulazione dei livelli sonori per lo scenario post operam (con TGM relativo al trimestre estivo), previa taratura del modello di calcolo, indotti dalla sorgente principale. Si esaminano i punti di calcolo del secondo piano fuori terra dei ricettori per gli edifici residenziali a 2 o più piani e al 1° piano fuori terra nel caso di edifici di 1 livello;
- previsione di impatto della sorgente concorsuale. Si terrà conto delle infrastrutture stradali primarie considerate nello studio del traffico e di eventuali linee ferroviarie presenti. Anche per le infrastrutture stradali concorsuali verrà utilizzato il TGM relativo allo scenario post operam (trimestre estivo);
- associazione dei livelli di impatto delle sorgenti concorsuali al singolo punto di verifica acustica della sorgente principale;
- verifica di significatività della sorgente concorsuale in base alle condizioni a) e b).

FASE 2 – DETERMINAZIONE DEI LIMITI

Se la sorgente concorsuale è significativa, sia la sorgente principale sia quella concorsuale devono essere risanate nell'ambito delle rispettive attività di risanamento che andrebbero coordinate tra i soggetti coinvolti. I livelli di zona (limiti di fascia o limiti di classificazione acustica) non sono sufficienti a controllare la sovrapposizione degli effetti e devono essere definiti dei livelli di soglia.

In questo modo si vincolano le sorgenti sonore a rispettare limiti inferiori a quelli consentiti qualora le stesse fossero considerate separatamente, imponendo che la somma dei livelli sonori non superi il limite massimo previsto per ogni singolo ricettore.

Alla fine della Fase 1 si perviene ad una scomposizione dei punti di verifica acustica, e quindi dei ricettori, in due insiemi caratterizzati da concorsualità significativa o non significativa.

Nel caso in cui la concorsualità non risulti significativa, si applica il limite di fascia della infrastruttura principale.

Nel caso in cui la concorsualità risulti significativa e il punto è contenuto ad esempio in due fasce di pertinenza uguali (A+A oppure B+B), considerando le sorgenti di rumore egualmente ponderate, il livello di soglia è calcolabile come da Allegato 4 DMA 29.11.2000:

$$L_S = L_{zona} - 10 \log_{10}(n)$$

La riduzione dei limiti di fascia assume pertanto valore minimo di 3 dBA nel caso di una sorgente principale + una sorgente concorsuale. Nei casi di 2 e 3 sorgenti concorsuali oltre alla sorgente principale le riduzioni diventano:

- 5 db(A) nel caso le sorgenti concorsuali siano 3 (1 principale + 2 concorsuali);
- 6 db(A) nel caso le sorgenti in totale siano 4 (1 principali + 3 concorsuali).

Nel caso in cui la concorsualità risulti significativa e il punto è contenuto in due fasce di pertinenza diverse (A+B oppure B+A), si attua una riduzione paritetica dei limiti di zona e i limiti applicabili saranno ridotti di una quantità ΔL_{eq} calcolata secondo il criterio di cui all'Allegato 4 del DM 29/11/2000:

$$10 \text{ Log}_{10} [10^{(L_1 - \Delta L_{eq})/10} + 10^{(L_2 - \Delta L_{eq})/10}] = \max(L_1, L_2) = L_{zona}$$

con L_1 ed L_2 pari ai limiti propri delle due infrastrutture considerate singolarmente.

Risolvendo l'equazione rispetto a ΔL_{eq} , si ottiene 63,8 dB(A) per il periodo diurno e 53,8 dB(A) per il periodo notturno.

Determinate le sorgenti concorsuali, si è calcolata la riduzione da applicare al limite di zona per il rumore indotto dalla sola infrastruttura stradale tramite la metodologia descritta nella fase 2, come riportato nell'**Allegato 1 - Tabulati di calcolo simulazioni acustiche e verifiche di concorsualità**.

Il raggiungimento degli obiettivi di mitigazione acustica è stato perseguito utilizzando in modo integrato le seguenti modalità di insonorizzazione:

- a) Interventi sulla sorgente, tramite pavimentazioni drenanti, estese a tutta la tratta scoperta oggetto di progettazione,
- b) interventi sulle vie di propagazione, tramite barriere antirumore.
- c) Eventuali interventi diretti sui ricettori, tramite doppi vetri/finestre antirumore/doppi infissi sui ricettori non protetti dagli interventi di tipo b.

Nel presente studio si sono considerate come sorgenti sonore primarie, oltre la nuova tratta di progetto, le seguenti infrastrutture:

- S.S. 693
- S.P. 144
- S.S. 89 (tratta non interessata dal progetto)
- S.P. 52 bis
- S.P. 52 ter

tutte considerate di categoria Cb (extraurbana secondaria).

Fra le potenziali sorgenti concorsuali si è esclusa la via Parelli in quanto gli scenari trasportistici Post Operam hanno mostrato una sensibile diminuzione dei flussi traffico sulla stessa (nel periodo notturno pari esclusivamente ad 1 veicolo leggero all'ora) rispetto l'Ante Operam, nel quale scenario la strada comunque contribuisce ai livelli di rumore presenti.

Successivamente alle verifiche sopra specificate sono state effettuate le verifiche previste dalla nota ISPRA del 12/05/2010 prot. N. 313/AMB AGF, che nel caso in studio sono quelle relative alle infrastrutture di nuova realizzazione.

Tutte le verifiche sono riportate nell'**Allegato 1**.

5.1 ANALISI PREVISIONALE

5.1.1 Scelta del modello di simulazione

L'impatto prodotto dalle infrastrutture di trasporto può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico prodotto dal traffico è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN rel. 7.1.

Tale modello è sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH/Soundplan LLC sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente.

Grazie alla sua versatilità e ampiezza del campo applicativo, è all'attualità il Software previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia è in uso a centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni e decine di studi di consulenza.

Il software SoundPLAN lavora in ambiente Windows 95/98/2000/NT/XP e consente la simulazione e previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne) nonché il calcolo di barriere acustiche.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi" (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 dalla 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.

Il modello è quindi in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

I contributi forniti dai diversi raggi vengono infatti evidenziati nei diagrammi di output ove la lunghezza dei raggi è proporzionale al contributo in rumore fornito da quella direzione.

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 massimo di riflessioni 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.

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata.

Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e antropici specifici comportamenti acustici.

Il modello prevede infatti l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati o l'assorbimento dovuto alla presenza di aree boschive.

Il software non ha limiti nel numero di oggetti e sorgenti inseribili, né limiti sulla dimensione dell'area trattabile. L'inserimento dei dati può avvenire tramite mouse/tavola digitalizzatrice o tramite importazione da files in diversi formati. In particolare nel presente studio tra gli standard di calcolo implementati nel modello di calcolo è stato utilizzato quello indicato nell'allegato 2 del suddetto decreto e cioè il metodo di

calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-2008 (STRACERTU-LCPC-CSTB) citato nell' "Arreté du mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres – Journal Officiel du 10 mai 1995 article 6" e della norma francese XPS 31 133.

Per quanto concerne le emissioni sono state utilizzate quelle pubblicate nel 2008 (Guide de Bruite) già implementati nella versione 7.1 di SoundPLAN.

5.1.2 Dati di input del modello

I dati sulla geometria dell'infrastruttura e sulla morfologia del sito e dei ricettori sono stati valutati sulla base dei dati di progetto e della cartografia tridimensionale realizzata tramite riprese aerofotogrammetriche.

Per l'elaborazione del DGM (Digital Ground Model) sono stati implementati nel modello i seguenti elementi:

- Punti quota
- Curve di livello
- Bordi della carreggiata stradale
- Sommità e base di rilevati e trincee

Per le facciate dei fabbricati è stato utilizzato un fattore di reflection loss pari a 1 dB(A) corrispondente a facciate parzialmente balconate.

Le altezze degli edifici si sono ricavate dalle poligonali cartografiche quote tetto. Il numero dei livelli fuori terra dei ricettori, così come la loro natura e destinazione d'uso, è stato individuato anche a seguito di specifici sopralluoghi finalizzati al censimento dei ricettori (si veda cap.4).

Per quanto concerne la sorgente sono stati inseriti l'asse di mezzzeria e la larghezza delle carreggiate per l'individuazione delle linee di emissione.

Lo standard di calcolo utilizzato è quello di cui alle norme francesi NMPB-Routes-2008, mentre per l'assorbimento dell'aria la valutazione è stata effettuata secondo quanto previsto dalla ISO 9613.

I parametri di calcolo utilizzati sono i seguenti:

- Ordine delle riflessioni da considerare pari a 3
- Massimo raggio di ricerca pari a 1000 m
- Massima distanza per riflessione da ricettore pari a 200 m
- Massima distanza per riflessione da sorgente pari a 50 m
- condizioni meteo favorevoli alla propagazione del suono: 50% periodo diurno, 100% periodo notturno

Per la redazione delle mappe acustiche è stata considerata un'altezza di 4 m sul piano di campagna e una griglia di calcolo con passo 5 m.

L'applicazione del modello previsionale per il calcolo dei valori di emissione ha richiesto quindi l'acquisizione dei dati sulle caratteristiche dei flussi di traffico sui tronchi stradali sia per la fase Ante Operam che per la fase Post Operam.

Tali dati sono stati desunti dallo studio trasportistico effettuati.

Per il calcolo delle emissioni sono stati utilizzati i dati di emissione del modello NMPB pubblicati nel 2008 (Guide de Bruite) già implementati nella versione 7.1 di SoundPLAN.

Rispetto alla precedente versione del 1996, la nuova Guide de Bruite contiene nuovi spettri di emissione dei veicoli e presenta anche una variazione sostanziale dell'altezza della sorgente in quanto si è constatato una maggiore dominanza del rumore dovuto ai pneumatici rispetto al motore.

La versione 2008 contiene inoltre l'aggiornamento degli spettri relativi alle emissioni su pavimentazioni drenanti fonoassorbenti. Da evidenziare che ora gli spettri sono in terzi di ottava mentre nella precedente metodo erano in banda d'ottava. Tale aggiornamento ha consentito di evitare l'effettuazione di misure di caratterizzazione dell'emissione con misure in continuo di traffico e rumore.

I flussi veicolari sono stati inseriti come valori medi orari dei mezzi leggeri (autovetture, roulotte, furgoni, etc.) e di pesanti (autoarticolati, veicolo con massa superiore a 2,8 t).

5.1.3 Taratura del modello di simulazione e scenari analizzati

L'affidabilità delle tecniche previsionali utilizzate è stata verificata utilizzando i dati a disposizione ottenuti attraverso le misurazioni effettuate durante le sperimentazioni in campo.

Nella tabella 5.1.3.1 seguente si riportano i valori dei volumi di traffico espressi in veicoli/ora che sono stati rilevati durante le misurazioni.

Tabella 5.1.3.1 – Volumi di traffico rilevati

Postazione	Sorgente indagata	DIURNO		NOTTURNO	
		Leggeri (veic./h)	Pesanti (veic./h)	Leggeri (veic./h)	Pesanti (veic./h)
PS1	SS89	114	9	24	2
PS2	SS89	55	5	10	1
PR1	SS693	245	8	6	3
PR3	SS52ter	57	5	6	0

Il confronto tra i dati misurati e l'output del modello di simulazione è riportato nella tabella 5.1.3.2 seguente.

Tabella 5.1.3.2 – Confronto tra i dati misurati e l'output del modello di simulazione

Postazione	Misura		Simulazione		Differenze	
	Leq d (dB(A))	Leq n (dB(A))	Leq d (dB(A))	Leq n (dB(A))	Δ leq d (dB(A))	Δ leq n (dB(A))
PS1	51,9	43,7	51,0	44,5	-0,9	+0,8
PS2	53,0	46,9	52,3	48,1	-0,7	+1,2
PR1	67,9	(*)	67,0	-	-0,9	-
PR3	62,2	47,5	61,2	48,1	-1,0	+0,6

(*) il valore dei livelli sonori della misura pari a 61,9 dB(A) è risultato estremamente influenzato dalla presenza di rumori di origine animale (marcato cinguettio di uccelli), pertanto è stato ritenuto non utilizzabile ai fini della taratura.

Gli scostamenti tra dati derivati dalle misure in campo e dati calcolati con l'ausilio del modello di simulazione risultano contenuti, ed hanno mostrato una leggera sottostima del modello nel periodo diurno (scarto quadratico medio pari a 0,9 dB(A)) e leggera sovrastima nel periodo notturno (scarto quadratico medio pari a 0,9 dB(A)).

Una volta verificata l'affidabilità del modello previsionale, si sono analizzati i seguenti scenari:

Studio Acustico

- Scenario ante operam (anno 2016)
- scenario progettuale (anno 2030). Prevede la stesura di pavimentazione drenante
- scenario post mitigazione (anno 2030). Prevede la stesura di pavimentazione drenante e l'installazione di barriere antirumore.

I dati di traffico e la distribuzione dei flussi nei periodi di riferimento diurno e notturno sono stati desunti dallo studio trasportistico. Cautelativamente, come dato di input delle simulazioni, sono stati utilizzati gli scenari di traffico relativi al trimestre estivo, in quanto maggiormente critici.

Le tabelle seguenti riassumono i flussi di traffico utilizzati in relazione agli scenari simulati.

SCENARIO ANTE OPERAM (TRIMESTRE ESTIVO)				
ID Strada	Diurno		Notturno	
	Leggeri (veic./ora)	Pesanti (veic./ora)	Leggeri (veic./ora)	Pesanti (veic./ora)
SP144	26	3	4	1
SP528	70	1	11	1
SP52BIS (a Nord della SS89)	31	1	5	1
SP52BIS (a Sud della SS89)	22	1	3	1
SP52TER	1	1	1	1
SS693	278	9	42	1
VIA PARELLI	107	1	16	1
SS89_1 (inizio tratta studio – intersezione SP52bis Sud)	190	2	29	1
SS89_2 (tratta fra SP52bis Sud –SP52bis Nord)	206	2	31	1
SS89_3 (tratta intersezione SP52bis Sud- strada poderale s.n.)	184	2	28	1
SS89_4 (strada poderale s.n.- Loc. Piccolo (Vieste))	198	2	30	1
SS89_5 (Loc. Piccolo (Vieste) – progr. km 100 ss89)	204	2	31	1
SS89_6 (progr. km 100 ss89 – Intersezione sp 52 ter)	205	2	31	1
SS89_7 (Intersezione sp 52 ter- Borgo Cerasa)	206	2	31	1
SS89_8 (Borgo Cerasa-strada per località Spacco)	37	1	6	1
SS89_9 (Strada per località Spacco -fine tratta studio)	28	1	4	1

Si è assunta una velocità media sui tratti stradali di 50 km/h per i leggeri ed i pesanti, con eccezione della SS693 dove si sono assunte le velocità di 70 km/h per i veicoli leggeri e 60 km/h per i veicoli pesanti in entrambi i periodi di riferimento.

SCENARIO POST OPERAM E POST MITIGAZIONE (TRIMESTRE ESTIVO - ANNO 2030)				
ID Strada	Diurno		Notturmo	
	Leggeri (veic./ora)	Pesanti (veic./ora)	Leggeri (veic./ora)	Pesanti (veic./ora)
Infrastruttura in progetto da km 0+000 a km 7+250	152	2	23	1
Infrastruttura in progetto da km 7+250 a km 12+150	229	2	35	1
Infrastruttura in progetto da km 12+150 a km 17+150	276	2	42	1
Infrastruttura in progetto da km 17+150 a km 18+300	281	2	42	1
Infrastruttura in progetto da km 18+300 a km 18+706	42	1	6	1
Infrastruttura in progetto - Collegamento rotatoria G con SS89 esistente	240	2	36	1
Infrastruttura in progetto - Collegamento con rotatoria C	187	1	28	1
SS89 lato Est rotatoria C	187	1	28	1
SS89 lato Ovest rotatoria C	0	0	0	0
SP52 TER	5	1	1	1
SP528	76	1	12	1
SP144	37	3	6	1
SS693 lato Ovest rotatoria A	324	10	49	1
SS693 lato Est rotatoria A	279	10	42	1
SP52 bis Sud	35	1	5	1
SP52 bis Nord	76	1	12	1
SS89 – tratta ad Est Rotatoria H	72	1	11	1
SS89 - tratta a Sud Rotatoria H	36	1	6	1
VIA PARELLI	9	1	1	0

Sull'asse stradale in progetto si è assunta la velocità di progetto di 100 km/h sia per i leggeri sia per i pesanti in entrambi i periodi di riferimento, mentre sulle rotatorie la velocità è stata assunta pari a 30 km/h e sui rami di collegamento con le rotatorie 50 km/h.

Sull'elaborato "Carta dei ricettori, punti di misura e degli interventi di mitigazione" (scala 1:5.000), codici da T00-IA07-AMB-CT01 a T00-IA07-AMB-CT03, oltre alla planimetria di progetto dell'infrastruttura sono riportate le fasce di pertinenza acustica delle varie infrastrutture viarie, l'ubicazione delle barriere antirumore, l'ubicazione dei punti di monitoraggio e la destinazione d'uso di ciascun edificio censito (edifici residenziali, pertinenze agricole, industriali, etc.) con il relativo numero identificativo.

Sugli elaborati "Mappe isofoniche H = 4m - Ante Operam" (diurno, codici da T00-IA07-AMB-CT04 a T00-IA07-AMB-CT06 e notturno, codici da T00-IA07-AMB-CT07 a T00-IA07-AMB-CT09), sono riportate le mappe isofoniche relative alle immissioni di rumore dovute alle principali infrastrutture stradali.

"Mappe isofoniche H = 4m - Post Operam" (diurno, codici da T00-IA07-AMB-CT10 a T00-IA07-AMB-CT12 e notturno, codici da T00-IA07-AMB-CT13 a T00-IA07-AMB-CT15) e "Mappe isofoniche H = 4m - Post mitigazione" (diurno, codici da T00-IA07-AMB-CT04 a T00-IA07-AMB-CT06 e notturno, codici da T00-IA07-AMB-CT07 a T00-IA07-AMB-CT09), vengono invece riportate le mappe isofoniche relative alle immissioni di rumore dovute all'infrastruttura di progetto, per gli scenari considerati.

In **Allegato 1 - Tabulati di calcolo simulazioni acustiche e verifiche di concorsualità** per ciascun ricettore simulato, sono riportate le caratteristiche del ricettore (quali il codice di riferimento, la destinazione d'uso ed il piano abitativo), i rispettivi limiti di riferimento e i livelli sonori diurni e notturni stimati, per ciascuno scenario considerato.

5.1.4 Metodo di dimensionamento degli interventi di mitigazione

Una volta effettuata la taratura del modello si sono dimensionati gli interventi di mitigazione attraverso lo svolgimento delle seguenti fasi:

- attribuzione delle destinazioni d'uso e delle altezze degli edifici sulla base del censimento e delle poligonali quote tetto date dalla cartografia 3D;
- modellazione tridimensionale della geometria della linea, dei punti ricettori, degli ostacoli naturali/antropici alla propagazione del rumore;
- attribuzione dei livelli equivalenti massimi diurni/notturni da rispettare in corrispondenza di ciascun punto ricettore, previa verifica di concorsualità;
- simulazione con il programma Soundplan dell'impatto acustico diurno e notturno in corrispondenza dei punti ricettori;
- verifica del rispetto dei livelli equivalenti massimi diurni/notturni in ambiente esterno ed eventualmente in ambiente interno;
- progetto di massima delle protezioni acustiche sulla infrastruttura stradale necessarie per il rispetto degli obiettivi di mitigazione;
- simulazione con il programma Soundplan dell'impatto acustico mitigato diurno e notturno in corrispondenza dei punti ricettori: l'operazione viene reiterata fino al raggiungimento degli obiettivi di mitigazione;
- eventuale selezione dell'intervento diretto sul ricettore finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di mitigazione.

Il dimensionamento delle opere di mitigazione è stato effettuato con l'obiettivo di ricondurre i livelli di pressione sonora presso ciascun ricettore, entro i limiti predefiniti, e si è scelto, a maggior cautela, di tutelare anche i ricettori che presentavano valori prossimi ai limiti (inferiori di 1dB(A)).

Come suggerito dal decreto sui piani di risanamento, si possono utilizzare interventi sulla sorgente (tramite la stesa di opportuni asfalti), lungo le vie di propagazione (tramite barriere antirumore), nel caso di edifici singoli, o per i piani più alti di alcune abitazioni, anche interventi diretti sul ricettore (finestre antirumore).

Nel corso del presente studio si è applicato dapprima il criterio di proteggere i ricettori tramite interventi sulla sorgente (è stata prevista la stesa di asfalto drenante lungo le tratte scoperte dell'infrastruttura) ed in seconda battuta, ove permanevano eccedenze dai limiti di norma, tramite installazione di barriere antirumore.

Nelle simulazioni acustiche sono riportati, come detto, i livelli sonori presso tutti i ricettori, per ciascun piano e per ciascuno scenario considerato: mediante il numero identificativo dell'edificio è agevole rintracciarne l'ubicazione sulle tavole cartografiche.

Gli interventi lungo la via di propagazione, graficizzati sull'elaborato "*Carta dei ricettori, punti di misura e interventi di mitigazione*" e negli elaborati "*Mappe isofoniche H = 4m - Post mitigazione*", sono riassunti nella tabella seguente nella quale sono riportate le seguenti informazioni:

- Identificativo barriera
- direzione;

Studio Acustico

- l’ubicazione della barriera (progressive chilometriche);
- l’altezza (H) della barriera;
- la lunghezza (L) della barriera;
- la superficie della barriera.

Tabella 5.1.4.1 – Localizzazione barriere antirumore

Id. Barriera	Dir.	Prog. Inizio	Prog. Fine	Lungh. (m)	Altezza (m)	Sup. (mq)
BA 01	Vieste	11+985	12+075	90	5	450
BA 02	Vico del Gargano	11+995	12+003	108	3	324
BA 03	Vieste	12+505	12+589	84	3	252
BA 04	Vico del Gargano	12+762	12+846	84	4	336
BA 05	Vieste	17+526	17+592	66	3	198

Per quanto concerne invece la tipologia delle barriere antirumore, sono state previste barriere antirumore con pannelli fonoassorbenti in alluminio nella parte inferiore per una altezza di un metro e materiale trasparente (PMMA) per la restante altezza. L’elaborato grafico relativo al tipologico della barriera antirumore è identificato con il codice T00-IA07-AMB-CT25.

6 CONSIDERAZIONI SUL CLIMA ACUSTICO - OPZIONE 0 (ANNO 2030)

Nel presente paragrafo viene eseguita una analisi qualitativa della componente rumore dell’Opzione 0 (anno 2030 in assenza di realizzazione dell’infrastruttura in progetto), in relazione alle variazioni attese dei volumi di traffico sulla principale rete stradale utilizzata per i percorsi di collegamento fra Vico del Gargano, Peschici e Vieste.

I principali assi stradali (con maggiori flussi veicolari) della viabilità esistente che allo stato attuale sono utilizzati come collegamento fra Vico del Gargano, Peschici e Vieste sono:

- Via Parelli: da Vico del Gargano all’intersezione SS89
- SS89: da intersezione Via Parelli con SS89 a Peschici
- SS89: da Pechici a località Mandrione
- SS89: da località Mandrione a Vieste

come è stato possibile stimare dai dati forniti dallo studio trasportistico.

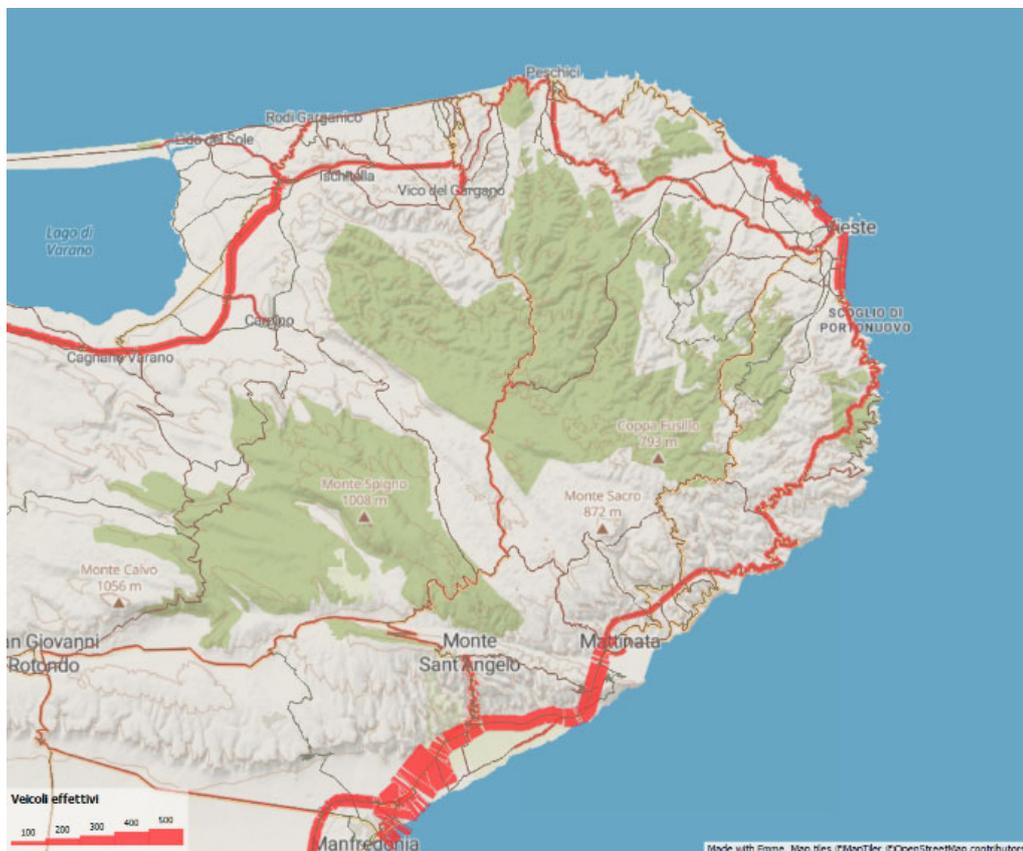


Figura 6.1: Variazioni volumi di traffico attese nell’anno 2030 - opzione 0

I flussi di traffico su tali assi sono stati reperiti dai dati dello studio trasportistico, cui si rimanda per maggiori dettagli.

La rete è stata suddivisa in archi stradali a ciascuno dei quali è stato associato il TGM relativo al trimestre estivo (distinti tra veicoli leggeri e pesanti nei due periodi temporali di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00- 6:00)) per i due scenari: stato attuale e scenario futuro al 2030-Opzione 0.

Si è quindi attuato il confronto fra stato attuale e l’opzione 0 (Anno 2030).

Studio Acustico

Si determina, in relazione alla variazione dei flussi di traffico lungo gli assi stradali sopra individuati, un incremento dei livelli sonori pari a 0,3-0,4 dB per i periodi di riferimento diurno e notturno. Per il dettaglio si veda tabella sottostante.

Tabella dei flussi orari per lo scenario di riferimento stato attuale, scenario futuro e variazione dei livelli sonori. Se Δleq positivo aumento dei livelli sonori.

ASSE STRADALE	STATO ATTUALE				OPZIONE 0 (Anno 2030)				Δleq	
	Diurno		Notturmo		Diurno		Notturmo		Diurno	Notturmo
	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	dB(A)	dB(A)
Via Parelli: tratta da Vico del Gargano - intersezione SS89	107	1	16	1	118	1	18	1	0,4	0,3
SS89: tratta intersezione Via parelli con SS89 -Peschici	205	2	31	1	225	2	34	1	0,4	0,3
SS89: tratta Pechici – località Mandrione	259	5	39	1	284	5	43	1	0,4	0,4
SS89: tratta località Mandrione – Vieste	205	2	31	1	224	2	34	1	0,4	0,3

7 CONSIDERAZIONI SUL CLIMA ACUSTICO - SCENARIO DI PROGETTO POST MITIGAZIONE (ANNO 2030)

Le simulazioni acustiche effettuate tramite modello previsionale relative allo scenario maggiormente gravoso (quello relativo al trimestre estivo dell'anno 2030), hanno mostrato che nello scenario post mitigazione, tramite opportuni interventi, tutte le eccedenze dai limiti normativi risultano mitigate.

In particolare gli interventi di mitigazione acustici previsti, oltre alla stesa di pavimentazione drenante, sono consistiti nell'istallazione di 5 barriere antirumore di altezza compresa fra 3 e 5 metri per uno sviluppo complessivo pari a 432 ml ed una superficie pari a 1.560 mq.

Sull'elaborato "*Carta dei ricettori, punti di misura e degli interventi di mitigazione*" (codici da T00-IA07-AMB-CT01 a T00-IA07-AMB-CT03) sono riportate la planimetria di progetto dell'infrastruttura, le fasce di pertinenza acustica delle principali infrastrutture viarie, l'ubicazione delle barriere antirumore, l'ubicazione dei punti di monitoraggio e la destinazione d'uso di ciascun edificio censito (edifici residenziali, pertinenze agricole, industriali, etc.) con il relativo numero identificativo.

Sugli elaborati "*Mappe isofoniche H = 4m - Ante Operam*" (diurno, codici da T00-IA07-AMB-CT04 a T00-IA07-AMB-CT06 e notturno, codici da T00-IA07-AMB-CT07 a T00-IA07-AMB-CT09), "*Mappe isofoniche H = 4m - Post Operam*" (diurno, codici da T00-IA07-AMB-CT10 a T00-IA07-AMB-CT12 e notturno, codici da T00-IA07-AMB-CT13 a T00-IA07-AMB-CT15) e "*Mappe isofoniche H = 4m - Post mitigazione*" (diurno, codici da T00-IA07-AMB-CT04 a T00-IA07-AMB-CT06 e notturno, codici da T00-IA07-AMB-CT07 a T00-IA07-AMB-CT09), vengono invece riportate le mappe isofoniche per gli scenari considerati.

In **Allegato 1 - Tabulati di calcolo simulazioni acustiche e verifiche di concorsualità** per ciascun ricettore simulato, sono riportate le caratteristiche del ricettore (quali il codice di riferimento, la destinazione d'uso ed il piano abitativo, i rispettivi limiti di riferimento e i livelli sonori diurni e notturni stimati, per ciascuno scenario considerato.

La distribuzione dei livelli sonori per entrambi i periodi di riferimento nello scenario post mitigazione è rappresentata nei grafici di figure 7.1 e 7.2 di seguito riportate.

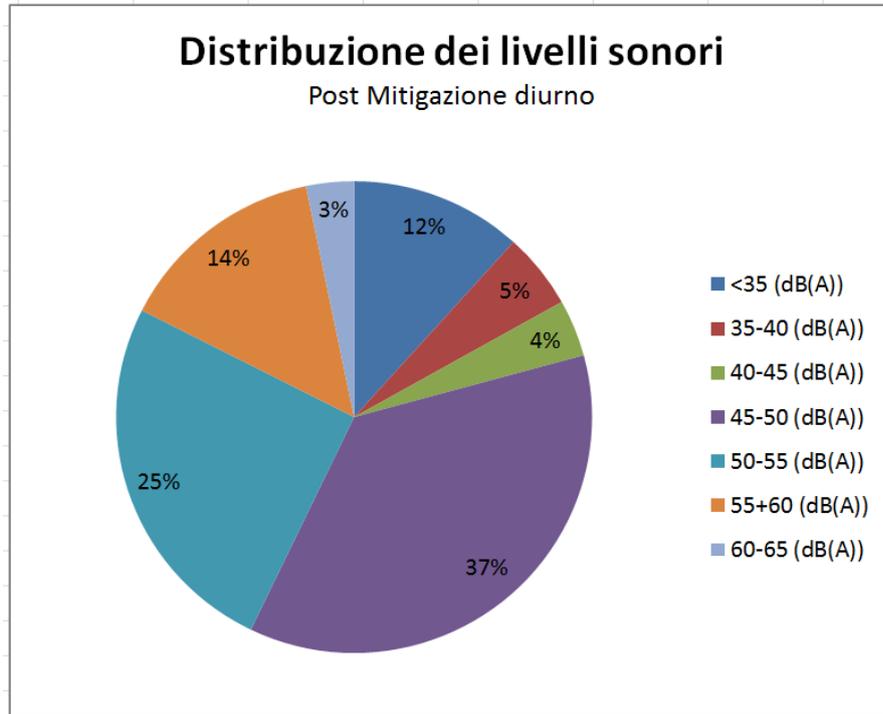


Figura 7.1: Distribuzione dei livelli sonori nello scenario di riferimento Post Mitigazione diurno

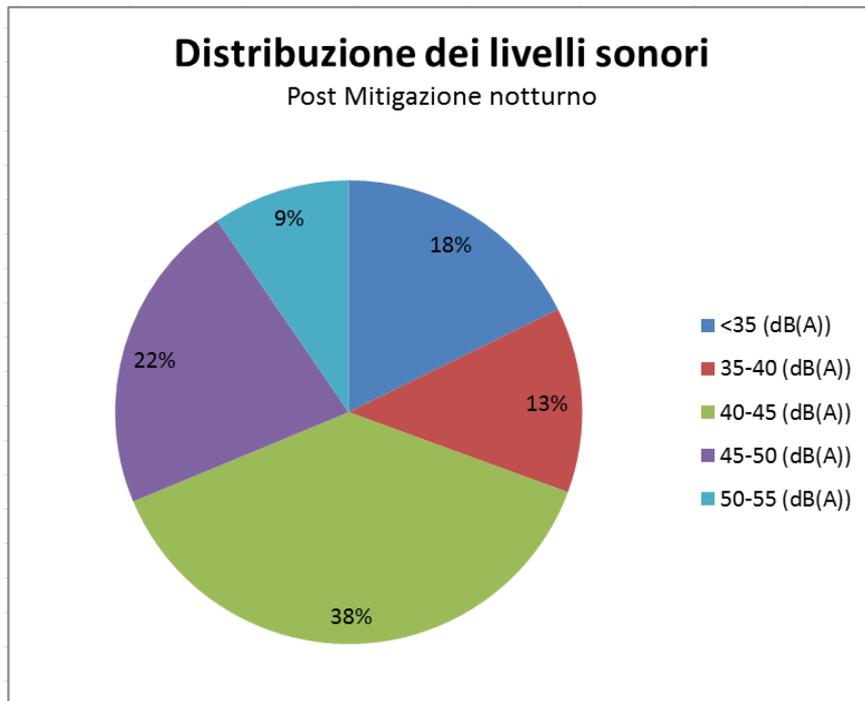


Figura 7.2: Distribuzione dei livelli sonori nello scenario di riferimento Post Mitigazione notturno

8 MONITORAGGIO POST OPERA

A maggior cautela, si è scelto di effettuare monitoraggi fonometrici di durata settimanale, ad opera realizzata, in corrispondenza di due ricettori interessati dagli interventi di mitigazione, in particolare presso il n. 86 (intervento di mitigazione di riferimento cod. BA01 H 5m) ed il n. 111 (intervento di mitigazione di riferimento cod. BA04 H 4m).

E' stato selezionato per il monitoraggio post operam anche il ricettore n. 140 (con destinazione d'uso residenziale, nel comune di Vieste) in quanto, fra tutti i ricettori oggetto di simulazione, è quello che presenta livelli sonori più prossimi ai limiti.

Per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla "Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale" cod. T00-MO00-MOA-RE01.

9 L'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

9.1 METODOLOGIA E CRITERI DI VALUTAZIONE

Le valutazioni previsionali dell'impatto in corso d'opera sono state eseguite in relazione ai lavori necessari alla realizzazione dell'infrastruttura stradale di collegamento stradale del tratto Vico del Gargano – Vieste.

Le informazioni di natura topografica sono state estrapolate dalla cartografia del progetto realizzata tramite rilievo aerofotogrammetrico nell'anno 2022.

In merito all'individuazione dei ricettori si è fatto dapprima riferimento alla cartografia di progetto. Da tale cartografia è stato possibile estrapolare gli edifici da attenzionare i quali sono stati successivamente oggetto di indagine più dettagliata, sia tramite visualizzatori disponibili tramite rete internet sia tramite specifici sopralluoghi in campo. Il risultato di tale indagine ha così permesso di individuare i ricettori presenti nell'area di indagine.

Nell'elaborato "Schede censimento ricettori acustici" cod. elab. T00-IA08-AMB-CS01 sono riportate le schede degli edifici attenzionati.

L'art. 3, comma 3 del DPCM 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore» prevede che all'interno della fascia di pertinenza stradale l'insieme delle sorgenti sonore (con l'esclusione di quella stradale) rispettino i limiti assoluti di immissione.

Il tratto stradale in studio risulta ubicato nei territori comunali di Vico del Gargano, Peschici e Vieste i quali, al momento della stesura della presente, non risultavano dotati di zonizzazione acustica, pertanto nel presente studio si sono assunti i limiti transitori (sotto riportati) previsti dall'art. 6 comma 1 del DPCM 1/3/1991, così come previsto dall'art. 8 del DPCM 14/11/97.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (dB(A))	Limite notturno Leq (dB(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Nell'ambito della tratta oggetto di studio, all'interno della fascia fino a 500 m dal ciglio stradale di progetto, non sono presenti ricettori particolarmente sensibili appartenenti alla prima classe: le scuole, gli ospedali, le case di cura.

Si specifica che si prevede che le lavorazioni avverranno su tre turni di otto ore, quindi anche nel periodo di riferimento notturno, con esclusione dell'esercizio degli impianti di betonaggio e frantumazione che avverrà limitatamente al periodo di riferimento diurno.

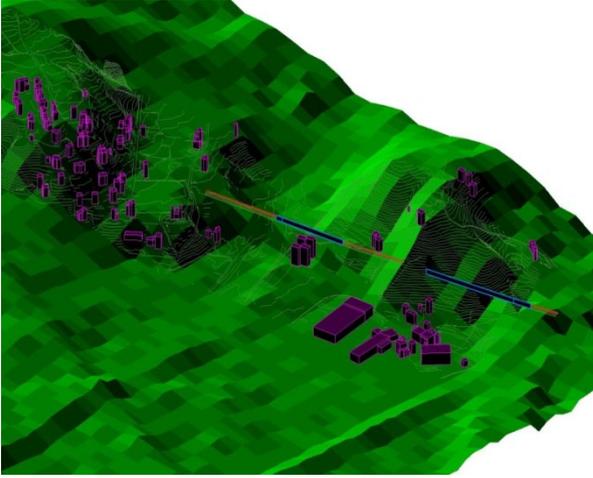
E' stato inoltre verificato il criterio differenziale come previsto dall'art. 4 del DPCM 14/11/97.

9.2 MODELLO PREVISIONALE

Le previsioni dell'impatto indotto dalle fasi di cantiere sono state definite con l'utilizzo del software di simulazione MITHRA, un modello previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Fattori come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere

Studio Acustico

antirumore, il tipo di terreno, sono presi in considerazione. E' inoltre possibile inserire sorgenti puntiformi (macchine operatrici) e tarare il modello attraverso l'inserimento dei valori sperimentali del livello equivalente, calcolati ad una determinata distanza dalla sorgente, sulla base delle caratteristiche emissive riportate nel paragrafo 10.5.



Il modello di simulazione MITHRA è stato elaborato da parte del CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings) di Grenoble, ed è stato utilizzato in numerose applicazioni a partire dalla fine degli anni '80 sia per gli studi di impatto ambientale sia per i progetti di barriere acustiche. Il software del modello è stato sviluppato in accordo alle ultime indicazioni degli standard ISO 9613-2.

MITHRA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e

fattori legati:

- alla topografia dell'area di indagine;
- alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno;
- alla tipologia costruttiva del tracciato stradale o ferroviario;
- al layout di cantiere
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- al numero dei raggi sonori;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all'angolo di emissione dei raggi acustici;

I dati di input del modello utilizzati per le simulazioni degli impatti di cantiere sono i seguenti:

- caratteristiche terreno (Terreno): $\sigma = 600$
- angolo in cui la linea viene vista dal ricevitore (Angolo): $\theta = 360^\circ$
- massima distanza percorsa dal raggio sonoro prima di essere trascurato come contributo sonoro (Distanza): 2000 m
- numero delle riflessioni (Riflessioni): 5
- numero dei raggi (Raggi): 100
- caratteristiche diffrattive degli ostacoli (Diffrazione): Si
- condizioni meteo favorevoli alla propagazione del suono su base annuale: 30 %
- temperatura: 15° C
- umidità: 71 %

9.3 CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE LAVORAZIONI PREVISTE

Come descritto nella relazione di cantierizzazione (cod. elaborato T00CA00CANRE01), cui si rimanda per gli approfondimenti, sono previsti sia cantieri lineari per le lavorazioni "lungo tratta", sia campi base, cantieri fissi ed aree tecniche come meglio di seguito specificato.

Infatti, per lo sviluppo delle attività lavorative, sono state individuate un numero di aree di cantiere di supporto alla costruzione dell’infrastruttura. Le aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per l’alloggiamento delle maestranze e del personale di cantiere (dormitori, mense, servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d’opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, il CO4 sarà dotato di impianto di betonaggio e impianti di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d’arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione e stoccaggio terre ridotte. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell’opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate agli imbocchi delle gallerie, sulle aree di realizzazione dei viadotti e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

Nella **Tabella 9.3.1** seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato:

Tabella 9.3.1 - Elenco aree di cantiere previste

Id.	Prog. km	Comune	Sup [mq]	Descr.
CO 1	0+000	Vico del Gargano	2500	Area operativa 1
AT 1	0+700	Vico del Gargano	1860	Area Tecnica 1
CB 1	1+200	Vico del Gargano	8740	Campo Base 1
AT 2	1+600	Vico del Gargano	1.760	Area Tecnica 2
AT 3	2+130	Vico del Gargano	1.280	Area Tecnica 3
AT 4	2+850	Vico del Gargano	2.800	Area Tecnica 4
AT 5	3+300	Vico del Gargano	2.010	Area Tecnica 4
AT 6	4+000	Vico del Gargano	2.170	Area Tecnica 5
AT 7	4+900	Peschici	1.670	Area Tecnica 6
AT 8	5+880	Peschici	2.930	Area Tecnica 7
AT 9	6+500	Peschici	2.700	Area Tecnica 7
CB 2	6+500	Peschici	8.530	Campo Base 2
CO 2	7+200	Peschici	3.600	Area Operativa 2
AT 10	7+450	Peschici	910	Area Tecnica 8
AT 11	7+850	Peschici	1.260	Area Tecnica 8

Studio Acustico

Id.	Prog. km	Comune	Sup [mq]	Descr.
AT 12	8+250	Peschici	1140	Area Tecnica 9
AT 13	9+200	Vieste	1.390	Area Tecnica 10
AT 14	9+750	Vieste	1.480	Area Tecnica 10
AT 15	11+300	Vieste	1.550	Area Tecnica 11
CO 3	12+000	Vieste	5.330	Area Operativa 3
AT 16	13+000	Vieste	1.520	Area Tecnica 12
AT 17	13+730	Vieste	1.200	Area Tecnica 13
CO 4	14+200	Vieste	3.020	Area Operativa 4
AT 18	15+150	Vieste	3.710	Area Tecnica 14
AT 19	15+950	Vieste	1.730	Area Tecnica 15
CO 5	16+300	Vieste	4.100	Area Operativa 5
AT 20	16+650	Vieste	460	Area Tecnica 16
AT 21	17+180	Vieste	970	Area Tecnica 17
AT 22	18+200	Vieste	990	Area Tecnica 18
CO 6	18+706	Vieste	2.000	Area Operativa 6

Si rimanda alla relazione di cantierizzazione per maggiori indicazioni circa l'organizzazione dei cantieri stessi.

Per quanto concerne i **cantieri fronte lavori** sono di seguito riportate le principali caratteristiche degli interventi da realizzare.

Fasi di realizzazione

Realizzazione rilevato:

- Sbancamento
- Formazione cassonetto
- Corpo del rilevato
- Pavimentazione stradale

Il piano stradale di progetto può variare da un valore minimo di circa 4 metro in trincea rispetto al piano campagna attuale fino ad un valore massimo di circa 5 metri in rilevato.

Le realizzazioni della trincea e della galleria artificiale possono essere cautelativamente accomunate alla realizzazione del rilevato dal punto di vista del rumore derivante dai lavori di cantiere, in quanto le emissioni sonore sono praticamente le medesime ma schermate dal terreno stesso con il procedere dello scavo.

Realizzazione viadotto

- Sbancamento e realizzazione del piano di posa
- Realizzazione pali
- Realizzazione fondazioni
- Realizzazione pile e pulvini

- Realizzazione impalcato

Oltre alla realizzazione di alcuni tombini scatoari nella tratta in studio è prevista la realizzazione dei seguenti ponti e viadotti:

- Viadotto San Nicola II
- Viadotto Castagnola
- Viadotto Pasinacci
- Viadotto Costa Vecchia
- Viadotto Calinella
- Viadotto Ulso
- Viadotto Citrigno
- Viadotto Chianara
- Viadotto Risega
- Viadotto Risega 2
- Viadotto Ponte Macchia

9.4 PROGRAMMA DI COSTRUZIONE

Il programma di lavoro previsto è basato su tre turni da 8 ore lavorative ciascuno, per cui saranno previste lavorazioni durante il periodo di riferimento notturno con esclusione dell’esercizio degli impianti di betonaggio e frantumazione che avverrà limitatamente al periodo di riferimento diurno.

9.5 QUALIFICAZIONE DELL’AMBIENTE

Al fine di acquisire informazioni sulle caratteristiche emissive delle macchine operatrici è stata effettuata sia tramite apposita indagine presso le imprese specialistiche del settore, che hanno reso disponibili le potenze sonore ed i rilievi effettuati sui macchinari utilizzati per tali lavori, sia tramite dati bibliografici (“La valutazione dell’inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili” del CPT Torino).

Individuate le emissioni si sono potute selezionare le lavorazioni più significative in relazione all’impatto acustico, alla percentuale di utilizzo delle macchine ed alla durata della lavorazione.

Si riportano negli specchi riassuntivi seguenti i dati di input degli scenari di simulazione relativi alle fasi di realizzazione del rilevato e del viadotto. Le lavorazioni per la realizzazione delle gallerie naturali, avverranno secondo il metodo di scavo “tradizionale”, per cui il rumore prodotto dalle lavorazioni sarà generato all’interno delle stesse e quindi schermato inoltre il rumore generato dai ventilatori per garantire l’areazione all’interno delle gallerie può essere attutito fino a livelli desiderati tramite opportuni silenziatori.

Definito il clima acustico ante opera (vedi elaborati “Clima acustico - Stato attuale diurno” da cod.T00-IA08-AMB-CT04 a cod.T00-IA08-AMB-CT06 e le Tabelle dei livelli acustici riportate in Allegato 1), si è provveduto alla simulazione dei livelli indotti in corso d’opera presso i ricettori per distanze crescenti dal cantiere.

Sono stati presi in considerazione i due scenari:

- realizzazione rilevato;
- realizzazione viadotto.

SCENARI DI SIMULAZIONE RILEVATO

Lavorazione: **Sbancamento e formazione cassonetto**
Coefficiente di durata: **25%**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora Lw dB(A)	Numero macchine	Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
Escavatore gommato	101	1	100	101
Pala gommata	106	1	100	106
Grader (Motolivellatrici)	109	1	37,5	104,7
Rulli compressori	108	1	45	104,5

Lavorazione: **Formazione rilevato**
Coefficiente di durata: **50%**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora Lw dB(A)	Numero macchine	Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
Escavatore gommato	101	1	100.0	101
Pala gommata	106	1	100.0	106
Grader (Motolivellatrici)	109	1	62,5	107
Rulli compressori	108	1	75	106,8

Lavorazione: **Realizzazione pavimentazione stradale**
Coefficiente di durata: **25%**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora Lw dB(A)	Numero macchine	Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
Rulli compressori	108	1	100	108
Pala gommata	106	1	100	106
Finitrice	108	1	50	105

SCENARI DI SIMULAZIONE VIADOTTO

Lavorazione: **Sbancamento e formazione piano di posa**
Coefficiente di durata: **10%**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora Lw dB(A)	Numero macchine	Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
Escavatore gommato	101	1	100	101
Pala gommata	106	1	100	106

Lavorazione: **Realizzazione Fondazioni profonde e superficiali, pile e pulvini**
Coefficiente di durata: **45%**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora Lw dB(A)	Numero macchine	Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
Autobetoniera	100	2	200	103
Autogru	107	2	100	107
Palificatrice	110	1	45	106,5
Autopompa	105	2	200	108

Lavorazione: **Realizzazione impalcato**
Coefficiente di durata: **45%**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora Lw dB(A)	Numero macchine	Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
Autogru	107	2	200	110

Studio Acustico

Per la movimentazione dei materiali durante gli scenari di simulazione si sono assunti 70 passaggi di mezzi pesanti giornalieri transitanti lungo le piste di cantiere e le strade preesistenti.

La simulazione dei livelli indotti per lo scenario di realizzazione rilevato è riportata nella **tabella 9.5.1** sottostante.

Tabella 9.5.1: Livelli sonori fase di costruzione – realizzazione rilevato

Distanza da asse tracciato (m)	Leq sbancamento e formazione cassonetto (dB (A))	Leq formazione rilevato (dB(A))	Leq formazione pavimentazione stradale (dB (A))
30	65,8	67,7	66,7
40	62,4	64,4	63,4
50	60,7	62,3	61,3
60	59,7	61,4	60,3
70	58,2	59,7	59,1
80	57,1	58,7	58,2
90	56,3	58,0	57,3
100	55,2	56,8	56,1
150	51	52,6	52,6
200	47,9	49,4	49,8
250	43,4	44,4	46,6
300	37,3	41,9	45,0

I livelli sonori maggiori si riferiscono alla costipazione dei materiali durante la formazione del rilevato e della formazione della pavimentazione stradale.

Calcolando il valore medio ed assumendo come peso la durata di ogni singola lavorazione si ottiene quanto riportato nella **Tabella 9.5.2**.

Tab. 9.5.2 – Livelli sonori fase di costruzione – realizzazione rilevato

Distanza da asse tracciato (m)	Leq cantiere (dB (A))
30	67,0
40	63,7
50	61,7
60	60,8
70	59,2
80	58,2
90	57,4

Studio Acustico

Distanza da asse tracciato (m)	Leq cantiere dB (A)
100	56,3
150	52,3
200	49,2
250	44,9
300	42,3

I cantieri operativi, le aree di stoccaggio, il campo base e le aree tecniche sono stati cautelativamente studiati alla stregua di quelli fronte lavori per la lavorazione del rilevato, in quanto le macchine presenti all'interno dell'area di cantiere sono le stesse, anche se maggiormente distanti dalla recinzione.

Nella **tabella 9.5.3** sottostante si riporta una valutazione della distanza minima dall'area operativa del cantiere fronte avanzamento lavori per la realizzazione del rilevato/cantiere fisso per rientrare nel limite di norma in funzione della classe acustica di appartenenza del territorio.

Tabella 9.5.3: Definizione delle aree critiche (periodo notturno)

Zonizzazione	Dist. minima da asse del tracciato Realizzazione rilevato (m)
Tutto il territorio nazionale	65
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	120
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	170
Zona esclusivamente industriale	25

Per i cantieri del viadotto si ottiene:

Tabella 9.5.4: Livelli sonori cantiere – realizzazione viadotto

Distanza da asse tracciato (m)	Leq sbancamento e formazione piano di posa dB (A)	Leq realizzazione fondazioni profonde e superficiali, pile e pulvino dB(A)	Leq realizzazione impalcato dB (A)
20	67,1	73,1	69,9
30	62,6	68,3	65,2
40	59,4	65,3	62,0
50	58,0	62,9	60,1
60	57,0	61,6	59,1

Studio Acustico

Distanza da asse tracciato (m)	Leq sbancamento e formazione piano di posa dB (A)	Leq realizzazione fondazioni profonde e superficiali, pile e pulvino dB(A)	Leq realizzazione impalcato dB (A)
70	55,6	60,7	57,9
80	54,8	59,5	57,0
90	54,0	58,9	56,1
100	53,2	57,6	55,1
150	48,9	53,1	51,6
200	45,5	49,5	48,7
250	40,7	46,4	45,2
300	33,8	43,2	43,5

I livelli sonori maggiori si riferiscono alla realizzazione dei pali delle fondazioni.

I cantieri per la realizzazione degli attraversamenti (sovrappassi e sottopassi) e dei ponti sono trattati alla stregua di quelli per la lavorazione del viadotto, considerate le analogie delle modalità operative.

Anche la realizzazione delle paratie dei micropali è stata associata cautelativamente la rumorosità dovuta alla costruzione dei viadotti, in relazione al tipo di macchinari utilizzati per le paratie, simili a quelli per la realizzazione del viadotto anche se meno rumorosi.

Calcolando il valore medio ed assumendo come peso la durata di ogni singola lavorazione si ottiene:

Tabella 9.5.5: Livelli sonori fase di costruzione – realizzazione viadotto

Distanza da asse tracciato (m)	Leq cantiere dB (A)
20	71,5
30	66,7
40	63,7
50	61,5
60	60,3
70	59,2
80	58,2
90	57,5
100	56,3
150	52,2
200	48,8
250	45,5
300	43,0

Nella **tabella 9.5.6** sottostante si riporta una valutazione della distanza minima dall’area operativa del cantiere fronte avanzamento lavori per la realizzazione del viadotto per rientrare nel limite di norma in funzione della classe acustica di appartenenza del territorio.

Tabella 9.5.6: Definizione delle aree critiche (periodo notturno)

Zonizzazione	Dist. minima da asse del tracciato Realizzazione viadotto (m)
Tutto il territorio nazionale	65
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	120
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	170
Zona esclusivamente industriale	25

9.6 CANTIERE OPERATIVO 4

Come accennato, presso il Cantiere Operativo n. 4 sarà prevista l’installazione degli impianti di frantumazione e betonaggio, pertanto è stato ritenuto opportuno eseguire uno studio specifico di approfondimento. Si specifica che l’esercizio degli impianti, sarà esclusivamente limitato al periodo di riferimento diurno. Il cantiere in oggetto inoltre risulta essere limitrofo ad una zona ZPS (cod. IT9110039 – Promontorio del Gargano).

Il Layout del CO4, ipotizzato in questa fase progettuale, è rappresentato nella figura sottostante e comunque potrà subire modifiche nelle successive fasi progettuali.

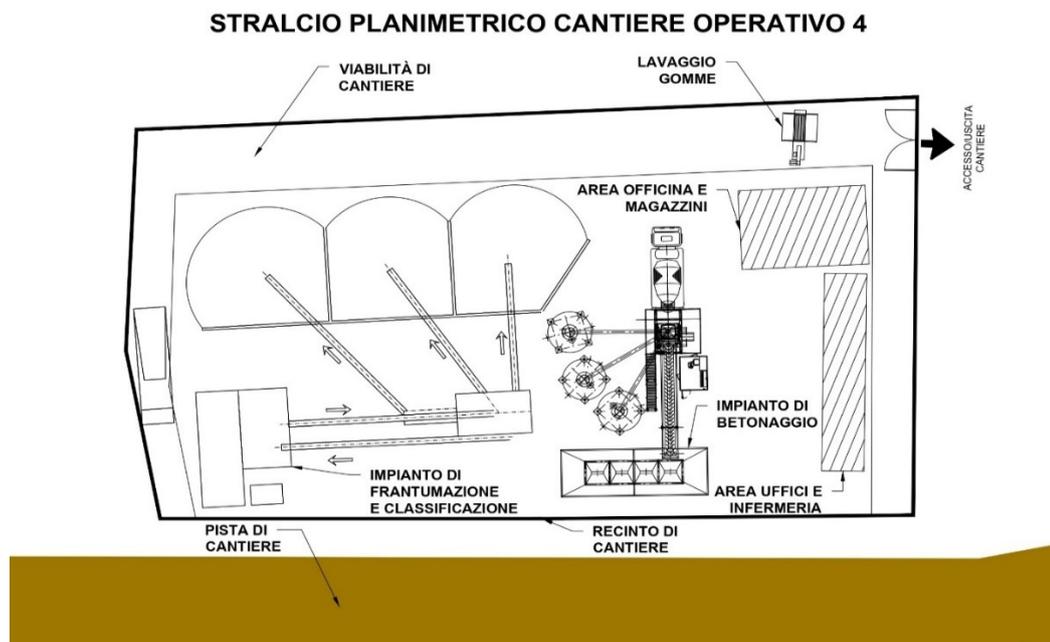


Figura 9.6.1: Layout del Cantiere Operativo 4

Impianto di frantumazione

Tramite indagine presso aziende produttrici è stato possibile reperire informazioni sulle caratteristiche emissive dell'impianto di frantumazione che sono riportate nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE EMISSIVE IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE

Lavorazione: **IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE**

Coefficiente di durata: **100 %**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora		Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
	Lw dB(A)	Numero macchine		
Impianto di frantumazione	121,8	1	50,0	118,8

I livelli indicati si riferiscono al periodo in cui tutte le macchine dell'impianto sono contemporaneamente in funzione, evento che non si verifica se non per brevi intervalli di tempo e devono quindi essere considerati cautelativi.

Impianti di betonaggio

Tramite indagine presso aziende produttrici è stato possibile reperire informazioni sulle caratteristiche emissive dell'impianto di betonaggio che sono riportate nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE EMISSIVE IMPIANTO DI BETONAGGIO

Lavorazione: **IMPIANTO DI BETONAGGIO**

Coefficiente di durata: **100 %**

Tipo di Macchina	Pot. Sonora		Utilizzo percentuale %	Lw reali dB(A)
	Lw dB(A)	Numero macchine		
Impianto di betonaggio	117,6	1	60,0	115,4

Determinate le emissioni sonore, si è simulato tramite il software previsionale SoundPLAN lo scenario con entrambi gli impianti contemporaneamente in funzione e con alcune macchine operatrici attive (una pala per il carico del materiale, un autocarro ed una betoniera in stazionamento). Tale scenario è da considerarsi cautelativo in quanto rappresentativo di brevi intervalli temporali.

Nei pressi del cantiere in esame sono presenti tre ricettori residenziali, il 128 di un piano fuori terra, il 129 ed il 132 entrambi di due piani fuori terra.

Dalle simulazioni risulta che per i tre ricettori si registrano valori del livello differenziale diurno (periodo nel quale gli impianti saranno in esercizio) sopra i limiti (vedi mappa isofonica di figura 9.6.2), anche in

considerazione del livello di rumore residuo estremamente basso del periodo di riferimento (variabile da 43 a 47,5 dB(A) vedi anche Allegato 1 - livelli AO periodo diurno) in quanto determinato esclusivamente sulla base dell’immissione di rumore delle strade esistenti.

Conseguentemente si è provveduto all’inserimento sulla recinzione di cantiere di una barriera antirumore di altezza pari a 5 m e lunghezza pari a 160 m, così come rappresentato in figura 9.6.3. Nella stessa è anche rappresentata la mappa isofonica nello scenario post mitigazione.

Nello scenario post mitigazione, nonostante l’accorgimento mitigativo, non risulta comunque rispettato il limite del livello differenziale di 5 dB(A) diurni. Per tali ricettori si potrà richiedere al comune di appartenenza (Vieste) la deroga temporanea dai limiti normativi, così come previsto dalla Legge quadro e dalla Legge della Regione Puglia n. 3 del 12 febbraio 2002. Si rammenta comunque che le simulazioni effettuate sono rappresentative di un evento che si verificherà esclusivamente per brevi intervalli temporali e sono quindi da considerarsi cautelative.

Per maggior cautela, in corso d’opera, è stato previsto il monitoraggio del rumore presso il ricettore 128. Per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla “Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale” cod. T00-MO00-MOA-RE01.

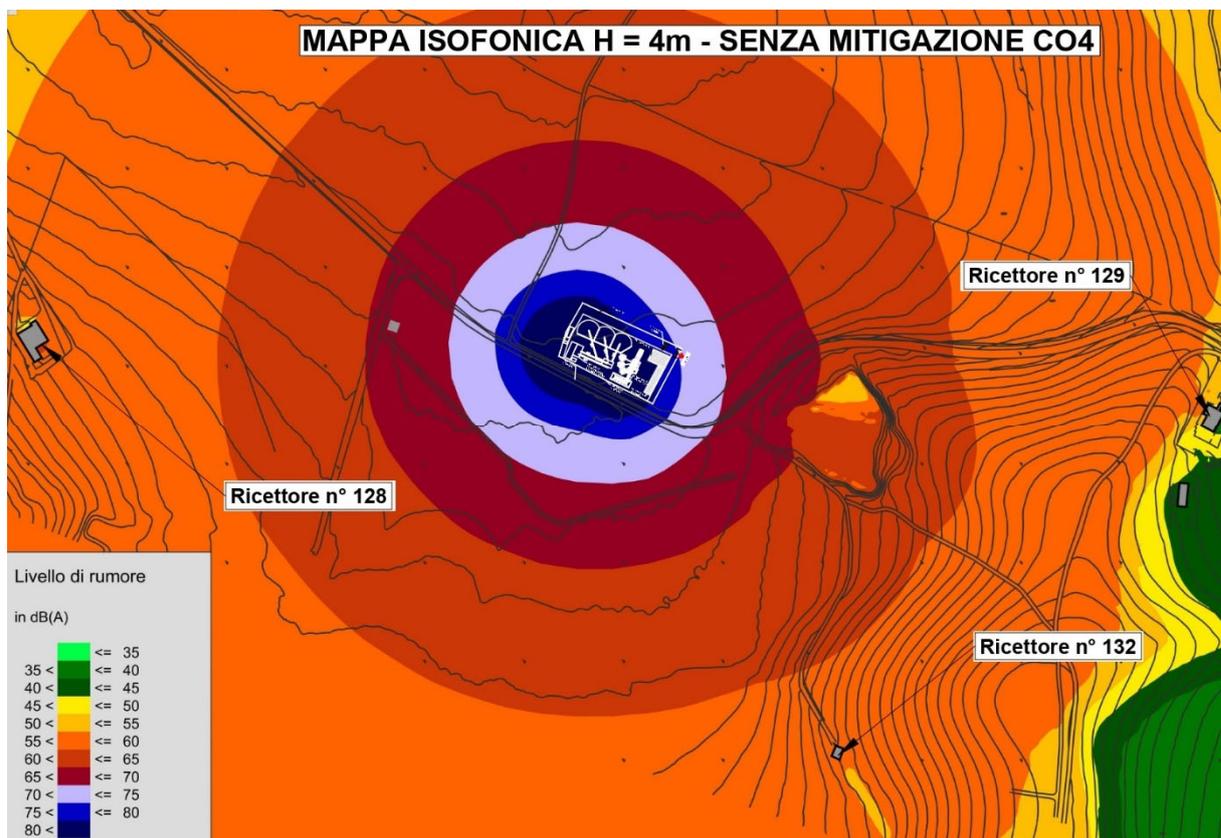


Figura 9.6.2: Mappa isofonica a 4 metri di altezza dal suolo - immissione Cantiere Operativo 4 senza mitigazione

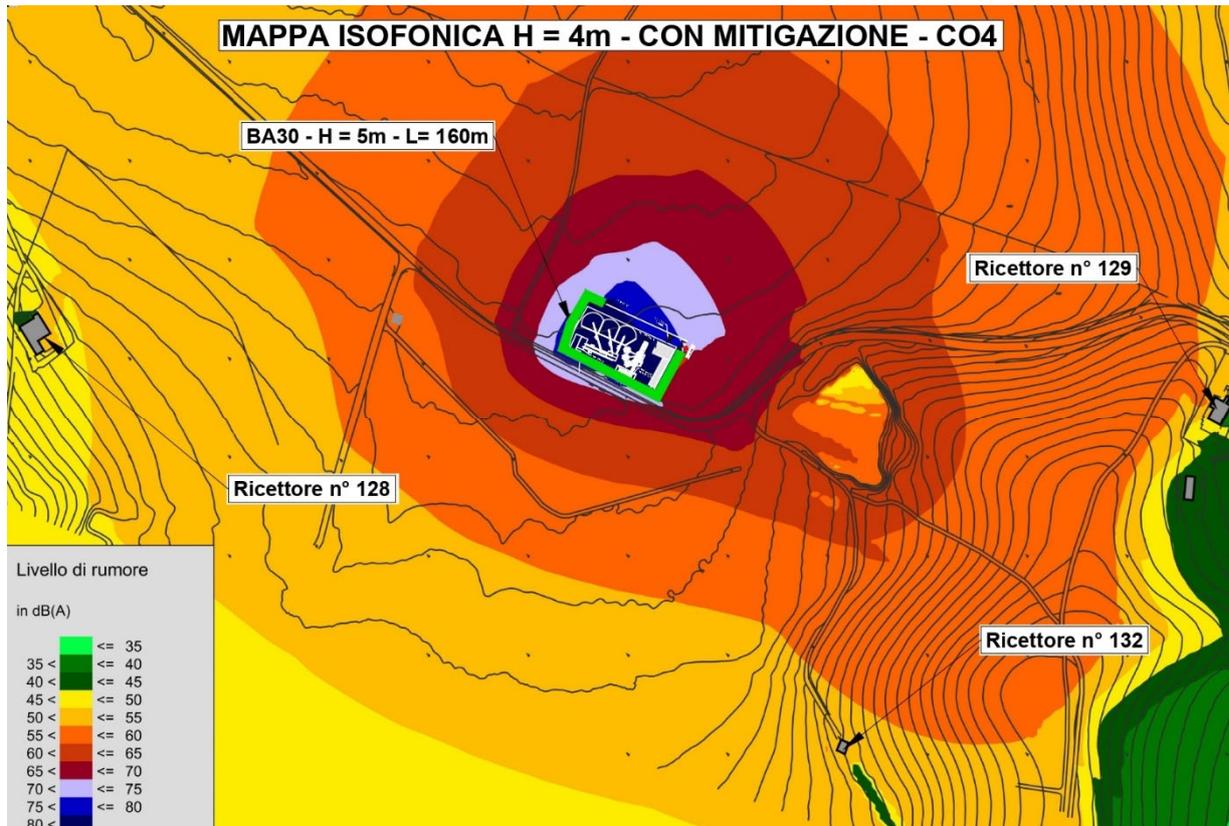


Figura 9.6.3: Mappa isofonica a 4 metri di altezza dal suolo immissione Cantiere Operativo 4 post mitigazione (barriera alta 5 m su recinto di cantiere)

9.7 INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

Per tutti i ricettori cui si prevedono eccedenze dai limiti di norma dovute alle lavorazioni, anche in considerazione del fatto che le lavorazioni avverranno durante il periodo di riferimento notturno, sono stati previsti interventi mitigativi.

Gli interventi previsti consistono in:

- barriere mobili di altezza 3 m per i cantieri fronte avanzamento lavori
- barriere fisse da installarsi lungo la recinzione dei cantieri di altezza 4 m
- barriere alte 5 metri presso il Cantiere Operativo n. 4 in cui è prevista l'installazione degli impianti di betonaggio e frantumazione (vedi par. 9.6).

Per quanto riguarda il rumore prodotto dai cantieri fissi si specifica che dalle simulazioni effettuate risulta che per il Cantiere Base 1, le aree di stoccaggio di riferimento del Cantiere Base 1, le aree tecniche identificate con i numeri 1, 2, 5, 7, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 21 e 22 ed i cantieri operativi n. 3, 4 e 6 sarà necessario porre in opera interventi di mitigazione, mentre per gli altri cantieri ubicati lungo il tracciato, a causa della distanza che intercorre fra la recinzione di cantiere ed i più vicini ricettori presenti si ritiene che non si verificheranno eccedenze dai limiti di norma.

In merito alle eccedenze dal limite differenziale di 3 dB(A) relativo al periodo notturno, si specifica che il livello di rumore residuo utilizzato per le valutazioni è estremamente basso in quanto determinato tramite modello previsionale col solo contributo delle strade dello scenario AO (vedi par. 5.1.3). Per i ricettori 11,

17, 38, 34, 37, 69, 78, 114, 120, 137, 142, 182, 184, 191 e 192, cui si prevedono eccedenze dal limite differenziale, sono stati previsti interventi di mitigazione.

Molto più contenuti degli impatti indotti dalle lavorazioni risultano gli incrementi di rumore sulle infrastrutture stradali esistenti interessate dai passaggi dei mezzi di cantiere in cui si prevedono nel periodo notturno livelli differenziali inferiori a 2 dB(A).

L’individuazione dei ricettori eccedenti e l’ubicazione dei relativi interventi di mitigazione è rappresentata nelle tavole “*Eccedenze in fase di cantiere e interventi di mitigazione*” (Codici da T00-IA08-AMB-CT22 a T00-IA08-AMB-CT24).

Oltre quanto sopra specificato, saranno previste ulteriori misure di mitigazione di tipo gestionale ed organizzativo, quali:

- utilizzo di macchine operatrici di ultima generazione conformi alle norme CE di riferimento e dotati di insonorizzazioni supplementari,
- organizzazione temporale del cantiere con riduzione delle attività a maggiore impatto nel periodo di minima utilizzazione della zona da parte degli abitanti,
- organizzazione dei layout di cantiere, prevedendo la lontananza degli elementi maggiormente rumorosi dai ricettori circostanti o, ove previste, la vicinanza degli stessi alle barriere fisse.

Nella **Tabella 9.7.1 - Eccedenze di cantiere** di seguito riportata sono indicate: le progressive di riferimento dei ricettori coinvolti, la tipologia di cantiere, il comune di appartenenza del ricettore, il numero dell’elaborato grafico “*Eccedenze in fase di cantiere e interventi di mitigazione*” di riferimento del ricettore interessato, l’identificativo del ricettore di cui si prevede l’eccedenza (da elaborati grafici set “*Carta dei ricettori, punti di misura e interventi di mitigazione*”, codici da T00-IA07-AMB-CT01 a T00-IA07-AMB-CT03), la distanza minima della facciata più esposta, la destinazione d’uso del ricettore e gli interventi mitigativi previsti.

Sarà previsto inoltre il monitoraggio del rumore in corso d’opera presso alcuni ricettori, selezionati in quanto o in prossimità di cantieri fissi (monitoraggio continuo del rumore di durata 24h) o in prossimità della viabilità principale utilizzata dai mezzi di cantiere (monitoraggio continuo del rumore di durata settimanale). Per la loro ubicazione si vedano le tavole “*Eccedenze in fase di cantiere e interventi di mitigazione*”, mentre per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla “*Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale*” cod. T00-MO00-MOA-RE01.

Si specifica infine che ove si dovessero presentare eccedenze dai limiti normativi, si potrà richiedere ai Comuni di appartenenza una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro e dalla Legge della Regione Puglia n. 3 del 12 febbraio 2002, per la durata dei lavori.

Tabella 9.7.1 - Eccedenze di cantiere

Progr. (km)	ID Cantiere	Comune	Tav.	Id. Ricettore	Dist. (m)	Dest. d'uso	Interventi mitigazione
0+520	Cantiere fronte lavori	Vico del Gargano	1	9	60	Residenziale	BA12 - H = 3 m - L = 135 m
0+830	AT1	Vico del Gargano	1	11	85	Residenziale	BA31 - H = 4 m - L = 110 m
1+150	CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	50	Residenziale	BA08 - H = 4 m - L = 235 m
1+250	CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	25	Residenziale	BA08 - H = 4 m - L = 235 m
1+325	CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	50	Residenziale	BA08 - H = 4 m - L = 235 m
1+100	Area stoccaggio CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	35	Residenziale	BA09 - H = 4 m - L = 70 m
1+150	Area stoccaggio CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	50	Residenziale	BA09 - H = 4 m - L = 70 m
1+100	Area stoccaggio CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	55	Residenziale	BA10 - H = 4 m - L = 50 m
1+200	Area stoccaggio CB1	Vico del Gargano	1	Fuori fascia	20	Residenziale	BA11 - H = 4 m - L = 110 m
1+660	AT2	Vico del Gargano	1	17	100	Residenziale	BA32 - H = 4 m - L = 90 m
1+880	Cantiere fronte lavori	Vico del Gargano	1	21	15	Residenziale	BA13 - H = 3 m - L = 95 m
3+350	AT5	Vico del Gargano	1	30	65	Residenziale	BA01 - H = 4 m - L = 95 m
4+925	AT7	Peschici	1	38	140	Residenziale	BA33 - H = 4 m - L = 85 m
4+975	AT7	Peschici	1	34	75	Residenziale	BA33 - H = 4 m - L = 85 m
5+000	AT7	Peschici	1	37	125	Residenziale	BA33 - H = 4 m - L = 85 m
6+920	Cantiere fronte lavori	Peschici	2	53	20	Residenziale	BA14 - H = 3 m - L = 115 m
7+750	AT11	Peschici	2	69	110	Residenziale	BA34 - H = 4 m - L = 60 m
8+330	AT12	Peschici	2	75	5	Residenziale	BA02 - H = 4 m - L = 50 m
11+350	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	78 bis	15	Commerciale	BA15 - H = 3 m - L = 110 m
11+350	AT15	Vieste	2	78 bis	20	Commerciale	BA03 - H = 4 m - L = 110 m
11+470	AT15	Vieste	2	78	140	Residenziale	BA03 - H = 4 m - L = 110 m

Progr. (km)	ID Cantiere	Comune	Tav.	Id. Ricettore	Dist. (m)	Dest. d'uso	Interventi mitigazione
11+880	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	80	25	Residenziale	BA16 - H = 3 m - L = 120 m
12+020	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	86	10	Residenziale	BA18 - H = 3 m - L = 90 m
12+050	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	92	20	Residenziale	BA17 - H = 3 m - L = 110 m
12+020	CO3	Vieste	2	86	40	Residenziale	BA04 - H = 4 m - L = 200 m
12+050	CO3	Vieste	2	92	60	Residenziale	BA04 - H = 4 m - L = 200 m
11+950	CO3	Vieste	2	88	55	Residenziale	BA04 - H = 4 m - L = 200 m
12+000	CO3	Vieste	2	89	40	Residenziale	BA04 - H = 4 m - L = 200 m
12+540	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	108	20	Residenziale	BA19 - H = 3 m - L = 80 m
12+810	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	111	10	Residenziale	BA20 - H = 3 m - L = 115 m
12+810	Cantiere fronte lavori	Vieste	2	112	35	Residenziale	BA20 - H = 3 m - L = 115 m
13+130	AT16	Vieste	3	114	90	Residenziale	BA35 - H = 4 m - L = 85 m
13+150	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	114	60	Residenziale	BA21 - H = 3 m - L = 125 m
13+410	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	117	25	Residenziale	BA22 - H = 3 m - L = 120 m
13+680	AT17	Vieste	3	120	90	Residenziale	BA36 - H = 4 m - L = 75 m
13+920	CO4	Vieste	3	128	340	Residenziale	BA30 - H = 5 m - L = 160 m
14+460	CO4	Vieste	3	129	270	Residenziale	BA30 - H = 5 m - L = 160 m
14+670	CO4	Vieste	3	132	360	Residenziale	BA30 - H = 5 m - L = 160 m
15+120	AT18	Vieste	3	137	75	Residenziale	BA05 = H = 4 m - L = 170 m
15+310	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	140	25	Residenziale	BA23 - H = 3 m - L = 125 m
15+310	AT18	Vieste	3	140	40	Residenziale	BA05 = H = 4 m - L = 170 m
16+020	AT19	Vieste	3	142	120	Residenziale	BA37 = H = 4 m - L = 60 m
16+020	AT19 – Area stoccaggio	Vieste	3	142	120	Residenziale	BA38 = H = 4 m - L = 125 m
17+115	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	159	30	Residenziale	BA24 - H = 3 m - L = 120 m

Progr. (km)	ID Cantiere	Comune	Tav.	Id. Ricettore	Dist. (m)	Dest. d'uso	Interventi mitigazione
17+160	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	164	30	Residenziale	BA25 - H = 3 m - L = 125m
17+115	AT21	Vieste	3	159	40	Residenziale	BA06 = H = 4 m - L = 85 m
17+160	AT21	Vieste	3	164	50	Residenziale	BA06 = H = 4 m - L = 85 m
17+550	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	168	25	Ricettivo	BA07 - H = 3 m - L = 160 m
17+560	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	171	60	Residenziale	BA07 - H = 3 m - L = 160 m
17+570	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	169	35	Ricettivo	BA07 - H = 3 m - L = 160 m
17+600	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	170	40	Residenziale	BA07 - H = 3 m - L = 160 m
17+640	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	167	45	Residenziale	BA26 - H = 3 m - L = 105 m
17+900	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	176	60	Residenziale	BA27 - H = 3 m - L = 90 m
18+160	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	178	60	Residenziale	BA28 - H = 3 m - L = 160 m
18+190	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	179	60	Residenziale	BA28 - H = 3 m - L = 160 m
18+220	AT22	Vieste	3	182	100	Residenziale	BA39 - H = 4 m - L = 60 m
18+250	AT22	Vieste	3	184	135	Residenziale	BA39 - H = 4 m - L = 60 m
18+590	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	191	25	Residenziale	BA29 - H = 3 m - L = 230 m
18+590	CO6	Vieste	3	191	130	Residenziale	BA40 - H = 4 m - L = 120 m
18+650	CO6	Vieste	3	192	100	Residenziale	BA40 - H = 4 m - L = 120 m
18+650	Cantiere fronte lavori	Vieste	3	192	55	Residenziale	BA29 - H = 3 m - L = 230 m

ALLEGATO 1 - TABULATO SIMULAZIONI ACUSTICHE E VERIFICHE DI CONCURSUALITA’

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

TABULATO DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
4	GF	65	55	40,5	34,2	34,0	27,1	-	-	34,0	27,1	-	-
4	1.FL	65	55	41,3	34,3	34,4	27,6	-	-	34,4	27,6	-	-
6	GF	65	55	40,0	32,3	34,4	27,5	-	-	34,4	27,5	-	-
6	1.FL	65	55	40,1	32,3	34,6	27,7	-	-	34,6	27,7	-	-
7	GF	65	55	32,2	26,3	29,8	22,9	-	-	29,8	22,9	-	-
7	1.FL	65	55	32,9	27,0	30,2	23,3	-	-	30,2	23,3	-	-
7	2.FL	65	55	34,4	27,9	31,0	24,3	-	-	31,0	24,3	-	-
8	GF	65	55	36,2	29,6	31,9	25,0	-	-	31,9	25,0	-	-
9	GF	65	55	40,9	33,6	33,9	27,0	-	-	33,9	27,0	-	-
9	1.FL	65	55	41,0	33,4	34,4	27,4	-	-	34,4	27,4	-	-
11	GF	63,8	53,8	42,4	36,2	48,6	41,5	-	-	48,6	41,5	-	-
12	GF	65	55	51,9	45,9	21,7	14,9	-	-	21,7	14,9	-	-
15	GF	63,8	53,8	45,8	39,8	44,6	37,6	-	-	44,6	37,6	-	-
17	GF	63,8	53,8	40,5	35,5	48,3	41,2	-	-	48,3	41,2	-	-
20	GF	65	55	<20	<20	36,6	30,2	-	-	36,6	30,2	-	-
21	GF	65	55	38,9	34,2	48,8	41,7	-	-	48,8	41,7	-	-
24	GF	65	55	46,4	40,7	46,7	39,9	-	-	46,7	39,9	-	-
30	GF	65	55	<20	<20	34,7	27,8	-	-	34,7	27,8	-	-
30	1.FL	65	55	<20	<20	44,4	37,6	-	-	44,4	37,6	-	-
32	GF	65	55	<20	<20	34,7	27,8	-	-	34,7	27,8	-	-
33	GF	65	55	<20	<20	31,4	26,0	-	-	31,4	26,0	-	-
34	GF	65	55	<20	<20	39,2	32,1	-	-	39,2	32,1	-	-
34	1.FL	65	55	<20	<20	40,2	33,1	-	-	40,2	33,1	-	-

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
36	GF	65	-	<20	-	37,0	-	-	-	37,0	-	-	-
37	GF	65	55	<20	<20	39,5	32,7	-	-	39,5	32,7	-	-
38	GF	65	55	<20	<20	37,7	30,7	-	-	37,7	30,7	-	-
40	GF	65	55	<20	<20	37,0	31,2	-	-	37,0	31,2	-	-
41	GF	65	55	<20	<20	37,0	30,2	-	-	37,0	30,2	-	-
42	GF	65	55	<20	<20	37,0	31,5	-	-	37,0	31,5	-	-
43	GF	65	55	<20	<20	33,2	27,2	-	-	33,2	27,2	-	-
44	GF	65	55	<20	<20	30,7	25,7	-	-	30,7	25,7	-	-
45	GF	65	55	<20	<20	33,2	27,7	-	-	33,2	27,7	-	-
46	GF	65	55	<20	<20	34,6	27,7	-	-	34,6	27,7	-	-
50	GF	63,8	53,8	<20	<20	45,5	39,0	-	-	45,5	39,0	-	-
50	1.FL	63,8	53,8	<20	<20	45,9	39,5	-	-	45,9	39,5	-	-
52	GF	65	55	<20	<20	52,8	45,7	-	-	52,8	45,7	-	-
52	1.FL	65	55	<20	<20	52,9	45,7	-	-	52,9	45,7	-	-
53	GF	65	55	<20	<20	50,0	43,1	-	-	50,0	43,1	-	-
55	GF	65	55	<20	<20	49,8	43,1	-	-	49,8	43,1	-	-
55	1.FL	65	55	<20	<20	52,0	45,0	-	-	52,0	45,0	-	-
56	GF	65	55	<20	<20	49,1	42,4	-	-	49,1	42,4	-	-
56	1.FL	65	55	<20	<20	50,8	43,9	-	-	50,8	43,9	-	-
57	GF	65	55	<20	<20	48,4	41,5	-	-	48,4	41,5	-	-
57	1.FL	65	55	<20	<20	49,9	43,2	-	-	49,9	43,2	-	-
58	GF	65	55	<20	<20	47,0	40,0	-	-	47,0	40,0	-	-
58	1.FL	65	55	<20	<20	47,2	40,3	-	-	47,2	40,3	-	-
59	GF	65	55	<20	<20	46,0	39,0	-	-	46,0	39,0	-	-
60	GF	65	55	<20	<20	50,1	43,0	-	-	50,1	43,0	-	-

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
60	1.FL	65	55	<20	<20	50,2	43,1	-	-	50,2	43,1	-	-
62	GF	65	55	28,7	21,7	50,7	44,1	-	-	50,7	44,1	-	-
63	GF	65	55	24,2	<20	46,2	39,6	-	-	46,2	39,6	-	-
69	GF	65	55	23,5	<20	49,2	42,4	-	-	49,2	42,4	-	-
73	GF	65	55	36,1	28,9	48,4	41,3	-	-	48,4	41,3	-	-
75	GF	65	55	40,7	33,5	53,9	46,5	-	-	53,9	46,5	-	-
78	GF	65	55	46,4	40,1	47,5	41,2	-	-	47,4	41,1	-	-
78 bis	GF	65	-	59,0	-	62,7	-	-	-	62,7	-	-	-
80	GF	65	55	57,8	50,5	58,3	51,1	-	-	58,2	51,0	-	-
80	1.FL	65	55	58,0	50,7	61,2	53,8	-	-	61,2	53,8	-	-
86	GF	65	55	62,5	55,0	65,3	57,8	0,3	2,8	52,1	44,9	-	-
86	1.FL	65	55	61,8	54,3	64,6	57,2	-0,4	2,2	60,2	52,8	-	-
88	GF	63,8	53,8	47,0	40,5	49,1	41,9	-	-	47,6	40,5	-	-
89	GF	63,8	53,8	46,4	39,6	48,3	41,4	-	-	46,8	40,2	-	-
89	1.FL	63,8	53,8	47,0	40,2	49,3	42,3	-	-	48,1	41,2	-	-
91	GF	63,8	53,8	50,6	44,5	52,2	45,1	-	-	52,0	44,8	-	-
92	GF	65	55	59,9	52,4	62,6	55,2	-	0,2	53,6	46,3	-	-
93	GF	63,8	53,8	53,5	48,8	51,5	44,4	-	-	51,5	44,4	-	-
94	GF	63,8	53,8	50,4	44,0	50,8	44,0	-	-	50,3	43,5	-	-
95	GF	63,8	53,8	50,0	44,1	50,0	43,2	-	-	49,7	43,0	-	-
96	GF	63,8	53,8	48,7	42,9	48,8	42,1	-	-	48,8	42,0	-	-
96	1.FL	63,8	53,8	49,5	43,6	49,8	42,9	-	-	49,6	42,6	-	-
97	GF	63,8	53,8	47,5	41,1	48,5	41,8	-	-	48,1	41,3	-	-
98	GF	62	52	45,4	39,3	47,1	40,7	-	-	46,7	40,3	-	-
99	GF	62	52	45,7	39,6	46,6	40,0	-	-	46,4	39,8	-	-

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
100	GF	65	55	42,5	36,9	43,9	38,1	-	-	43,5	37,7	-	-
101	GF	62	52	46,1	39,7	47,3	40,8	-	-	46,9	40,5	-	-
102	GF	65	55	43,9	37,8	45,3	39,2	-	-	45,1	39,0	-	-
103	GF	62	52	44,6	37,9	46,3	39,9	-	-	45,5	39,2	-	-
104	GF	65	55	45,4	38,9	47,1	40,7	-	-	46,7	40,3	-	-
105	GF	63,8	53,8	51,3	45,8	50,0	43,2	-	-	49,9	43,1	-	-
106	GF	63,8	53,8	50,3	45,0	48,7	41,9	-	-	48,7	41,8	-	-
108	GF	65	55	56,1	48,8	62,7	55,1	-	0,1	55,6	48,0	-	-
111	GF	65	55	62,8	55,4	65,9	58,3	0,9	3,3	57,0	49,5	-	-
112	GF	65	55	53,7	46,5	56,8	49,3	-	-	55,5	48,0	-	-
112	1.FL	65	55	54,1	46,8	57,8	50,2	-	-	55,6	48,1	-	-
114	GF	65	55	46,5	39,3	50,1	42,8	-	-	50,0	42,7	-	-
114	1.FL	65	55	53,5	46,3	57,8	50,2	-	-	57,7	50,2	-	-
117	GF	65	55	56,3	49,0	60,5	52,9	-	-	60,5	52,9	-	-
119	GF	65	55	51,6	44,3	55,2	48,1	-	-	55,2	48,0	-	-
119	1.FL	65	55	51,7	44,4	55,9	48,5	-	-	55,9	48,5	-	-
120	GF	65	55	49,6	42,2	52,1	45,1	-	-	52,1	45,1	-	-
121	GF	65	55	46,8	39,5	50,3	43,0	-	-	50,3	43,0	-	-
122	GF	65	55	50,5	43,2	54,3	46,8	-	-	54,3	46,8	-	-
123	GF	65	55	47,4	40,3	52,0	44,4	-	-	52,0	44,4	-	-
123	1.FL	65	55	48,1	40,8	51,9	44,3	-	-	51,9	44,3	-	-
125	GF	65	55	44,6	37,4	48,5	41,0	-	-	48,5	41,0	-	-
125	1.FL	65	55	44,8	37,7	48,6	41,1	-	-	48,6	41,1	-	-
128	GF	65	55	47,4	40,0	50,9	43,4	-	-	50,9	43,4	-	-
129	GF	65	55	45,1	37,7	44,6	37,2	-	-	44,6	37,2	-	-

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
129	1.FL	65	55	45,1	37,7	44,9	37,6	-	-	44,9	37,6	-	-
131	GF	65	55	47,3	40,1	46,5	39,7	-	-	46,5	39,7	-	-
132	GF	65	55	43,2	35,9	46,9	39,5	-	-	46,9	39,5	-	-
132	1.FL	65	55	43,1	35,8	47,0	39,6	-	-	47,0	39,6	-	-
133	GF	65	55	49,6	42,3	51,1	44,2	-	-	51,1	44,2	-	-
134	GF	65	55	49,9	42,6	51,4	44,5	-	-	51,4	44,5	-	-
136	GF	65	55	50,3	43,0	51,9	45,0	-	-	51,9	45,0	-	-
137	GF	65	55	53,1	45,7	53,2	46,2	-	-	53,2	46,2	-	-
137	1.FL	65	55	53,2	45,8	53,6	46,6	-	-	53,6	46,6	-	-
140	GF	65	55	56,1	48,7	61,5	53,9	-	-	61,5	53,9	-	-
142	GF	65	55	52,8	45,4	46,6	39,2	-	-	46,6	39,2	-	-
142	1.FL	65	55	52,7	45,3	46,8	39,4	-	-	46,8	39,4	-	-
145	GF	65	55	52,5	45,2	53,0	46,0	-	-	53,0	46,0	-	-
146	GF	65	55	49,1	41,9	50,2	43,4	-	-	50,2	43,4	-	-
147	GF	65	55	47,5	40,3	49,4	42,4	-	-	49,4	42,4	-	-
148	GF	62	52	46,3	39,1	48,4	41,4	-	-	48,4	41,4	-	-
149	GF	63,8	53,8	44,6	38,5	47,6	40,8	-	-	47,6	40,8	-	-
149	1.FL	63,8	53,8	46,6	39,7	49,7	42,5	-	-	49,7	42,5	-	-
151	GF	65	-	45,8	-	49,5	-	-	-	49,5	-	-	-
154	GF	63,8	53,8	47,4	44,2	48,5	41,4	-	-	48,5	41,4	-	-
154	1.FL	63,8	53,8	47,8	44,3	49,0	41,9	-	-	49,0	41,9	-	-
155	GF	63,8	-	47,7	-	49,1	-	-	-	49,1	-	-	-
156	GF	65	-	47,0	-	48,3	-	-	-	48,3	-	-	-
157	GF	65	-	46,8	-	48,1	-	-	-	48,1	-	-	-
159	GF	65	55	58,9	51,4	59,8	52,4	-	-	59,8	52,4	-	-

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
164	GF	65	55	51,2	44,3	56,0	48,7	-	-	56,0	48,7	-	-
164	1.FL	65	55	52,6	45,4	57,4	50,0	-	-	57,4	50,0	-	-
165	GF	65	55	49,5	42,5	52,3	45,0	-	-	52,3	45,0	-	-
165	1.FL	65	55	49,9	42,8	52,4	45,1	-	-	52,4	45,1	-	-
166 bis	GF	65	55	45,8	38,8	48,2	41,1	-	-	48,2	41,1	-	-
167	GF	65	55	54,6	47,3	58,9	51,5	-	-	58,9	51,5	-	-
167	1.FL	65	55	55,0	47,6	59,9	52,2	-	-	59,8	52,1	-	-
168	GF	65	55	59,0	51,6	61,1	53,4	-	-	57,0	49,3	-	-
168	1.FL	65	55	60,0	52,5	61,8	54,2	-	-	56,8	49,1	-	-
169	GF	65	55	57,2	49,7	59,4	51,8	-	-	56,5	48,9	-	-
170	GF	65	55	56,6	49,2	59,3	51,7	-	-	57,7	50,1	-	-
170	1.FL	65	55	56,6	49,2	59,3	51,7	-	-	57,7	50,1	-	-
171	GF	65	55	51,1	43,8	54,8	47,2	-	-	53,1	45,5	-	-
174	GF	65	-	46,8	-	50,7	-	-	-	50,6	-	-	-
176	GF	65	55	53,2	45,9	56,7	49,3	-	-	56,7	49,3	-	-
178	GF	65	55	54,2	46,8	56,1	48,9	-	-	56,1	48,9	-	-
178	1.FL	65	55	54,6	47,2	57,7	50,2	-	-	57,7	50,1	-	-
179	GF	65	55	56,3	48,9	54,6	47,4	-	-	54,6	47,4	-	-
179	1.FL	65	55	57,3	49,9	57,6	50,1	-	-	57,6	50,1	-	-
180	GF	65	55	46,1	38,9	48,5	41,5	-	-	48,5	41,5	-	-
182	GF	65	55	56,4	48,9	52,5	45,4	-	-	52,5	45,4	-	-
182	1.FL	65	55	56,6	49,2	54,3	47,1	-	-	54,3	47,1	-	-
184	GF	65	55	55,6	48,2	53,1	45,9	-	-	53,1	45,9	-	-
187	GF	65	55	50,3	42,9	48,6	41,4	-	-	48,6	41,4	-	-
187	1.FL	65	55	55,3	47,9	53,8	46,5	-	-	53,8	46,5	-	-

Studio Acustico

Ric.	Piano	Limiti post verifica conc.		Livelli Ante Opera		Livelli Post Opera		Eccedenze PO		Livelli Post Mitigazione		Eccedenze PM	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
188	GF	65	55	52,8	45,4	51,0	43,8	-	-	51,0	43,8	-	-
190	GF	65	55	42,3	35,7	48,2	42,5	-	-	48,2	42,5	-	-
190	1.FL	65	55	43,0	36,3	48,8	42,9	-	-	48,7	42,9	-	-
191	GF	62	52	42,2	36,1	52,4	47,1	-	-	52,4	47,1	-	-
192	GF	63,8	53,8	42,3	37,0	49,2	44,0	-	-	49,2	44,0	-	-
194	GF	65	55	42,2	35,3	46,0	39,4	-	-	46,0	39,3	-	-

Legenda colori dest. d'uso

Residenziale
Ricettivo
Commerciale
Ufficio

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

VERIFICHE DI CONCURSUALITÀ

Ric. indagati	Piano di rif.	Lim. acustici Progetto Notturmo (*)	Livelli PO Notturmo (*)	Strada Concorsuale	Lim. acustici Concorsuali Notturmo (*)	Livelli Concorsuali Notturmo (*)	Numero sorgenti presenti	Lzona	VERIFICA SIGNIFICATIVITÀ SORGENTE CONC.			Ls (Lzona-10log (N))	Lim. notturni post verifica Concorsualità Fase 2
									LS-1 (Lzona-10log (N-1))	condizione a) Δ Leq (**)	condizione b) Δ Leq (**)		
11	GF	55	41,5	SP144	60	40,9	2	60	60	-19,1	0,6	57,0	53,8
12	GF	55	14,9	SP144	60	48,5	2	60	60	-11,5	-33,6	57,0	55,0
15	GF	55	37,6	SP144	60	43,8	2	60	60	-16,2	-6,2	57,0	53,8
17	GF	55	41,2	SP528	60	42,2	2	60	60	-17,8	-1	57,0	53,8
50	1.FL	55	39,5	SS89	60	43	2	60	60	-17	-3,5	57,0	53,8
86	1.FL	55	57,2	SP52 bis	60	42,7	2	60	60	-17,3	14,5	57,0	55,0
88	GF	55	41,9	SP52 bis	60	45,5	2	60	60	-14,5	-3,6	57,0	53,8
89	1.FL	55	42,2	SP52 bis	60	48,4	2	60	60	-11,6	-6,2	57,0	53,8
91	GF	55	45,1	SP52 bis	60	37,6	2	60	60	-22,4	7,5	57,0	53,8
92	GF	55	55,2	SP52 bis	60	39,8	2	60	60	-20,2	15,4	57,0	55,0
93	GF	55	44,4	SP52 bis	60	37,8	2	60	60	-22,2	6,6	57,0	53,8
94	GF	55	44	SP52 bis	60	44,5	2	60	60	-15,5	-0,5	57,0	53,8
95	GF	55	43,2	SP52 bis	60	43,4	2	60	60	-16,6	-0,2	57,0	53,8
96	1.FL	55	42,9	SP52 bis	60	42,7	2	60	60	-17,3	0,2	57,0	53,8
97	GF	55	41,8	SP52 bis	60	39,8	2	60	60	-20,2	2	57,0	53,8
98	GF	55	40,7	SP52 bis	55	36,7	2	55	55	-18,3	4	52,0	52,0
99	GF	55	40	SP52 bis	55	37	2	55	55	-18	3	52,0	52,0
101	GF	55	40,8	SP52 bis	55	37,3	2	55	55	-17,7	3,5	52,0	52,0
103	GF	55	39,9	SP52 bis	55	37,6	2	55	55	-17,4	2,3	52,0	52,0
105	GF	55	43,2	SP52 bis	60	47	2	60	60	-13	-3,8	57,0	53,8

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Studio Acustico

Ric. indagati	Piano di rif.	Lim. acustici Progetto Notturno (*)	Livelli PO Notturno (*)	Strada Concorsuale	Lim. acustici Concorsuali Notturno (*)	Livelli Concorsuali Notturno (*)	Numero sorgenti presenti	Lzona	VERIFICA SIGNIFICATIVITA' SORGENTE CONC.			Ls (Lzona-10log (N))	Lim. notturni post verifica Concorsualità Fase 2
									Ls-1 (Lzona-10log (N-1))	condizione a) Δ Leq (**)	condizione b) Δ Leq (**)		
106	GF	55	41,9	SP52 bis	60	45,5	2	60	60	-14,5	-3,6	57,0	53,8
148	GF	55	41,4	SP52 ter	55	34,2	2	55	55	-20,8	7,2	52,0	52,0
149	1.FL	55	42,5	SP52 ter	60	43,3	2	60	60	-16,7	-0,8	57,0	53,8
154	1.FL	55	41,8	SP52 ter	60	42,6	2	60	60	-17,4	-0,8	57,0	53,8
155 (*)	GF	65	49,1	SP52 ter	70	39,2	2	70	70	-30,8	9,9	67,0	63,8
156 (*)	GF	65	48,3	SP52 ter	70	35,4	2	70	70	-34,6	12,9	67,0	65,0
157 (*)	GF	65	48,1	SP52 ter	65	33,9	2	65	65	-31,1	14,2	62,0	65,0
159	GF	55	52,4	SP52 ter	60	40,9	2	60	60	-19,1	11,5	57,0	55,0
191	GF	55	47,1	SS89	55	40,1	2	55	55	-14,9	7	52,0	52,0
192	GF	55	44	SS89	60	41,3	2	60	60	-18,7	2,7	57,0	53,8

(*) per gli edifici con esclusiva fruizione diurna, la verifica è stata condotta per il periodo diurno.

(**) campite in rosso le verifiche di significatività della sorgente

Verifiche nota ISPRA - Nuova infrastruttura di progetto

Ric. indagati	Piano di rif.	Progetto PO		Strada Concorsuale			Caso a) pari limiti			Caso b) limite concorsuale superiore al limite infrastruttura progetto							
		Limiti acustici	Livelli Notturno	Nome	Limiti acustici		Verifica	Somma livelli	Verifica (**)	Punto 1			Punto 2				
					Notturno	Notturno				Notturno	Livelli	Verifica	Livelli	Verifica	Limiti strada conc.	somma livelli	Verifica (**)
11	GF	55	41,5	SP144	60	40,9	-	-	-	55	41,5	-13,5			60	44,2	-15,8
12	GF	55	14,9	SP144	60	48,5	-	-	-	55	14,9	-40,1			60	48,5	-11,5
15	GF	55	37,6	SP144	60	43,8	-	-	-	55	37,6	-17,4			60	44,7	-15,3
17	GF	55	41,2	SP528	60	42,2	-	-	-	55	41,2	-13,8			60	44,7	-15,3
50	1.FL	55	39,5	SS89	60	43	-	-	-	55	39,5	-15,5			60	44,6	-15,4
86	1.FL	55	57,2	SP52 bis	60	42,7	-	-	-	55	57,2	2,2	52,4	-2,6	60	57,4	-2,6
88	GF	55	41,9	SP52 bis	60	45,5	-	-	-	55	41,9	-13,1			60	47,1	-12,9
89	1.FL	55	42,2	SP52 bis	60	48,4	-	-	-	55	42,2	-12,8			60	49,3	-10,7
91	GF	55	45,1	SP52 bis	60	37,6	-	-	-	55	45,1	-9,9			60	45,8	-14,2
92	GF	55	55,2	SP52 bis	60	39,8	-	-	-	55	55,2	0,2	46,3	-8,7	60	55,3	-4,7
93	GF	55	44,4	SP52 bis	60	37,8	-	-	-	55	44,4	-10,6			60	45,3	-14,7
94	GF	55	44	SP52 bis	60	44,5	-	-	-	55	44	-11,0			60	47,3	-12,7
95	GF	55	43,2	SP52 bis	60	43,4	-	-	-	55	43,2	-11,8			60	46,3	-13,7
96	1.FL	55	42,9	SP52 bis	60	42,7	-	-	-	55	42,9	-12,1			60	45,8	-14,2
97	GF	55	41,8	SP52 bis	60	39,8	-	-	-	55	41,8	-13,2			60	43,9	-16,1
98	GF	55	40,7	SP52 bis	55	36,7	55	42,2	-12,8	-	-	-			-	-	-
99	GF	55	40	SP52 bis	55	37	55	41,8	-13,2	-	-	-			-	-	-
101	GF	55	40,8	SP52 bis	55	37,3	55	42,4	-12,6	-	-	-			-	-	-
103	GF	55	39,9	SP52 bis	55	37,6	55	41,9	-13,1	-	-	-			-	-	-
105	GF	55	43,2	SP52 bis	60	47	-	-	-	55	43,2	-11,8			60	48,5	-11,5

Studio Acustico

Ric. indagati	Piano di rif.	Progetto PO		Strada Concorsuale			Caso a) pari limiti			Caso b) limite concorsuale superiore al limite infrastruttura progetto								
		Limiti acustici	Livelli	Nome	Limiti acustici		Limite strada conc.	Somma livelli	Verifica (**)	Punto 1			Punto 2					
					Notturmo	Notturmo				Limiti Progetto	Livelli PO	Verifica (**)	Livelli PM	Verifica (**)	Limiti strada conc.	somma livelli	Verifica (**)	
																		(dB(A))
106	GF	55	41,9	SP52 bis	60	45,5	-	-	-	55	41,9	-13,1				60	47,1	-12,9
148	GF	55	41,4	SP52 ter	55	34,2	55	42,2	-12,8	-	-	-				-	-	-
149	1.FL	55	42,5	SP52 ter	60	43,3	-	-	-	55	42,5	-12,5				60	45,9	-14,1
154	1.FL	55	41,8	SP52 ter	60	42,6	-	-	-	55	41,8	-13,2				60	45,2	-14,8
155 (*)	GF	65	49,1	SP52 ter	70	39,2	-	-	-	65	49,1	-15,9				70	49,5	-20,5
156 (*)	GF	65	48,3	SP52 ter	70	35,4	-	-	-	65	48,3	-16,7				70	48,5	-21,5
157 (*)	GF	65	48,1	SP52 ter	65	33,9	65	48,3	-16,7	-	-	-				-	-	-
159	GF	55	52,4	SP52 ter	60	40,9	-	-	-	55	52,4	-2,6				60	52,7	-7,3
191	GF	55	47,1	SS89	55	40,1	55	47,9	-7,1	-	-	-				-	-	-
192	GF	55	44	SS89	60	41,3	-	-	-	55	44	-11,0				60	45,9	-14,1

Studio Acustico

Ric. indagati	Piano di rif.	Progetto PO		Strada Concorsuale			Caso a) pari limiti			Caso b) limite concorsuale superiore al limite infrastruttura progetto							
		Limiti acustici	Livelli	Nome	Limiti acustici		Verifica	Limite strada conc.	Somma livelli	Punto 1			Punto 2				
					Notturmo	Notturmo				Limiti	Livelli	Verifica	Livelli	Verifica	Limiti strada conc.	somma livelli	Verifica
		Notturmo	Notturmo		(dB(A))	(dB(A))	conc.		(**)	Progetto	PO	(**)	PM	(**)	conc.	livelli	(**)
		(dB(A))	(dB(A))		(*)	(*)	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))

(*) per gli edifici con esclusiva fruizione diurna, la verifica è stata condotta per il periodo diurno.

(**) La verifica risulta soddisfatta se il valore risulta minore di 0, evidenziate in giallo le verifiche non soddisfatte. In caso di verifica non soddisfatta si prevedono interventi di mitigazione.