

PROGETTO DEGLI INTERVENTI DI RISANAMENTO ACUSTICO DEL NODO FERROVIARIO DI GENOVA

Francesco Pacini (1), Vincenzo Buttafuoco (1), Mario Grimaldi (2), Simone Eandi (3)

- 1) Studio Progetto Ambiente s.r.l., Torino
- 2) Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., Genova
- 3) Geodata SpA, Torino

1.Premessa

La Rete Ferroviaria Italiana SpA, in ottemperanza alle disposizioni del Decreto del Ministero dell' Ambiente del 29/11/2000, ha predisposto il Piano degli Interventi di contenimento ed abbattimento del rumore generato dal traffico che si svolge sulla propria rete infrastrutturale in esercizio.

Il Piano è stato presentato al Ministero dell' Ambiente, alle Regioni ed ai Comuni interessati nel mese di dicembre 2003. Il Piano ha individuato gli interventi di risanamento acustico necessari a conseguire il rispetto dei limiti di immissione del rumore stabiliti dal D.P.R. n. 459/1998: "Regolamento recante norme di esecuzione dell' articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario" e ne ha definito la pianificazione durante i quindici anni previsti per l' attuazione del Piano.

A seguito della presentazione di tale piano la Regione Liguria ha concordato con RFI i siti prioritari per la realizzazione degli interventi di risanamento acustico delle fasce territoriali di pertinenza delle direttrici Genova/Ventimiglia, Genova/La Spezia, Genova/Torino, situati nella Regione Liguria nei Comuni di Genova, Lavagna, Recco ed Albissola Superiore e previsti nella prima fase di attuazione del Piano degli Interventi. In particolare i siti considerati per l' attuazione degli interventi di risanamento acustico sono sette: Genova via Buranello, Genova via Pegli, Genova via Buozzi/piazza Di Negro, Genova via Bolzaneto, Lavagna, Albisola, Recco.

Il 17 Dicembre 2003 è stato stipulato un protocollo d' intesa tra RFI S.p.A. e la Regione Liguria, mentre nel luglio del 2006 è stata affidata a Geodata SpA la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva delle barriere, comprensiva delle relative indagini acustiche.

2. Il Progetto Acustico

La progettazione acustica di dettaglio ha rappresentato il punto di partenza per la definizione degli interventi di risanamento, fornendo gli elementi necessari per una integrata progettazione architettonica e strutturale.

Lo studio degli interventi di risanamento acustico è stato articolato sulla base di analisi di fattibilità architettonico, paesaggistiche, strutturali e funzionali, secondo le seguenti attività:

- censimento dei ricettori sensibili e monitoraggio acustico;
- simulazioni dell'impatto acustico determinato dall'esercizio ferroviario;
- progetto delle opere di mitigazione al rumore.

2.1 Censimento dei ricettori sensibili e monitoraggio acustico

Preliminarmente alle attività progettuali di analisi degli impatti acustici e di dimensionamento degli interventi di mitigazione, è stato necessario svolgere un censimento di dettaglio dei ricettori potenzialmente esposti al rumore della linea ferroviaria in esercizio, in relazione alla sensibilità definita dalla destinazione d'uso degli edifici. L'attività di censimento ha permesso, inoltre, di verificare l'eventuale presenza di edifici di nuova edificazione non riportati sulla cartografia e sui rilievi aerofotogrammetrici e di individuare eventuali ricettori non più esistenti.

Le attività di censimento hanno considerato tutti i ricettori presenti nella fascia di pertinenza infrastrutturale A, ossia ad una distanza di 100 m dalla mezzera dei binari più esterni, e tutti i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, ...) presenti in una fascia di 500 m.

Il censimento è stato effettuato mediante l'impiego di un Tablet PC. Tale metodologia ha consentito di archiviare i dati, durante il rilievo, direttamente in database digitali, evitando le attività della digitalizzazione dei valori rilevati che, frequentemente, rappresentano fonte di errori. Tutti i dati raccolti sono stati organizzati in un sistema GIS e resi fruibili attraverso la realizzazione di schede per ogni singolo ricettore e di tavole grafiche, di cui si riporta un esempio per l'area di Genova via Buozzi nella figura 1.

Successivamente sono stati effettuati i rilievi di rumore per la caratterizzazione acustica della sorgente ferroviaria, secondo quanto prescritto dal DMA 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". In particolare è stata implementata la seconda metodologia prevista nell'allegato C del sopra citato decreto, che prevede, per ogni sezione di indagine, il rilievo in continuo per 24 ore in due punti. Il primo punto (Pr) è posto in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria, possibilmente in campo libero, alla distanza di 7.5 m dall'asse del binario più vicino e ad un'altezza di 1.2 m sul piano del ferro. Il secondo punto (Ps) è localizzato in corrispondenza di un ricettore potenzialmente disturbato.

Tutte le postazioni sono state allestite e gestite da Tecnici Competenti in Acustica Ambientale iscritti agli Albi Regionali di competenza.

Per ogni rilievo fonometrico sono stati estrapolati i Livelli Equivalenti continui del rumore ambientale e del rumore ferroviario, per il periodo diurno e per quello notturno e la relativa time history. Inoltre è stato analizzato nel dettaglio ogni singolo transito ferroviario, estrapolando per ognuno di essi i dati utili alla individuazione ed alla definizione delle caratteristiche acustiche (data e ora, Leq di transito, SEL, tipo di convoglio, velocità, binario, ecc.).

Nella figura 2 si riporta un esempio di rilievi presso due sezioni effettuate in corrispondenza dell'area Genova via Buranello.

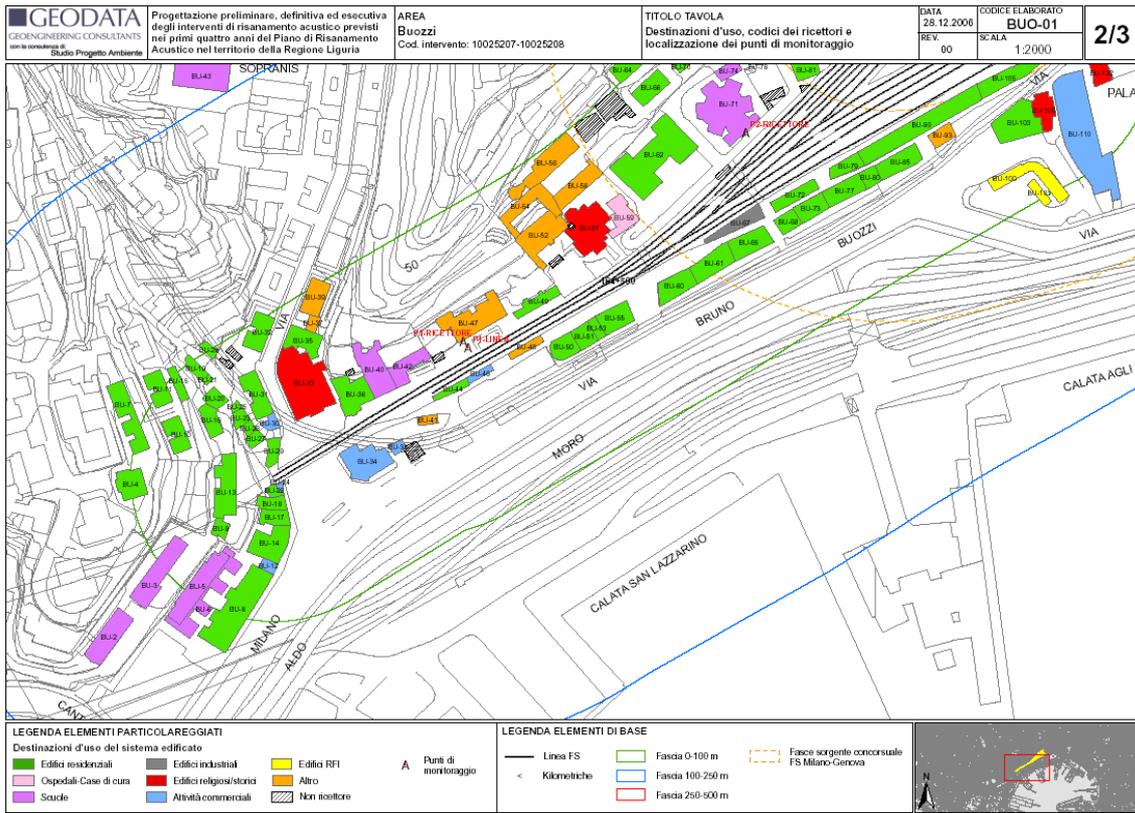


Figura 1 - Tavola delle destinazioni d'uso dei ricettori censiti in Genova via Buozzi

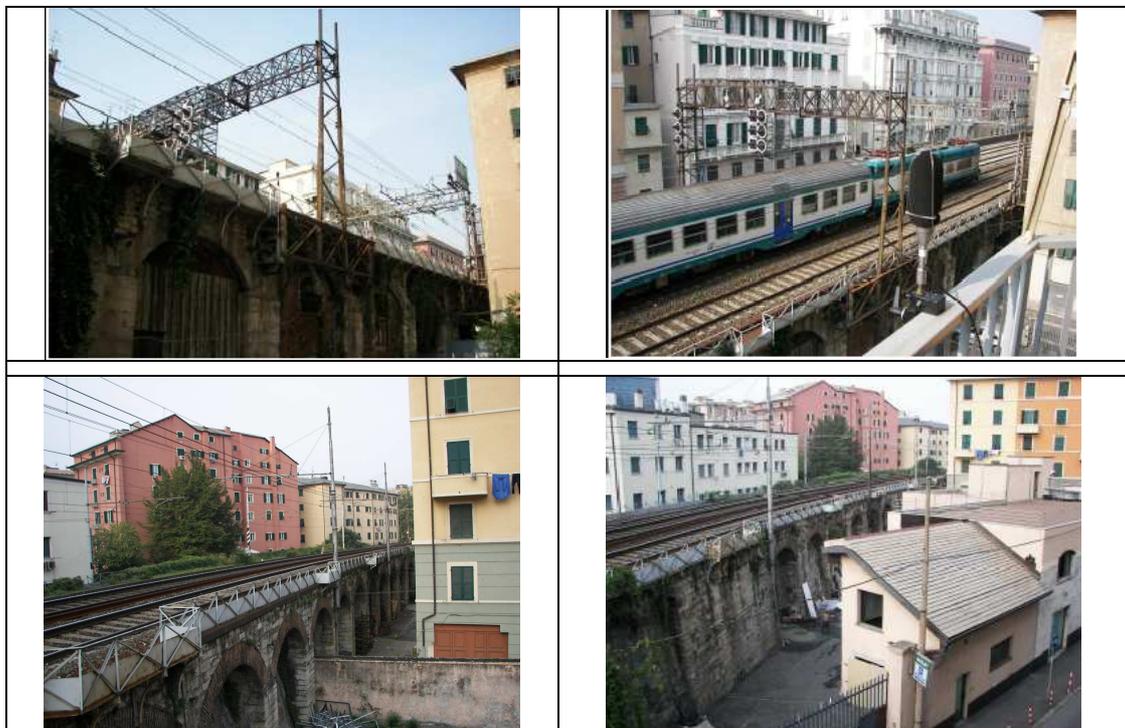


Figura 2 - Postazioni fonometriche lungo linea e presso il ricettore in via Buranello

2.2 Simulazioni dell'impatto acustico determinato dall'esercizio ferroviario

Al fine di ottenere una caratterizzazione acustica completa dell'area, i livelli di impatto rilevati presso le postazioni fonometriche sono stati estesi a tutto il territorio analizzato, mediante l'impiego di modellistica numerica. Le simulazioni sono state sviluppate con il modello SOUNDPLAN, versione 6.3, implementato con l'algoritmo di calcolo Schall 03 specifico per il rumore ferroviario. Le caratteristiche emissive della linea sono state definite mediante taratura del modello, con un procedimento iterativo per individuare le emissioni ferroviarie che garantissero le minori differenze tra i valori simulati ed i risultati delle misure.

I calcoli sono stati sviluppati con due modalità: al continuo e puntualmente.

Le valutazioni al continuo hanno riguardato una griglia di punti regolare (passo 5 m) localizzata a 4 m di altezza dal piano campagna locale. I risultati delle simulazioni hanno permesso di realizzare mappe delle curve isofoniche al continuo, di cui si riporta un esempio in figura 3 per l'area Genova Pegli.

Le valutazioni puntuali, invece, hanno permesso di calcolare in corrispondenza di tutti i ricettori analizzati, ossia degli edifici censiti, i livelli di impatto relativi ad ogni piano e ad ogni fronte esposto. Su tali valori sono stati effettuati i confronti con i limiti di legge ed i dimensionamenti del sistema di mitigazioni.

La verifica della compatibilità dei livelli di rumore, valutati con le prescrizioni normative vigenti ha richiesto, preliminarmente, l'individuazione dei livelli di soglia da considerare sulla base di quanto previsto dal D.P.R. n. 459/1998. I limiti, qualora necessario, sono stati corretti per tener conto dei fenomeni di concorsualità determinati dalla presenza di altre sorgenti nell'area.

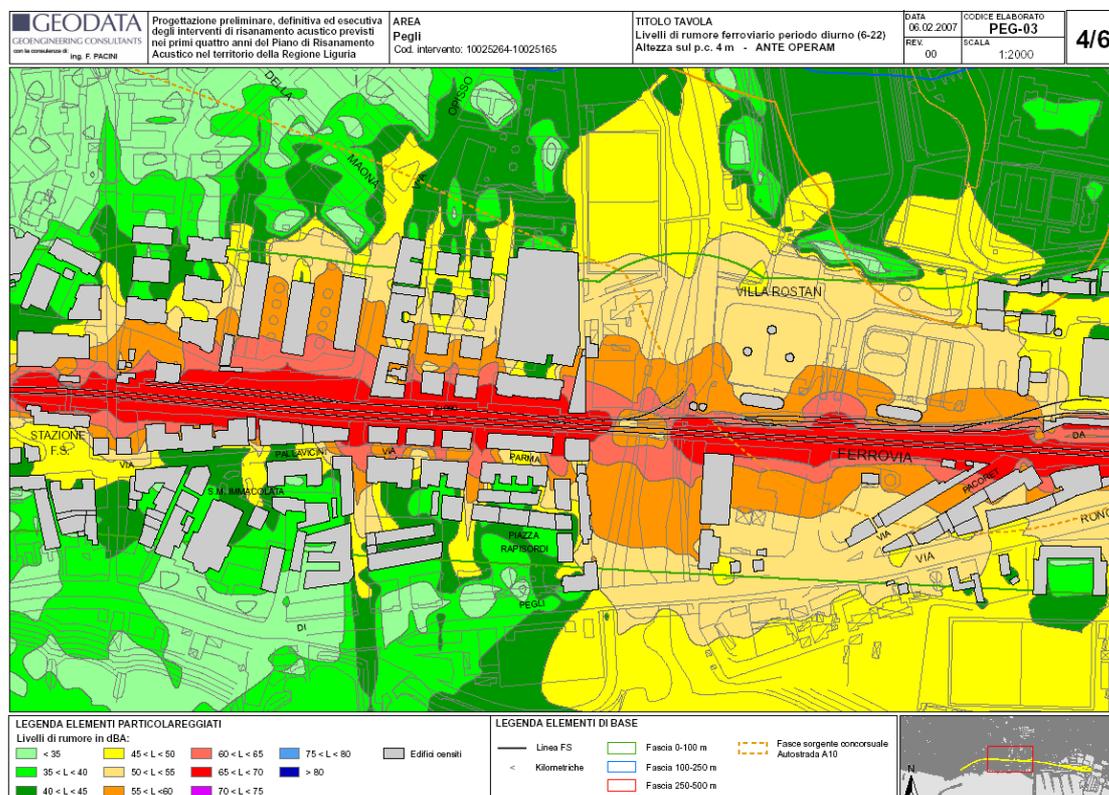


Figura 3 - Mappa di rumore allo scenario ante operam, area Genova Pegli

Le valutazioni modellistiche hanno evidenziato per lo scenario ante operam la presenza di numerosi esuberi rispetto ai limiti di legge. In particolare nel periodo notturno è stato evidenziato un numero significativo di superamenti dei valori limite in corrispondenza dei ricettori sensibili e degli edifici con fronte esposto lungo la linea ferroviaria.

2.3 Progetto delle opere di mitigazione al rumore

Alla luce dei risultati ottenuti per lo scenario ante operam, che indicano numerosi superamenti dei limiti di rumore, si è proceduto al dimensionamento di adeguati interventi di mitigazione, verificando preliminarmente l'efficacia di quelli previsti dal Piano predisposto da RFI ed ottimizzandoli. E' stato inoltre necessario definire alcuni tipologici da applicare lungo la tratta, affrontando successivamente un accurato studio architettonico per garantire l'inserimento ambientale delle strutture progettate.

Il dimensionamento acustico degli interventi è stato effettuato con le stesse modalità con cui sono stati valutati i livelli di impatto per lo scenario ante operam.

Il sistema di mitigazione degli impatti al rumore ha previsto l'impiego di barriere lungo linea. Inoltre, al fine di migliorare ulteriormente l'inserimento dell'opera nel contesto urbano è stato previsto, laddove possibile ed efficace, il trattamento fonoassorbente degli imbocchi di galleria, soprattutto in quelle situazioni in cui i ricettori risultano ubicati nelle immediate vicinanze dello sbocco. Tale tipologia di intervento consente di contenere i cosiddetti "fenomeni di imbocco", ossia l'incremento selettivo alle basse frequenze. Nella figura 4 è riportato un esempio delle mappe di rumore relative allo scenario mitigato per l'area Genova Pegli.

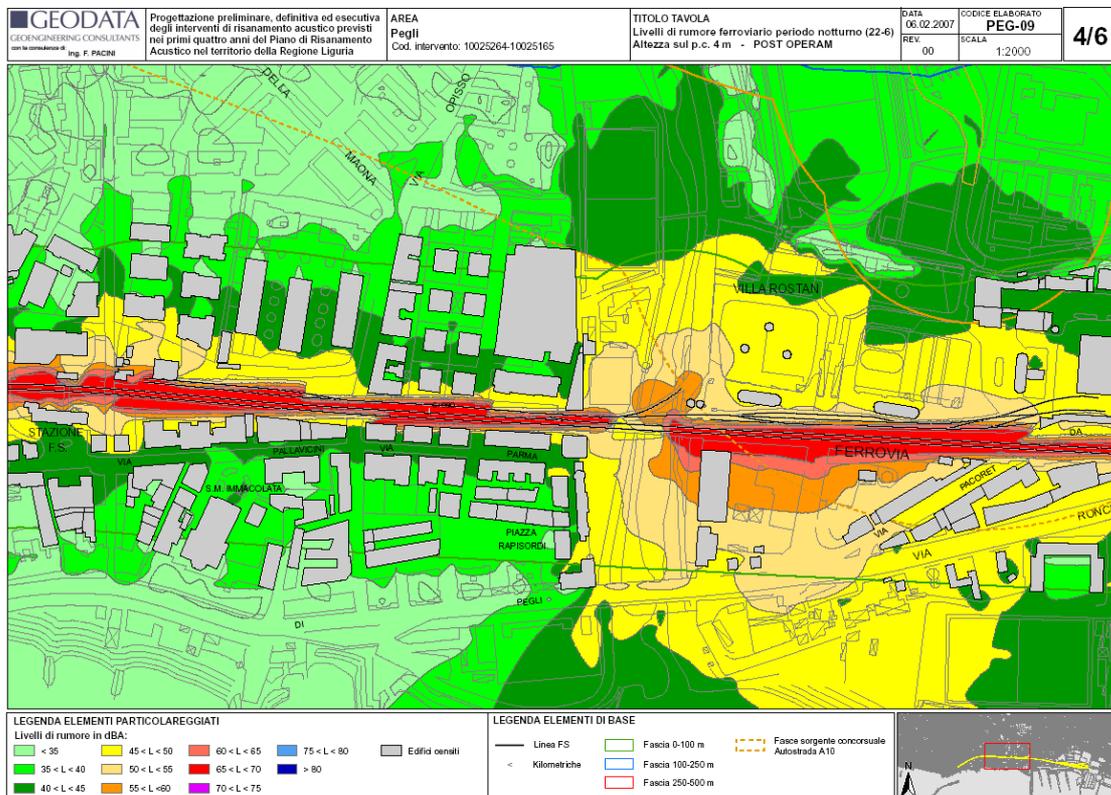


Figura 4: Mappa di rumore allo scenario mitigato, area Genova Pegli

Laddove il ricorso ad interventi indiretti, posti sulla via di propagazione del rumore (barriere antirumore, fonoisolamento degli sbocchi di galleria) non ha permesso di ottenere il rispetto delle prescrizioni normative, sia sul fronte esterno che in ambiente abitativo, sono stati ipotizzati interventi diretti sui ricettori, consistenti nella sostituzione degli infissi e dei serramenti dei fronti edificati direttamente esposti.

3. Considerazioni sui risultati progettuali

Per la specifica natura del contesto in cui si ubicano gli interventi di risanamento, in particolare per il Nodo di Genova, il risanamento acustico è stato colto come un'occasione di riqualificazione e di trasformazione urbana, trovando le giuste chiavi di lettura in funzione delle caratteristiche del tessuto urbano che si presentano all'interno della città. La caratterizzazione delle aree oggetto di intervento è stata effettuata mediante attenti sopralluoghi e rilievi finalizzati a rilevare non solo la qualità dei ricettori (aspetto che ha guidato principalmente le scelte del progetto di fattibilità) ma anche le prescrizioni urbanistiche e le condizioni sociali, economiche, ambientali.

Al fine di mitigare gli impatti di rumore determinati dall'esercizio delle linee ferroviarie, sono state definite soluzioni tipologiche mirate alla risoluzione delle peculiarità delle singole zone individuate; dove possibile e compatibile con le caratteristiche del contesto territoriale, la progettazione è stata uniformata alle barriere antirumore standard ed alle soluzioni tipologiche di barriere acustiche artificiali per impieghi ferroviari. Dove il contesto non ha reso applicabili le scelte progettuali di fattibilità, ad esempio per problemi di inserimento paesaggistico, per la difficoltà di ancorare i pannelli all'infrastruttura (viadotto Buranello), l'intervento è stato spinto nella direzione del recupero completo dell'infrastruttura ferroviaria.

Si è cercato in sostanza di risolvere il moderno problema degli impatti acustici determinati in ambito urbano da infrastrutture ferroviarie, proponendo al contempo soluzioni innovative caratterizzate da elevata costruibilità, flessibilità delle fasi realizzative, minimo impatto su accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti.

Ringraziamenti

Si ringrazia RFI SpA per aver consentito l'uso dei dati rilevati.

Bibliografia

- [1] AC. Bertetti, M. Masoero, C. Ognibene - "Caratterizzazione acustica degli imbocchi ferroviari", 17 Convegno Internazionale d'acustica, Roma 2002
- [2] E. Cirillo, E. Latrofa, F. Rossi, R. Baruffa - "Criteri per la Progettazione, la Valutazione, l'esecuzione degli interventi di bonifica acustica", Ciriaf, 2000
- [3] F. Asdrubali - "Criteri per l'esecuzione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie", Ciriaf, 2000
- [4] RFI - Barriere antirumore per impieghi ferroviari: Disciplinare Tecnico, 1998
- [5] AC. Bertetti, F. Pacini, "Gli studi sul rumore per le linee A.V. Torino-Milano-Verona e Milano-Bologna-Firenze", Inquinamento n. 2 febbraio 1996
- [6] AC. Bertetti, M. Masoero, G. Nacci, F. Pacini - "La simulazione del rumore ferroviario con metodi numerici dettagliati: applicazione di un codice basato sul metodo dei raggi conici", Rivista Italiana di Acustica, Vol. 19, n. 4 ott-dic. 1995