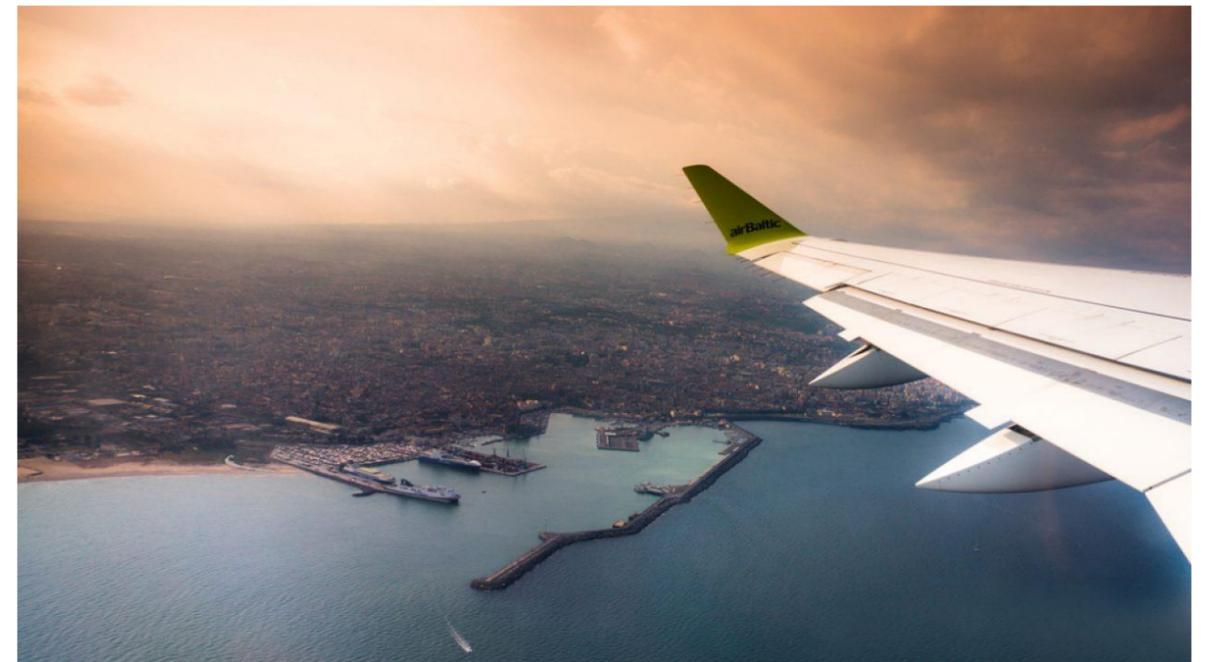


Aeroporto "Vincenzo Bellini"
di Catania Fontarossa
Masterplan 2030



Procedura VIA (VIP 5124)

*Documento di risposta alla richiesta di integrazioni MiTE prot.
0056409 del 26.01.2021*

Rumore: Effetti in fase di cantiere

Allegato A-RUM.02





Indice

1 Sintesi contenutistica e metodologica	4
1.1 Inquadramento dell'ambito di lavoro e selezione dei temi di approfondimento	4
1.2 Metodologia di lavoro utilizzata e principali contenuti dello studio condotto	4
1.3 Il modello di simulazione SoundPlan	5
2 Quadro conoscitivo	7
2.1 Normative di riferimento	7
2.2 Classificazione acustica del territorio	7
2.3 Ricettori	8
3 Analisi modellistica dello scenario di corso d'opera	9
3.1 Individuazione degli scenari di simulazione	9
3.2 Analisi dello scenario corso d'opera ante mitigazione	10
3.2.1 Scenario Fase 1	10
3.2.2 Scenario Fase 2	12
3.3 Analisi dello scenario corso d'opera post mitigazione	14
3.3.1 Scenario Fase 1	14
3.3.2 Scenario Fase 2	15
4 Analisi dei risultati ed indicazioni per la gestione ambientale delle attività di cantiere	17
5 Elaborati grafici	19
5.1 Piano di classificazione acustica comunale ed aree di cantiere	19
5.2 Output del modello di simulazione – Mappe acustiche ante e post mitigazione scenario di simulazione fase 1	22
5.3 Output del modello di simulazione – Mappe acustiche ante e post mitigazione scenario di simulazione fase 2	25

Elenco figure

Figura 2-1 Stralcio estratto dal Piano Comunale di Classificazione acustica	8
Figura 2-2 Localizzazione delle aree di cantiere rispetto ai ricettori individuati	8
Figura 3-1 Vista 3D della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)	10
Figura 3-2 Vista planimetrica della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)	10
Figura 3-3 Mappatura acustica dello scenario Fase 1	11
Figura 3-4 Vista 3D della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)	12
Figura 3-5 Vista planimetrica della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)	12
Figura 3-6 Mappatura acustica dello scenario Fase 2	13
Figura 3-7 Mappatura acustica in planimetria: cantiere AT.1-01 in presenza di barriera antirumore	15
Figura 3-8 Mappatura acustica in planimetria: cantiere AT.2-07 in presenza di barriera antirumore	16
Figura 5-1 Planimetria di inquadramento delle aree di cantiere e dei ricettori sul Piano di classificazione acustica comunale	20
Figura 5-2 Planimetria di inquadramento delle aree di cantiere oggetto di studio modellistico sul Piano di classificazione acustica comunale	21
Figura 5-3 Mappa del rumore ante - mitigazione (FASE1)	23
Figura 5-4 Mappa del rumore post - mitigazione (FASE1) In colore azzurro la barriera antirumore	24
Figura 5-5 Mappa del rumore ante - mitigazione (FASE2)	26
Figura 5-6 Mappa del rumore post - mitigazione (FASE2) In colore azzurro la barriera antirumore	27

1 SINTESI CONTENUTISTICA E METODOLOGICA

1.1 Inquadramento dell'ambito di lavoro e selezione dei temi di approfondimento

Il presente documento si inquadra all'interno della documentazione predisposta ai fini di dare risposta alla richiesta di integrazioni di cui alla nota MiTE prot. 0056409 del 26.05.2021 e, nello specifico, costituisce uno degli elaborati specialistici allegati alla Relazione generale (RG.00).

Nello specifico, il presente documento si pone quale obiettivo quello di stimare i livelli acustici indotti dalle attività di cantierizzazione degli interventi di MP2030 e, in tal senso, è volto a dare risposta alle richieste di cui ai punti 24 e 25 della citata nota.

Ciò premesso, al fine di inquadrare l'ambito di lavoro oggetto del presente studio si ricorda che:

- L'aggiornamento del Masterplan 2013-2030 dell'Aeroporto Fontanarossa di Catania, a valle delle ottimizzazioni condotte nell'ambito dell'elaborazione della documentazione atta a dare risposta alla richiesta di integrazioni di cui alla citata nota MiTE, prevede quali principali interventi:
 - Ampliamento del sedime aeroportuale verso Sud-Ovest e Sud
 - Realizzazione nuova pista di volo (lunghezza di 3000 m. e collocata a sud della pista esistente, trasformata in taxiway) e relativi raccordi e RESA
 - Riconfigurazione dell'Apron Ovest e piazzale mezzi rampa
 - Realizzazione Polo cargo (Edificio merci e piazzale) e taxiway cargo
 - Riposizionamento del complesso aree ed infrastrutture Aeroclub
 - Realizzazione nuovi Terminal B e del Terminal C del sistema delle aerostazioni passeggeri
 - Realizzazione Polo ambientale
 - Realizzazione del Polo parcheggi multipiano e nodo accessibilità su ferro
 - Realizzazione del Polo di mobilità sostenibile e FER
- Le informazioni in merito all'assetto del sistema della cantierizzazione, assunte alla base del presente studio, sono tratte dal Progetto di cantierizzazione (A-CNT.00), redatto sempre nell'ambito delle risposte alla citata nota MiTE

In ragione di detta finalità, le azioni di progetto che concorrono alla modifica clima acustico sono:

- mezzi di cantiere, connessi alla realizzazione delle diverse opere progettuali;
- traffici di cantiere relativi alla movimentazione materiali.

1.2 Metodologia di lavoro utilizzata e principali contenuti dello studio condotto

Lo studio acustico, finalizzato alla stima e verifica dei livelli di immissione indotti dalla realizzazione dell'opera in progetto, è esteso a tutti i ricettori compresi nell'area di studio definita secondo quanto prescritto dal quadro normativo di riferimento.

Pertanto, è stata sviluppata un'analisi qualitativa e quantitativa dei potenziali impatti acustici indotti dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere previste dal progetto.

A partire dai dati contenuti nel Progetto di cantierizzazione (A-CNT.00), l'analisi degli impatti acustici in fase di corso d'opera è stata effettuata attraverso la metodologia del "Worst Case Scenario", ossia individuando

uno scenario operativo che tra tutti quelli possibili, risulta essere quello maggiormente rappresentativo delle condizioni più gravose dal punto di vista acustico in ragione dell'operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno delle aree di cantiere in funzione della tipologia di lavorazioni da eseguire, nonché della prossimità di dette aree di cantiere a ricettori ad uso abitativo e/o sensibili.

Sulla base di detto approccio, le principali fasi che hanno connotato lo svolgimento dello studio condotto possono essere sintetizzate nei seguenti termini:

- **Analisi di contesto**
 - Ricostruzione dei ricettori presenti all'intorno delle aree di cantiere e degli itinerari di cantierizzazione
Detta attività è stata condotta a partire dagli strati informativi in formato shp di Copernicus Europe's eyes on Earth-Land monitoring service, Atlante urbano, Atlante urbano 2018, Catania e successivamente verificata mediante l'analisi delle immagini satellitari
 - Analisi del Piano di classificazione acustica del Comune di Catania, all'interno del quale ricadono pienamente tutte le aree di cantiere e gli itinerari di cantierizzazione definiti nel Progetto di cantierizzazione (A-CNT.00)
A tal riguardo si anticipa che detto PCCA, al cui interno è compresa la Zonizzazione Acustica del territorio comunale, è stato redatto secondo le modalità indicate nelle "Linee guida per la classificazione del territorio della Regione Siciliana", emanate dall'Assessorato Territorio ed Ambiente con decreto dell'11.09.2007; il Piano è stato approvato con DCC n. 17 del 04.03.2013.
- **Individuazione degli scenari di simulazione** per ciascuna delle due fasi di realizzazione degli interventi di MP2030
Tale attività è stata condotta a partire dalle risultanze della modellazione dell'area aeroportuale come un'unica area di cantiere all'interno della quale sono contemporaneamente operative l'insieme delle tipologie di mezzi d'opera necessari alla realizzazione degli interventi di MP2030.
Detta ipotesi di lavoro, di per sé stessa cautelativa, ha consentito di individuare la distanza dall'area aeroportuale a partire dalla quale i livelli acustici attesi sono inferiori ai valori limite assoluti di immissione della zona acustica prevalente all'intorno dell'area aeroportuale.
La conoscenza di detta distanza ha consentito di selezionare, per ognuna delle due fasi di realizzazione, quelle aree di cantiere i cui effetti acustici possono essere ritenuti potenzialmente significativi, in quanto connotate dalla presenza di ricettori abitativi/sensibili la cui localizzazione risulta inferiore a tale distanza assunta a riferimento.
Nello specifico, anticipando quanto nel seguito meglio descritto, essendo la distanza di riferimento risultata pari a 300 metri dalle aree di cantiere, le aree di cantiere i cui effetti acustici possono essere ritenuti potenzialmente significativi e che, come tali, sono state oggetto degli studi modellistici condotti sono state le seguenti:
 - Fase 1: Aree di cantiere AT.1-01, AT.1-02, AT.1-05
 - Fase 2: Aree di cantiere AT.2-06, AT.2-07
- **Costruzione degli scenari di simulazione**



Una volta individuati detti scenari, le successive operazioni condotte sono consistite in:

- Ricostruzione della morfologia del territorio interessato dalle attività di cantiere
- Caratterizzazione acustica degli scenari di simulazione, attività consistente nella definizione, sotto il profilo acustico, delle sorgenti presenti all'interno delle aree di cantiere prese in esame.

Nello specifico, per ciascuna area di cantiere, sulla base del quadro dei mezzi d'opera definiti nel Progetto di cantierizzazione, per ciascun mezzo d'opera sono stati definite percentuale di impiego, percentuale di operatività effettiva, LP [dB(A)] ed LP pesato [dB(A)].

Nell'ambito della costruzione dei singoli scenari di simulazione sono stati presi in considerazione anche i flussi di cantierizzazione

• **Elaborazione ed analisi degli output della modellazione**

A partire dalle risultanze del modello di simulazione (mappature acustiche in $Leq(A)$, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo), i risultati così ottenuti sono stati posti a confronto con i valori limite assoluti di immissione ai quali sono soggetti i ricettori potenzialmente interessati in relazione alla zona acustica di appartenenza definita dal PCCA del Comune di Catania. Nello specifico, per ciascun ricettore sono stati stimati i livelli attesi in facciata ed il livello residuo.

Detta attività ha consentito di individuare i potenziali superamenti dei limiti acustici, così come espressamente nella richiesta di integrazioni MiTE.

Con riferimento alla modellazione acustica si precisa che:

- Lo studio è stato condotto mediante il software simulazione SoundPlan 8.1.
- Le sorgenti emmissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500Hz.

• **Individuazione e dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica**

Assunto che, come nel seguito descritto, l'attività di verifica dei livelli acustici attesi rispetto ai valori assoluti di immissione ha evidenziato il possibile determinarsi di alcune situazioni di loro superamento, si è proceduto all'individuazione e dimensionamento di interventi di mitigazione acustica, consistenti in barriere antirumore posizionate lungo il perimetro delle aree di cantiere

• **Verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione acustica**

Al fine di constatare l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica previsti e la loro capacità di ricondurre entro i valori limite assoluti di immissione i livelli acustici ai quali sono potenzialmente soggetti i ricettori che presentavano dei superamenti, sono stati implementati gli scenari modellistici precedentemente elaborati, per l'appunto inserendo detti interventi di mitigazione acustica, e confrontati i valori così ottenuti il PCCA del Comune di Catania

1.3 **Il modello di simulazione SoundPlan**

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.1: un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali,

quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade, ferrovie o infrastrutture industriali, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'NMPB Routes 1996 riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture viarie, e la sua versione aggiornata quale NMPB Routes 2008, utilizzata nel caso in specifico in studio.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio.

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di triangoli tridimensionali, i quali hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX , dY e dZ , ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

In ogni caso, SoundPlan presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna del-



le facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente.

I dati di input del modello sono i seguenti:

- Cartografia 3D: un fattore di fondamentale importanza per poter sviluppare una corretta modellizzazione acustica è la realizzazione di una cartografia tridimensionale compatibile con le esigenze "acustiche" del modello previsionale adottato. Per una precisa descrizione del terreno da inserire all'interno del modello è necessario definire all'interno del software le isoipse, l'edificato e le infrastrutture di trasporto interessate;
- Sorgenti stradali: per ogni infrastruttura è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza in ciascun tratto, il tipo di asfalto e il senso di marcia;
- Edifici: per ciascun edificio è necessario definire posizione e altezza;
- Griglia di calcolo: occorre definire la griglia di calcolo in cui verranno effettuate le simulazioni;
- Tempi di riferimento: secondo quanto predisposto dalla legge n°447 26/10/1995 e s.m.i. gli scenari temporali di riferimento sono due: diurno (6.00-22:00) e notturno (22:00-6:00).

2 QUADRO CONOSCITIVO

2.1 Normative di riferimento

La Legge Quadro n.447 del 1995, recentemente modificata dal D.Lgs. 42/2017, costituisce il riferimento normativo cardine in materia di inquinamento acustico ambientale. Nello specifico per l'individuazione dei valori limite di riferimento sul territorio per le diverse sorgenti acustiche demanda ai Comuni la determinazione delle classi acustiche e dei relativi livelli limite in termini di emissione e immissione secondo i criteri dettati dalle normative regionali in armonia con il DPCM 14.11.1997.

In accordo con quanto stabilito dalla normativa precedentemente citata, la Regione Sicilia ha emanato delle "Linee-guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione siciliana", pubblicate sulla Gazzetta ufficiale della regione Sicilia del 19 Ottobre 2007, n. 50, nelle quali vengono definiti i criteri e le procedure per la suddivisione del territorio in classi acustiche. Inoltre, il Comune di Catania ha predisposto un "Regolamento comunale per la tutela dall'inquinamento acustico", adottato con delibera del Consiglio Comunale n.17 del 4 Marzo 2013", il quale regola tutti gli aspetti relativi alla componente rumore sul territorio comunale, tra cui l'esercizio dei mestieri rumorosi e gli aspetti legati alla fase di cantiere. In particolare, il criterio di base per la individuazione e la classificazione delle differenti zone acustiche del territorio contenuto nelle linee guida, è essenzialmente legato alle prevalenti condizioni di effettiva fruizione del territorio stesso. Tuttavia, è auspicabile che la zonizzazione acustica recepisca le proiezioni future previste di destinazione d'uso del territorio.

Quale criterio generale sono sconsigliate le eccessive suddivisioni del territorio. È altresì da evitare una eccessiva semplificazione, che potrebbe portare a classificare ingiustificatamente vaste aree del territorio nelle classi più elevate (IV e V). Inoltre, secondo quanto disposto dall'art. 4, comma 1, punto a), della L n. 447/95 è vietato l'accostamento di zone con differenze di limiti di rumore superiori a 5 dB(A). Tuttavia, è ammessa la possibilità di adiacenza fra zone appartenenti a classi non contigue quando esistano evidenti discontinuità morfologiche che assicurino il necessario abbattimento del rumore.

La metodologia definita dalle linee guida regionali prevede di procedere con la classificazione a partire dalla individuazione delle zone particolarmente protette di classe I e di quelle di classe più elevata (V e VI), in quanto più facilmente identificabili. Una volta individuate le classi estreme si proseguirà con l'assegnazione delle classi intermedie II, III e IV, fase che risulta in generale più delicata.

Il risultato finale della classificazione acustica è quindi l'assegnazione di sei classi acustiche di riferimento, individuate e definite dal DPCM 14.11.1997, a ciascuna porzione del territorio comunale. La prima Classe si riferisce a quelle aree, per la cui fruizione è richiesta la massima quiete: gli ospedali, le scuole, le case di riposo, i parchi e le riserve naturali, i siti di interesse archeologico ecc.; alle Classi II, III e IV sono, rispettivamente, attribuibili le aree a prevalenza residenziale, di tipo misto (residenziale più attività economiche e produttive), di intensa attività umana; le Classi V e VI sono riferite alle zone prevalentemente ed esclusivamente industriali. La norma prevede, inoltre, un passaggio graduale da una classe a quella successiva, ovvero delle zone di transizione - dette "zone cuscinetto" di classe intermedia opportuna e di

congrua ampiezza. Nella tabella successiva vengono riportate le denominazioni delle classi ed i rispettivi limiti acustici Leq diurni (6.00-22.00) e notturni (22.00-6.00) espressi in dB(A).

Classe		Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-1 Limiti acustici espressi in dB(A)

2.2 Classificazione acustica del territorio

Come anticipato al capitolo precedente, la legge quadro n° 447 del 26/10/95, affida ai Comuni una serie di competenze che configurano un ruolo fondamentale nell'impostazione di una organica politica di pianificazione e tutela del territorio dal rumore. In particolare, sono affidati ai Comuni i seguenti adempimenti:

- classificazione del territorio comunale secondo i criteri stabiliti dalle leggi;
- coordinamento degli strumenti urbanistici adottati in riferimento alla zonizzazione acustica;
- adozione dei piani di risanamento acustico, finalizzati all'abbattimento dei livelli di rumore eccedenti i limiti previsti dalla legge;
- controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico;
- adozione di regolamenti comunali specifici per la tutela dall'inquinamento acustico;
- controllo delle emissioni acustiche prodotte dai veicoli.

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Catania, che comprende la Zonizzazione Acustica del territorio comunale, il Piano di Risanamento ed il Regolamento comunale per la Tutela dall'Inquinamento Acustico, è stato redatto secondo le modalità indicate nelle "Linee guida per la classificazione del territorio della Regione Siciliana", emanate dall'Assessorato Territorio ed Ambiente con decreto dell'11/09/2007. L'attività è stata svolta da un gruppo di tecnici comunali appositamente costituito, sotto la responsabilità della Direzione Ecologia ed Ambiente. Il Piano è stato approvato con deliberazione del C.C. n. 17 del 04/03/13.

La classificazione del territorio comunale in 6 classi, individuate dal D.P.C.M. 14/11/97, si basa esclusivamente su parametri urbanistici, demografici e sulla suddivisione del territorio in zone omogenee: aree particolarmente protette (ospedali, scuole, parchi, ecc.), aree destinate ad uso prevalentemente residenziale, aree di tipo misto, aree di intensa attività umana, aree prevalentemente industriali ed aree esclusivamente industriali.

Osservando l'area di intervento per il progetto in esame è immediato notare che questa è circondata prevalentemente da zone di classe III, ovvero aree di tipo misto interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento con media densità di popolazione, quindi meno sensibili alle potenziali variazioni del clima acustico. In particolare:

- le zone a nord - est e sud - ovest dell'ambito di studio appartengono alle classi V e VI;
- le zone a sud e sud - est dell'aeroporto ricadono in classe II e III, cioè aree prevalentemente residenziali e di tipo misto;
- le due fasce confinanti ad est ed ovest sono invece classificate come aree di tipo misto (classe III).

La figura seguente rappresenta uno stralcio della zonizzazione acustica del comune di Catania, la quale fornisce un'evidenza riguardo ad alcune delle considerazioni appena fatte.

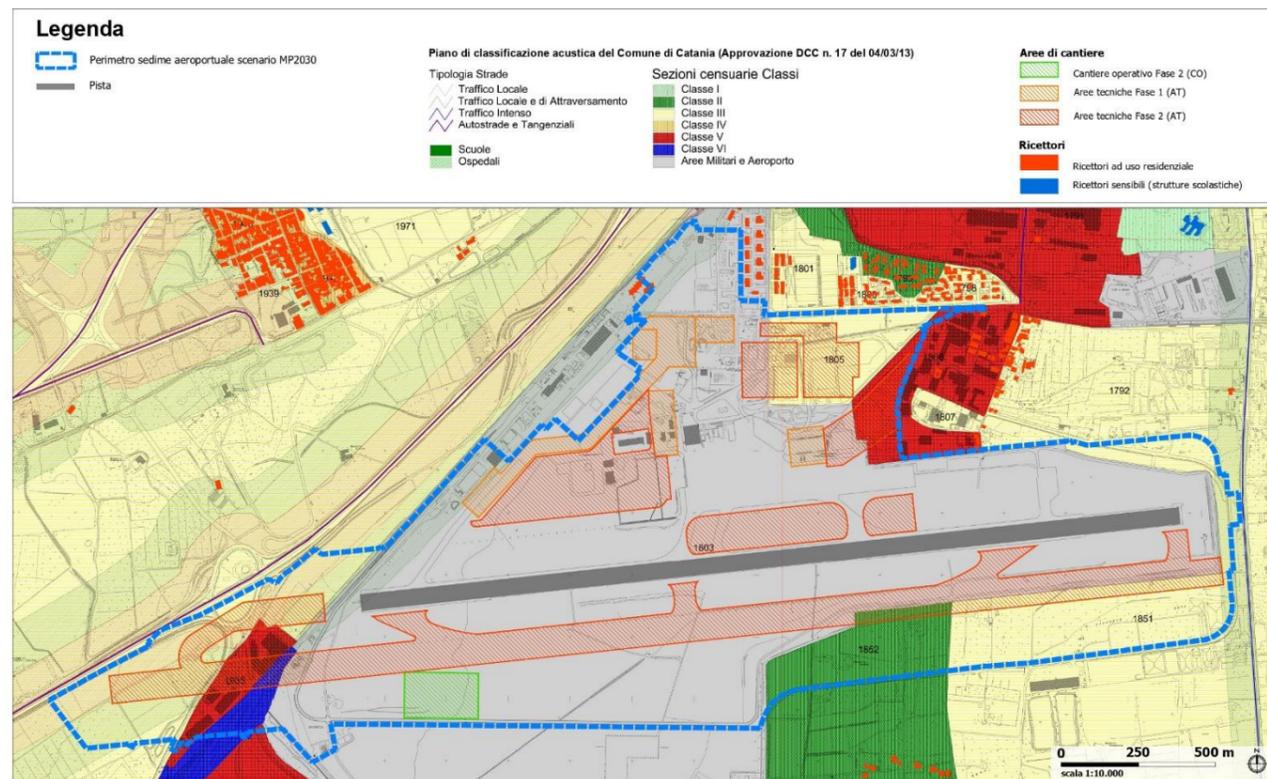


Figura 2-1 Stralcio estratto dal Piano Comunale di Classificazione acustica

2.3 Ricettori

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato effettuato un censimento di tutti gli edifici ricadenti nelle aree limitrofe alle zone di lavorazione. Detta attività è stata condotta a partire dagli strati informativi in formato shp di Copernicus Europe's eyes on Earth-Land monitoring service, Atlante urbano, Atlante urbano 2018, Catania e successivamente verificata mediante l'analisi delle immagini satellitari.

Nella seguente figura si riporta l'esito di tale attività, in cui sono stati distinti gli edifici residenziali, maggiormente sensibili a potenziali variazioni provvisorie del clima acustico, da quelli ad altra destinazione d'uso.

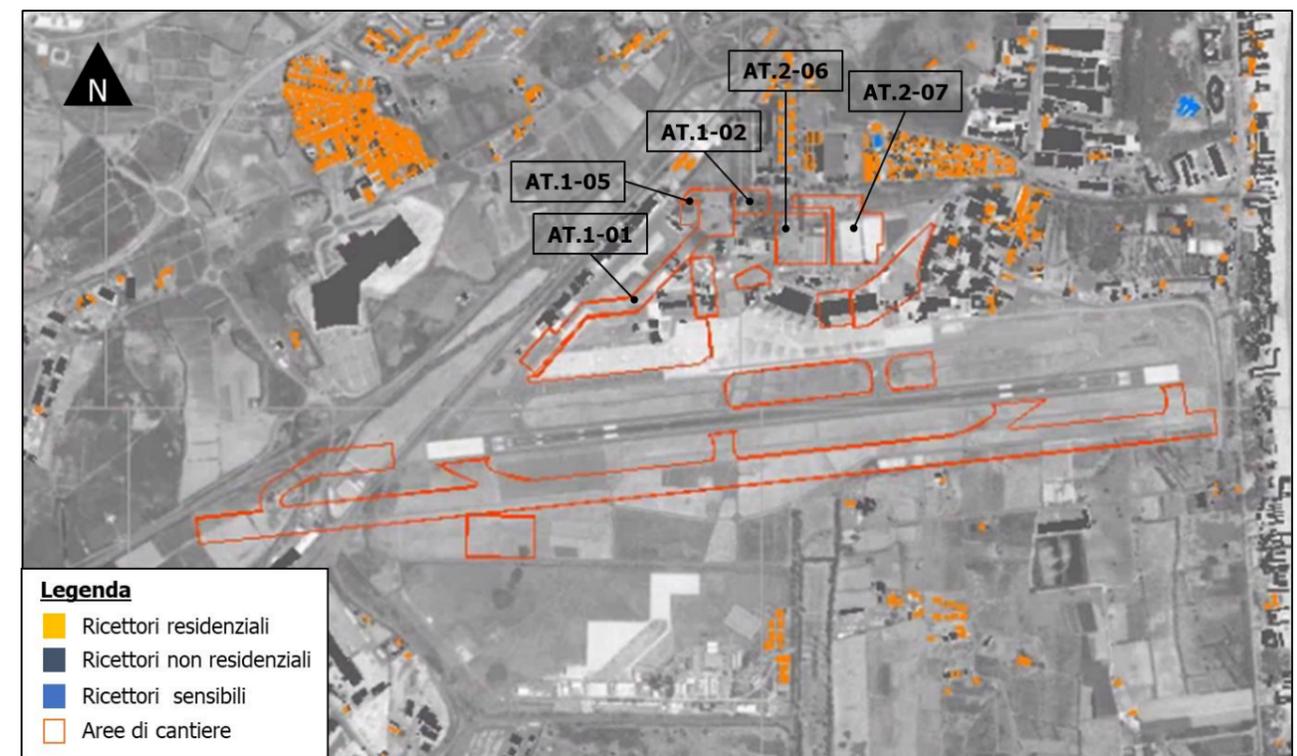


Figura 2-2 Localizzazione delle aree di cantiere rispetto ai ricettori individuati

Dalla precedente figura si evince che in termini assoluti c'è una preponderanza di ricettori di tipo non residenziale e che la maggior parte dei ricettori a carattere residenziale è invece situata a nord dello scalo aeroportuale ad una distanza consistente dalle aree di cantiere previste.

Si segnala inoltre la presenza di due ricettori sensibili (scuole) a nord dell'aeroporto Fontanarossa, nello specifico gli edifici si trovano a distanze comprese tra i 380 ed i 1100 m dalla più vicina area di cantiere. Pertanto, in accordo con la normativa vigente, nell'ambito della valutazione delle potenziali interferenze con la fase di corso d'opera verranno utilizzati dei limiti espressi in dB(A) più restrittivi.

3 ANALISI MODELLISTICA DELLO SCENARIO DI CORSO D'OPERA

3.1 Individuazione degli scenari di simulazione

Al fine di individuare gli scenari di simulazione per le attività di cantiere maggiormente critiche dal punto di vista della variazione del clima acustico indotto dalla realizzazione dell'opera, si è fatto riferimento alla documentazione prodotta nello Studio di Impatto Ambientale R.03-A4 relativo all'aggiornamento del Master Plan dell'Aeroporto di Catania "Fontanarossa" 2013-2030.

Il cantiere è stato ipotizzato come una sorgente puntiforme, con una potenza pari a 118,1 dB(A), condizione questa rappresentativa dei macchinari presenti nella singola area di cantiere.

Considerati i valori di potenza sonora adottati, la pressione sonora ad una data distanza D è ricavabile grazie alla seguente formula:

$$LP = LW - 8 - 20 * \log_{10}(d)$$

Dove:

- Lp espresso in dB(A), rappresenta il livello di pressione sonora alla distanza d dalla sorgente;
- Lw espresso in dB(A), rappresenta il livello di potenza sonora della sorgente considerata, pari a 118,1 dB(A);
- d rappresenta la distanza in metri, tra la sorgente ed il cantiere.

Tale formula ha consentito di ricavare il livello di pressione sonora ad una determinata distanza da una sorgente di potenza sonora nota, nell'ipotesi di sorgente puntiforme in campo libero appoggiata su di una superficie piana riflettente. In particolare, sono stati ottenuti i risultati sintetizzati nella seguente tabella.

Distanza dal cantiere [m]	Livello equivalente [dB(A)]
50	76,1
100	70,1
200	64,0
300	60,5
500	56,1
1000	50,1

Tabella 3-1 Livello sonoro indotto dalle attività di cantiere - fonte: SIA R.03-A4 Aggiornamento Masterplan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013-2030

Come mostrato nella tabella sopra riportata, il livello sonoro indotto dalle attività di cantiere a distanze poco superiori a 300 m risulta inferiore al livello di immissione di 60 dB(A) previsto per il periodo diurno dal DPCM 14/11/1997 per le aree ricadenti in classe III "Aree di Tipo Misto", zona in cui ricade la maggior parte delle aree esterne all'aeroporto.

Inoltre, il rumore prodotto è quello legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile di dimensioni importanti che comunque è limitato nel tempo oltre ad essere presente esclusivamente in periodo diurno.

Id Cantiere	Distanza Cantiere-Ricettori [m]	
CO.01	370	
AT.01-01	80	
AT.01-02	100	
AT.01-03	350	
AT.01-04	360	
AT.01-05	95	
AT.01-06	500	
AT.02-01	350	
AT.02-02	330	
AT.02-03	440	
AT.02-04	360	
AT.02-05	320	
AT.02-06	100	
AT.02-07	100	

Aree di cantiere non significative
 Aree di cantiere potenzialmente significative

Tabella 3-2 Articolazione delle aree di cantiere in relazione alla significatività degli effetti acustici attesi

Stante i risultati ottenuti e mostrati in Tabella 3-2, sono stati esclusi dalla successiva analisi tutti i cantieri con distanza superiore ai 300m dai ricettori frontisti. Di conseguenza, l'analisi sarà condotta esclusivamente per le aree di cantiere delle fasi 1 e 2, rispettivamente per i cantieri denominati AT.1-01, AT.1-02, AT.1-05 ed AT.2-06, AT.2-07.

3.2 Analisi dello scenario corso d'opera ante mitigazione

3.2.1 Scenario Fase 1

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del "Worst Case Scenario". Tale metodo individua la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio in modo che verificandone le condizioni di esposizione del territorio al rumore indotto rispetto ai limiti acustici territoriali possano essere individuate le eventuali soluzioni di mitigazione più opportune al fine di contenere il disturbo sui ricettori più esposti. L'analisi tiene conto dell'insieme delle diverse attività di cantiere in funzione della localizzazione delle diverse aree di lavoro e del trasporto dei materiali dall'area di stoccaggio. Come anticipato (vedi capitolo 3.1), servendosi dei risultati ottenuti e riportati nello Studio di Impatto Ambientale R.03-A4 relativo all'aggiornamento del Master Plan dell'Aeroporto di Catania "Fontanarossa" 2013-2030, sono stati esclusi dall'analisi tutti i cantieri con distanza superiore ai 300m dai ricettori frontisti. Di conseguenza, sulla scorta del cronoprogramma relativo alla Fase 1 di cantierizzazione, lo studio considera come sorgenti contemporanee tra loro le aree AT.1-01, AT.1-02 e AT.1-05.

Per questi due cantieri è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita in funzione delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione.

Lo scenario di simulazione individuato prevede due turni di lavoro da 8 ore ciascuno con un'ora di pausa complessiva esclusivamente in periodo diurno (06.00-22.00), distinti in termini di utilizzo dei mezzi di cantiere come meglio specificato nei paragrafi successivi.

Si evidenzia infine che per quanto concerne il traffico dei mezzi pesanti indotto dalle attività svolte durante la cantierizzazione, esso è stimato in circa 40 veicoli/giorno bidirezionali e seppur incide in percentuale minima rispetto al traffico attualmente presente nelle zone limitrofe all'Aeroporto Fontanarossa, è stato comunque considerato per completezza ai fini della modellazione acustica degli scenari operativi.

Dati di Input

Il primo step dell'analisi consiste nella ricostruzione della morfologia del territorio interessato dalle attività di cantiere. Nello specifico, è stata considerata l'orografia del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio. La modellazione tiene conto, pertanto, anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici.

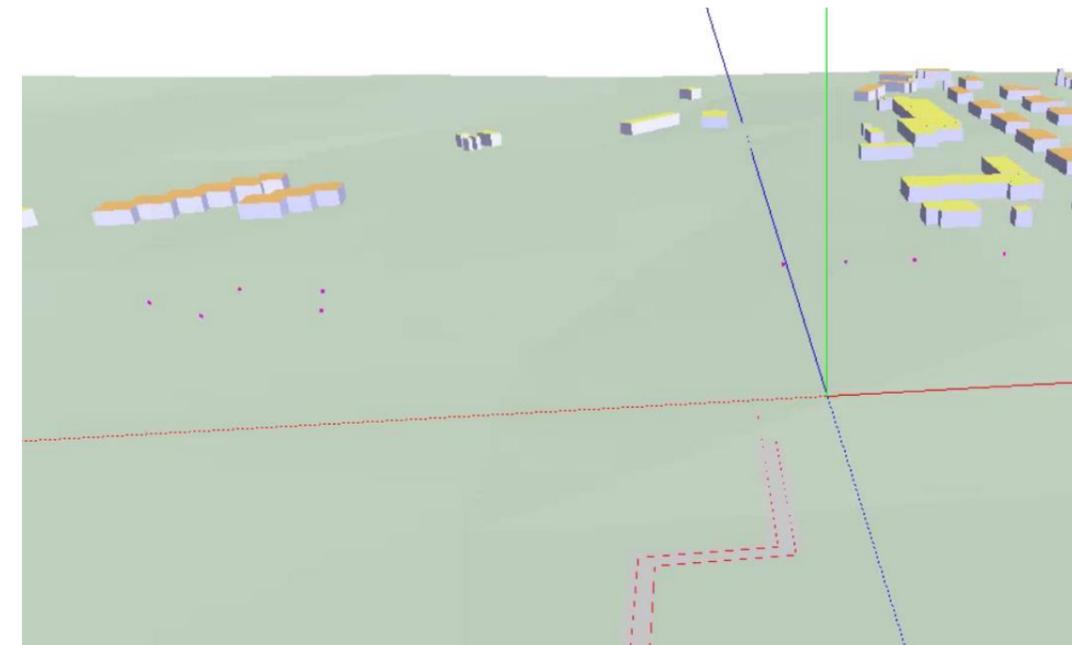


Figura 3-1 Vista 3D della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)



Figura 3-2 Vista planimetrica della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)

Le sorgenti emissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500 Hz. Nelle seguenti tabelle sono descritti i macchinari impiegati per ognuna delle tre aree di cantiere individuate (AT.1-01, AT.1-02 e AT.1-05), la percentuale di impiego e di operatività effettiva considerate oltreché le caratteristiche emissive dei mezzi in termini di livello di potenza sonora (L_p) espresse in dB(A).

AT. 1-01				
Mezzi di Cantiere	% impiego	% operatività effettiva	LP [dB(A)]	LP pesato[dB(A)]
Autocarro	100	100	100	100
Autocarro	100	100	100	100
Escavatore	100	50	106	103
Escavatore	100	50	106	103
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6

Tabella 3-3 Livello di potenza sonora ed operatività per lo scenario di riferimento, cantiere AT.1-01

AT. 1-02				
Mezzi di Cantiere	% impiego	% operatività effettiva	LP [dB(A)]	LP pesato[dB(A)]
Autocarro	100	100	100	100
Macchina per pali	100	70	105	103,5
Escavatore	100	50	106	103
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6

Tabella 3-4 Livello di potenza sonora ed operatività per lo scenario di riferimento, cantiere AT.1-02

AT. 1-05				
Mezzi di Cantiere	% impiego	% operatività effettiva	LP [dB(A)]	LP pesato[dB(A)]
Autocarro	100	100	100	100
Escavatore	100	50	106	103
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6

Tabella 3-5 Livello di potenza sonora ed operatività per lo scenario di riferimento, cantiere AT.1-05

Dati di Output

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

Nella figura seguente vengono rappresentate le curve di isolivello acustico relative allo scenario di corso d'opera - Fase 1.

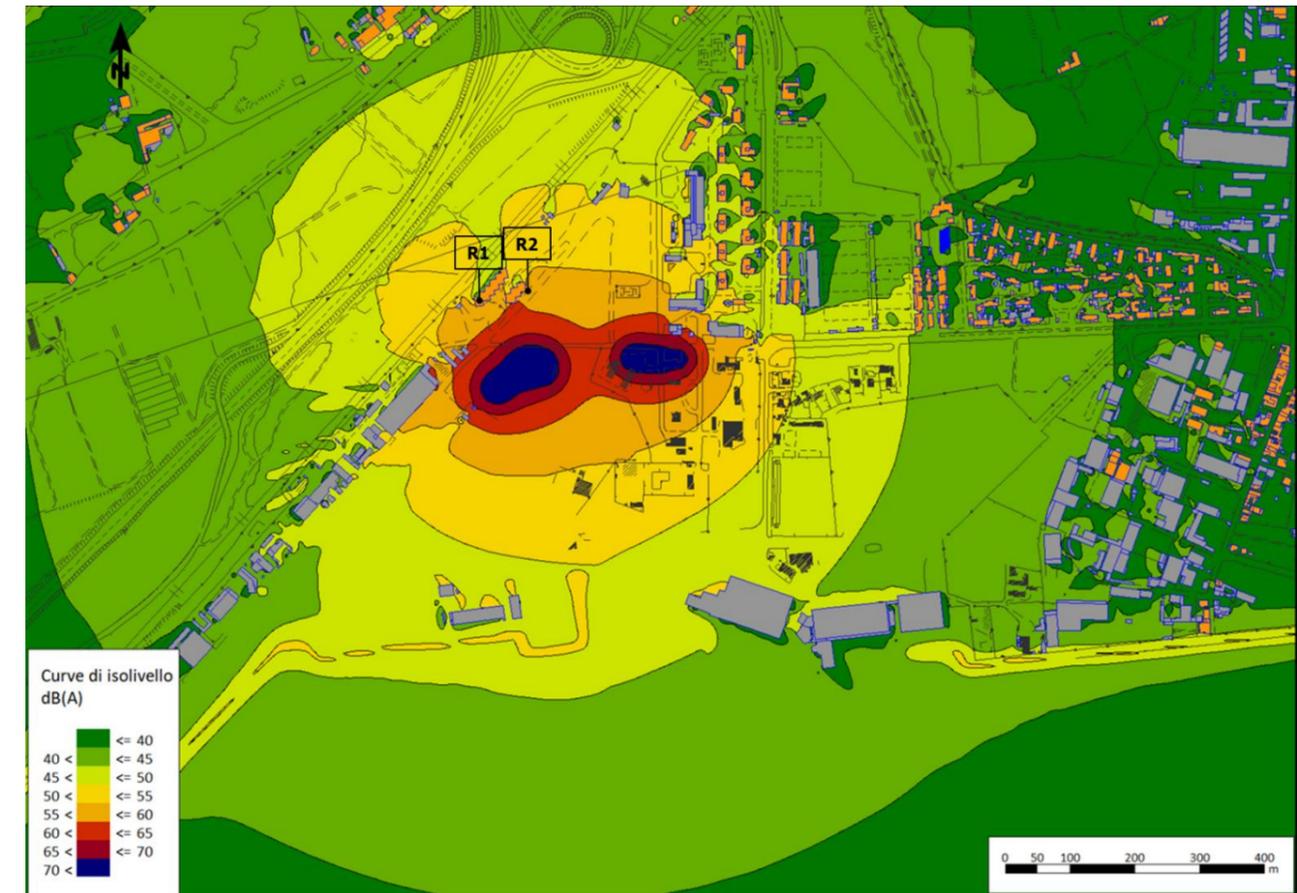


Figura 3-3 Mappatura acustica dello scenario Fase 1

Dall'osservazione della mappatura acustica (cfr. Figura 3-3) è stato possibile individuare i ricevitori potenzialmente interferiti dalla Fase 1 di corso d'opera (R1 ed R2) al fine di calcolare valori del $Leq(A)$ ad 1 metro dalla facciata, per ciascun piano.

Si specifica che per quest'ultimi, seppur ricadenti nella fascia definita "aree militari e aeroportuale", definita dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Catania, essendo in un'area limitrofa alla classe III, è stato assunto come valore limite di immissione acustica per il periodo diurno 60 dB(A).

Nella tabella seguente si riportano quindi i risultati ottenuti dal calcolo per i ricevitori precedentemente menzionati ed il confronto con i limiti stabiliti dal PCCA e relativi al solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non si prevedono lavorazioni notturne.

ID	Piano	Destinazione d'uso	Limiti esterni Leq(A)		Livelli esterni Leq(A)		Livello residuo in facciata [dB(A)]	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	PT	Residenziale	60	50	59,1	-	-	-
R1	P1	Residenziale	60	50	59,6	-	-	-
R2	PT	Residenziale	60	50	60,4	-	0,4	-
R2	P1	Residenziale	60	50	60,9	-	0,9	-

Tabella 3-6 Scenario Fase 1: confronto tra i livelli acustici ai ricettori e i limiti imposti dal PCCA del Comune di Catania

3.2.2 Scenario Fase 2

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del "Worst Case Scenario". Tale metodo individua la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio in modo che verificandone le condizioni di esposizione del territorio al rumore indotto rispetto ai limiti acustici territoriali possano essere individuate le eventuali soluzioni di mitigazione più opportune al fine di contenere il disturbo sui ricettori più esposti. L'analisi tiene conto dell'insieme delle diverse attività di cantiere in funzione della localizzazione delle diverse aree di lavoro e del trasporto dei materiali dall'area di stoccaggio. Come anticipato (vedi capitolo 3.1), servendosi dei risultati ottenuti e riportati nello Studio di Impatto Ambientale R.03-A4 relativo all'aggiornamento del Master Plan dell'Aeroporto di Catania "Fontanarossa" 2013-2030, sono stati esclusi dall'analisi tutti i cantieri con distanza superiore ai 300m dai ricettori frontisti. Di conseguenza, sulla scorta del cronoprogramma relativo alla Fase 2 di cantierizzazione, lo studio considera come sorgenti contemporanee tra loro le aree AT.2-06 ed AT.2-07.

Per questi due cantieri è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita in funzione delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione.

Lo scenario di simulazione individuato prevede due turni di lavoro da 8 ore ciascuno con un'ora di pausa complessiva esclusivamente in periodo diurno (06.00-22.00), distinti in termini di utilizzo dei mezzi di cantiere come meglio specificato nei paragrafi successivi.

Si evidenzia infine che per quanto concerne il traffico dei mezzi pesanti indotto dalle attività svolte durante la cantierizzazione, esso è stimato in circa 60 veicoli/giorno bidirezionali e seppur incide in percentuale minima rispetto al traffico attualmente presente nelle zone limitrofe all'Aeroporto Fontanarossa, è stato comunque considerato per completezza ai fini della modellazione acustica degli scenari operativi.

Dati di Input

Come quanto fatto per lo scenario di fase 1, il primo step dell'analisi consiste nella ricostruzione della morfologia del territorio interessato dalle attività di cantiere. Nello specifico, è stata considerata l'orografia

del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio. La modellazione tiene conto, pertanto, anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici.

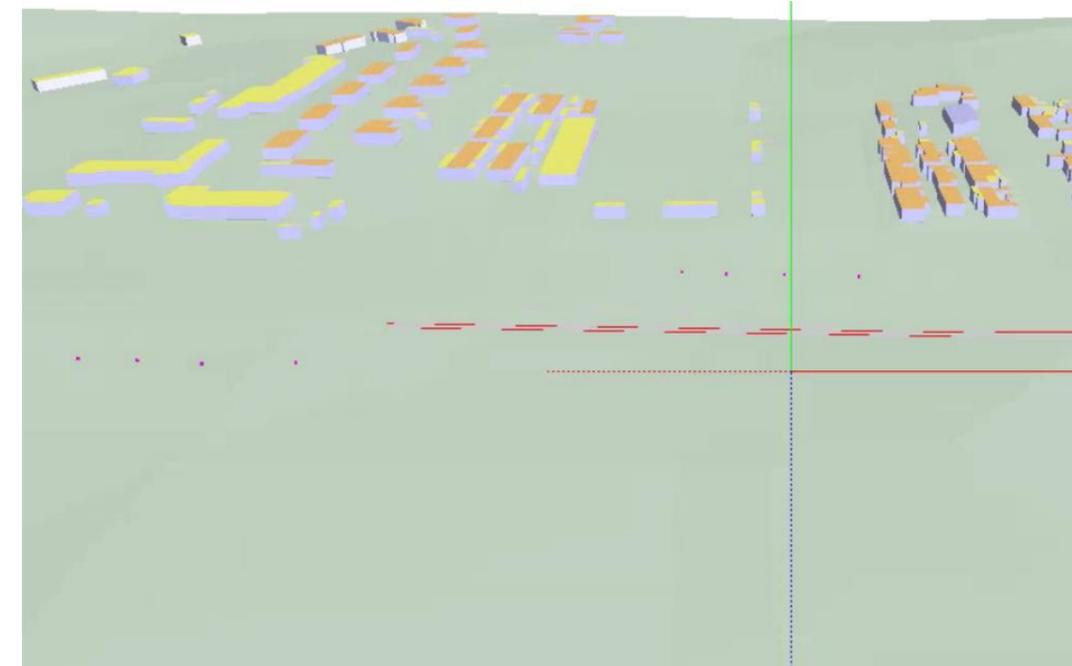


Figura 3-4 Vista 3D della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)

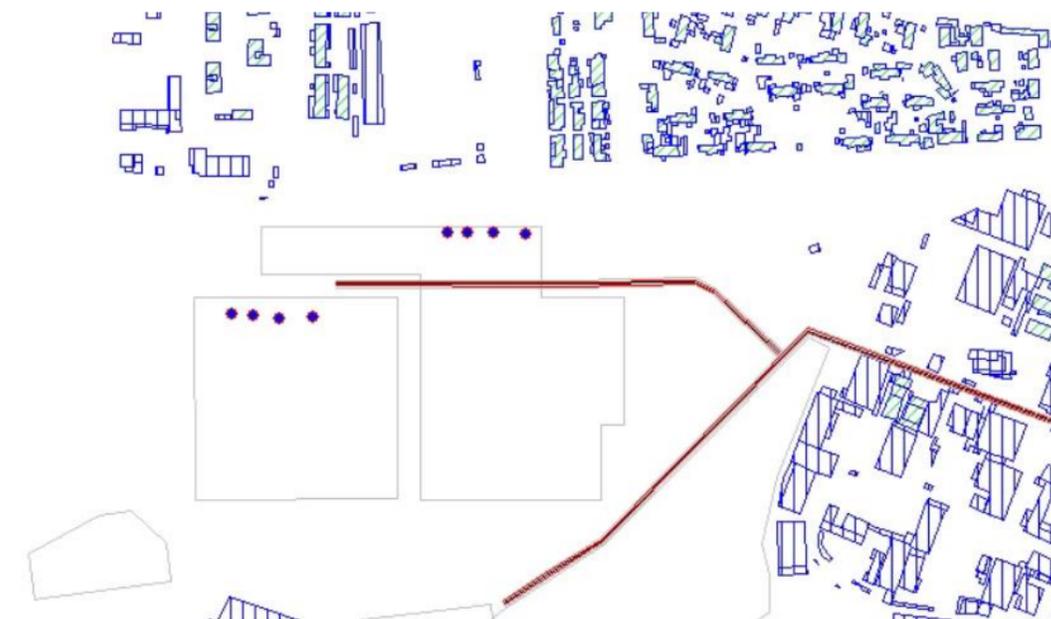


Figura 3-5 Vista planimetrica della modellazione acustica (in rosa le sorgenti puntiformi)

Le sorgenti emmissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500

Hz. Nelle seguenti tabelle sono descritti i macchinari impiegati per ognuna delle due aree di cantiere individuate (AT.2-06 ed AT.2-07), la percentuale di impiego e di operatività effettiva considerate oltreché le caratteristiche emmissive dei mezzi in termini di livello di potenza sonora (L_p) espresse in dB(A).

AT. 2-06				
Mezzi di Cantiere	% impiego	% operatività effettiva	LP [dB(A)]	LP pesato[dB(A)]
Autocarro	100	100	100	100
Macchina per pali	100	70	105	103,5
Escavatore	100	50	106	103
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6

Tabella 3-7 Livello di potenza sonora ed operatività per lo scenario di riferimento, cantiere AT.2-06

AT. 2-07				
Mezzi di Cantiere	% impiego	% operatività effettiva	LP [dB(A)]	LP pesato[dB(A)]
Autocarro	100	100	100	100
Macchina per pali	100	70	105	103,5
Escavatore	100	50	106	103
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6

Tabella 3-8 Livello di potenza sonora ed operatività per lo scenario di riferimento, cantiere AT.2-07

Dati di Output

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

Nella figura seguente vengono rappresentate le curve di isolivello acustico relative allo scenario di corso d'opera - Fase 2.

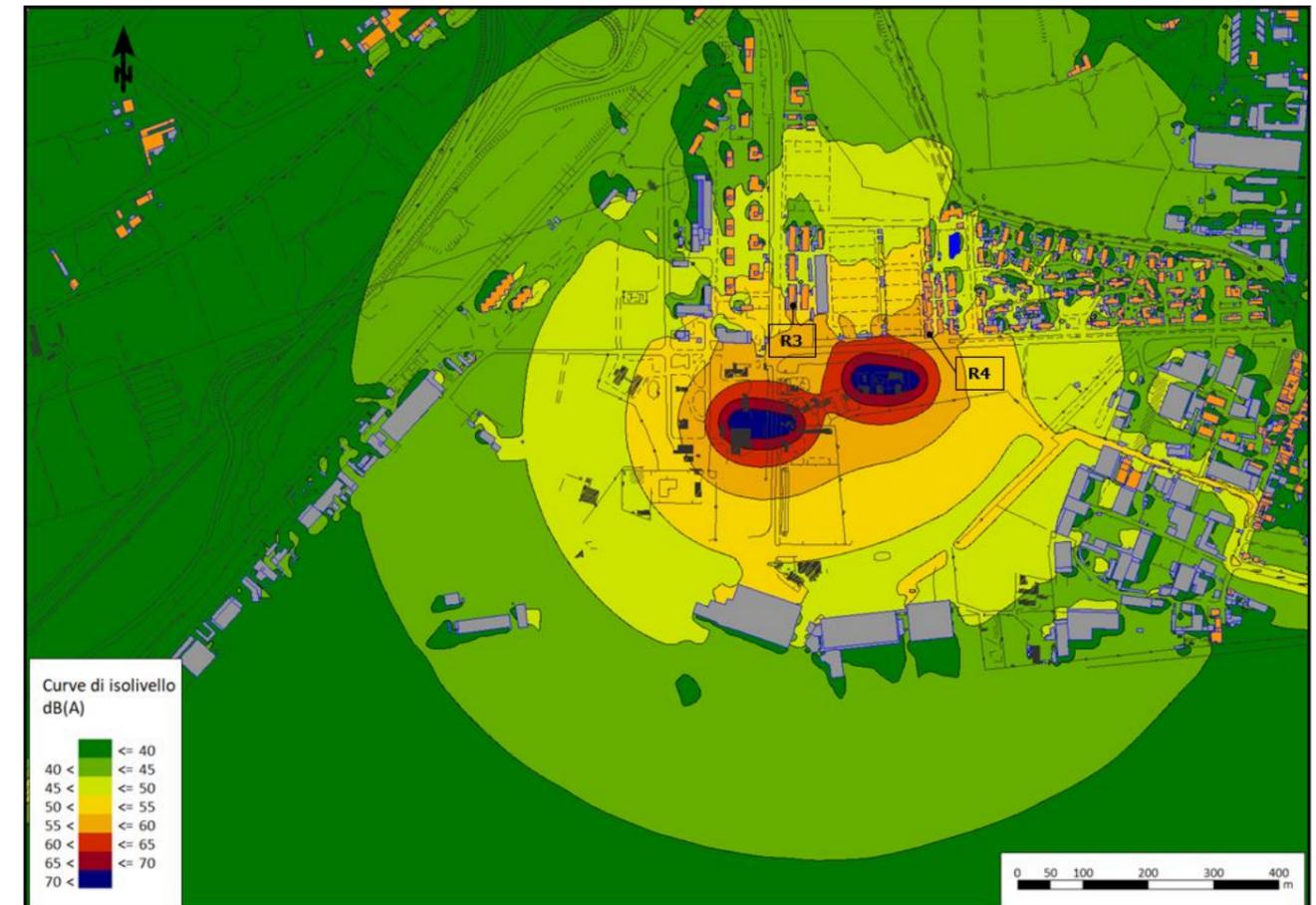


Figura 3-6 Mappatura acustica dello scenario Fase 2

Dall'osservazione della mappatura acustica (cfr. Figura 3-6) è stato possibile individuare i ricettori potenzialmente interferiti dalla Fase 2 di corso d'opera (R3 ed R4) al fine di calcolare valori del $Leq(A)$ ad 1 metro dalla facciata, per ciascun piano. Nella tabella seguente si riportano quindi i risultati ottenuti dal calcolo per i ricettori precedentemente menzionati ed il confronto con i limiti stabiliti dal PCCA e relativi al solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non si prevedono lavorazioni notturne.

ID	Piano	Destinazione d'uso	Limiti esterni Leq(A)		Livelli esterni Leq(A)		Livello residuo in facciata	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R3	PT	Residenziale	60	50	56,0	-	-	-
R4	PT	Residenziale	60	50	60,2	-	0,2	-

Tabella 3-9 Scenario Fase 2: confronto tra i livelli acustici ai ricettori e i limiti imposti dal PCCA del Comune di Catania

3.3 Analisi dello scenario corso d'opera post mitigazione

3.3.1 Scenario Fase 1

Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo fisso lungo le aree di lavoro.

Per la modellazione delle barriere acustiche è stato considerato un coefficiente di assorbimento acustico relativo a pannelli di medie prestazioni il cui spettro delle frequenze risulta il seguente:

Frequenza [Hz]	Coefficiente di assorbimento
125	0,30
160	0,45
200	0,60
250	0,60
315	0,70
400	0,75
500	0,80
630	0,80
800	0,85
1000	0,85
1250	0,85
1600	0,85
2000	0,85
2500	0,80
3150	0,75
4000	0,70

Tabella 3-10 Coefficiente di assorbimento in funzione dello spettro delle frequenze per le barriere fonoassorbenti considerate

All'interno del modello di calcolo, le barriere antirumore di tipo fisso sono state computate con un'altezza di 3,0 m e posizionate lungo la recinzione delle aree di lavorazione con una estensione variabile rispetto al

di cantiere di riferimento. Si riportano in Tabella 3-11 le caratteristiche, in termini di lunghezza, delle barriere computate all'interno del modello di calcolo.

Denominazione cantiere	Lunghezza barriere antirumore [m]	Altezza barriere antirumore [m]
AT.1-01	245	3
AT.1-05		
AT.1-02	-	-

Tabella 3-11 Lunghezza delle barriere antirumore per i cantieri di Fase1

In particolare, le aree di lavoro che necessitano di barriere per il contenimento della rumorosità durante la Fase 1 di cantierizzazione sono la AT.1-01 e la AT.01-05. In tal senso è previsto l'utilizzo di una barriera acustica lungo la recinzione dei due cantieri per una lunghezza complessiva di 245 metri.

Tale misura è sufficiente per mitigare le potenziali interferenze e rispettare i limiti acustici imposti dal PCCA nei confronti dei ricettori individuati al capitolo precedente.

Output del modello

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in Leq(A) in termini di mappature acustiche planimetriche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. Per le mappature acustiche la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri con ordine di riflessione pari a 3.

Di seguito si riportano le mappature in planimetria per le aree di lavoro AT.1-01 e AT.01-05 in presenza di barriere antirumore.

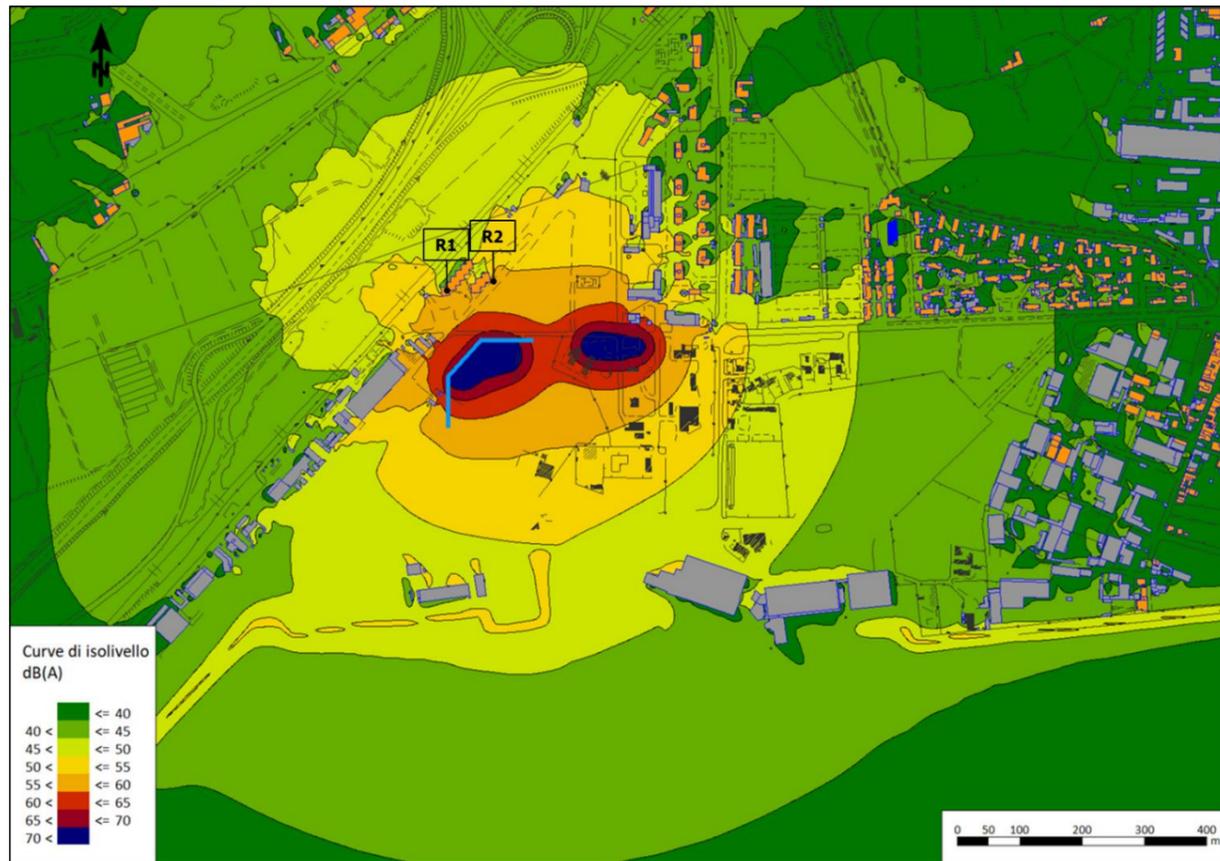


Figura 3-7 Mappatura acustica in planimetria: cantiere AT.1-01 in presenza di barriera antirumore.

Limiti acustici in corrispondenza dei ricettori

Dall'osservazione della mappatura acustica (cfr. Figura 3-7) risulta evidente che l'inserimento delle barriere di tipo mobile contribuisce a mitigare le potenziali interferenze acustiche nei confronti dei ricettori R1 ed R2 dovute ai lavori di Fase 1 di corso d'opera. Nella tabella seguente si riportano i valori del Leq(A) post-mitigazione ad 1 metro dalla facciata, per i ricettori precedentemente menzionati ed il confronto con i limiti stabiliti dal PCCA relativi al solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non si prevedono lavorazioni notturne.

ID	Piano	Destinazione d'uso	Limiti esterni Leq(A)		Livelli esterni Leq(A)		Livello residuo in facciata	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R1	PT	Residenziale	60	50	57,2	-	-	-
R1	P1	Residenziale	60	50	58,0	-	-	-
R2	PT	Residenziale	60	50	58,3	-	-	-
R2	P1	Residenziale	60	50	59,3	-	-	-

Tabella 3-12 Scenario Fase 1: confronto tra i livelli acustici post-mitigazione ai ricettori e i limiti imposti dal PCCA del Comune di Catania

3.3.2 Scenario Fase 2

Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo fisso lungo le aree di lavoro, come quanto fatto per lo scenario di fase 1.

Per la modellazione delle barriere acustiche è stato considerato un coefficiente di assorbimento acustico relativo a pannelli di medie prestazioni il cui spettro delle frequenze è riportato in Tabella 3-10

All'interno del modello di calcolo, le barriere antirumore di tipo fisso sono state computate con un'altezza di 3,0 m e posizionate lungo la recinzione delle aree di lavorazione con una estensione variabile rispetto al di cantiere di riferimento. Si riportano in Tabella 3-13 le caratteristiche, in termini di lunghezza, delle barriere computate all'interno del modello di calcolo.

Denominazione cantiere	Lunghezza barriere antirumore [m]	Altezza barriere antirumore [m]
AT.2-06	-	-
AT.2-07	245	3

Tabella 3-13 Lunghezza delle barriere antirumore per i cantieri di Fase2

In particolare, l'unica area di lavoro che necessita di barriere per il contenimento della rumorosità durante la Fase 2 di cantierizzazione è la AT.2-07. Tale misura è sufficiente per mitigare le potenziali interferenze e rispettare i limiti acustici imposti dal PCCA nei confronti dei ricettori individuati al capitolo precedente.

Output del modello

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche planimetriche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. Per le mappature acustiche la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri con ordine di riflessione pari a 3.

Di seguito si riportano le mappature in planimetria per l'area di lavoro AT.2-07 in presenza di barriere antirumore.

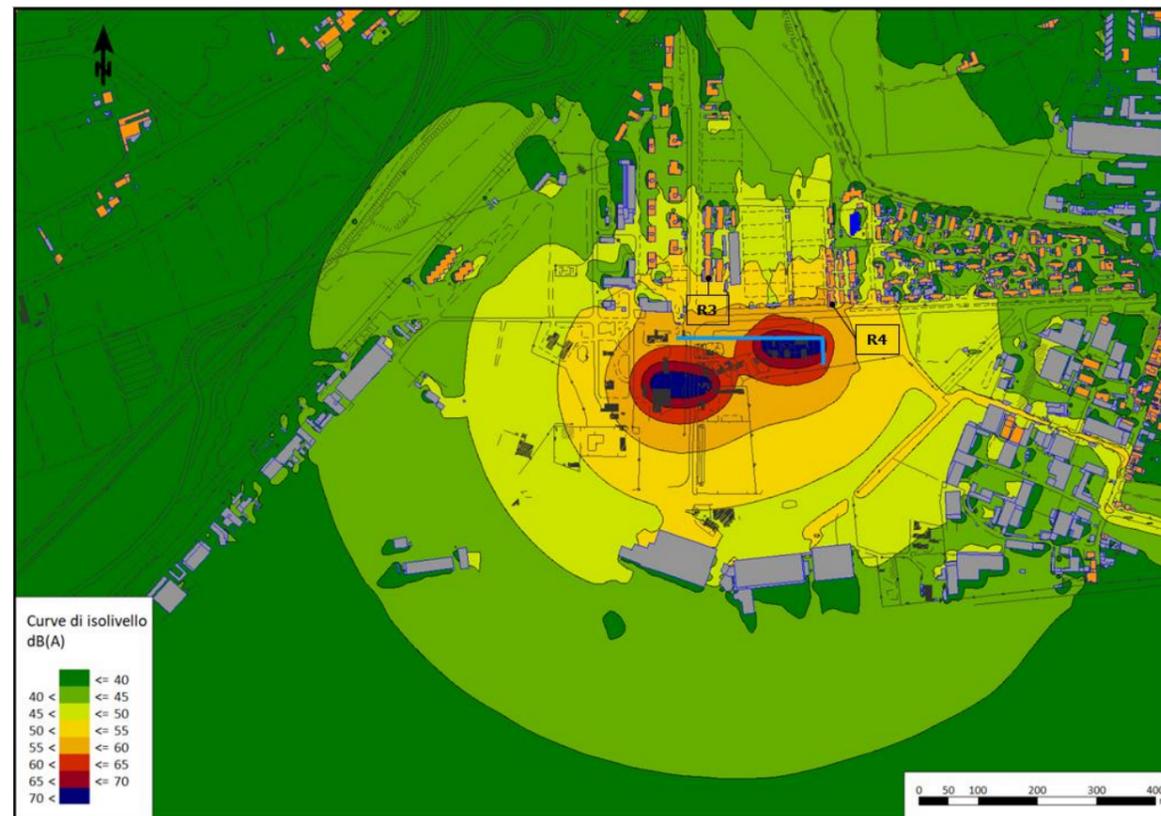


Figura 3-8 Mappatura acustica in planimetria: cantiere AT.2-07 in presenza di barriera antirumore.

Limiti acustici in corrispondenza dei ricettori

Dall'osservazione della mappatura acustica (cfr. Figura 3-8) risulta evidente che l'inserimento delle barriere di tipo fisso mitiga le potenziali interferenze acustiche nei confronti dei ricettori R3 ed R4 dovute Fase 2 di corso d'opera. Nella tabella seguente si riportano i valori del $Leq(A)$ post-mitigazione ad 1 metro dalla facciata, per i ricettori precedentemente menzionati ed il confronto con i limiti stabiliti dal PCCA relativi al solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non si prevedono lavorazioni notturne.

ID	Piano	Destinazione d'uso	Limiti esterni $Leq(A)$		Livelli esterni $Leq(A)$		Livello residuo in facciata	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R3	PT	Residenziale	60	50	55,0	-	-	-
R4	PT	Residenziale	60	50	56,5	-	-	-

Tabella 3-14 Scenario Fase 2: confronto tra i livelli acustici post-mitigazione ai ricettori e i limiti imposti dal PCCA del Comune di Catania

4 ANALISI DEI RISULTATI ED INDICAZIONI PER LA GESTIONE AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Con riferimento agli effetti acustici indotti dalle attività di realizzazione degli interventi di MP2030, prima di entrare nel merito delle risultanze dello studio modellistico condotto, si ritiene necessario evidenziare che:

- Le aree all'intorno del sedime aeroportuale e, con ciò delle aree di cantiere, che risultano connotate dalla presenza di ricettori ad uso residenziale sono esclusivamente collocate in corrispondenza del margine settentrionale
- Le aree in questione, nello specifico rappresentate dal quartiere di Santa Maria Goretti e da alcuni edifici ad uso abitativo compresi in area militare, sono costituiti nella loro totalità da edifici la cui massima elevazione risulta pari a tre piani e con tipologia edilizia a schiera / isolata bifamiliare, circostanza quest'ultima che lascia comprendere come la popolazione residente potenzialmente interessata dagli effetti acustici della cantierizzazione sia in numero ridotto
- Nessun ricettore sensibile risulta interessato dagli effetti acustici delle attività di cantierizzazione, neppure nello scenario ante mitigazione
- Le scelte operate in sede di Progetto della cantierizzazione per quanto riguarda la definizione degli itinerari lungo i quali saranno instradati i flussi veicolari di cantierizzazione, sono state tali da escludere l'attraversamento di aree con presenza di ricettori ad uso residenziale
- Lo studio modellistico ha operato le seguenti ipotesi cautelative:
 - Contemporaneità delle lavorazioni più significative sotto il profilo acustico in corrispondenza di ognuna delle aree di cantiere considerate. In altri termini, è stato assunto che in ciascuna delle aree tecniche prese in esame siano in corso quelle lavorazioni che dal punto di vista degli effetti acustici risultano essere le più gravose
 - Localizzazione delle sorgenti emmissive, ossia dei mezzi d'opera, nella posizione più prossima ai ricettori presenti all'intorno. In tal senso appare evidente come i livelli acustici attesi siano, anche in questo caso, rappresentativi della condizione più impegnativa dal punto di vista acustico
 - Oltre ai mezzi d'opera, sono stati considerati anche i traffici di cantierizzazione

Entrando nel merito delle risultanze dello studio modellistico condotto, la fase di corso d'opera è stata suddivisa in due scenari operativi:

- Fase 1 in cui sono stati stimati gli effetti acustici indotti dalla realizzazione degli interventi in progetto, considerando la tipologia di mezzi impiegati ed il traffico di cantiere (40 veicoli/giorno) delle aree di lavoro AT.1-01, AT.1-02 e AT.01-05.
- Fase 2, in cui sono stati stimati gli effetti acustici indotti dalla realizzazione degli interventi in progetto, considerando la tipologia di mezzi impiegati ed il traffico di cantiere (60 veicoli/giorno) delle aree di lavoro AT.2-06 ed AT.2-07.

In entrambi gli scenari, per la valutazione dei livelli acustici ai ricettori ed il confronto con i limiti stabiliti dal PCCA del comune di Catania, è stata considerata la condizione operativa di cantiere più gravosa in

termini di emissioni acustiche sul territorio. La verifica è stata effettuata prendendo in considerazione il solo periodo diurno (6.00-22.00) in quanto non sono previste lavorazioni al di fuori di tale fascia oraria.

Le sorgenti emmissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500Hz.

Oltre alle sorgenti acustiche inserite nel modello di simulazione, è stata considerata l'orografia del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio, pertanto, la modellazione tiene conto anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici.

Infine, per quanto concerne gli orari di lavoro per entrambi gli scenari sono stati considerati due turni di lavoro da 8 ore ciascuno con un'ora di pausa complessiva esclusivamente in periodo diurno (06.00-22.00).

I risultati ottenuti evidenziano dei superamenti dei valori limite previsti dalla norma esclusivamente per i ricettori R2 (Fase1) ed R4 (Fase2). Al fine di contenere la rumorosità indotta dalle attività di cantiere sono state introdotte delle misure di mitigazione, in particolare è stata valutata l'installazione di barriere antirumore di tipo fisso lungo le aree di lavoro AT.1-01, AT.01-05 ed AT.2-07. Le barriere ipotizzate hanno altezza pari a 3m e entrambe lunghezza pari a 245 m.

A valle dell'inserimento delle barriere antirumore è stato, infine verificato il rispetto dei limiti normativi per ciascuno dei ricettori individuati e potenzialmente critici. Dalla disamina emerge il rispetto dei livelli acustici definiti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica in entrambi gli scenari. Le tabelle seguenti riassumono tali considerazioni.

ID	Piano	Destinazione d'uso	Limiti esterni Leq(A)		Livelli esterni Leq(A)		Livello residuo in facciata	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R2	PT	Residenziale	60	50	58,3	-	-	-
R2	P1	Residenziale	60	50	59,3	-	-	-

Tabella 4-1 Livelli acustici Leq (A) al ricettore R2 nello scenario Fase 1 - Post mitigazione

ID	Piano	Destinazione d'uso	Limiti esterni Leq(A)		Livelli esterni Leq(A)		Livello residuo in facciata	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R4	PT	Residenziale	60	50	56,5	-	-	-

Tabella 4-2 Livelli acustici Leq (A) al ricettore R4 nello scenario Fase 2 - Post mitigazione

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, i risultati ottenuti mostrano come gli interventi di mitigazione siano pienamente efficaci, essendo in grado di portare i livelli acustici entro i valori limite.

Il confronto tra i livelli acustici attesi, a valle dell'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, ed i valori limite assoluti di immissione evidenzia, difatti, una differenza che in media si attesta intorno a più di 2 dB(A), valore la cui entità offre un consistente margine di sicurezza rispetto alle stime effettuate.



Inoltre, in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione delle seguenti misure per la salvaguardia del clima:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del pe-riodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

In conclusione, stante le analisi condotte, la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività ritenute più critiche si ritiene l'impatto acustico poco significativo.



5 ELABORATI GRAFICI

5.1 Piano di classificazione acustica comunale ed aree di cantiere

Legenda

-  Perimetro sedime aeroportuale scenario MP2030
-  Pista

Piano di classificazione acustica del Comune di Catania (Approvazione DCC n. 17 del 04/03/13)

- Tipologia Strade
-  Traffico Locale
 -  Traffico Locale e di Attraversamento
 -  Traffico Intenso
 -  Autostrade e Tangenziali
- Scuole
Ospedali
-  Scuole
 -  Ospedali

Sezioni censuarie Classi

-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
-  Classe IV
-  Classe V
-  Classe VI
-  Aree Militari e Aeroporto

Aree di cantiere

-  Cantiere operativo Fase 2 (CO)
-  Aree tecniche Fase 1 (AT)
-  Aree tecniche Fase 2 (AT)

Ricettori

-  Ricettori ad uso residenziale
-  Ricettori sensibili (strutture scolastiche)

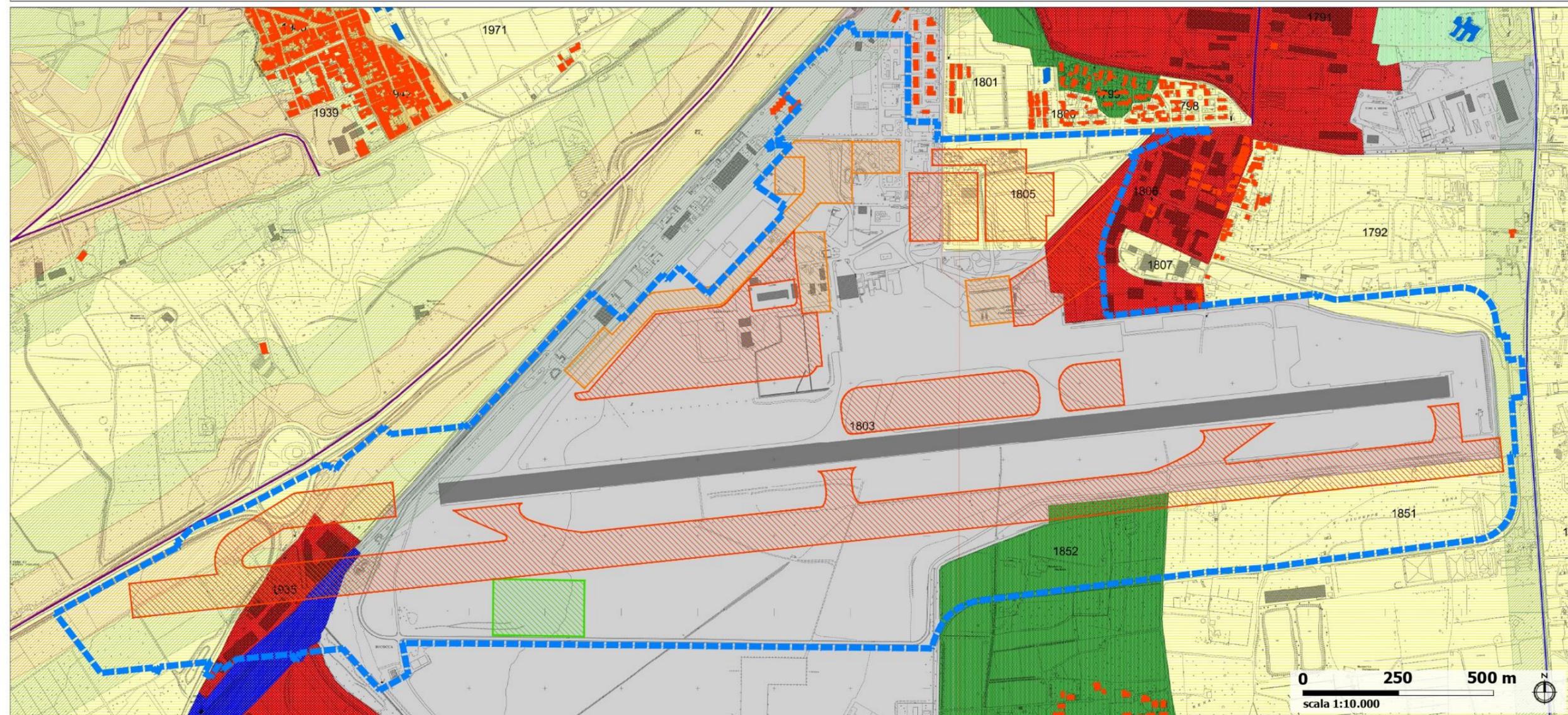


Figura 5-1 Planimetria di inquadramento delle aree di cantiere e dei ricettori sul Piano di classificazione acustica comunale

Legenda

-  Perimetro sedime aeroportuale scenario MP2030
-  Pista

Piano di classificazione acustica del Comune di Catania (Approvazione DCC n. 17 del 04/03/13)

Tipologia Strade

-  Traffico Locale
-  Traffico Locale e di Attraversamento
-  Traffico Intenso
-  Autostrade e Tangenziali

-  Scuole
-  Ospedali

Sezioni censuarie Classi

-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
-  Classe IV
-  Classe V
-  Classe VI
-  Aree Militari e Aeroporto

Aree di cantiere

-  Cantiere operativo Fase 2 (CO)
-  Aree tecniche Fase 1 (AT)
-  Aree tecniche Fase 2 (AT)
- AT.X - 0X Cantieri oggetto di studio modellistico

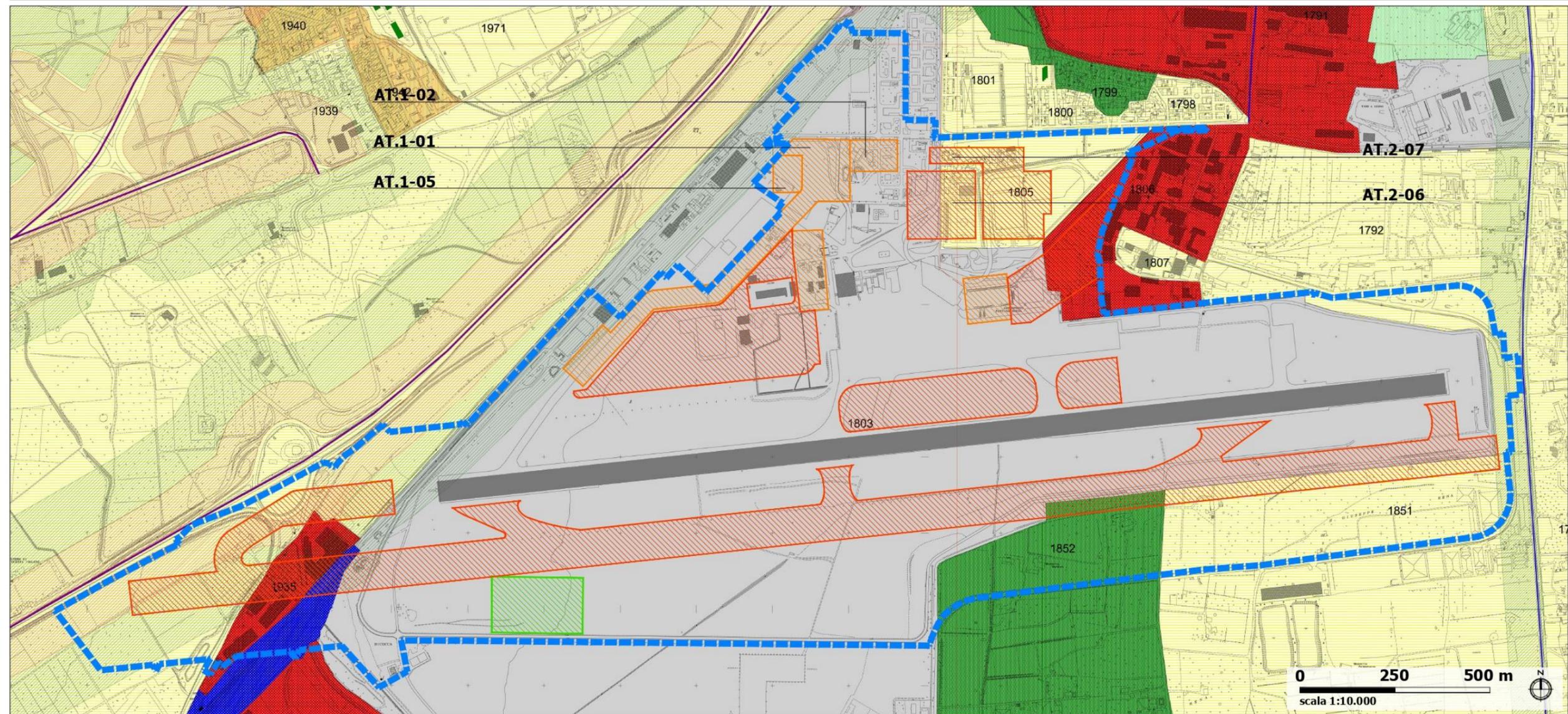


Figura 5-2 Planimetria di inquadramento delle aree di cantiere oggetto di studio modellistico sul Piano di classificazione acustica comunale



5.2 Output del modello di simulazione – Mappe acustiche ante e post mitigazione scenario di simulazione fase 1

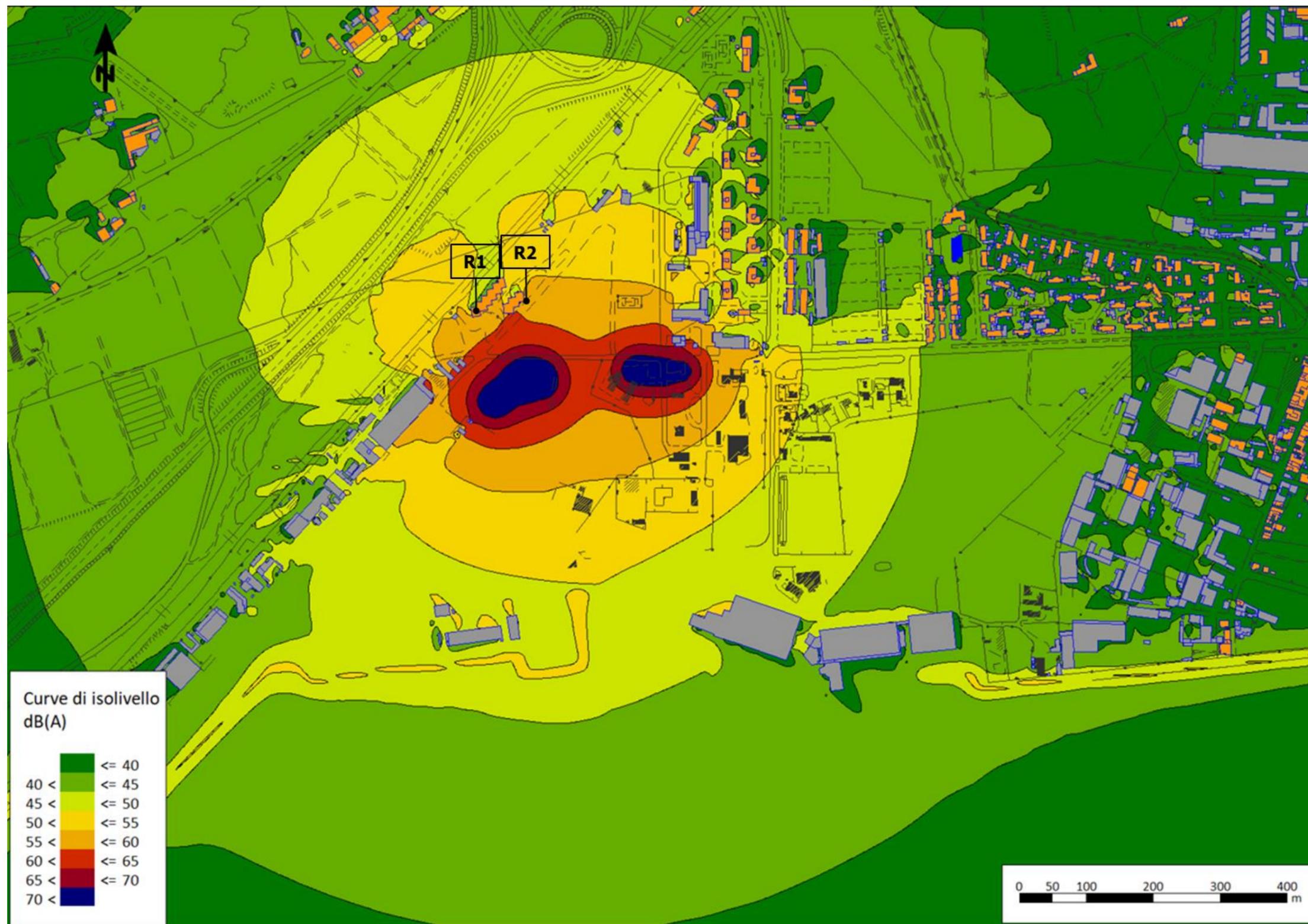


Figura 5-3 Mappa del rumore ante - mitigazione (FASE1)

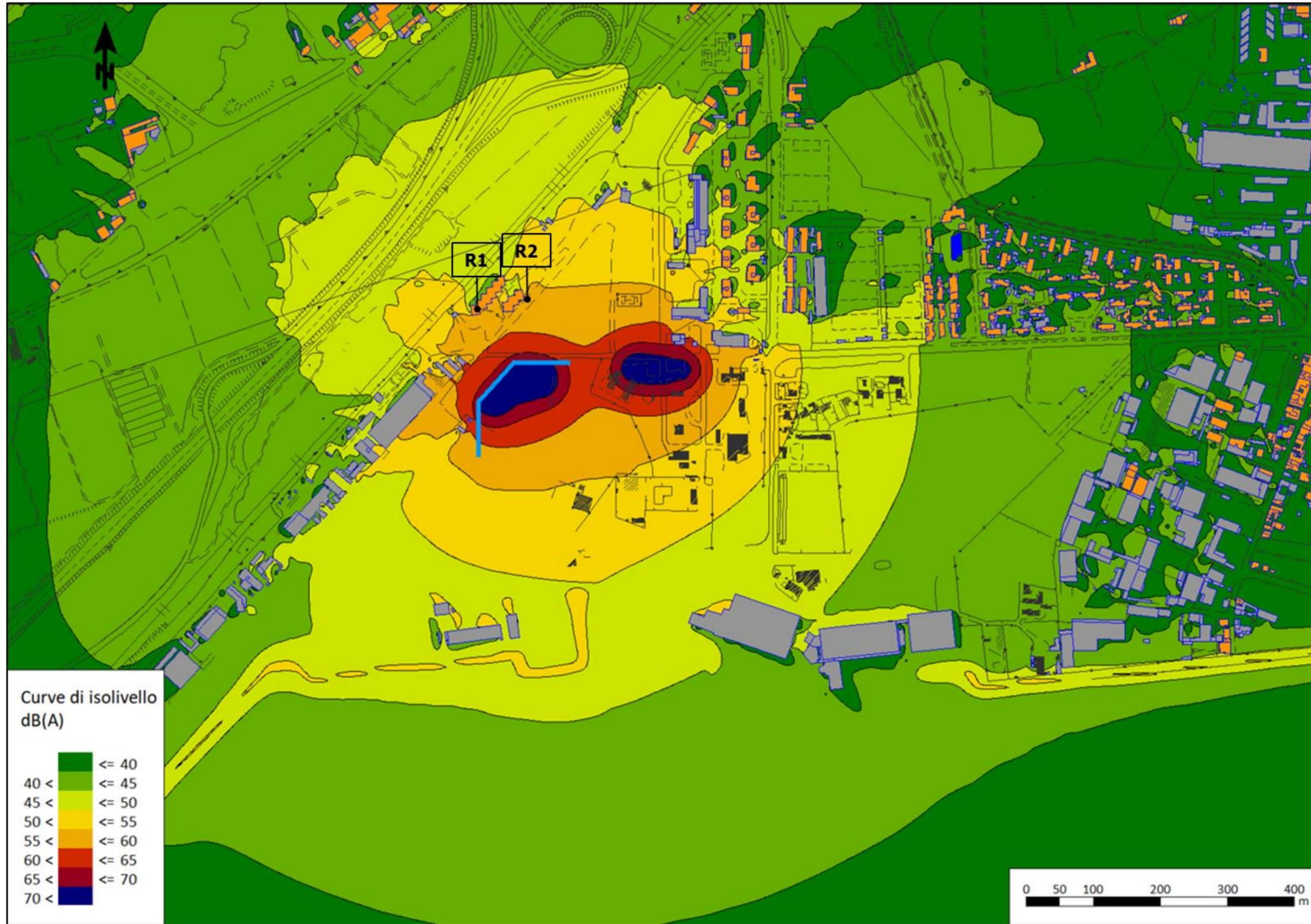


Figura 5-4 Mappa del rumore post - mitigazione (FASE1) In colore azzurro la barriera antirumore



5.3 Output del modello di simulazione – Mappe acustiche ante e post mitigazione scenario di simulazione fase 2

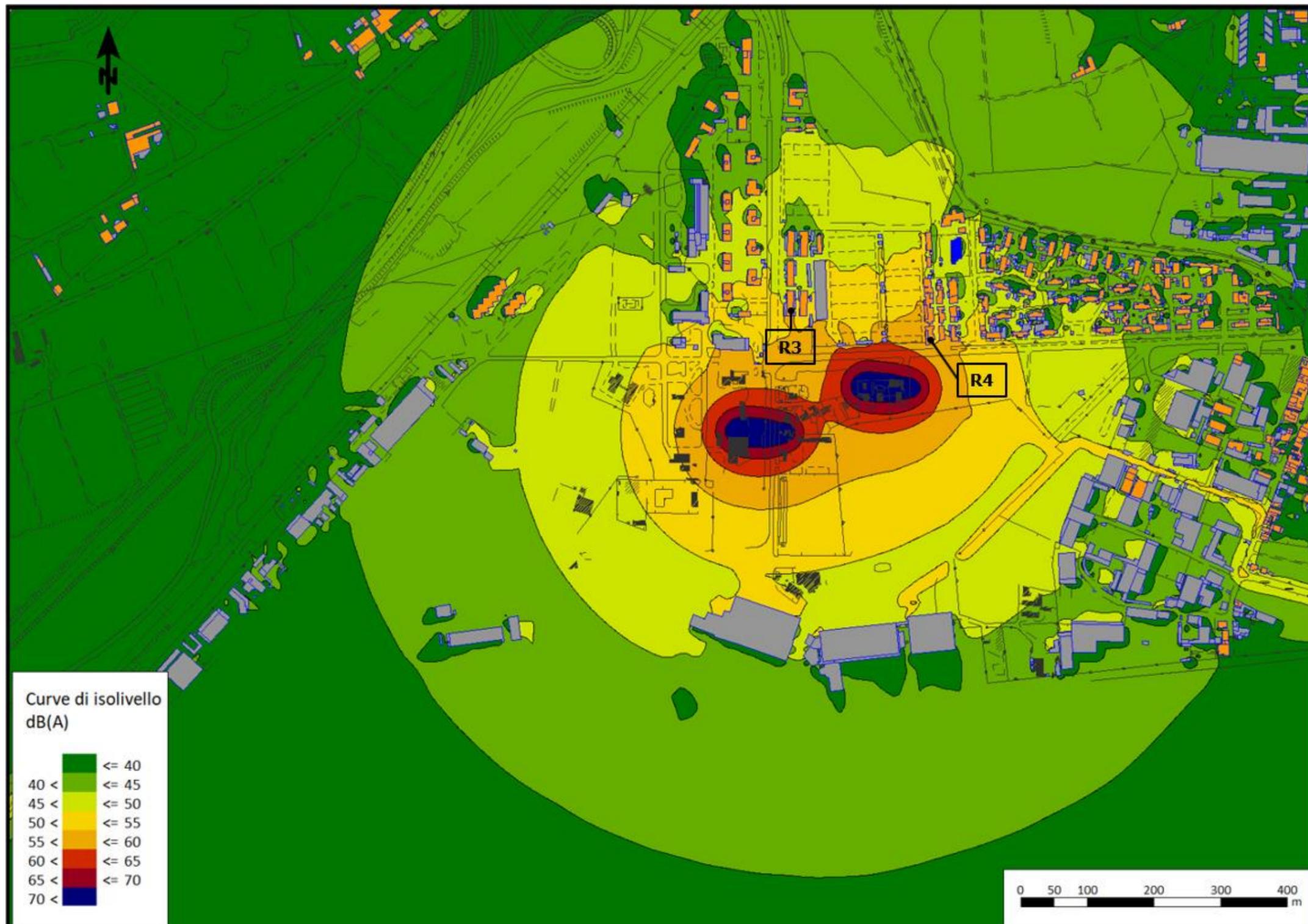


Figura 5-5 Mappa del rumore ante - mitigazione (FASE2)

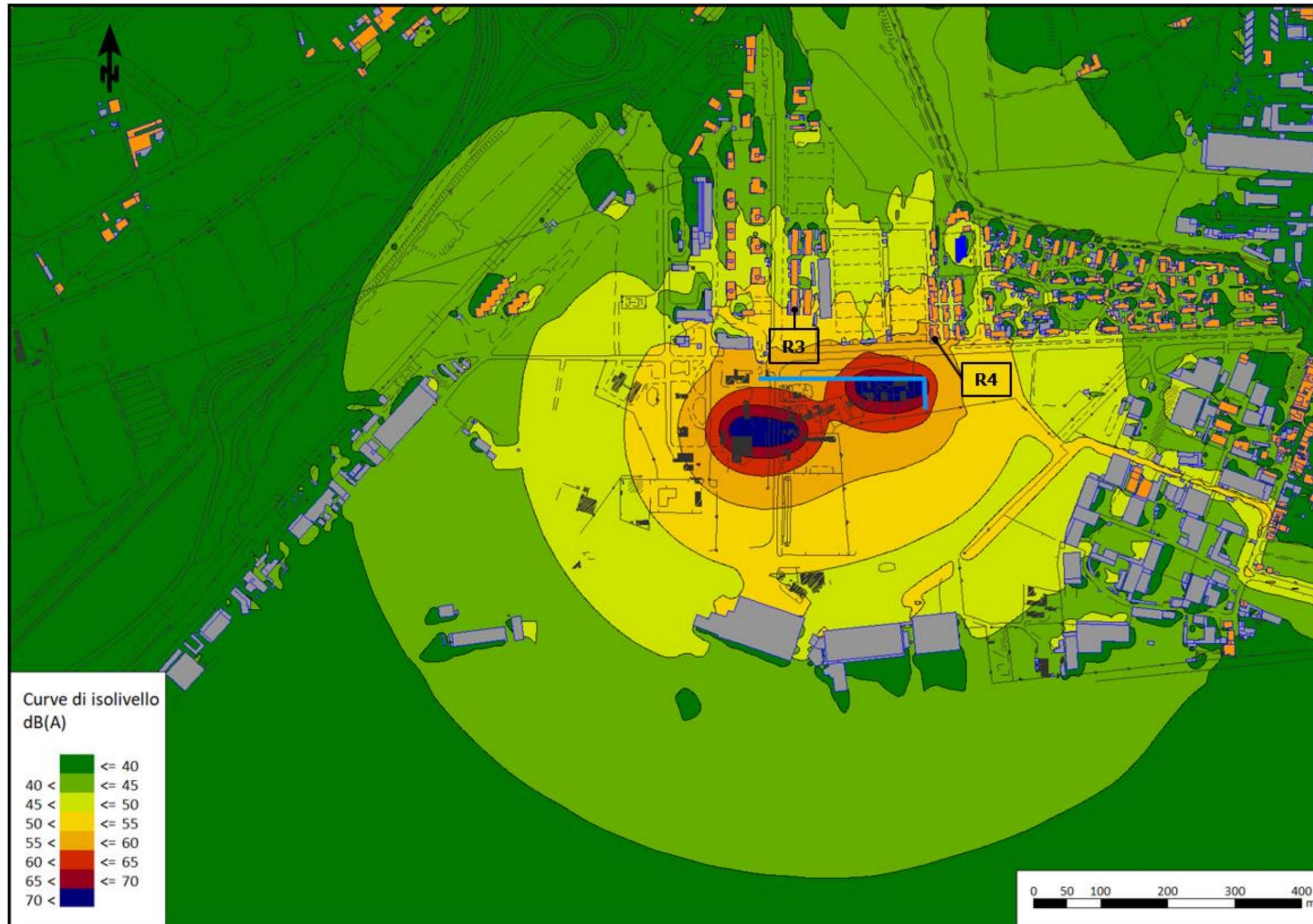


Figura 5-6 Mappa del rumore post - mitigazione (FASE2) In colore azzurro la barriera antirumore