

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

STUDIO ACUSTICO

RELAZIONE Generale

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l. (data e firma)	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. M. RASIMELLI (data e firma)	---

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

IA3S 01 E ZZ RH IM0006 003 D

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	P. Farella	05/05/2021	F. Continisio	05/05/2021	M. Rasimelli	06/05/2021	
B	EMISSIONE ESECUTIVA	P. Farella	20/05/2021	F. Continisio	20/05/2021	M. Rasimelli	20/05/2021	
C	IA3S-RV-270	P. Farella	15/01/2022	F. Continisio	15/01/2022	M. Rasimelli	15/01/2022	
D	IA3S-RV-351 IA3S-RV-338	P. Farella	17/06/2022	F. Lomurno	17/06/2022	M. Rasimelli	18/06/2022	
								19/06/2022

File: IA3S01EZZRHIM0006003D

n. Elab.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	2 DI 44

INDICE:

1. INTRODUZIONE	3
2. SINTESI DEL PROGETTO	6
3. QUADRO LEGISLATIVO.....	8
4. LIMITI ACUSTICI E CONCORSALE.....	12
5. TERRITORIO E RICETTORI.....	18
5.1. Censimento dei Ricettori	18
5.2. Caratterizzazione Acustica Ante Operam (AO).....	20
5.3. Elaborazione del Modello Acustico AO per i tratti ferroviari esistenti	23
6. METODOLOGIA ED ANALISI	25
6.1. Modello di simulazione acustica	25
6.2. Dati di input del modello utilizzato	26
6.3. Emissioni dei Rotabili	28
6.4. Caratterizzazione Acustica della sorgente e Taratura Del Modello Di Simulazione.....	29
7. ANALISI VARIAZIONI ACUSTICHE PROGETTAZIONE DEFINITIVA / ESECUTIVA	36
7.1. Variante Oberdan Campus.....	36
7.2. Variante AQP	36
8. MITIGAZIONI ACUSTICHE.....	38
8.1. BARRIERE ANTIRUMORE	38
9. CONSIDERAZIONI SUL PROGETTO E I LIVELLI SONORI POST OPERAM	44

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	3 DI 44

1. INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce aggiornamento della relazione acustica e recepisce parzialmente quanto già approvato nel progetto preliminare e Progetto Definitivo (PD) in merito agli interventi di mitigazione acustica e ai tipologici di barriera per la realizzazione delle opere relative alla variante della linea ferroviaria in uscita dalla Stazione di Bari Centrale in direzione sud.

La presente Relazione Acustica di PE, infatti, contiene i risultati dello studio di propagazione e la definizione degli interventi di mitigazione acustica e dei tipologici di barriera, dalla chilometrica di progetto 0+000 alla 6+000 (corrispondente alla fine degli effetti di propagazione sonora prodotti dalla variante altimetrica del PF cd. "variante AQP").

Per la rimanente parte del tracciato (dalla chilometrica 6+000 alla terminale 10+130.88) si è ritenuto valido e applicato quanto era stato determinato nel modello acustico del progetto Preliminare poi recepito nel PD.

L'elaborazione di questa porzione di studio acustico si è infatti resa necessaria per la presenza delle varianti di progetto:

- spostamento lungo l'asse del ferro di ca. 70m in direzione Torre a Mare della intera fermata/stazione Campus;
- modifica del piano del ferro da trincea a rilevato in corrispondenza del depuratore AQP.

Nel presente documento di PE vengono pertanto riportate tutte le variazioni ottenute sulla componente acustica e le ripercussioni sugli interventi di mitigazione.

Nel presente elaborato sono riportate, per completezza, il quadro legislativo vigente in materia ambientale, la metodologia di studio che ha condotto ai risultati approvati e la descrizione degli interventi di mitigazione. Nell'elaborato di PD sono state già riscontrate le richieste di integrazioni formulate dalla commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale nota CTVA prot. 2014-0001658 del 16/05/2014 per quanto riguarda la matrice di ottemperanza relativamente alla componente ambientale rumore.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nell'ambito del procedimento di approvazione del Progetto Preliminare, formulava le proprie considerazioni sull'opera in questione, riprese per quanto riguarda le mitigazioni acustiche nella Delibera CIPE 104/2012 al punto 5 "Apporti migliorativi-Osservazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici", punto a, che integralmente recita:

"relativamente al rumore, viene espressa la necessità che nella fase di progettazione definitiva venga affrontata la questione della tipologia del materiale rotabile e della modalità costruttiva della linea, al fine di abbattere il più possibile alla fonte il rumore e le vibrazioni e successivamente, ove permangano situazioni critiche, ad agire sui ricettori stessi. Sotto il profilo paesaggistico è comunque necessaria la realizzazione di una serie di filari alberati continui all'esterno ed in prossimità delle barriere antirumore previste dal progetto";

Resta importante precisare che già nelle Specifiche Tecniche di Interoperabilità, in vigore a livello europeo, sono previsti valori massimi di emissione per i diversi materiali rotabili di nuova realizzazione (locomotori, carrozze passeggeri, carri merci) nelle varie configurazioni di marcia (in transito, in stazionamento, in frenata, ecc.).

Nella presente revisione dello studio in fase di PE si conferma l'approccio di valutare uno scenario cautelativo,

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	4 DI 44

più corrispondente a scenari di breve-medio termine in quanto basato sui livelli di emissione misurati sui convogli effettivamente in transito. Il parco veicoli sarà costituito da materiale rotabile di nuova concezione con sonorità presumibilmente minore in un periodo di tempo più lungo.

Inoltre, lo studio aggiornato per il primo tratto di progetto fino alla chilometrica 6+000 ha utilizzato per continuità le stesse premesse di input dello studio della restante parte (numero e velocità dei treni, tipologie di treni e loro emissione sonora).

Per quanto riguarda i possibili interventi sulla infrastruttura, il ricorso alla lunga rotaia saldata (e quindi l'eliminazione delle soluzioni di continuità tra i tratti di rotaie che causano un deciso incremento della rumorosità al passaggio delle ruote dei convogli) è ormai prassi consolidata e adottata negli studi acustici dei progetti ferroviari.

Per quanto riguarda la preferibilità nell'utilizzo di interventi diretti sui ricettori in luogo delle barriere antirumore, deve rilevarsi che detta indicazione appare contrastante con quanto riportato nel DPR 459/98 concernente il rumore ferroviario, ove viene indicato che il ricorso ai suddetti interventi debba intervenire solamente in subordine rispetto agli interventi alla sorgente o sulla via di propagazione.

Pertanto ad oggi gli schermi acustici posti in fregio alle infrastrutture, comunemente indicati come "barriere antirumore", rappresentano la più efficace tipologia di intervento di mitigazione acustica adottata per le infrastrutture ferroviarie.

Il progetto "tipologico" delle barriere, adottato nel presente progetto (sin dal Progetto Preliminare), prevede una barriera costituita da due parti distinte: una base prefabbricata in calcestruzzo armato fino a 2,00 m sul p.f. e una pannellatura acustica fino ad una altezza massima di circa 7,50 m sul p.f. sostenuta da montanti in acciaio posti ad un interasse tipico di 3,00 m.

L'ottimizzazione dell'inserimento ambientale è stata perseguita attraverso lo studio architettonico della struttura che, nel rispetto dei parametri definiti, è stato sviluppato soprattutto con riferimento:

- alla base di supporto;
- al montante di sostegno dei pannelli acustici superiori;
- all'eventuale rivestimento esterno della barriera.

Per quanto riguarda, infine, l'inserimento paesaggistico dell'opera e delle barriere antirumore, nel Progetto Definitivo, è stata prevista la realizzazione di una serie di filari alberati continui con funzione di mascheramento, ed inoltre sono state previste differenti colorazioni delle barriere in riferimento alla loro ubicazione in ambito urbano o extraurbano. Per maggiori dettagli inerenti alla colorazione e tipologico delle barriere si rimanda alla consultazione degli elaborati IA3S01EZZBBOC0000001 e 02.

L'iter metodologico seguito nelle analisi di PE, può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo i decreti applicabili tenendo conto della eventuale concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali vs. ferroviario.
- Caratterizzazione ante-operam del territorio allo stato attuale (sia mediante monitoraggi e sia con la modellizzazione dei tratti di ferrovia esistente di connessione con il progetto) con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di indagine di 250 m per lato della linea.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IM0006 002	REV. D	FOGLIO 5 DI 44

- Livelli acustici post-operam determinati con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN. Si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici prodotti a valle della realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. Gli output del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea e con quelli ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto da recenti provvedimenti normativi, costituiti in particolare dal D.M. 29 novembre 2000 che prevede la valutazione degli effetti di concorsualità in applicazione del DPR 30 marzo 2004, n° 142, che ridefinisce i limiti e l'ampiezza delle fasce stradali, interagendo dunque con l'ambito ferroviario.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere l'impatto acustico mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezza variabile tra 2m (tipo H0) e 7,5m (tipo H10) sul piano del ferro. In alcuni casi si rendono necessari interventi diretti sui ricettori, in particolare per edifici elevati o in corrispondenza di ricettori isolati.

La presente Relazione Acustica di PE è stata verificata dal TCA ing. ir. Filippo CONTINISIO per la Geoatlas Srl Iscritto all'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (Ex. Art. 21 D.Lgs. 42 del 17 Febbraio 2017) al n. 6463.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	6 DI 44

2. SINTESI DEL PROGETTO

La variante si affianca al tracciato delle Ferrovie Sud Est per porsi agli estremi del territorio comunale con ritorno sulla linea esistente in prossimità della stazione di Bari Torre a Mare. L'estesa dell'intervento ha una lunghezza di circa 10,2 km.

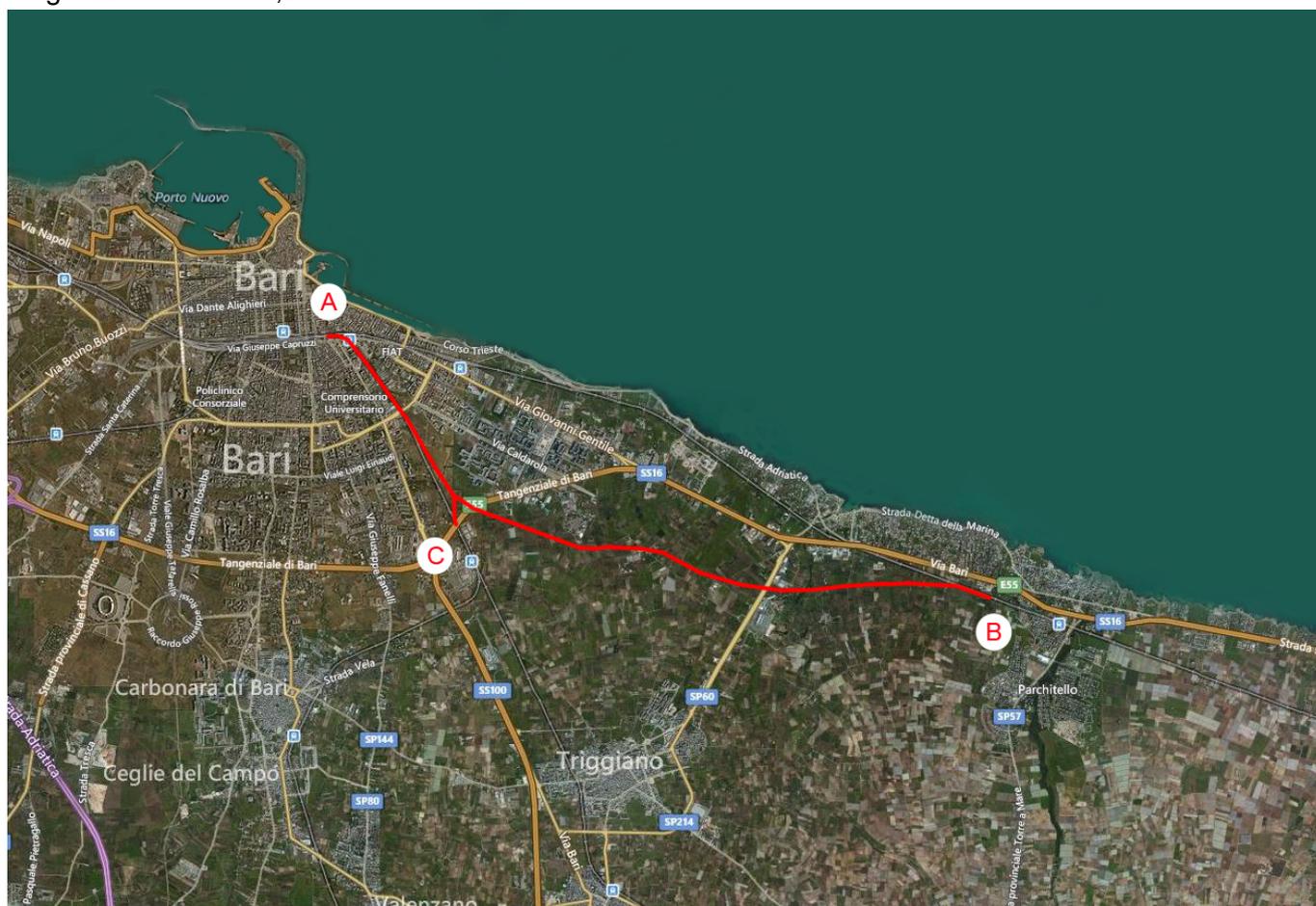


Figura 1 - Stralcio planimetrico (ortofoto) - A-B e A-C: Tratti oggetto d' intervento

Il progetto definitivo è parte di un più vasto complesso progettuale relativo all'evoluzione del Nodo ferroviario di Bari volto alla razionalizzazione, riorganizzazione e miglioramento in generale del trasporto ferroviario, al miglior inserimento delle reti ferroviarie nel territorio urbano della città di Bari e alla riqualificazione urbanistica delle aree che saranno dismesse.

Il progetto nel suo complesso comprende:

- la variante della tratta ferroviaria Bari C.le – Bari Torre a Mare;
- la realizzazione della bonifica/messa in sicurezza delle aree afferenti allo scalo FSE "Bari Sud Est"
- la realizzazione della nuova Fermata Campus;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	7 DI 44

- la realizzazione della nuova Stazione Executive;
- la realizzazione della nuova Fermata Triggiano;
- le opere di mitigazione ambientale e di riambientalizzazione.

Gli obiettivi che la soluzione progettuale persegue sono i seguenti:

- la riduzione delle interferenze tra le linee ferroviarie ed il territorio comunale;
- la realizzazione di un sistema infrastrutturale ferroviario al fine di poter predisporre un sistema di trasporto integrato, intermodale ed intra-modale ad elevata frequenza, con l'integrazione dei "piani del ferro" delle diverse aziende ferroviarie nei punti di confluenza (o terminali) delle linee;
- seguire, nel disegno del nuovo tracciato, l'evoluzione urbana della città con la realizzazione delle nuove fermate/stazioni di Campus, Executive e Triggiano secondo gli indirizzi programmatici e di sviluppo previsti localmente;
- migliorare la qualità dei servizi di trasporto offerti con riduzione dei tempi di percorrenza e l'aumento dei punti di accesso alla modalità ferroviaria;
- eliminare i passaggi a livello ancora presenti a sud di Bari;
- liberare Bari dalla presenza di una linea ferroviaria che divide in due parti la città, impedendo di fatto la comunicazione di interi quartieri tra di loro, con il conseguente congestionamento delle aree centrali, visto l'esiguo numero di sottopassi/sovrappassi ferroviari oggi esistenti;
- abbattere i livelli di inquinamento acustico ed atmosferico nelle aree della città di Bari.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	8 DI 44

3. QUADRO LEGISLATIVO

Lo studio acustico è stato pertanto sviluppato coerentemente a quanto prescritto dalle seguenti normative nazionali:

- **DPCM 1 Marzo 1991:** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", contenente i limiti massimi di esposizione al rumore in attesa dell'emanazione di una legge quadro sull'inquinamento acustico.
- **Legge 26 Ottobre 1995, n° 447:** "Legge quadro sull'inquinamento acustico", che affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.
- **DPCM 14 Novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgente sonore" in cui vengono definiti i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio.
- **Decreto 16 Marzo 1998:** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", in cui vengono descritte le strumentazioni e le metodiche con cui debbono essere effettuati i rilievi acustici in funzione della tipologia di sorgente.
- **DPR 459/98:** "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", in cui vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture ferroviarie all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.
- **DMA 29 Novembre 2000:** "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore", in cui vengono illustrate nel dettaglio le tempistiche e le modalità con cui le società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbono definire e porre in essere i piani di risanamento acustico.
- **DPR 142/2004:** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447", in cui vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture stradali all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.
- **L.R. Puglia n. 3 del 12/02/2002** "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico"

LEGGE QUADRO 447/95 - In data 26/10/1995, viene pubblicata la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico». Detto strumento normativo, che sostituisce il D.P.C.M. 1 marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

La Legge Quadro indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia d'impatto acustico), e fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti.

In particolare la Legge Quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come: «ogni ambiente interno ad

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	9 DI 44

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 D.Lgs. 15/08/91, n.277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive».

Nella definizione risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra sorgenti fisse e sorgenti mobili.

In particolare vengono inserite tra le sorgenti fisse anche le infrastrutture stradali e ferroviarie:

«... le installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, le infrastrutture stradali, ferroviarie, commerciali; ...; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.»

La Legge Quadro ribadisce la necessità che i comuni predispongano una zonizzazione acustica comunale. Le aree previste per la zonizzazione del territorio sono sei e sono così caratterizzate:

I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani;

II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali;

III - AREE DI TIPO MISTO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

IV - AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA

Rientrano in questa classe:

- a) le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo;
- b) le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti;
- c) le aree con limitata presenza di piccole industrie;

V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;

VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è invece l'introduzione, accanto al criterio valore limite assoluto di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex D.P.C.M., di altri metodi di valutazione dello stato e dell'inquinamento acustico ambientale, che di seguito vengono elencati:

- criterio del valore limite massimo di emissione;
- criterio del valore di attenzione;
- criterio del valore di qualità.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	10 DI 44

Si rileva pertanto che la Legge analizza sotto diversi aspetti la problematica acustica imponendo, accanto ai limiti di tutela per i ricettori, dei limiti sulle emissioni delle specifiche sorgenti e degli obiettivi di qualità da perseguire nel tempo.

Per l'individuazione dei limiti di applicabilità e delle soglie numeriche relative a ciascun criterio di valutazione, la Legge 447/95 demanda al D.P.C.M. del 14/11/1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore».

Da tale D.P.C.M. resta, però, ancora una volta esclusa la regolamentazione delle infrastrutture di trasporto.

D.P.R. 459/98 - Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il D.P.C.M del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda pertanto al D.P.R. n. 459 del 18/11/98.

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

Per le infrastrutture ferroviarie esistenti, per le loro varianti e per le nuove realizzazioni con velocità di progetto inferiore a 200 km/h in affiancamento a linee esistenti, a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di 250 m.

Tale fascia deve a sua volta essere suddivisa in due parti:

FASCIA «A» pari a 100 m la più vicina alla sede ferroviaria

FASCIA «B» pari ad ulteriori 150 m più lontana da essa.

All'interno delle fasce suddette i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

1. Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dBA nel periodo diurno e di 40 dBA nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
2. Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia «A» il limite è di 70 dBA nel periodo diurno e di 60 dBA nel periodo notturno;
3. Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia «B» il limite è di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno;
4. Oltre la fascia di rispetto «B» valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali.

Il rispetto dei limiti massimi di immissione, entro o al di fuori della fascia di pertinenza, devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), in facciata degli edifici ed ad 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Inoltre qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori. In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

1. 35 dBA di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
2. 40 dBA di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
3. 45 dBA di Leq nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

Nel caso in esame, pur trattandosi di una linea con velocità inferiore a 200 km/h, è stata effettuata una verifica della presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo in una fascia di 500 m per lato.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IM0006 002	REV. D	FOGLIO 11 DI 44

DECRETO PER LA PREDISPOSIZIONE DEGLI INTERVENTI ANTIRUMORE DA PARTE DEI GESTORI DELLE INFRASTRUTTURE (D.M. 29/11/2000) – In data 6 Dicembre 2000, viene pubblicato il Decreto del Ministero dell’Ambiente n.141 del 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.

Detto strumento normativo, stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione degli interventi antirumore, definendo, oltre agli obblighi del gestore, i criteri di priorità degli interventi, riportando inoltre in Allegato (Allegato 2) i criteri di progettazione degli interventi stessi (Allegato 3 – Tabella 1), l’indice dei costi di intervento e i criteri di valutazione delle percentuali dell’attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in uno stesso punto.

In particolare all’art. 4 “Obiettivi dell’attività di risanamento”, il Decreto stabilisce che le attività di risanamento debbano conseguire il rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto così come stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all’art. 11 della Legge Quadro.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	12 DI 44

4. LIMITI ACUSTICI E CONCURSUALITÀ

Nel caso di sovrapposizione di più fasce di pertinenza, il rumore immesso non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Per quanto concerne le priorità di intervento, nell'Allegato 1 del Decreto viene riportato la relazione per il calcolo dell'indice di priorità P con cui definire la scala priorità di attuazione

Nelle aree di sovrapposizione dei campi sonori originati da più sorgenti infrastrutturali gli effetti cumulativi sono tenuti in conto tramite il criterio di concorsualità come già indicato nello studio di PD e riportato al par. 5 della presente.

Per i Comuni che non hanno effettuato e approvato con specifica delibera la Classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste, valgono le indicazioni dell'art.6 del d.p.c.m. del 01/03/1991 elencate nella tabella 1 di seguito.

Tabella 1 – Limiti di riferimento di Classificazione del territorio in assenza di PCCA

Zona	Limite diurno Leq(A)	Limite Notturno Leq(A)
Tutto il Territorio Nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n.1444

La Regione Puglia, in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, detta i criteri e le linee guida in tema di inquinamento acustico tramite la L.R. n. 3 del 12/02/2002 concernente "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". In particolare, il provvedimento stabilisce criteri e termini per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

Nel rispetto del DPR 459/98, la fascia di studio è stato esteso al di fuori delle fasce di pertinenza ferroviaria per una 'extra-fascia' di 50m ai fini della completezza della valutazione nei confronti dei ricettori. Sugli elaborati "Planimetrie di censimento Ricettori e Limiti Applicabili" IA3S01EZZP6IM0006001÷7 sono stati indicati i limiti dettati dalle zonizzazioni acustiche comunali (o Nazionale in assenza di Zonizzazione):

- Per quanto concerne il comune di Bari tale 'extra-fascia' di 50m comprende aree in 'Zona B' (via Oberdan –via Aristosseno) e zone 'Tutto il territorio nazionale' ai sensi della Tabella 1 di cui sopra;
- per il Comune di Triggiano le aree in tale 'extra-fascia' di 50m ricadono in aree di PRG Agricole o servizi quindi 'Tutto il territorio nazionale' ai sensi della Tabella 1 di cui sopra;
- per il comune di Noicattaro in cui è presente un PCCA le aree in extra fascia ricadono in Zone Acustiche di Classe II.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA
BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

PROGETTO ESECUTIVO:

STUDIO ACUSTICO
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	13 DI 44

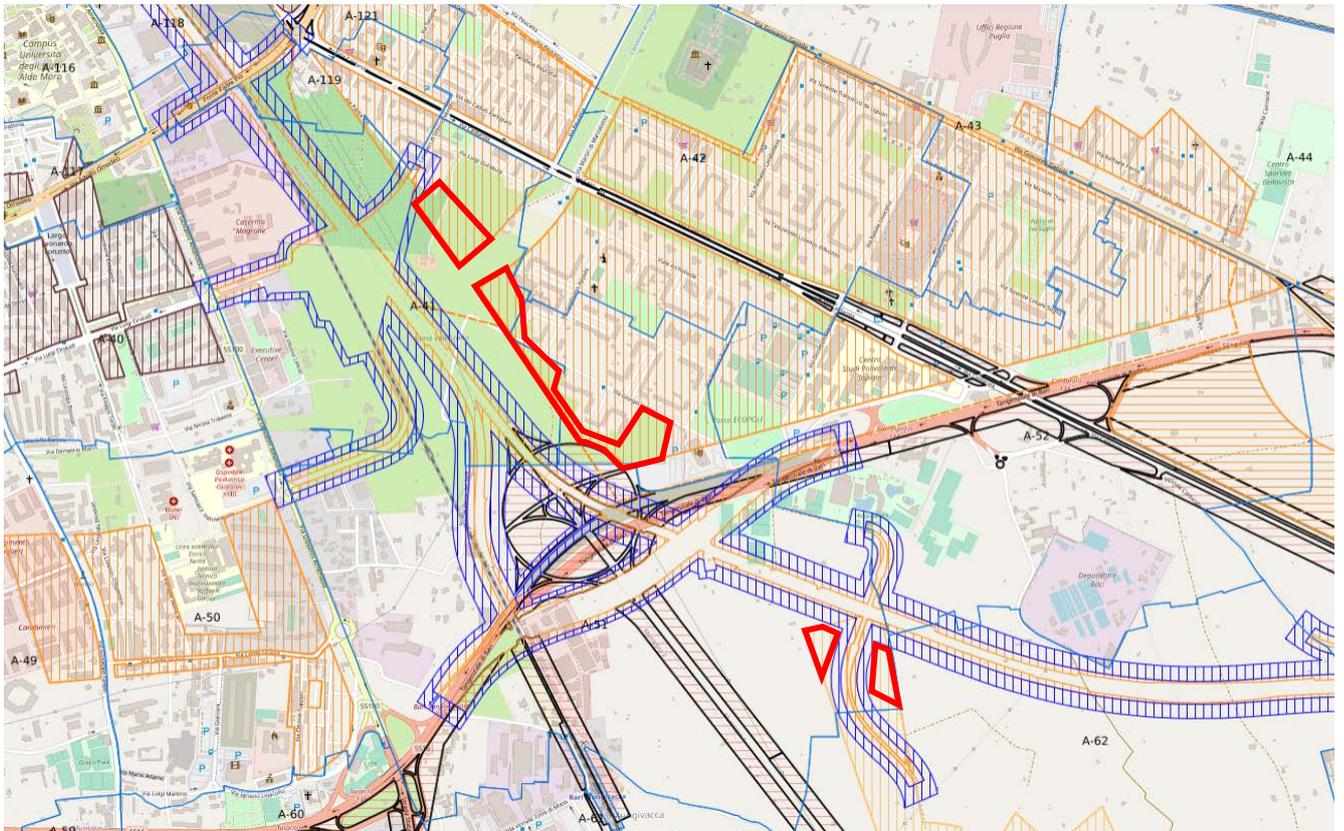
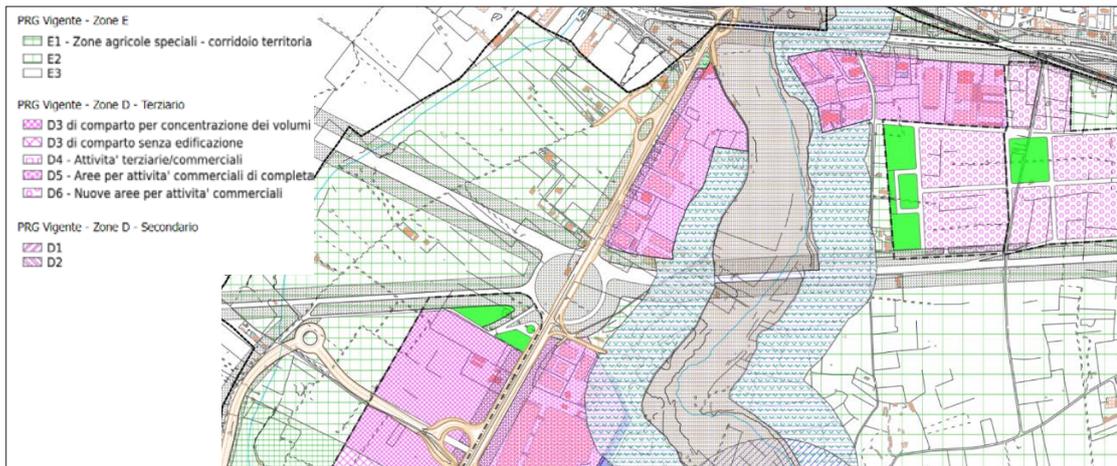
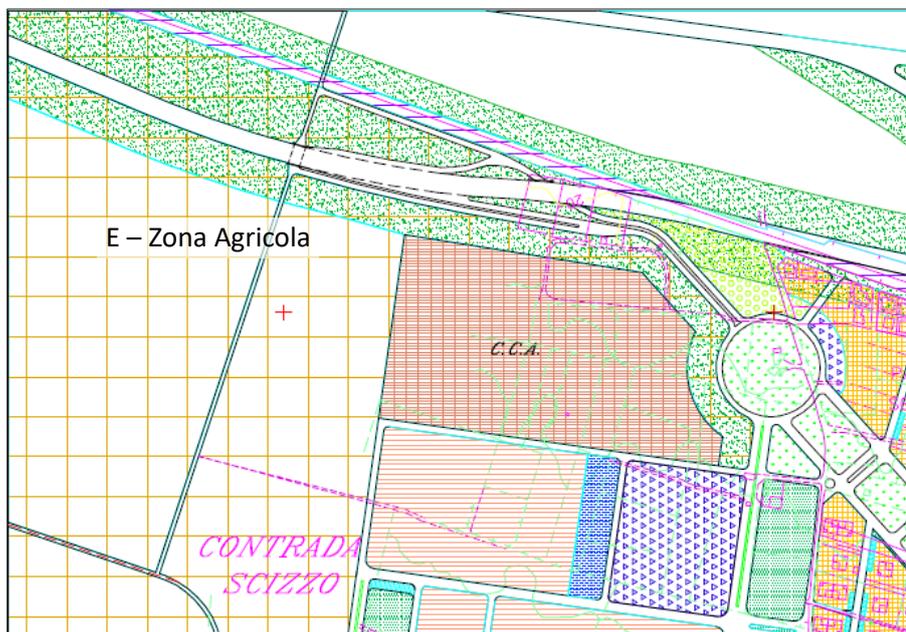


Figura 2 – Verifica delle aree residenziali di espansione presenti da stralcio PRG vigente Comune di Bari – contornate in rosso quelle non ancora edificate nei 250m dal tracciato di progetto (<https://sit.egov.ba.it/>)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	14 DI 44



P.R.G. Triggiano



P.R.G. Noicattaro

Figure 3 e 4 – Stralcio dei PRG vigenti Comuni di Triggiano e Noicattaro - Assenza di aree residenziali di espansione nei 250m dal tracciato di progetto

Ai sensi del DPR 459/98, è stata quindi effettuata una verifica sulle eventuali aree di espansione, (definite come ricettore nell'art.1, co.1, lett.e), secondo la pianificazione urbanistica dei Comuni interessati (Bari, Triggiano e Noicattaro), che ricadono all'interno della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto. Il risultato della verifica è mostrato nelle figure da 7 a 9 e nel solo Comune di Bari si è riscontrata la presenza di tali aree. Si può verificare che l'area di espansione a est della stazione Executive è la più vasta ma la rumorosità è mitigata da apposite barriere antirumore poste lungo tale tratto lato binario dispari (Tratti barriera BS09 e BS10) portando i livelli al di sotto di 55 dBA come mostrato nella mappa di propagazione *Post Operam con Mitigazioni* in Tavola IA3S01EZZP5IM0006003. L'altra area di espansione residenziale più

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	15 DI 44

a sud è residuale e le aree sono in gran parte occupate dai terrapieni e le opere connesse con il ponte Rafaschieri di progetto.

Nel caso di presenza di più infrastrutture di trasporto i cui effetti concorrono a definire il clima acustico di un'area, occorre quindi tenere conto della sovrapposizione degli effetti dovuto a tutte le sorgenti.

Il rispetto dei limiti di fascia o dei limiti di classificazione acustica da parte dell'infrastruttura in progetto non è quindi sufficiente per garantire il pieno rispetto dei limiti previsti dal DM 29.11.2000, in quanto nell'area sono già presenti altre infrastrutture di trasporto. Devono quindi essere definiti opportuni livelli di soglia che vincolino 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 presso ogni ricettore.

Tabella 2 – Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali D.P.R 459/1998

Tipo di ricettore	Fascia A (0-100 m)		Fascia B (100-250 m)	
	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA
Residenziale	70	60	65	55
Produttivo	70	-	65	-
Terziario	70	-	65	-
Ospedale/Casa di Cura	50	40	50	40
Scuola	50	-	50	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 del D.M. Ambiente 29.11.2000, richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

Per ciò che riguarda la definizione delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, occorre far riferimento al DPR 30.03.2004 n° 142, che determina le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

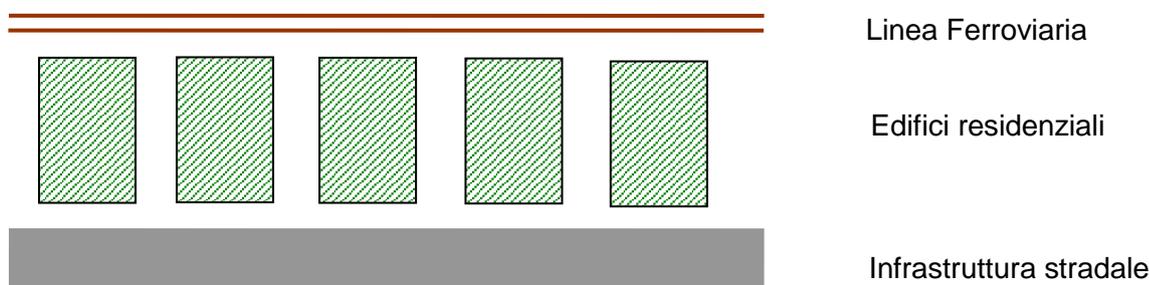
Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale. La sorgente concorsuale non è significativa, e può essere trascurata, se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dB(A). Se la sorgente concorsuale è significativa, sia la sorgente principale sia quella concorsuale devono essere risanate nell'ambito delle rispettive attività di risanamento.

Definite le sorgenti significative ai fini delle valutazioni sulla concorsualità, si perviene ad una scomposizione dei punti di verifica acustica, e quindi dei ricettori, in due insiemi caratterizzati da concorsualità significativa o non significativa.

Si fa presente che a prescindere dall'appartenenza geometrica ad una determinata fascia di pertinenza

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	16 DI 44

acustica, di fatto, per il ricettore non assumono rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi. Infatti, ove la linea ferroviaria e l'infrastruttura stradale concorrente insistono su fronti opposti di nuclei di residenziali consolidati (vedi schema), la presenza stessa dell'edificato costituisce un ostacolo alla propagazione dell'uno o dell'altro contributo acustico e pertanto non vi è concorsualità effettiva.



Nel caso in cui la concorsualità non è significativa, si è applicato il limite di fascia della infrastruttura principale o il limite massimo di immissione dettato dalla classificazione acustica comunale.

Nel caso in cui la concorsualità è ritenuta significativa e il punto è contenuto 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:

$$(a) \quad L_S = L_{zona} - 10 \log (n)$$

La riduzione del limite di fascia (o di classificazione acustica) assume pertanto valore minimo di 3,0 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 4,8 dBA, nel caso in cui le sorgenti concorsuali siano 3 (1 principale + 2 concorsuali) e 6,0 dBA, nel caso in cui le sorgenti in totale siano 4 (1 principali + 3 concorsuali).

Nella relazione (a) il termine n rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento, e L_{zona} è il limite assoluto di immissione. Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dBA rispetto al valore della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente stessa può essere trascurato

Nel caso in cui la concorsualità sia significativa e il punto sia contenuto in due fasce di pertinenza diverse (A+B oppure B+A), si attua una riduzione paritetica dei limiti di zona tale che dalla somma dei due livelli di soglia si pervenga al valore massimo delle fasce sovrapposte.

In presenza di due sorgenti, i limiti applicabili saranno ridotti di una quantità ΔL_{eq} ottenuta in modo da soddisfare la seguente equazione:

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

con L_1 ed L_2 pari ai limiti propri delle due infrastrutture considerate singolarmente. Risolvendo l'equazione rispetto a ΔL_{eq} , si ottiene per il periodo diurno in Fascia A, 68.8 dBA e, in Fascia B, 63.8 dBA. In questo

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	17 DI 44

modo si vincolano le due 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, come riportato nella tabella seguente riepilogativa.

Infrastruttura secondaria	Infrastruttura principale	
	Fascia A	Fascia B
	Fascia A	67 dB(A) Leq diurno
57 dB(A) Leq notturno		53,8 dB(A) Leq notturno
Fascia B	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno
	58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno

Tabella 3- Riepilogo Limiti applicabili in concorsualità

Nel presente studio la concorsualità è stata applicata come sopra, in particolare nell'attraversamento del tracciato di progetto con la S.S. 16 (strada extraurbana principale) in cui si sono applicate le fasce di limite identificate nell'allegata Tabella dei ricettori come AA AB e BB.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	18 DI 44

5. TERRITORIO E RICETTORI

Il tracciato di progetto "Bari-sud" si stacca dalla stazione centrale, si affianca alla linea FSE e curva verso sud in una spina di territorio lasciata sgombra dalle previsioni di PRG, in quanto ne era previsto l'insediamento di infrastrutture stradali e della stessa linea. Passa in una zona industriale, in parte dismessa e sempre in affiancamento alla linea FSE giunge in zona extraurbana, dove piega sempre in rilevato ma da sola verso est, mentre la FSE deviata si ricongiunge all'esistente tracciato. Piegando verso est il tracciato in progetto supera la tangenziale di Bari, si accosta all'area del depuratore e prosegue, sempre in zona agricola attraversando il breve declivio che separa il territorio di Bari da quello di Triggiano. La linea prosegue all'interno ma parallela alla costa, supera la Lama S. Giorgio con un viadotto e dopo di questo si riavvicina alla linea esistente alla quale si ricongiunge a Torre a mare.

L'attività di verifica ante operam è stata quindi completata con la redazione di schede di dettaglio in cui sono state riportate per ciascun fabbricato le informazioni riguardanti la localizzazione, lo stato e la consistenza e la relativa documentazione ortofotografica. Nell'elaborato IA3S01EZZSHIM0006001 si riportano le schede di censimento ricettori elaborato secondo la seguente chiave:

X – Comune di insidenza (A/Bari B/Triggiano C/Noicattaro)

Z – Destinazione (R-Residenziale / Terziario S-Scuole e Università H-Ospedali e case di cura)

- Numerazione progressiva

5.1. Censimento dei Ricettori

Nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori. Il censimento ha riguardato una fascia di 300m (250m ferroviari + 50m di extra fascia di Zonizzazione Comunale) per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria di progetto.

È stata effettuata una verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori ricadenti delle suddette fasce di pertinenza acustica di 250m + 50m per lato dell'infrastruttura.

Gli stessi sono mappati nelle tavole "*Planimetrie di censimento Ricettori e Limiti Applicabili*" IA3S01EZZP6IM0006001÷7 in scala 1:2000. La linea non ha subito, rispetto al progetto preliminare approvato, modifiche significative di tracciato ma sono sopraggiunte delle varianti altimetriche del tracciato (trincea → rilevato) e di posizionamento della Stazione Campus sopra citate. Inoltre, da rilievo sul campo, si sono verificate variazioni sensibili nell'area della città di Bari come le demolizioni nell'area ex Fibronit e nuovi edifici non censiti precedentemente, in particolare nella zona di Bari via Amendola e, molto prossimi alla linea del ferro come A-R-5, A-R-318, A-R-485.

Alcuni fabbricati sottoposti a demolizione in sede di esecuzione dei lavori, sono evidenziati nelle apposite planimetrie di progetto demolizioni e sono stati esclusi dal censimento.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	19 DI 44



Figura 5 – Dettaglio della zona di nuove costruzioni tra via G. Amendola e “Parco della rinascita”



Figura 6 – Dettaglio della zona di edifici molto alti in area Fermata Campus Via Oberdan”

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	20 DI 44

Lo studio acustico svolto dalla chilometrica di progetto 0+000 alla 6+000 ha permesso di aggiornare il censimento dei ricettori, esteso a quelli posti all'interno di una fascia di 250 m a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato della linea ferroviaria, come da D.P.R. n° 459 del 18/11/1998.

I risultati dello studio acustico per il tratto in variante da 0+000 a 6+000 km sono riportati nelle tavole IA3S01EZZP5IM0006001÷6 e nelle tabelle IA3S01EZZSHIM0006003-4-5_A, in cui si riportano le mappe e i risultati per il tratto di studio acustico effettuato in aggiornamento. Le simulazioni acustiche di propagazione sono state effettuate con calcolo e relativo confronto con i limiti applicabili in base alla fascia di appartenenza in corrispondenza di ciascun piano residenziale degli edifici.

5.2. Caratterizzazione Acustica Ante Operam (AO)

La valutazione dello stato / clima Acustico esistente nell'area di progetto della "VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE" è stata operata mediante due fasi distinte:

- L'aggiornamento dei monitoraggi acustici (24h) negli stessi punti già analizzati in fase di PD;
- La valutazione Ante Operam mediante calcolo di propagazione del rumore ferroviario per le due aree del tracciato comuni con la viabilità ferroviaria esistente (innesti della nuova linea).

La scelta dei punti di monitoraggio (i risultati sono riportati nell'elaborato IA3S01EZZRHIM0006001 affiancati ai risultati dei monitoraggi svolti nel 2013) discende dal dislocare ciascun punto di misura in ciascun area acusticamente omogenea / acusticamente zonizzata e con presenza di ricettori.

RFI_1 TRIGGIANO (*E – Zone produttive attività primarie agricole*)

Rappresentativo delle zone agricole con rade residenze esterne del Comune di Triggiano interessate dal Progetto

RFI_2 BARI (*C1 - Zone di espansione C1*)

Rappresentativo delle zone residenziali urbane della Città di Bari e interessate dal Progetto

RFI_3 BARI (*AS - Aree per le attrezzature sportive a livello urbano e regionale + Fascia di rispetto stradale*)

Rappresentativo delle zone servizi sub-urbane della Città di Bari e interessate dal Progetto e dalla concorsualità con la S.S. 16

RFI_4 BARI (*S_R - Aree per i servizi alla residenza*)

Rappresentativo delle zone residenziali urbane della Città di Bari nei pressi del tracciato FSE esistente e della via Amendola (strada urbana ad alto traffico veicolare)

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA
BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

PROGETTO ESECUTIVO:

STUDIO ACUSTICO
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	21 DI 44



Figura 7 – Dettaglio del Punto di misura AO RFI_1 sovrapposto a PRG vigente Comune di Triggiano
(<https://triggiano-geonav-ai.serviziattivi.it/geonav-ai/webgis/?local=triggiano>)

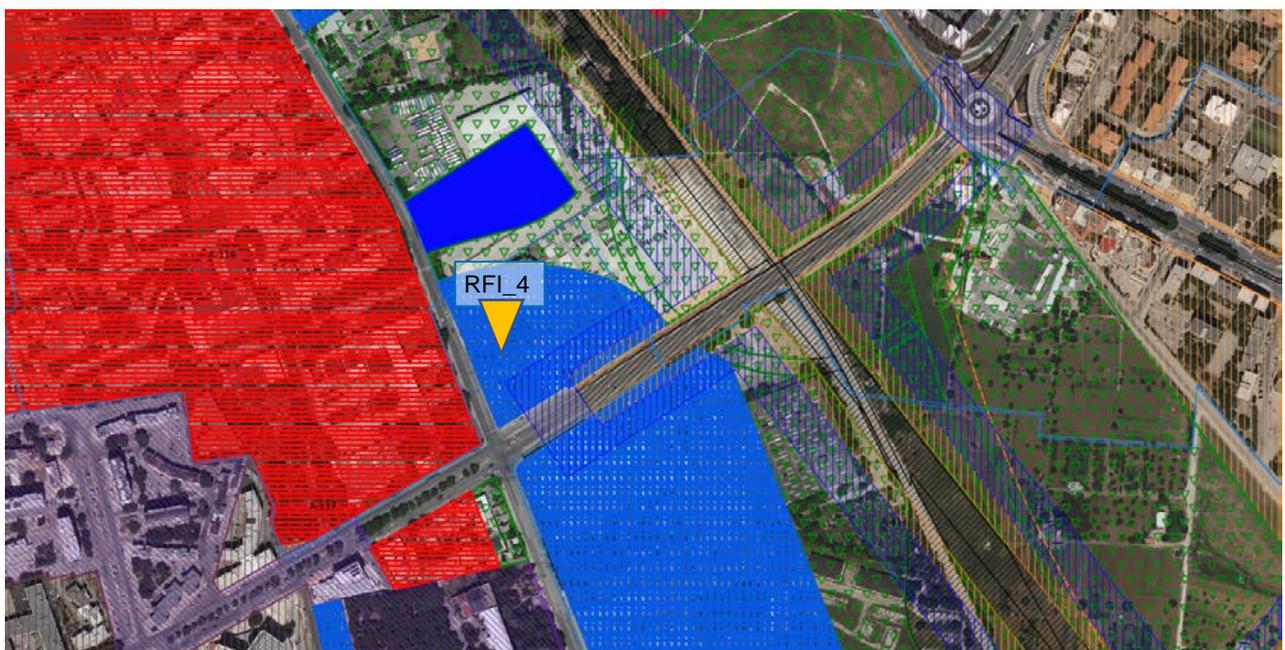


Figura 8 – Dettaglio del Punto di misura AO RFI_4 sovrapposto a PRG vigente Comune di Bari
(<https://sit.egov.ba.it/>)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	22 DI 44



Figura 9 – Dettaglio dei Punti di misura AO RFI_2 e RFI_3 sovrapposti a PRG vigente Comune di Bari (<https://sit.egov.ba.it/>)

I risultati di monitoraggi svolti rispecchiano in parte il clima acustico già analizzato nel 2013. Il punto **RUM_RFI_1** ricade nel territorio di Triggiano nella zona di realizzazione del progetto, i livelli sonori rilevati risentono del traffico veicolare della vicina SP60 e del centro commerciale BariBlu poco distante a sud. Ma anche dei rumori antropici della zona ville in cui è stata posizionata la centralina di misura. I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona “Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA” e con il progetto andrà a ricadere in Fascia A ferroviaria (< 150m dal binario esterno). Il Clima Acustico attuale si attesta sui 50-60 dBA diurni e 48-53 dBA notturni.

Il punto **RUM_RFI_2** ricade nel territorio di Bari, quartiere Japigia distante dalla zona di realizzazione del progetto, ma caratteristico degli edifici residenziali nei pressi della stazione Executive. I livelli sonori rilevati risentono del basso traffico veicolare locale. I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona “Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA” ed è fuori dai 300m di fascia oltre il binario esterno. Il Clima Acustico attuale si attesta sui 58 dBA diurni e 55 dBA notturni.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	23 DI 44

Il punto **RUM_RFI_3** ricade nel territorio di Bari, zona tangenziale, molto prossimo dalla zona di realizzazione del progetto. I livelli sonori rilevati risentono dell'elevatissimo traffico veicolare delle SS16, delle aree a servizi circostanti (centri sportivi, commerciali, ecc.). I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona "Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA" e della fascia di rispetto dell'infrastruttura stradale. Con il progetto il punto di misura si trova fuori dai 300m di fascia oltre il binario esterno. Il Clima Acustico attuale si attesta a oltre 70 dBA diurni e circa 65-67 dBA notturni. Tra i monitoraggi 2013 e 2021 c'è una sensibile differenza dovuta presumibilmente allo spostamento di tracciato della SS16.

Il punto **RUM_RFI_4** ricade nel territorio di Bari, quartiere Carrassi lungo la via Amendola e distante circa 210m dal tracciato ferroviario (sia attuale e sia di progetto). Il punto di monitoraggio è caratteristico della zona urbanizzata nella zona Campus. I livelli sonori rilevati risentono del traffico veicolare locale della via Amendola in particolare, dei transiti ferroviari SE (poco udibili). I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona "Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA" e con il progetto andrà a ricadere in Fascia B ferroviaria (< 250m dal binario esterno). Il Clima Acustico attuale si attesta sui 62-64 dBA diurni e 58 dBA notturni (in sensibile incremento rispetto a quanto rilevato nel 2013).

5.3. Elaborazione del Modello Acustico AO per i tratti ferroviari esistenti

Allo scopo di mostrare la mutazione dei livelli acustici derivanti dalla movimentazione ferroviaria nelle aree già interessate dai tratti esistenti (*innesto del nuovo tratto di progetto a valle di Bari Centrale, stazione FSE, nuovo tratto FSE e innesto con linea RFI esistente a Torre a Mare*) è stata modellizzata la propagazione acustica sulla base del modello di esercizio esistente ad oggi in tali tratti. Di seguito si riportano i dati dei modelli di esercizio ricevuti da RFI, suddivisi per tipologia, numero dei convogli, lunghezza e velocità, delle due / tre tratte. Le mappe e le tabelle di restituzione dati per ricettore PE mostrano pertanto solo le aree interessate dai tratti comuni con lo studio di progetto (Post Operam) e in maniera tabellare i risultati sui ricettori comuni allo studio di progetto.

Categoria	Transiti		Lung		Velocità in [km/h]	
	D [6-22]	N [22-6]	Tot	[m]	da km 648,62 a km 651,00	da km 651,00 a km 660,07
ES*	18	2	20	400	30-85	140
IC	9	1	10	250	30-85	140
Regionali	86	7	93	250	30-85	140
Merci	3	1	4	300/500	30-85	85
TOT	116	11	127	-	-	

Tabella 4. Programma di esercizio esistente attuale linea Bari C.Le-Lecce

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	24 DI 44

Categoria	Transiti		Lung		Velocità in [km/h]
	D [6-22]	N [22-6]	Tot	[m]	Bari - Mungivacca
Metropolitani FSE	51	1	52	400	30

Tabella 5. Programma di esercizio esistente tratto FSE

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica dei convogli si è fatto riferimento la tabella del PRA di RFI (2003) e alla Tabella 1.5.2.3.2 di cui al Manuale di Progettazione RFI DTC SI AM MA IFS 001 A, al fine di associare le emissioni ai transiti ferroviari, in linea con la valutazione PO e già utilizzato nella valutazione Preliminare / PD.

I risultati dell'analisi acustica ante Operam sono riportati nelle tavole IA3S01EZZP5IM0006005 - 6 e le tabelle di calcolo ai ricettori negli elaborati IA3S01EZZSHIM0006003-4-5_A. I ricettori analizzati e presenti nelle tabelle AO sono unicamente quelli presenti nell'anagrafe ricettori del presente progetto per i quali è stata svolta la valutazione PO. La simulazione sui restanti edifici ricettori, impattati dall'esercizio delle sole tratte esistenti, non è di competenza del presente progetto. Dall'analisi delle mappe emerge il basso impatto diurno AO dell'attuale tratta FSE Bari Mungivacca (quasi nullo quello notturno) e la forte rumorosità del tratto RFI Bari Torre a Mare in uscita dalla stazione di Bari Centrale con velocità in accelerazione.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	25 DI 44

6. METODOLOGIA ED ANALISI

Il Decreto 29.11.2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore" stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture di trasporto.

Il decreto indica che le attività di risanamento devono conseguire non solo il rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto, ma anche il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza; quest'ultimo non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

6.1. Modello di simulazione acustica

L'analisi previsionale della fase di esercizio dell'infrastruttura in oggetto è stata svolta tramite l'ausilio del software di simulazione numerica Sound-Plan, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH.

Il modello tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore.

Il calcolo si basa sulla ricerca dei percorsi acustici tra sorgenti e ricettori. I percorsi sono rappresentati dai raggi diretti, riflessi o diffratti e per questa ragione consentono di analizzare sia situazioni urbane fittamente edificate, sia territori caratterizzati da topografia complessa.

I dati relativi alla descrizione del sito vengono acquisiti dal modello attraverso la modellazione CAD dell'area. I dati acquisiti vengono organizzati in Geo-File e Situazioni. I primi rappresentano insiemi di dati memorizzati sull'hard-disk, le seconde sono ottenute combinando diversi Geo-file e descrivono in maniera esaustiva le condizioni in cui la simulazione verrà svolta.

La sorgente di rumore è rappresentata da una serie di segmenti che descrivono l'andamento dell'asse dei binari ferroviari di cui si intende valutare l'impatto acustico. Le simulazioni numeriche sono state sviluppate utilizzando il metodo di analisi Schall 03 sviluppato dal German Federal Railroad.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	26 DI 44

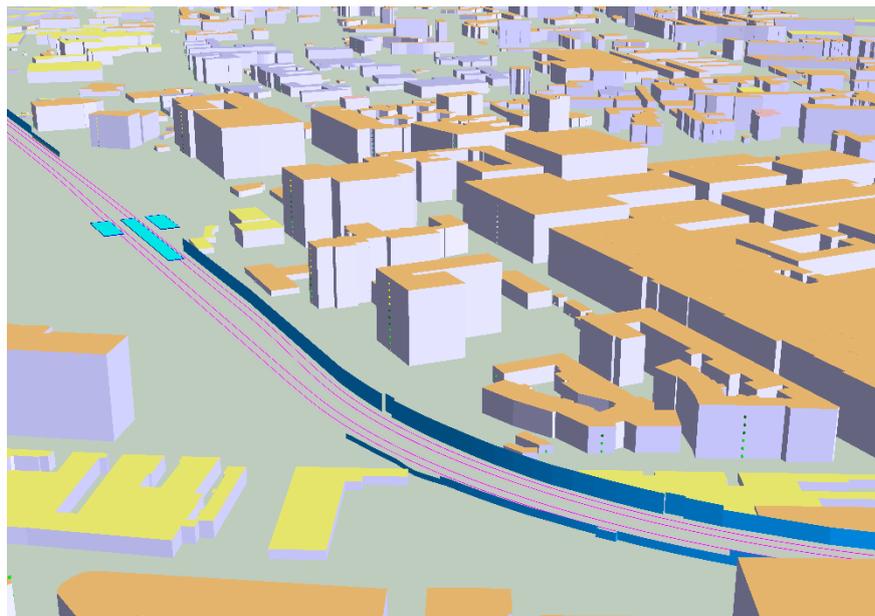


Figura 10 – Modello del terreno e degli edifici realizzato – vista del tracciato e delle barriere da Nord zona BARI

6.2. Dati di input del modello utilizzato

L'applicazione del modello acustico richiede l'inserimento dei dati riguardanti:

1. morfologia del territorio
2. geometria dell'infrastruttura
3. caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
4. emissioni acustiche dei singoli convogli.

I dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) sono stati derivati da cartografia vettoriale appositamente prodotta per il progetto e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto di concerto con rilievo topografico con drone effettuato nel settembre-ottobre 2021.

I file contenenti le informazioni planimetriche e altimetriche sono stati rielaborati eliminando informazioni incoerenti o inutili al fine di ottenere la modellazione tridimensionale dell'ambito di studio. In particolare sono state comunque mantenute almeno le informazioni relative agli elementi geometrici, quali curve di isolivello, cigli delle infrastrutture esistenti (strade, rilevati ferroviari, ecc.), edifici residenziali e volumi edificati di altra destinazione. Tali elementi di base sono stati integrati con l'inserimento geometrico tridimensionale delle opere in progetto, sviluppate a partire dalle informazioni planimetriche, dai profili longitudinali e dalle sezioni caratteristiche.

I file vettoriali elaborati in ambiente SHP/CAD sono stati quindi importati nel software di simulazione numerica SOUNDPLAN, in modo da definire la geometria del dominio di simulazione all'interno del modello di calcolo

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IM0006 002	REV. D	FOGLIO 27 DI 44

numerico. La descrizione degli edifici è effettuata definendone il contorno in pianta, l'altitudine del terreno su cui si trova, l'altezza del piano terreno, degli altri piani ed il numero di piani.

I risultati dei calcoli (curve isolivello, mappe di rumore, livelli sulle facciate, ecc.) possono quindi essere esportati in un database cartografico dove avviene la fase finale di analisi dei dati di rumore, la realizzazione delle mappe di rumore, la sovrapposizione e l'organizzazione della presentazione dei risultati. Su tali valori sono stati effettuati i confronti con i limiti di legge e i dimensionamenti del sistema di mitigazione.

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto l'inserimento dei dati sulle caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto.

Le tabelle seguenti riportano il numero di convogli e le velocità di percorrenza previste dal Programma di Servizio per i periodi di riferimento diurno e notturno, da suddividersi equamente per senso di percorrenza per le due tratte di riferimento.

Di seguito si riportano i modelli di esercizio, suddivisi per tipologia, numero dei convogli, lunghezza e velocità, delle due tratte indagate. Applicando tali dati di input si mantiene uniformità con i due tratti di studio effettuati. Come detto, nella presente revisione dello studio in fase di PE si conferma l'approccio di valutare uno scenario cautelativo, più corrispondente a scenari di breve-medio termine in quanto basato sui livelli di emissione misurati sui convogli effettivamente in transito. Il parco veicoli sarà costituito da materiale rotabile di nuova concezione con sonorità presumibilmente minore in un periodo più lungo di tempo.

Categoria	Transiti		Tot	Lung [m]	Velocità in [km/h]			
	D [6-22]	N [22-6]			da km 0+000 a km 0+900	da km 0+900 a km 2+500	da km 2+500 a km 3+400	da km 3+400 a km 10+219
Lunga percorrenza	22	10	32	400	60	120	120	160
Regionali	65	11	76	250	40	40	40	90
Metropolitani	30	4	34	125	40	40	40	90
Metropolitani FSE	104	0	104	125	40	40		
Merci	5	6	11	500	60	80	80	100
Tradotte	2	0	2	200	40	40	40	90
TOT	228	31	259	-	-			

Tabella 6. Programma di esercizio Bari Sud

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	28 DI 44

6.3. Emissioni dei Rotabili

Le emissioni sonore da associare ad ogni tipologia di convoglio ferroviario previsto nel Modello di Esercizio di progetto sono state ricavate dalla tabella del PRA di RFI (2003) e alla Tabella 1.5.2.3.2 di cui al Manuale di Progettazione RFI DTC SI AM MA IFS 001 A, al fine di associare le emissioni ai transiti ferroviari.

La tabella sottostante riporta le categorie di treni utilizzati e per ognuna la scomposizione in bande di ottava del Leq. diurno misurato a 25 m per un singolo convoglio passante alla velocità di 100 km/h, già utilizzata in fase Preliminare/PD per la restante parte della simulazione/tracciato (km +6+00 km 10+700).

Tipologia	Categoria	dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
IC	LP	47,3	12,9	18,2	28,1	33,4	40,1	44,9	38,0	26,5
REG	Reg-Tradotte	44,7	13,3	20,0	30,3	36,0	38,7	40,3	35,7	25,9
REG-MET	Met-Met FSE	39,3	6,3	15,6	26,5	31,7	34,3	33,4	30,3	21,7
MERCI	Merci	54,9	17,7	29,5	40,1	47,9	50,1	48,7	44,3	32,2

Tabella 7: Categorie treni utilizzati nel modello Preliminare / PD

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	29 DI 44

6.4. Caratterizzazione Acustica della sorgente e Taratura Del Modello Di Simulazione

E' stata eseguita un'apposita campagna di rilievi fonometrici eseguiti in sede di PE avente come finalità:

- La caratterizzazione acustica delle diverse tipologie di materiale rotabile (ad oggi in esercizio sull'attuale linea ferroviaria), con l'individuazione di un "Punto di Riferimento" PR posto in prossimità del binario di corsa (7,5m)
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione di un "Punto Significativo" PS posto in corrispondenza di un ricettore, a distanza di 25m dall'infrastruttura ferroviaria.



Figura 11 – Sito di misura Torre a Mare km 10+075 – Punto PS



Figura 12 – Sito di misura Torre a Mare km 10+075 – Punto PR

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	30 DI 44

La sezione di misura è stata individuata alla pk km 10+075 circa a Torre a Mare presso il tratto di innesto del progetto con la attuale linea Bari-Lecce.

I rilievi sono stati realizzati in campo sonoro libero, posizionando due sensori, il primo (PR) a distanza L1 ed il secondo (PS) a distanza L2 dalla sorgente (rispettivamente 7.5 metri e 25.0 metri dall'asse del binario considerato), ad un'altezza di 1.2 (PR) e 3.5 (PR) metri dal piano del ferro

I dati così rilevati per 24 ore complessive in varie fasce della giornata fino a comporre il traffico rotabile AO della tratta, sono stati rielaborati per ottenere i seguenti dati associati ad ogni transito:

- Data e ora di passaggio;
- Categoria commerciale;
- Origine e Destinazione del viaggio;
- Ora di inizio e fine evento sonoro;
- Durata in secondi dell'evento sonoro;
- Lunghezza del convoglio;
- Velocità di transito;
- Composizione (numero di locomotori e di vagoni o carri);
- Grandezze acustiche:
 - Lmax
 - Leq sulla durata dell'evento
 - SEL

Di seguito si riportano gli esempi dei transiti rilevati per ciascuna delle tipologie di treno, con le informazioni rilevate.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	<table border="1"> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>IM0006 002</td> <td>D</td> <td>31 DI 44</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	31 DI 44
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	31 DI 44								

Data	10.12.2021
ora	11.16
Durata [s]	4,9
Lunghezza [m]	200
Tipologia	Frecciarossa 8824
Velocità [km/h]	147
Composiz.	ETR 700 7 carr.
LAFmax [dBA]	94,0
SEL [dBA]	99,9
L_{Aeq} [dBA]	87,4

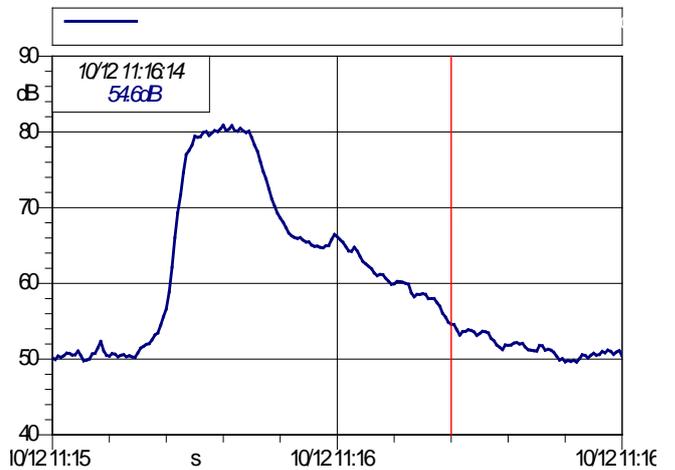
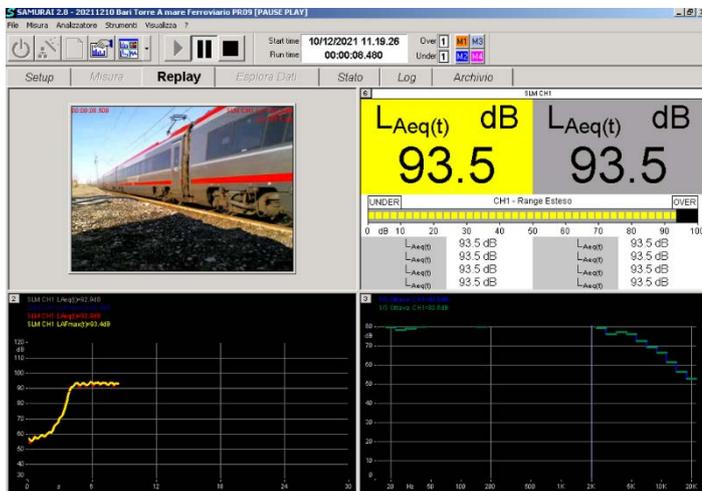
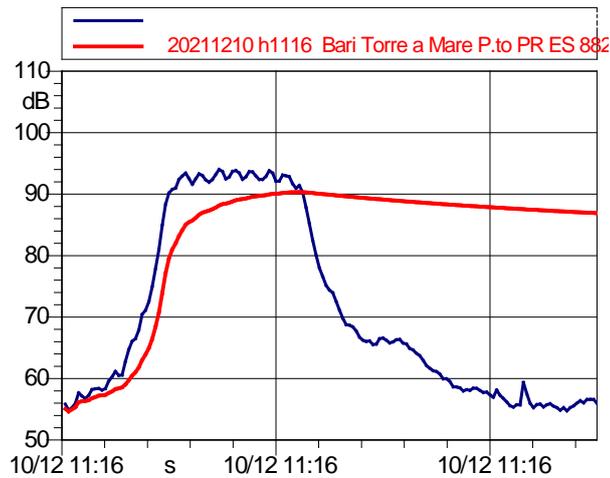


Figura 13 – Esempio dati rilevati e di calcolo transito treno ETR 700 Frecciarossa ore 11.16

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>IM0006 002</td> <td>D</td> <td>32 DI 44</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	32 DI 44
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	32 DI 44								

Data	10.12.2021
ora	11.19
Durata [s]	11,5
Lunghezza [m]	250
Tipologia	MERCI
Velocità [km/h]	78,2
Composiz.	E 632/3 +11 carr.
LAFmax [dBA]	94,5
SEL [dBA]	98,9
LAeq [dBA]	85,6

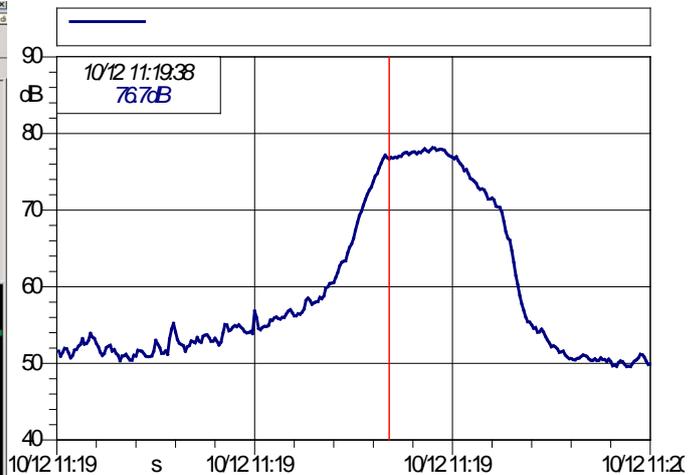
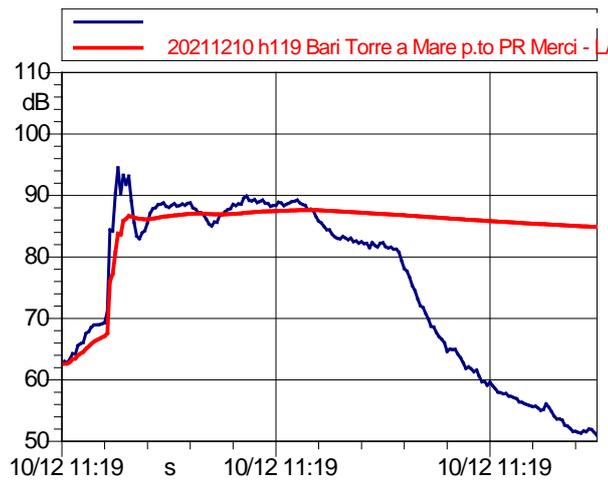


Figura 14 – Esempio dati rilevati e di calcolo transito treno Merci ore 11.19

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>IM0006 002</td> <td>D</td> <td>33 DI 44</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	33 DI 44
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	33 DI 44								

Data	10.12.2021
ora	11.21
Durata [s]	6
Lunghezza [m]	116
Tipologia	Regionale 23520
Velocità [km/h]	78,2
Composiz.	E 464 +4 carr.
LAFmax [dBA]	91,2
SEL [dBA]	96,4
LAEq [dBA]	82,8

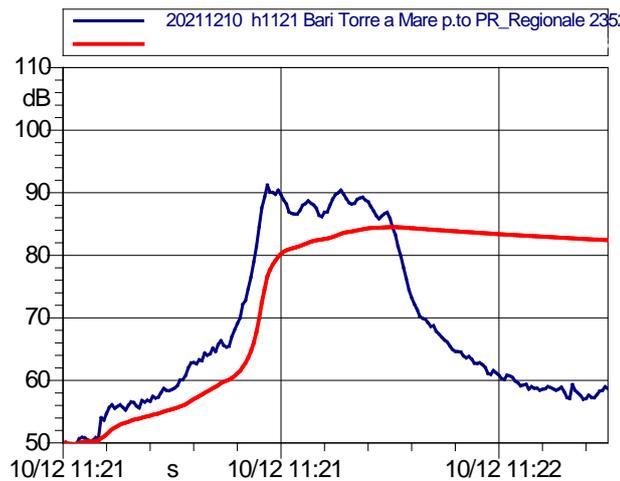


Figura 15 – Esempio dati rilevati e di calcolo transito treno Regionale 23520 ore 11.21

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>IM0006 002</td> <td>D</td> <td>34 DI 44</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	34 DI 44
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	34 DI 44								

Data	10.12.2021
ora	13:31
Durata [s]	10,4
Lunghezza [m]	226
Tipologia	InterCity
Velocità [km/h]	78,2
Composiz.	ETR 700 7 carr.
LAFmax [dBA]	110,3
SEL [dBA]	99,9
LAEq [dBA]	96,6

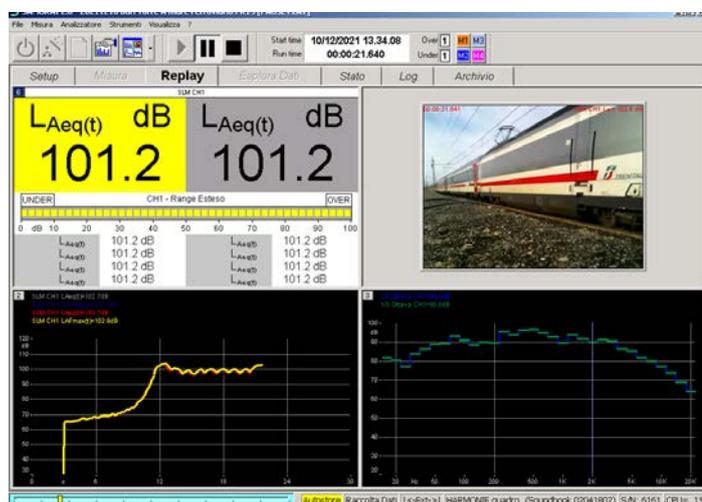
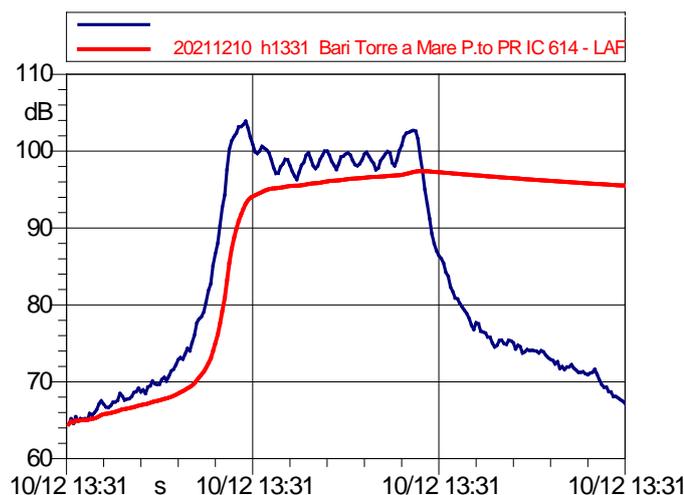


Figura 16 – Esempio dati rilevati e di calcolo transito treno E414 _ IC 614 ore 13:31

A partire dai dati elaborati è stato possibile ricavare il valore del Livello Equivalente, TR diurno e notturno sia nel PR che nel PS, per il confronto con quanto emerso dalla modellizzazione AO e quindi ottenere un dato di taratura del modello anche per il modello di propagazione PO.

La maggiore rumorosità dei treni Merci ha comportato un condizionamento dell'emissione sonora e un maggiore impatto nel periodo notturno e nel tratto di solo traffico RFI (A-B Bari Torre a Mare), anche tenendo considerando la meno permissività dei Limiti notturni nelle fasce A e B.

Inserendo nella libreria del modello di simulazione i valori di emissione, ed il Modello di Esercizio effettivo (numero di transiti realmente avvenuti nelle 24 ore di misura) associato alla linea ferroviaria esistente, sono

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	35 DI 44

stati calcolati i Livelli Equivalenti diurni e notturni in corrispondenza dei punti di misura e controllo PR e PS, ricavando i seguenti valori:

Punti di misura e Controllo	VALORI MISURATI		VALORI SIMULATI		Scarti Simulati - Misurati	
	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
PR	76,0	67,8	75,2	68,4	-0,8	0,6
PS	65,3	58,9	66,0	59,4	0,7	0,5

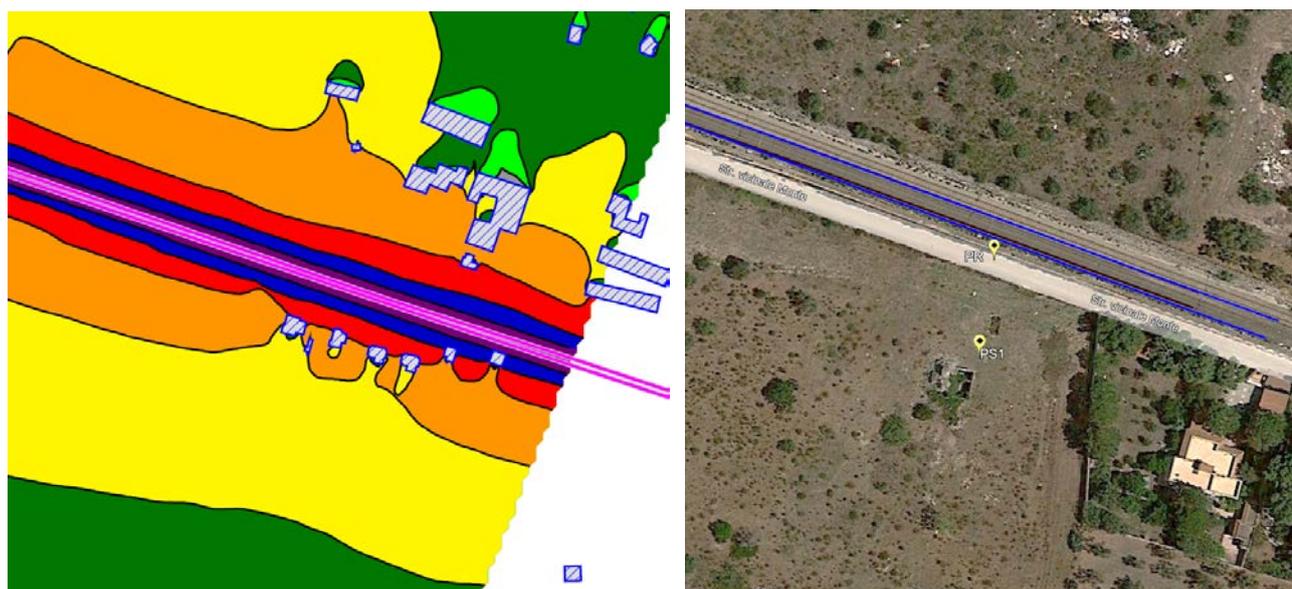


Figura 17 – Mappa di calcolo AO diurna e punti di misura PR - PS

In corrispondenza dei punti di misura e controllo posizionati in corrispondenza di ricettori acustici della zona di Torre a Mare (abitazioni isolate presso l'innesto con l'infrastruttura esistente) (PS), si osserva una buona corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (inferiore a 1dBA), con una sovrastima nel periodo di riferimento notturno operando pertanto una stima cautelativa. Tale periodo notturno è poi il più critico come visibile dalle tabelle di calcolo agli elaborati tabelle IA3S01EZZSHIM0006004-5_A: solo per i superamenti in tale periodo sono state dimensionate le opere di mitigazione acustica dirette e indirette.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	36 DI 44

7. ANALISI VARIAZIONI ACUSTICHE PROGETTAZIONE DEFINITIVA / ESECUTIVA

Si provvede, di seguito, ad effettuare una breve analisi delle variazioni tra il progetto Definitivo approvato (derivazione del progetto Preliminare con poche variazioni) ed il Progetto Esecutivo che potrebbero causare, conseguentemente, variazioni di clima acustico, oltre a quanto riportato nel paragrafo 4 relativamente a variazioni sui ricettori presenti

7.1. Variante Oberdan Campus

Prevede una Nuova configurazione planimetrica della fermata Campus inserendo la stessa all'interno della perimetrazione della bonifica ambientale.

La soluzione in variante prevede la traslazione dell'intera fermata di circa 70 m verso Torre a mare, con un nuovo accesso da via Amendola. Per rendere compatibile la nuova localizzazione della Stazione con tutti gli interventi previsti dal Progetto Definitivo, è stato necessario intervenire su molteplici aspetti progettuali quali l'armamento, il corpo ferroviario, la bonifica ambientale, le barriere antirumore.

Tra queste si evidenzia la variazione altimetrica, che si è avuta per effetto dell'input progettuale evidenziato in premessa con la nota prot. AGCCS.BATA.0102457.20.U del 18/12/2020.

Tali variazioni altimetriche hanno determinato ricadute in tutte le WBS ricomprese tra la Km 0.00 e la Km 1+050.00 ed in particolare:

- TR.01: Trincea da km 0+000 a km 0+700
- RI.01: Rilevato da km 0+700 a km 1+050
- IA: Variante ambientale
- BS 07: Barriere antirumore BS07 dal km 0+159,00 al Km 0+558,00

7.2. Variante AQP

Con la esecuzione dei rilievi topografici di dettaglio, il collettore AQP, con DN pari a 1.000mm e con DE di circa 1.400,mm, realizzato con tubazioni di CAO, è stato ritrovato, all'intersezione con l'asse della linea ferroviaria, con scorrimento idraulico alla quota di 32.55 mslm, e con intradosso condotta a alla quota di 33.55 mslm, mentre estradosso condotta era alla quota di 33.75 mslm.

Il PF del PD, nella medesima intersezione, era a circa 33.45 mslm., in pieno conflitto con il collettore. Per ovviare all'interferenza si è reso necessario l'innalzamento del PF con variazioni nelle WBS TR03 - Trincea da km 4+550 a km 5+700 - LINEA RFI e RI05 - Rilevato da km 2+550 a km 4+550 - LINEA RFI della linea ferroviaria.

Quanto sopra esposto si è tramutato principalmente nella rimodulazione della WBS Barriere antirumore secondo i risultati della modellazione acustica. La zona della stazione Campus è fortemente antropizzata pertanto si è prolungata la barriera BS07 della stessa distanza dello spostamento della fermata che pertanto viene definita dal km 0+159,00 al Km 0+558,00 – Binario pari.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IM0006 002	REV. D	FOGLIO 37 DI 44

Notevoli variazioni rispetto al PD si possono riscontrare con le barriere BS08-11-12 Binario Pari che proteggono nuovi insediamenti residenziali avvenuti negli ultimissimi anni nell'area a seguito di demolizioni di edifici commerciali / industriali. La barriera BS11 è del tipo a maggiore altezza possibile ma non è sufficiente a garantire il rispetto del Limite di fascia A (notturno in particolare) per tutti i piani dei nuovi edifici, per essi sono da valutare interventi diretti.

Il lato binario dispari prevede la conferma di gran parte delle barriere con alcune modifiche altimetriche nella zona del centro cittadino e l'inserzione della barriera BS05 a tutelare gli edifici scolastici in corrispondenza della km 1+000 circa (ITC via Caldarola). Nel paragrafo seguente si riporta il riepilogo delle barriere antirumore definite.

Una ulteriore variazione rispetto al PD è accorsa dalla km 7+499,00 alla 7+677,50 per accorsi aggiornamenti progettuali relativamente alle aree di esproprio (cosiddetta variante "Fosso drenante") che ha necessitato di spostare planimetricamente e altimetricamente le barriere BS13 C – D e le BS14 A - B. Ciò ha comportato di compensare la differente quota di appoggio delle barriere e la modifica della tipologia di barriera dei tratti BS13 C e D dalla H0 alla H3, lasciando invariate le restanti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	38 DI 44

8. MITIGAZIONI ACUSTICHE

8.1. BARRIERE ANTIRUMORE

Lo studio acustico approvato ha previsto interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, in genere, costituiti da schermi acustici posti in fregio alle infrastrutture, comunemente indicati come “barriere antirumore” e che rappresentano attualmente la più diffusa tipologia di intervento di mitigazione acustica adottata per le infrastrutture ferroviarie. La loro rilevante efficacia acustica, e la sostanziale semplicità delle tecnologie realizzative, le rendono vincenti nel confronto con le altre tipologie di intervento e ne favoriscono l’impiego su larga scala.

La scelta della tipologia di barriera antirumore è stata effettuata tenendo conto di tutti i criteri tecnici e progettuali atti a garantire l’efficacia globale dell’intervento. In particolare devono essere opportunamente definite le proprietà fonoisolanti e fonoassorbenti della barriera.

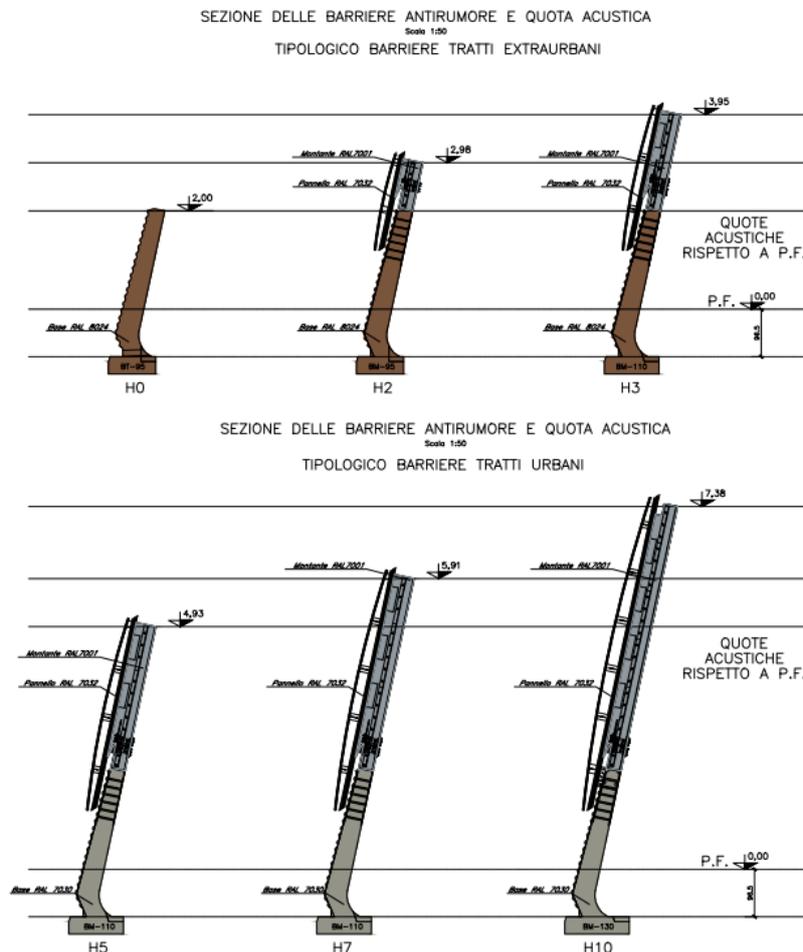


Figura 18 – Abaco delle Barriere tipo in sezione

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	39 DI 44

Il progetto "tipologico" adottato nel presente progetto prevede una barriera costituita da due parti distinte: una base prefabbricata in calcestruzzo armato fino a 2,00 m sul p.f. e una pannellatura acustica fino ad una altezza massima di circa 7,50 m sul p.f. sostenuta da montanti in acciaio posti ad un interasse tipico di 3,00 m.

Procedendo dal basso verso l'alto, la barriera standard è costituita da:

- una base di supporto in cemento armato di altezza fino a 2,00 m sul piano del ferro, inclinata verso l'infrastruttura ferroviaria di 12° sulla verticale e con prestazioni acustiche di media fonoassorbente (classe Ib del Disciplinare Tecnico per barriere antirumore per impieghi ferroviari – Edizione 1998 e successivi aggiornamenti). Tale scelta, tesa all'utilizzo di materiali maggiormente resistenti nella zona di appoggio della barriera dove le azioni ambientali sono più elevate (lancio di pietrisco, depositi di pulviscolo di ferro, pericolo di stagnazione di acqua, ecc.), è derivata dai risultati della ricerca Eurocran, svolta fra il 1995 e il 1999, in cui si è dimostrato, sia teoricamente che sperimentalmente, che con materiali non assorbenti inclinati da 12° a 14° sulla verticale si ottiene un'efficace riflessione dell'onda sonora incidente verso il ballast, riducendo così gli effetti indesiderati delle riflessioni multiple tra convoglio e barriera e ottenendo risultati analoghi al caso di utilizzo di materiali fonoassorbenti disposti verticalmente. Inoltre, l'adozione di un materiale massivo per la base di supporto comporta una minore deformabilità strutturale delle opere, aspetto da non sottovalutare soprattutto per le barriere più alte che possono assolvere anche alla funzione di sostegni delle sospensioni TE;
- una pannellatura superiore verticale fonoassorbente (classe Ia del Disciplinare Tecnico per barriere antirumore per impieghi ferroviari – Edizione 1998 e successivi aggiornamenti) che minimizza gli effetti di diffrazione al bordo della barriera. Tale pannellatura è costituita da scatolari metallici di acciaio inox (AISI 304 verniciato con spessore delle lamiere non minore di 12/10 di mm) in modo da ridurre il carico permanente e massimizzare la durabilità dell'opera. Qualora necessario, i pannelli acustici metallici posizionati tra i 2,00 m ed i 3,50 m sul piano del ferro, possono essere sostituiti con pannelli acustici riflettenti trasparenti da realizzare in cristallo stratificato, antisfondamento ed antiproiettile composto da almeno due lastre di 8 mm di spessore con interposto un film di polivinilbutirrale dello spessore di 1,5 mm.

Tutti i materiali e i prodotti utilizzati devono essere conformi a quanto prescritto nel Disciplinare Tecnico per barriere antirumore per impieghi ferroviari edizione 1998 e nei successivi aggiornamenti, in particolare quelli emanati con le note DI/TC/A1007/P/00/0088 del 28/01/2000, DI/TC/A1007/P/00/00145 del 21/02/2000, RFI/DIN/IC/009/00239 del 24/03/2004, RFI-DIN-IC\A0011\P\2005\001184 del 19/12/2005 e la lettera RFI-DIN\A0011\P\2008\00721 del 08/04/2008. Dovendo rispondere ad esigenze estremamente variabili lungo il nastro ferroviario, le barriere sono strutture modulari: longitudinalmente si compongono di campi di lunghezza pari a circa 3,00 m mentre, nella parte superiore alla base di supporto il passo di sviluppo della pannellatura e dei montanti è di circa 0,50 m.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	40 DI 44

Nelle tabelle seguenti sono riportate le barriere antirumore previste nella tratta in esame, con le relative progressive di inizio e fine, le altezze da piano di posa e la superficie totale.

Computo metrico barriere antirumore						
pk Binario dispari						
ID	Da	A	Lunghezza (m)	Altezza da P.F. (m)	Tipo	
BS01	0+000,50	0+077,00	76,5	5.91	H7	Urbano
BS02	0+077,00	0+128,00	51	4.93	H5	Urbano
BS03	0+128,00	0+230,00	100	2,98	H2	Urbano
BS04	0+230,00	0+281,00	51	2.00	H0	Urbano
BS05	0+964,00	1+064,60	93	3,95	H3	Urbano
BS09	1+454,00	1+856,00	402	2.00	H0	Urbano
BS10 A	2+210,00	2+372,00	162	2.00	H0	Urbano
BS10 B	2+372,00	2+447,00	75	2.00	H su opera d'arte	Urbano
BS10 C	2+447,00	2+725,00	278	2.00	H0	Urbano
BS10 D	2+725,00	2+993,00	268	2,98	H2	Urbano
BS10 E	2+993,00	3+084,50	91,5	2	H0	Urbano
BS13 A	7+180,00	7+254,00	72	2.00	H0	Extraurbano
BS13 B	7+308,00	7+452,00	144	2.00	H0	Extraurbano
BS13 C	7+499,00	7+544,00	45	3.95	H3	Extraurbano
BS13 D	7+544,00	7+576,00	33	3.95	H3	Extraurbano
BS14 A	7+577,00	7+664,00	87	3.95	H3	Extraurbano
BS14 B	7+664,00	7+677,50	13,5	3.95	H3	Extraurbano
BS15 A	7+974,00	8+043,00	69	2.00	H0	Extraurbano
BS15 B	8+070,00	8+274,00	204	2.00	H0	Extraurbano
BS16 A	9+474,00	9+978,00	504	2.00	H0	Extraurbano
BS16 B	9+978,00	10+197,00	219	2.00	H0	Extraurbano

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	41 DI 44

pk Binario pari						
ID	Da	A	Lunghezza (m)	Altezza da P.F. (m)	Tipo	
BS06	0+000,00	0+159,00	159	5.91	H7	Urbano
BS07A	0+159,00	0+457,00	298	7.38	H10	Urbano
BS07B	0+457,00	0+558,00	101	7.38	H10	Urbano
BS08	0+857,90	0+946,90	89	2.98	H2	Urbano
BS11	0+946,90	1+072,50	125,6	7,38	H10	Urbano
BS12	1+072,50	1+198,10	125,6	2.98	H2	Urbano
BS17	3+524,00	3+674,00	150	2.00	H0	Extraurbano
BS18	3+674,00	3+776,00	102	2,98	H2	Extraurbano
BS19	10+095,00	10+197,00	102	2.00	H0	Extraurbano

Si riportano di seguito alcune indicazioni in merito alle colorazioni in dipendenza dell'area di inserimento:

- nei tratti urbanizzati, base in cls grigio medio RAL 7030, pannelli in acciaio inox grigio chiaro. RAL 7032, montanti in grigio medio-scuro. RAL 7001.
- nei tratti poco urbanizzati/extraurbani, base in cls marrone RAL 8024, pannelli in acciaio inox grigio chiaro RAL 7032, montanti in grigio medio-scuro RAL 7001.

Le indicazioni descritte precedentemente, sono riscontrabili nell'elaborato IA3S01EZZBBOC0000001 e 2.

Il sistema mitigativo proposto è costituito prevalentemente dall'impiego di barriere anti-rumore; solo laddove il ricorso ad interventi lungo la via di propagazione del rumore non consenta il pieno rispetto delle prescrizioni normative si è fatto riferimento a valori conservativi di isolamento acustico degli infissi esistenti da adottare per la verifica dei limiti interni. Per alcuni ricettori, pertanto è stato necessario prevedere interventi diretti presso i ricettori stessi che presentavano un superamento in facciata. Allo scopo si rimanda all'elaborato IA3S01EZZRHIM0003 e alle relative "Schede Tecniche Interventi Diretti sui Ricettori" - IA3S01EZZSHIM0002.

Nelle immagini seguenti 12-13-14 sono riportate le sezioni di mappa di propagazione in corrispondenza di 3 edifici molto alti con l'effetto di riduzione apportato dalle barriere qui definite.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IM0006 002	REV. D	FOGLIO 42 DI 44

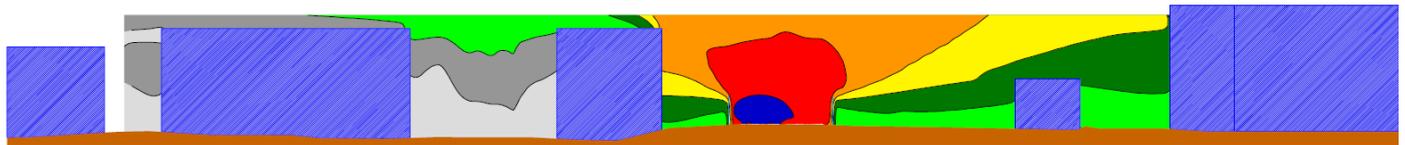
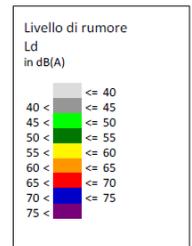
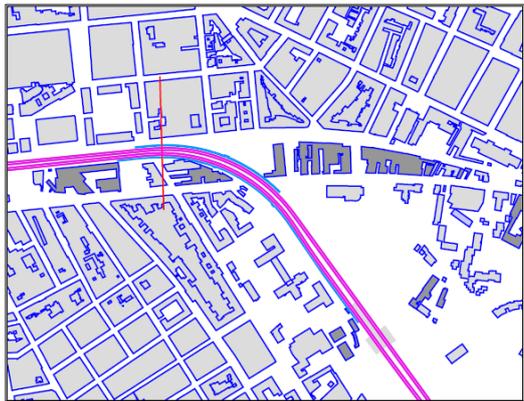


Figura 19 - Mappa in sezione delle isoaree di propagazione acustica diurna – Ricettore A-R-14

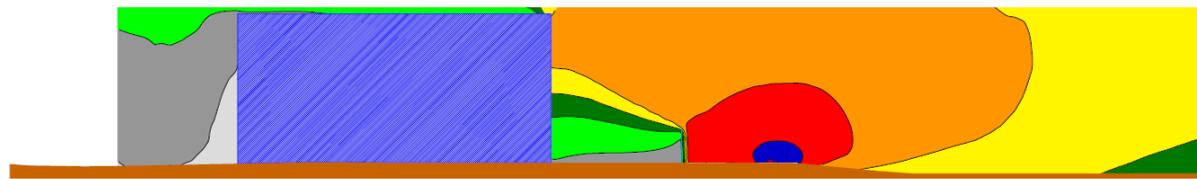
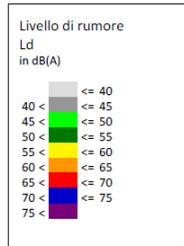


Figura 20 - Mappa in sezione delle isoaree di propagazione acustica diurna – Ricettore A-R-177

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IM0006 002	REV. D	FOGLIO 43 DI 44

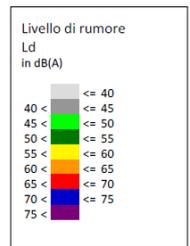


Figura 21 - Mappa in sezione delle isoaree di propagazione acustica diurna – Ricettore A-R-5

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	IM0006 002	D	44 DI 44

9. CONSIDERAZIONI SUL PROGETTO E I LIVELLI SONORI POST OPERAM

L'applicazione del modello di simulazione descritto nella presente ha permesso di stimare i livelli sonori a seguito della realizzazione delle opere in progetto.

La modellazione è stata condotta mediante il software SoundPLAN sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH, utilizzato anche per gli studi Preliminare / PD. Lo studio acustico qui presentato recepisce le conclusioni mitigative dello studio Preliminare/PD a partire dalla km 6+000 mentre riporta la rielaborazione delle mitigazioni dovute alle varianti di progetto e alle modifiche territoriali descritte per la prima parte di tracciato da 0+000 a 6+000 km. Lo studio acustico ha evidenziato che in presenza del sistema di mitigazione previsto è possibile ottenere notevoli riduzioni del rumore immesso nell'ambiente rientrando all'interno di limiti normativi per la totalità dei ricettori.

A supporto della presente Relazione Generale sono state elaborate le tabelle di dettaglio della modellazione con i risultati per ciascun ricettore:

- AO Diurno e Notturno
- PO senza mitigazioni, Diurno e Notturno
- PO con mitigazioni, Diurno e Notturno

Analogamente a quanto accertato in sede di PD, la modellazione condotta in sede di PE evidenzia che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi e del maggior numero di transiti di convogli merci.

Nell'area è pertanto necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

I ricettori per i quali sono ancora stati riscontrati superamenti sono stati oggetto di ulteriori verifiche atte a valutare la quantità e la tipologia di un intervento diretto e sono stati riportati negli elaborati "Relazione Interventi Diretti" IA3S01EZZRHIM0003 e nelle relative "Schede Tecniche Interventi Diretti sui Ricettori" - IA3S01EZZSHIM0002.

La verifica dei risultati dell'analisi acustica evidenzia che, ponendo in essere il sistema di mitigazioni acustiche progettato, composto da barriere antirumore bidimensionali e mirati interventi diretti residui, può essere raggiunto un allineamento con la domanda di protezione richiesta dal sistema insediativo esposto al rumore ferroviario e il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia ambientale acustica.