

---

# Valutazione dell'IMPATTO ACUSTICO relativo all'ampliamento della struttura dell'Interporto di Prato (PO)



*Roma novembre 2015*

---

# Valutazione dell'IMPATTO ACUSTICO relativo all'ampliamento della struttura dell'Interporto di Prato (PO)

*Roma novembre 2015*

Le elaborazioni numeriche e la redazione della relazione tecnica sono state realizzate dall'ing. Lorenzo Lombardi, iscritto all'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale della Regione Lazio al numero 358 e residente in Roma, l.go Russell, 6 scala F.

---

## *Introduzione*

Questo studio è mirato alla valutazione della compatibilità acustica ambientale relativa alla realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto prevista nell'area del Comune di Prato, attività questa denominata nel seguito come "ampliamento dell'Interporto di Prato". Tale valutazione di impatto acustico è stata realizzata per l'adempimento ed in ottemperanza:

- della legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26 ottobre 1995 e sue integrazioni e modifiche, con particolare riguardo all'art. 8;
- del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", attuativo della legge n°447/95;
- del decreto del Ministero dell'ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", attuativo della legge n°447/95;
- del decreto del Ministero dell'ambiente 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", attuativo della legge n°447/95;
- della legge regionale della Toscana 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- della legge regionale della Toscana 29 novembre 2004, n. 67 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)";
- della legge regionale della Toscana 3 novembre 1998 n. 79 "Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale";
- della deliberazione del Consiglio Regionale della Toscana n 77 del 22/02/2000 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2 della LR n. 89/98 Norme in materia di inquinamento acustico";
- della deliberazione del Consiglio Regionale della Toscana n 857 del 21-10-2013 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98."

La realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato fa parte di un ampio programma di razionalizzazione della mobilità e della distribuzione modale del trasporto merci, così come è descritto nella relativa relazione trasportistica. L'ampliamento dell'Interporto è previsto in area del Comune di Prato, nel quadrante est della città, ma va ad interagire, a livello urbanistico e di mobilità con i Comuni di Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino.

---

L'area di influenza dell'Interporto di Prato è situata nei pressi dei grandi assi autostradali costituiti dall'autostrada A1 (E35 Roma-Milano) ed a circa ottocento metri dall'autostrada A11 (E76 Firenze-Pisa) e dalla linea ferroviaria (Firenze-Pisa-Lucca)

L'intero comprensorio cui incidono le attività dell'Interporto è caratterizzato prevalentemente da attività produttive ed industriali e da costruzioni a vocazione residenziale, per la maggior parte edifici di piccole dimensioni ed altezze, ed è dotato di aree verdi.

L'Interporto di Prato l'area prevista per il suo ampliamento in progetto sorgono in ampia zona compresa tra:

- da via Firenze, via Prato e la ferrovia Firenze-Pisa-Lucca a nord e ad est, nonché da un declivio collinare di circa 500 metri di altitudine;
- ad est è presente anche via Galileo Galilei e molto più distante, a circa tre chilometri, l'autostrada A1;
- viale Leonardo da Vinci e via Fratelli Cervi e l'autostrada A11 a Sud;
- via De Gasperi, via di Confienti e viale Montegrappa (SS325) ad ovest.

La zona in cui sarà realizzato l'ampliamento dell'Interporto di Prato risulta posta nelle adiacenze del quartiere Il Rosi e collocato tra la via degli Etruschi a nord, via Parco Marinella ad est, dal resto delle strutture dell'Interporto e via Cellerese ad ovest e viale Leonardo da Vinci a sud.

Questo studio è stato condotto e sviluppato attraverso il ricorso a modellistica previsionale della propagazione del rumore, esaminando la situazione acustica dell'area in studio, sia nel periodo di riferimento diurno, sia in quello notturno, caratterizzati entrambi, per quanto concerne l'interporto, dalla rumorosità prodotta dalle attività di carico e scarico merci, dalla movimentazione di merci e automezzi pesanti e dei convogli ferroviari che trasportano merci e da un estremamente limitato numero di impianti di continuità (frigoriferi, impianti elettrici, ecc.), necessari a garantire il suo corretto funzionamento legato alla sua destinazione d'uso.

Le simulazioni sono state eseguite sia per rappresentare la situazione vigente attualmente, caratterizzata dalla presenza di ricettori abitativi e di sorgenti di rumore antropico (traffico, ferrovia ed attività umane e produttive), sia nel contesto che si verrà a creare successivamente all'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, sia durante le fasi di cantierizzazione.

Il presente documento si compone di una prima parte generale descrittiva delle metodologie e degli approcci tecnici adottati, del modello di calcolo impiegato e delle varie fasi in cui è stato sviluppato il lavoro, e di una seconda parte in cui, per la realtà studiata, sono illustrati in dettaglio le elaborazioni svolte ed i risultati ottenuti.

Nella parte finale vengono tratte le conclusioni generali e sono fornite le indicazioni ritenute opportune per indirizzare la gestione e l'esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato verso una corretta compatibilità e sostenibilità ambientale, almeno per quanto riguarda l'aspetto acustico.

---

## *Metodologia di studio*

La valutazione acustica eseguita è consistita nell'analisi del clima acustico che attualmente è vigente presso l'Interporto di Prato e dell'impatto acustico ambientale sugli edifici abitativi esistenti e sull'ambiente stesso (inteso in termini di rilascio di energia sonora all'interno dell'area da parte dell'Interporto di Prato, del suo ampliamento e dalle attività in esso svolte) associato ed ascrivibile all'entrata in esercizio dell'intero complesso dell'Interporto.

Le differenti analisi sono state sviluppate con l'obiettivo di determinare i livelli acustici attesi nell'intera area di influenza dell'Interporto di Prato e presso i ricettori abitativi attualmente presenti nelle diverse aree studiate, sia nella situazione corrente, sia nella fase di cantiere e sia successivamente alla realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, agli scopi di valutare il rispetto della normativa vigente e di indirizzare l'edificazione, la predisposizione logistica e la gestione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato secondo una piena compatibilità acustica ed ambientale.

La normativa riguardante l'inquinamento acustico risulta attualmente molto nutrita e complessa, a livello sia regionale, sia nazionale e sia comunitario. Sono infatti attualmente in vigore la legge quadro sull'inquinamento acustico ed una nutrita serie di decreti attuativi relativi alla disciplina delle diverse sorgenti di rumore e dei differenti aspetti dell'acustica ambientale, nonché varie leggi e regolamenti tecnici regionali e la direttiva europea 2002/49/CE.

L'area in esame, caratterizzata da attività antropica legata alla sua vocazione produttiva e residenziale e da discreto traffico veicolare e ferroviario, almeno per quel che attiene gli assi autostradali e la ferrovia Firenze-Pisa-Lucca, subirà con la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato in esame, modificazioni strutturali ed urbanistiche, sia per la realizzazione di quattro differenti nuovi capannoni per lo scarico e carico delle merci nella parte sud dell'area dell'Interporto e sia per le alterazioni dei volumi di traffico veicolare e ferroviari conseguenti alle attività connesse con l'ampliamento dell'Interporto di Prato, che mira allo spostamento del trasporto merci dalla modalità su gomma a quella su ferro.

La zona oggetto di questo studio risulta essere allo stato attuale alquanto complessa dal punto di vista acustico, viste la sua vocazione produttiva ed anche la presenza di residenze nell'intera area. In essa sono infatti presenti ricettori abitativi e la rumorosità risulta attualmente sostenuta principalmente a causa del traffico veicolare e ferroviario.

L'area in cui sorgerà l'ampliamento dell'Interporto di Prato ricade essenzialmente nella fascia di influenza di sorgenti sonore quali:

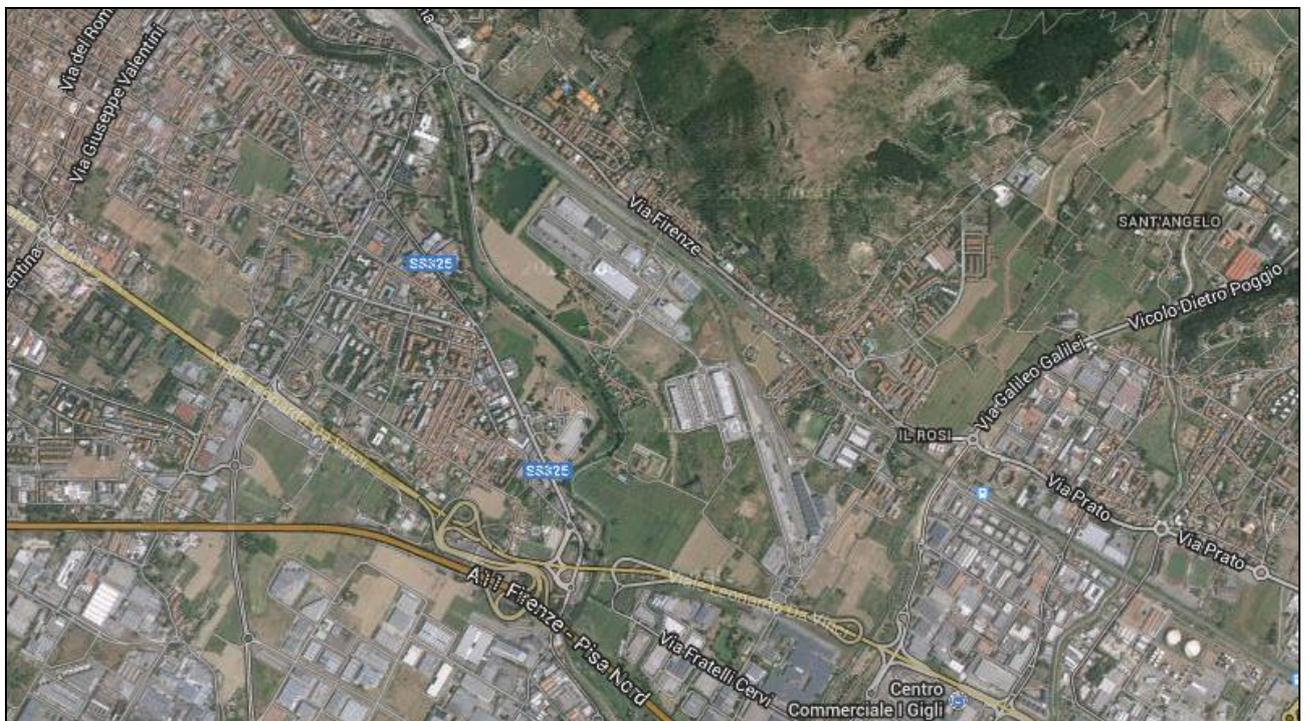
- la ferrovia Firenze-Pisa-Lucca, sede di un discreto traffico composto da convogli passeggeri, ma anche merci diretto da e per l'Interporto di Prato. Nei pressi dell'Interporto sorge anche la stazione ferroviaria di Prato;
- l'autostrada A1 Roma-Milano, situata a circa tre chilometri dall'area di occupata dall'Interporto, che è sede di un intenso traffico di mezzi leggeri e pesanti e che adduce gran parte del traffico da e verso la zona studiata;

- 
- l'autostrada A11, anche essa alquanto trafficata, asse che collega principalmente l'Interporto all'intera rete autostradale;
  - la rete stradale di distribuzione del traffico, sia leggero che pesante, nell'area dei quattro comuni interessati alla realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto. Tale rete è costituita da strade primarie, quali via Firenze, via Prato, via Galileo Galilei, via Leonardo da Vinci e via Fratelli Cervi, che dalle autostrade portano il traffico verso la rete più capillare e secondaria. L'insieme di tali strade risulta sede di traffico costituito da autovetture e da mezzi pesanti, quali autocarri ed autobus sia delle linee urbane che di quelle extraurbane. Alcune di tali strade principali presentano flussi veicolari anche consistenti. Altre strade importanti dal punto di vista acustico per l'ampliamento dell'Interporto di Prato sono la via degli Etruschi, via Parco Marinella, via Cellerese e viale Leonardo da Vinci che circondano l'area di sviluppo e di ampliamento dell'Interporto di Prato;
  - il rumore antropico sia relativo ad attività produttive e lavorative svolte nell'area, sia al vivere quotidiano.

Nell'area di studio sono presenti un discreto numero di ricettori riconducibili alla definizione di "ambiente abitativo", così come fornita dalla legge quadro n°447 sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995. Alcuni di tali ricettori sono collocati in adiacenza all'area di ampliamento dell'Interporto, nel quartiere Il Rosi e presso la via Parco Marinella.

Non risultano invece presenti, nelle immediate adiacenze dell'area ove l'Interporto sarà ampliato, ricettori da considerare come 'potenzialmente sensibili', quali scuole, ospedali, case di riposo, ecc. e riconducibili alla classe I della classificazione acustica comunale.

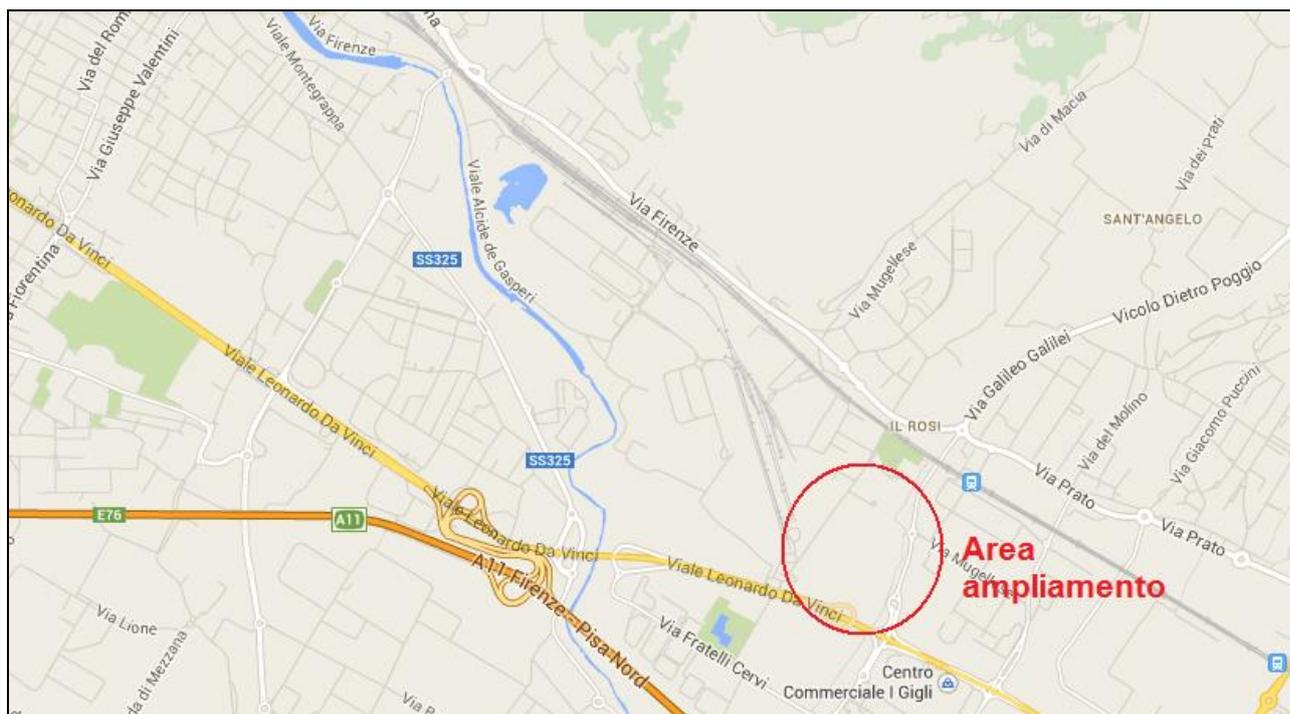
Nelle figure seguenti sono riportate una vista aerofotogrammetria generale in cui è visibile l'area dell'Interporto e la sua interazione con i Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino ed un ingrandimento della collocazione dell'Interporto e dell'area prevista per la realizzazione del suo ampliamento.



Un inquadramento più completo dell'area ove verrà realizzato l'ampliamento dell'Interporto di Prato e che riporta la disposizione più generale degli edifici presenti e della rete stradale e ferroviaria è invece fornito dalla seguente foto aerea.



Nello schizzo planimetrico seguente è invece indicata schematicamente la posizione della rete stradale e ferroviaria esistente nei confronti dell'area di ampliamento dell'Interporto di Prato.



Nell'area di studio sono presenti “sorgenti sonore fisse”, come definite dalla legge quadro, quali assi stradali e ferroviari, parcheggi, edifici, capannoni ed esercizi produttivi commerciali ed artigianali.

Gli obiettivi che si intendono perseguire con questo lavoro sono in definitiva:

- la valutazione del clima acustico nelle aree previste per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, attraverso la simulazione di tutte le potenziali sorgenti acustiche eseguita con l'impiego del programma di calcolo previsionale CADNA A;
- la valutazione dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere che saranno svolte per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato;
- la valutazione della compatibilità ambientale ed abitativa relativa alla entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, attraverso la valutazione dei livelli acustici attesi, vista la sua collocazione all'interno di zone sensibili da un punto di vista sia acustico che urbanistico.

**Il modello di calcolo impiegato, come detto, è stato il programma CADNA A commercializzato dalla tedesca DataKustik.**

Lo schema di lavoro seguito per l'area studiata è stato articolato principalmente in tre distinte fasi:

– *Caratterizzazione acustica attuale dell'area. Situazione 'ante operam'.*

Per la realizzazione di questo primo passo sono state affrontate diverse sotto-fasi che possono essere così riassunte:

- analisi e sopralluoghi per individuare la localizzazione di tutti i ricettori influenzati dalla realizzazione del nuovo l'ampliamento dell'Interporto di Prato;
- esecuzione di una campagna di misure fonometriche atta a caratterizzare le sorgenti acustiche presenti ed il clima acustico presso alcuni ricettori abitativi;
- l'individuazione degli eventuali ricettori presumibilmente più critici o particolarmente sensibili (quartiere Il Rosi);
- caratterizzazione spaziale dei ricettori;
- implementazione e simulazione con modello di calcolo della situazione attuale;
- elaborazione dei dati acquisiti e presentazione dei risultati:
  - analisi delle informazioni disponibili ed acquisite sui ricettori e sulle sorgenti presenti;
  - riversamento dei dati di input su calcolatore;
  - realizzazione della mappatura della situazione acustica attuale;
  - determinazione dei livelli in facciata presso i diversi edifici presenti più influenzati dalla presenza dell'Interporto e del suo ampliamento;
  - caratterizzazione acustica dell'area;
- rappresentazione grafica della simulazione dello scenario della situazione attuale dell'area.

In sintesi sono state eseguite simulazioni della propagazione del rumore in vari punti all'interno dell'area, collocati ad un metro dalle facciate degli edifici presenti, al piano terreno ed al primo piano, nei differenti periodi della giornata (periodo di riferimento diurno e periodo di riferimento notturno), tramite l'impiego di un programma di calcolo previsionale del rumore.

E' stato svolto anche il calcolo dei livelli attesi per una griglia di punti a maglia stretta (interasse di 20 metri e ad un metro e mezzo dal livello del suolo), allo scopo di ottenere per interpolazione, la mappatura acustica realizzata con curve isolivello acustico proiettate sulla cartografia di base ed anche una mappa di maggior dettaglio con interasse di 10 metri e sempre ad un metro e mezzo di altezza dal suolo e rappresentante un'area più ristretta intorno all'Interporto di Prato.

E' stata svolta anche una complessa attività di verifica dei risultati ottenuti e di calibrazione delle sorgenti sonore inserite nel programma di calcolo, allo scopo di verificare la coerenza dei risultati ottenuti dal calcolo con CADNA A, con i livelli misurati durante la campagna di misure fonometriche eseguita.

– *Caratterizzazione acustica simulata dell'area durante le fasi di cantiere.*

Per la caratterizzazione acustica dell'area durante le fasi di cantierizzazione per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato in progetto, si è fatto ancora ricorso al modello previsionale CADNA A con modalità simili a quelle della fase

---

precedente, tenendo in considerazione sia il rumore di tutte le infrastrutture già presenti (strade, attività umane, ecc.), sia quello generato nell'ambito delle diverse lavorazioni e predisposizioni del cantiere, sia quello da esso stesso indotto per tutte le funzioni associate e collaterali.

Le attività di cantiere, come sarà illustrato successivamente, sono state suddivise in quattro successive fasi:

1. fase di scavo, di predisposizione delle fondazioni e di realizzazione della palificazione e delle pile del ponte su via degli Etruschi,
2. fase di scavo per i piazzali e per la realizzazione delle fondazioni del nuovo capannone previsto per l'ampliamento dell'Interporto di Prato e denominato 14 P;
3. fase di realizzazione delle fondazioni con realizzazione di una palificazione per il nuovo capannone denominato 14 P;
4. fase di realizzazione del tratto di linea ferroviaria in affiancamento al nuovo capannone 14 P e dello stesso capannone, delle opere interne ed esterne di tamponatura, di installazione di infissi e pavimenti, sistemazione dei vari impianti e rifiniture.

Nella simulazione di tutte le fasi è stata considerata la presenza della barriera acustica progettata per la mitigazione del rumore proveniente dall'ampliamento dell'Interporto di Prato e, nella fase 4 anche di tutte le opere murarie relative al nuovo capannone denominato 14 P (quello più prossimo ai ricettori abitativi, così come sarà illustrato nel seguito del testo), definendone le caratteristiche geometriche, al fine di valutare anche le perturbazioni e le modificazioni alla propagazione del rumore causate dalla presenza di tale struttura. Infatti, nel caso della fase conclusiva di assemblaggio e sistemazione delle nuove realizzazioni previste per il predetto capannone, vista la presenza di notevoli sorgenti sonore, risulta indispensabile ed imprescindibile la valutazione dell'attenuazione alla propagazione del rumore indotta dalla sue strutture murarie. Ciò al fine di consentire una più coerente e fedele rappresentazione della situazione acustica reale in cui si verrà a trovare l'area adiacente il cantiere per l'ampliamento dell'Interporto di Prato.

– *Caratterizzazione acustica simulata dell'area 'post operam'.*

Per la caratterizzazione acustica dell'area dopo la realizzazione e l'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, si è fatto ancora ricorso al modello previsionale CADNA A con modalità simili a quelle della fase precedente, tenendo in considerazione sia il rumore di tutte le infrastrutture presenti (strade, attività umane e dell'Interporto, ecc.), sia quello generato nell'ambito della disposizione strutturale e delle attività delle nuove realizzazioni, sia quello da esse stesse indotto per tutte le funzioni associate e collaterali (variazione del traffico indotto, presenza di nuovi capannoni, ecc.).

Chiaramente nella simulazione della situazione post operam sono stati considerati anche tutti gli aspetti acustici legati alle strutture relative ai nuovi capannoni che costituiranno l'ampliamento dell'Interporto di Prato, definendone in dettaglio le

---

caratteristiche acustiche, al fine di valutare anche le perturbazioni e le modificazioni alla propagazione del rumore causate dalla presenza di tali elementi. Infatti risulta indispensabile ed imprescindibile la valutazione dell'attenuazione alla propagazione del rumore indotta dalle nuove strutture dell'ampliamento dell'Interporto al fine di consentire una più coerente e fedele rappresentazione della situazione acustica reale indotta dalle attività antropiche che saranno svolte in futuro.

### ***Descrizione del modello di simulazione: il programma CADNA A***

Il programma che è stato impiegato per la valutazione della propagazione del rumore nei differenti scenari studiati è ampiamente diffuso in tutto il panorama internazionale ed è stato utilizzato e collaudato con successo in altre applicazioni ambientali anche molto complesse.

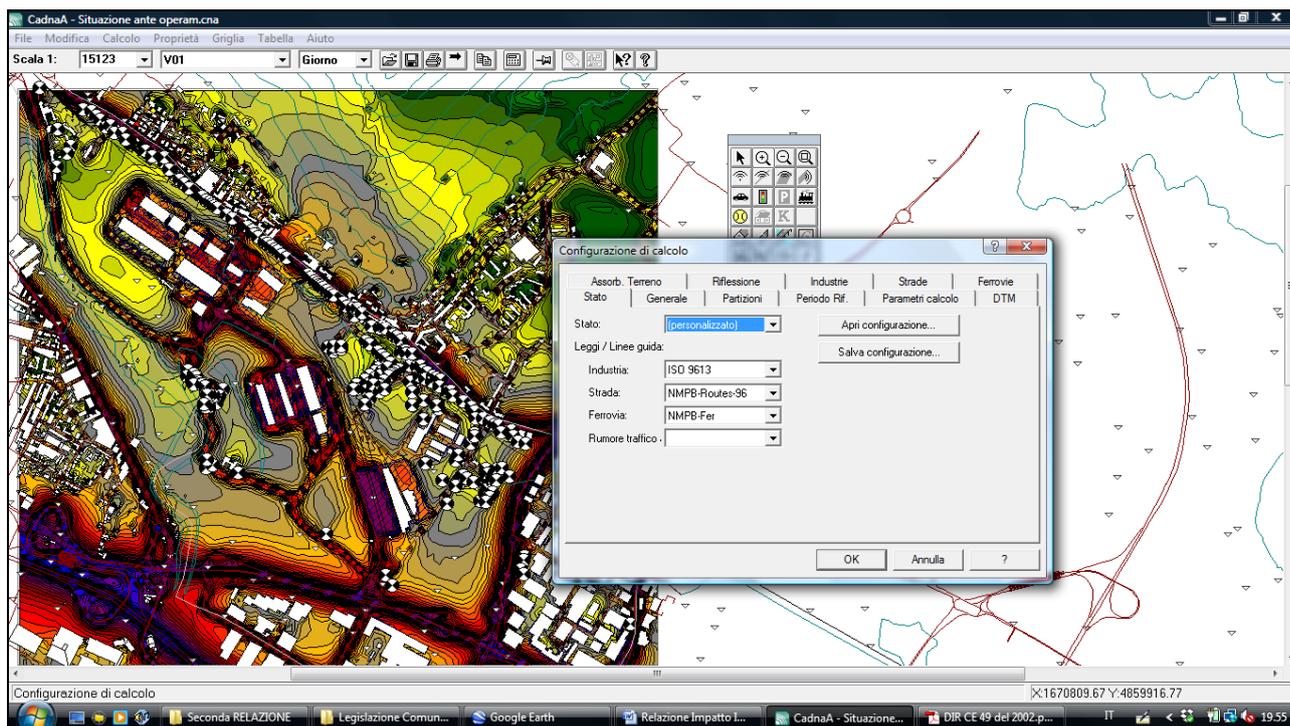
Il nome commerciale del software è CADNA. A distribuito dalla società tedesca DataKustic.

Il software di elaborazione CADNA A fa uso di modelli matematici per il calcolo delle emissioni e della propagazione sonora.

In particolare per il presente lavoro è stato fatto ricorso alle procedure di calcolo di emissione e propagazione del rumore prodotto dalle differenti sorgenti acustiche esaminate contenute nel pacchetto software costituito da CADNA A ed in particolare:

- per il rumore del traffico veicolare il metodo di calcolo ufficiale francese "NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)";
- per il rumore ferroviario metodo di calcolo francese Méthode NMPB Fer (XP S 31-133);
- per il rumore dell'attività industriale la norma ISO 9613-2 "Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation".

Di seguito è riportata la stampa della immagine prodotta dal software utilizzato e nella quale sono evidenziate le procedure selezionate ed adottate per lo studio effettuato per l'ampliamento dell'Interporto di Prato.



In particolare per lo studio della propagazione del suono il programma fa uso di algoritmi di tipo a tracciamento di raggi sonori (ray tracing diretto), considerando l'andamento della propagazione del rumore dalla sorgente verso il ricettore.

Per la rappresentazione delle informazioni geometriche ed acustiche è stato invece fatto ricorso al programma CAD Autocad che ha permesso di riportare graficamente sulla mappa, attraverso appositi protocolli di scambio, le informazioni ed i dati geometrici dei ricettori e delle sorgenti di rumore, nonché le caratteristiche di emissione delle sorgenti stesse ed i risultati provenienti dal modello di calcolo.

Il modello di calcolo CADNA A esegue simulazioni sia su macroscale che su microscale, ovvero sia effettua le elaborazioni tenendo conto dei fenomeni a grande scala geometrica, oppure andando ad indagare gli eventi acustici a carattere prettamente puntuale e locale e limitati a ristrettissime zone dell'area di studio.

Tale programma ben si adatta quindi allo scopo di valutare il clima acustico e l'impatto acustico dell'area oggetto di studio, che risulta essere alquanto vasta, ed una simulazione di macroscale fornisce significativi benefici ed informazioni di massima, con il vantaggio di una notevole semplificazione nella elaborazione, mentre una rappresentazione più 'fine' e puntuale, pur necessitando di una considerevole e consistente quantità di dati e di tempo di calcolo, fornisce informazioni dettagliate a livello di singoli elementi costituenti gli insediamenti abitativi, tenendo conto di tutte le grandezze e le variabili coinvolte nel processo.

Il programma utilizzato consente anche l'analisi e lo studio della propagazione del suono nel dominio della frequenza, permettendo quindi la rappresentazione degli spettri acustici, sia delle emissioni, sia del segnale percepito dai ricettori. Esso consente al contempo, la rappresentazione e l'elaborazione delle varie grandezze acustiche

---

(coefficienti di assorbimento e di riflessione in funzione della frequenza di tutti i materiali coinvolti), allo scopo di rappresentare il più fedelmente possibile i vari fenomeni acustici associati alla propagazione del rumore (riflessione, assorbimento, diffrazione, ecc.).

CADNA A è un programma di calcolo che permette di simulare la geometria e il comportamento acustico dell'area da studiare mediante due elementi principali:

- le sorgenti di rumore;
- le vie di propagazione.

Per quanto riguarda le sorgenti di rumore queste sono rappresentate da:

- Sorgenti puntuali, cioè tali che le dimensioni prevalenti risultino trascurabili rispetto all'estensione del territorio analizzato. Esse corrispondono alle sorgenti le cui emissioni possono essere considerate localizzate in spazi limitati, quali ad esempio edifici dove vengono svolte attività rumorose che prevalgono notevolmente sul fondo, impianti di condizionamento o di refrigerazione, cabine elettriche e trasformatori, lo stazionamento di veicoli con motore acceso, ecc.. Per ciascuna sorgente puntuale va definita la potenza di emissione o, ciò che è lo stesso, in quanto il programma provvede automaticamente ai necessari calcoli, i livelli equivalenti rilevati ad un metro di distanza dalla sorgente, nonché la composizione spettrale di emissione per bande di ottava e la direttività nello spazio delle emissioni sonore.
- Sorgenti lineari, per le quali una dimensione prevale sulle altre, rendendole di scarso rilievo per la scala di studio che si sta utilizzando. Esse sono intese come linee di emissione sulle quali, nel nostro caso, si concentra tutto il traffico stradale e ferroviario e sono rappresentate graficamente attraverso poligoni costituite da segmenti adiacenti successivi. Per ognuna delle linee di tipo veicolare o ferroviario occorre definire o il flusso medio, la composizione percentuale tra veicoli leggeri e pesanti e la velocità media di scorrimento del traffico veicolare o la frequenza e la composizione dei convogli ferroviari e la velocità media, lasciando al programma il calcolo della potenza acustica emessa, o impostare direttamente la potenza acustica lineare o il livello equivalente riportato sempre ad una distanza di riferimento, in base alle misure fonometriche effettuate.

Per tali tipi di sorgenti sono inoltre necessarie tutte le informazioni topografiche (coordinate e quote dei punti estremi dei segmenti delle poligoni);

- Sorgenti areali, per consentire la rappresentazione di sorgenti acustiche distribuite in modo statisticamente uniforme su aree, che per la loro estensione non sono schematizzabili in termini puntuali.

Tali sorgenti vengono descritte attraverso l'emissione media per unità di superficie rilevata nell'area simulata.

Questo tipo di sorgente, nell'ambito di questo studio, è stata utilizzata prevalentemente per simulare il rumore diffuso provocato dallo stallo dei veicoli

- 
- nelle aree di parcheggio;
- Vie di propagazione. I vari elementi presenti sul territorio (edifici, ostacoli naturali o artificiali, barriere di terra, alture, ecc.) vengono rappresentati come ostacoli alla propagazione del rumore, che generano fenomeni di riflessione anche multipla, di assorbimento e di diffrazione, anche di ordine superiore. Tali elementi sono assimilati, per quanto riguarda gli edifici, a poliedri a facce piane e verticali, dotati di superfici orizzontali di copertura (allo scopo di simulare la perturbazione spaziale indotta nella descrizione tridimensionale del campo acustico), o a superfici verticali rigide riflettenti ed assorbenti (per schematizzare le barriere naturali ed artificiali e ricavarne i livelli di attenuazione indotti). Tutti questi elementi vanno dettagliatamente descritti nella loro geometria, nelle loro proprietà acustiche e nella loro localizzazione nei confronti delle sorgenti. Il programma prende anche in considerazione l'assorbimento e la riflessione da parte dei materiali che costituiscono il terreno, le sedi stradali e tutte le superfici di appoggio delle varie strutture e degli edifici.

Poiché è dalla precisione di tutti questi dati in ingresso che dipende essenzialmente la validità dei risultati, occorre sempre cercare di soddisfare le seguenti necessità:

- utilizzare carte e mappe dotate di notevole precisione, con una scala sufficientemente dettagliata, in cui siano ben rappresentati ed evidenti tutti gli elementi significativi presenti sul territorio. Risulta chiaramente necessario un notevole grado di conoscenza dell'ambito territoriale esaminato, acquisito anche attraverso ricognizioni in loco mirate, per evitare rischi di gravi errori di schematizzazione che si possono ripercuotere negativamente sui risultati ottenibili;
- disporre di dati sulla circolazione stradale e ferroviaria affidabili e/o informazioni sulle sorgenti fisse lineari e puntiformi rilevate con precisione;
- avere una buona conoscenza del programma di calcolo, dei suoi contenuti e degli algoritmi di calcolo che esso utilizza.

L'intera sequenza di attività necessarie per svolgere una sessione di lavoro con CADNA A va suddivisa in due momenti: la fase di introduzione delle informazioni relative alle sorgenti, al territorio e alla distribuzione spaziale degli elementi geometrici e la fase di calcolo che è composta da due sottoprocedure essenziali:

- il calcolo della potenza acustica delle sorgenti sia puntiformi, sia lineari e sia areali;
- la valutazione dell'attenuazione dell'energia acustica sul percorso di propagazione dovuta alle varie cause (divergenza geometrica, attenuazione dell'aria, del suolo, riflessioni, assorbimento, diffrazione, ecc.).

Da questi calcoli si ottiene il livello sonoro in ciascun punto di calcolo considerato.

Il programma CADNA A consente di ottenere i risultati in diverse forme che vanno dalla valutazione dei livelli sonori su di una semplice griglia di punti considerati, al

---

tracciamento sull'area studiata delle curve isolivello dei vari parametri acustici di interesse.

### ***Struttura del programma***

Il programma di calcolo CADNA A consente, come detto, la schematizzazione di sorgenti areali e lineari (sorgenti stradali e ferroviarie, parcheggi, impianti produttivi ecc.) e puntiformi.

Ad ogni sorgente viene assegnata una potenza sonora ottenuta o attraverso i livelli effettivamente rilevati o, per quanto riguarda le strade, i parcheggi e la ferrovia, ricorrendo anche all'utilizzo delle procedure di calcolo previsionale utilizzate delle emissioni acustiche che fa uso di dati di input relativi al traffico veicolare e ferroviario.

Successivamente viene effettuato il calcolo della distribuzione dei livelli nei vari punti dell'area in esame.

Il calcolo avviene attraverso la somma energetica di tutti i contributi delle varie sorgenti, facendo uso di modelli di propagazione del suono (attraverso il tracciamento di raggi sonori in campo aperto), sia per quanto riguarda l'attenuazione per divergenza geometrica che per quella atmosferica.

E' inoltre previsto il calcolo, attraverso il ricorso alla teoria di Fresnel e Maekawa, dell'attenuazione legata al fenomeno della diffrazione in presenza di ostacoli (barriere, edifici, ecc.).

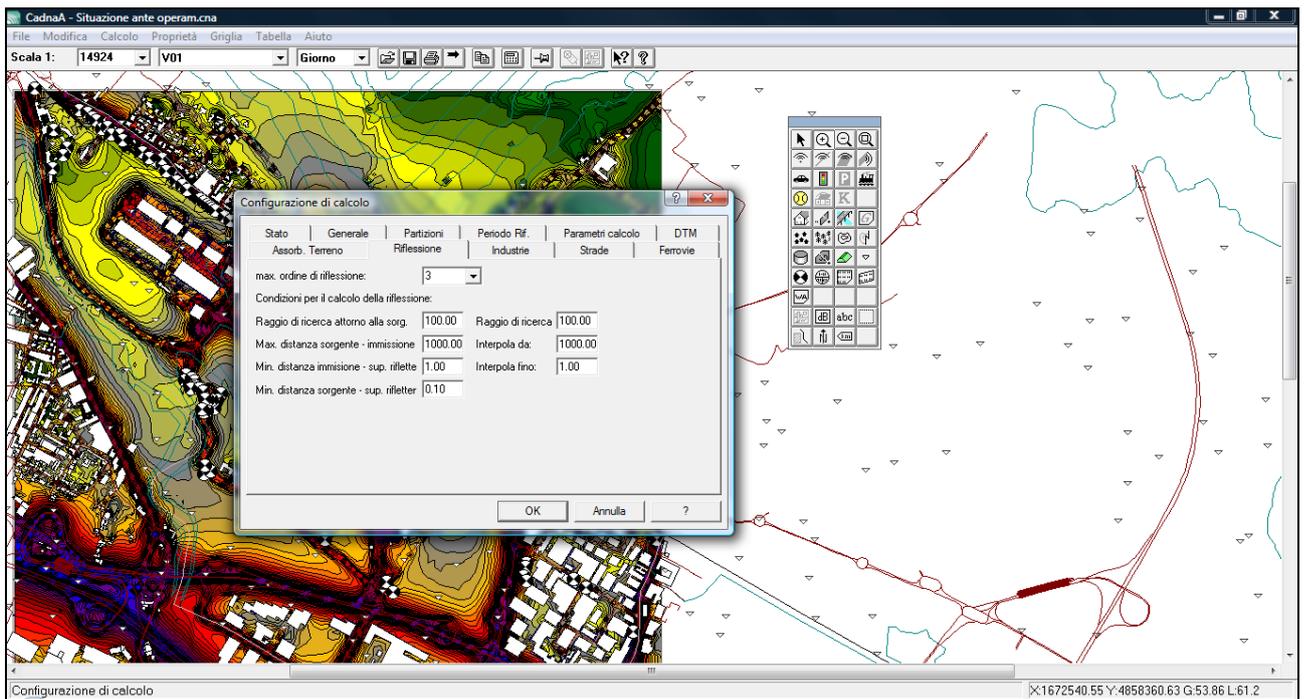
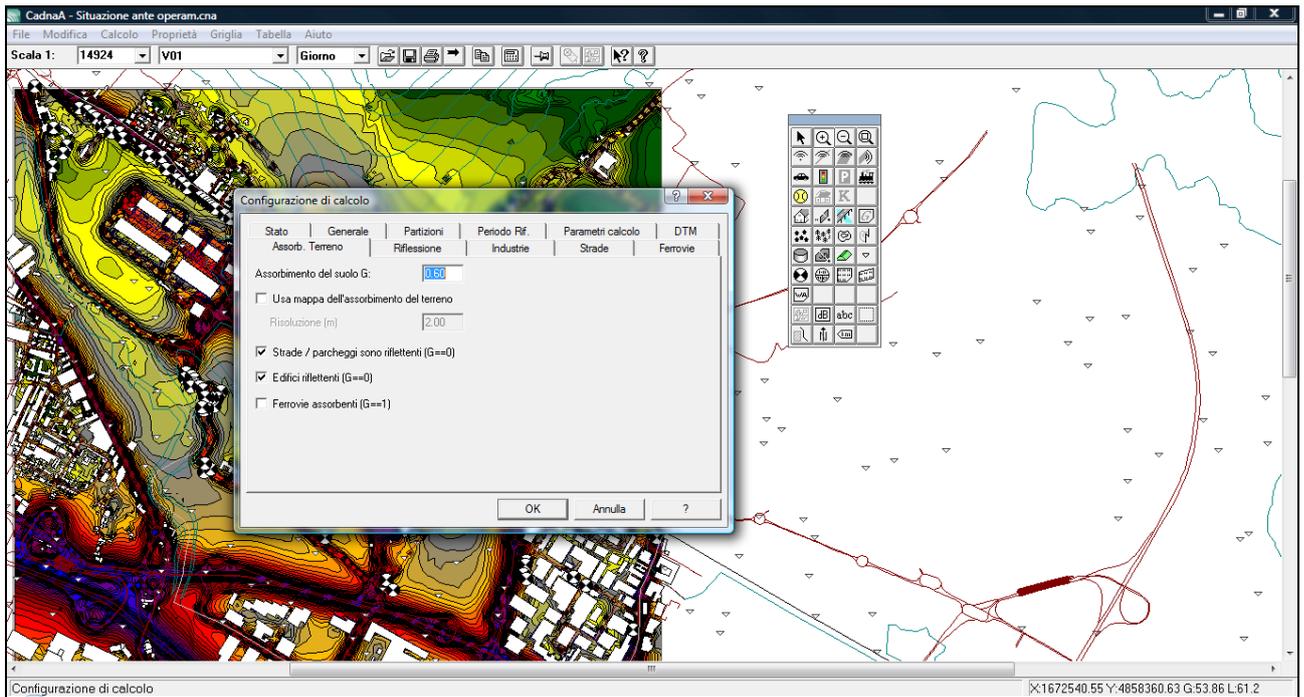
A tal fine è necessario e possibile caratterizzare le sedi stradali e ferroviarie specificando la presenza di edifici ed ostacoli descrivendoli in termini di forma geometrica.

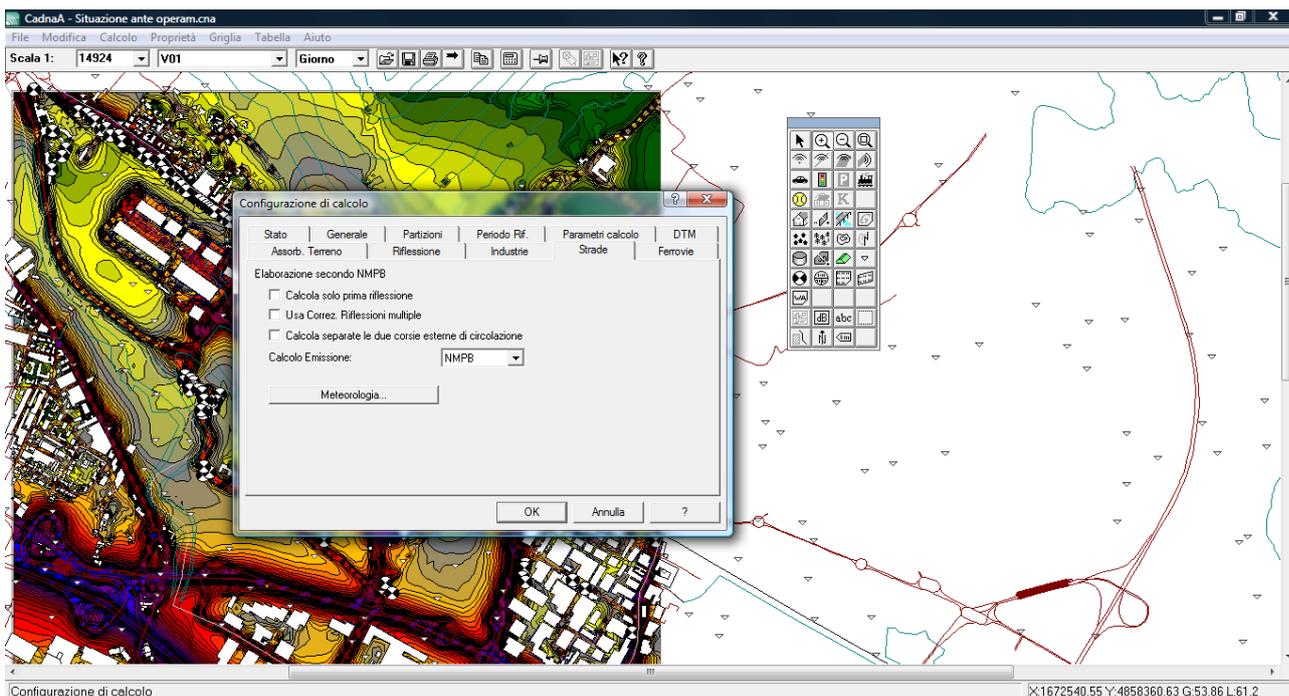
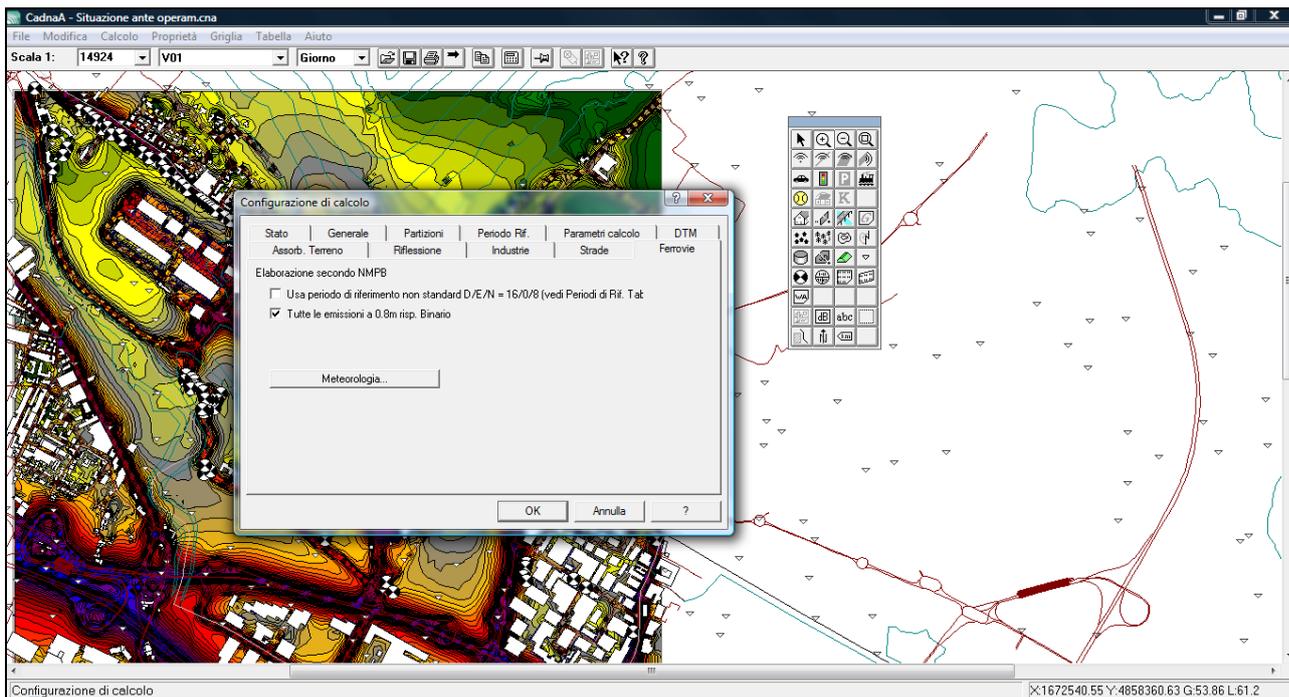
Va evidenziato che con tale metodologia di calcolo è stata anche progettata e verificata l'efficacia della barriera acustica prevista lungo la via degli Etruschi al fine di una maggior protezione del quartiere Il Rosi.

Il programma consente inoltre di poter considerare l'assorbimento del terreno (che nelle simulazioni effettuate è stato preso pari a 0,6).

In merito alle riflessioni acustiche sugli oggetti presenti lungo le vie di propagazione del rumore, il numero di riflessioni da calcolare è stato impostato pari a tre.

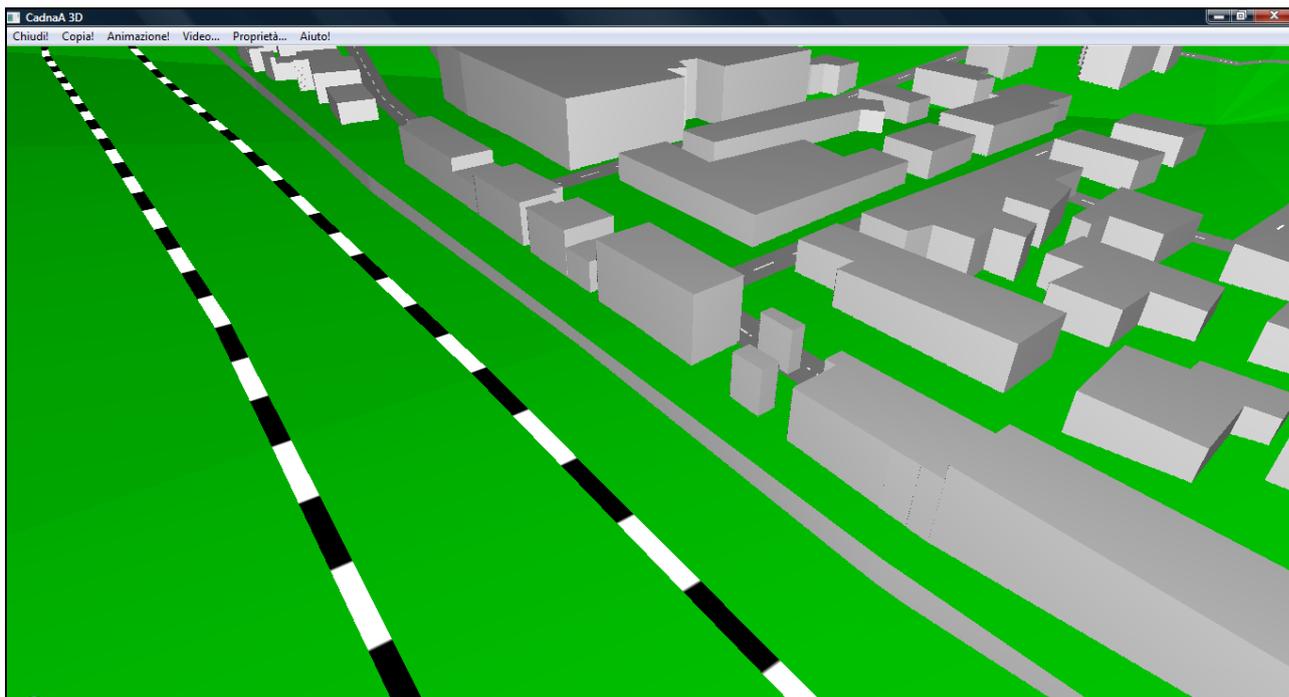
Di seguito le figure mostrano le impostazioni di tali caratteristiche fisiche dei vari elementi che sono considerati nel programma di calcolo.





Nei calcoli e nella introduzione dei dati è possibile mettere inoltre in conto la presenza di ulteriori tipi di barriere costituiti da elementi artificiali quali barriere acustiche, muri di cinta anche di tipo vegetale.

In particolare nello studio svolto sono state prese in considerazione e simulate, ai fini degli effetti sulla propagazione del rumore, anche le barriere acustiche già presenti lungo la ferrovia a protezione delle abitazioni presenti. Nella figura seguente è possibile osservare la barriera interposta tra ferrovia ed edifici.



Altra peculiarità del programma è la possibilità di ottenere i valori del livello acustico stimato per una serie di punti di riferimento o in facciata di ricettori, a varie altezze dal suolo corrispondenti ai differenti piani di cui sono costituiti gli edifici e redigere una tabella di immediata interpretazione e confronto con i livelli limite di immissione assoluti. Tale tabella consente inoltre di effettuare una verifica della rumorosità in punti ritenuti rilevanti ai fini dell'inquinamento acustico attraverso il confronto con i valori limite normativi di riferimento.

CADNA A permette inoltre di ottenere mappature del livello lineare e pesato in curva di ponderazione 'A' di tutta l'area in questione.

La rappresentazione grafica dei risultati può essere effettuata, sia attraverso curve isolivello, sia attraverso la diversa colorazione delle aree e sia con delle semplici griglie di valori puntuali di rumore.

E' anche possibile ricavare l'andamento dei livelli lineari e ponderati sulle facciate degli edifici al variare della quota e della posizione dei punti presi in considerazione.

### ***Le elaborazioni e gli scenari: attività preliminari ed ipotesi di base***

In generale la valutazione di impatto acustico in un'area sottoposta a modificazioni della sua struttura urbanistica e delle emissioni delle sorgenti di rumore che la caratterizzano, può essere efficacemente condotta attraverso il confronto simulato di differenti scenari, derivanti da altrettante ipotesi.

Anche l'approccio adottato in questa attività segue tale strategia, ponendo a confronto scenari con e senza la presenza del nuovo l'ampliamento dell'Interporto di Prato e di tutte le attività e di tutte le sorgenti di rumore ad esso connesse ed anche delle fasi di realizzazione dei cantieri.

---

Lo studio degli scenari analizzati ha condotto alla realizzazione delle mappature dell'impatto acustico delle aree in esame, rappresentate con differenti tematismi. In sovrapposizione alla planimetria del territorio, sono state infatti prodotte carte tematiche su cui sono stati riportati i valori dei livelli acustici calcolati, attraverso la rappresentazione del campo acustico mediante curve isolivello di rumore.

Inoltre, allo scopo di pervenire ad un necessario e significativo confronto tra i livelli acustici attuali e futuri con i limiti normativi in materia di inquinamento acustico, sono stati calcolati anche i livelli sonori previsti in facciata (a varie altezze dal suolo) dei principali edifici prospicienti le aree di intervento ed influenzati dalle attività e dalle modifiche strutturali previste per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato.

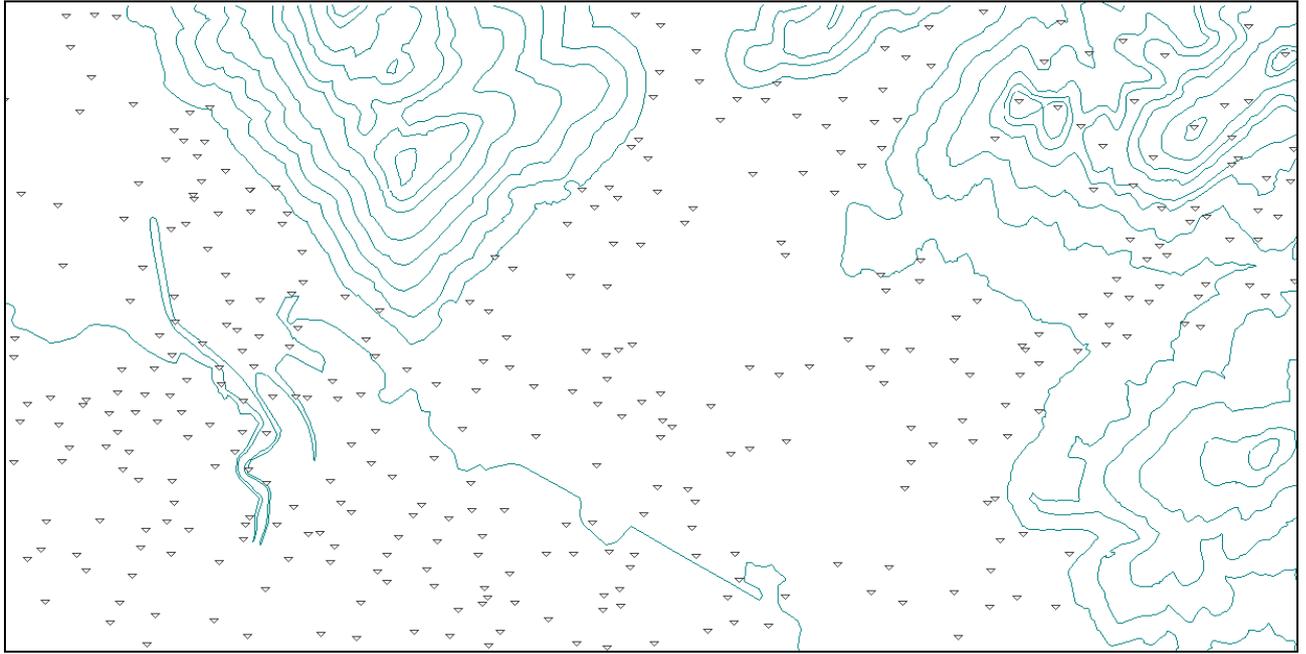
Allo scopo di ottenere la mappatura acustica dei differenti scenari ipotizzati ed i livelli equivalenti di rumore in facciata, sono state svolte le seguenti attività:

- realizzazione, acquisizione ed interiorizzazione all'interno del modello di calcolo della mappa tridimensionale della zona oggetto di studio;
- inserimento delle sorgenti di rumore nel modello di calcolo per generare i differenti scenari;
- esecuzione delle elaborazioni numeriche;
- generazione delle mappe e delle tavole tematiche e delle tabelle riassuntive.

Dopo aver importato nel programma di calcolo la mappa dell'area di studio, dopo aver effettuato le necessarie procedure per la sua georeferenziazione e controllata la correttezza di tale operazione, ci si è preoccupati di inserire sulla cartografia tutti gli elementi orografici presenti (altimetria dell'area e presenza di barriere acustiche artificiali o naturali), tutte le strutture tridimensionali (edifici, barriere artificiali, ecc.), nonché i dati relativi al traffico veicolare e ferroviario ed alle altre sorgenti di rumore.

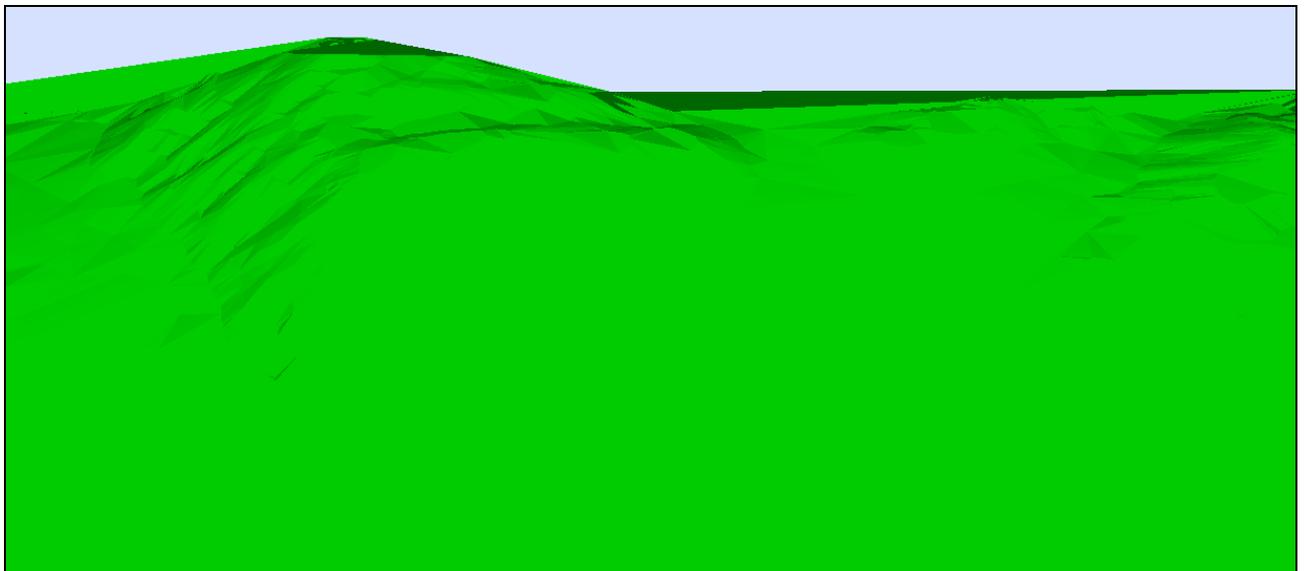
Oltre alla referenziazione cartografica dell'area si è provveduto a fornire al modello di calcolo l'andamento altimetrico del territorio allo scopo di simulare più fedelmente possibile i fenomeni di interazione del suono con il terreno.

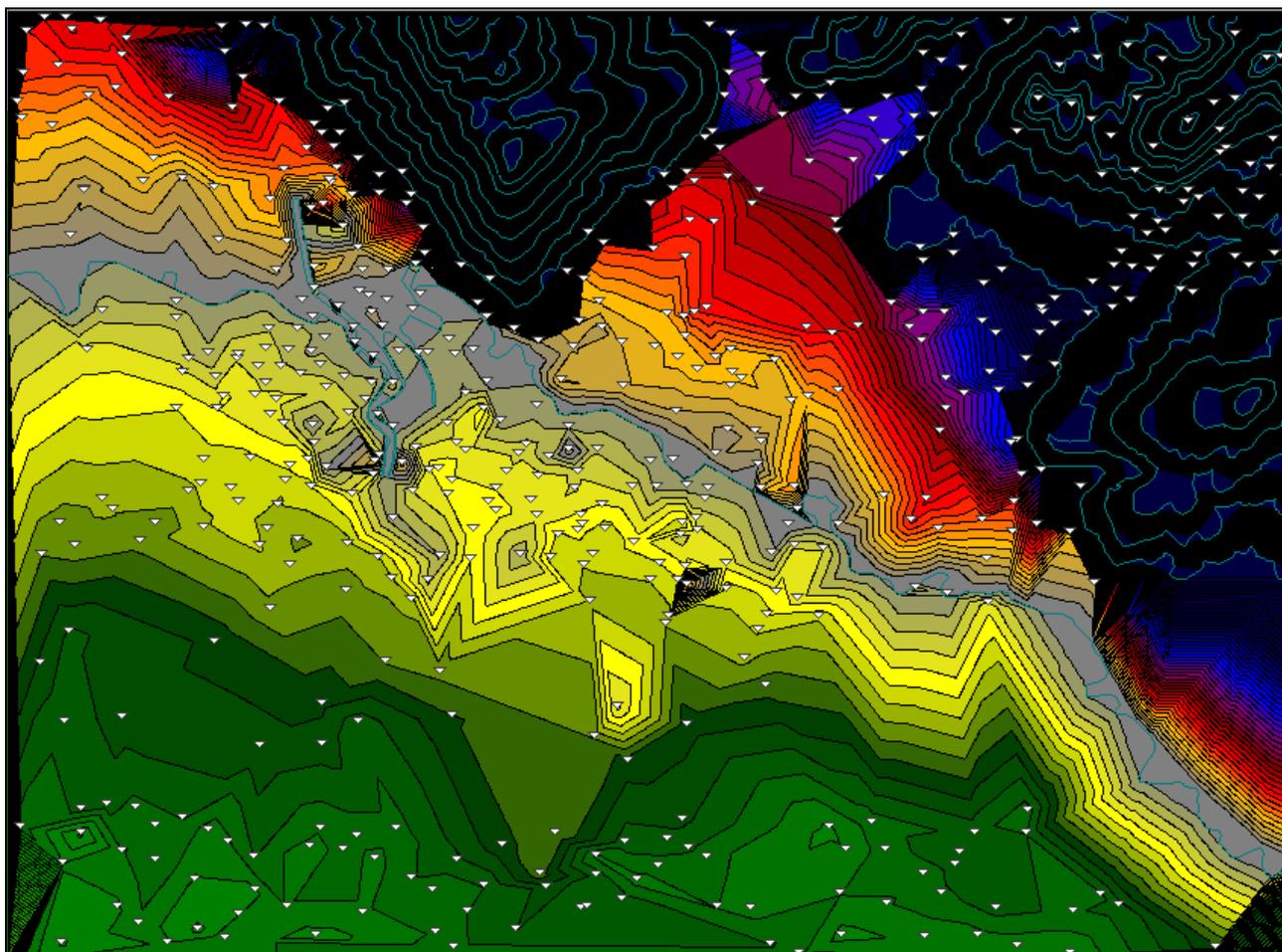
Tale andamento altimetrico è stato desunto dall'acquisizione di curve di livello e punti quotati.



I triangolini nella figura rappresentano i punti quotati e le linee spezzate invece le curve di livello.

Di seguito si riportano alcune figure esemplificative dell'attività cartografica svolta per la realizzazione del modello tridimensionale dell'area attraverso triangolazioni.





I livelli energetici di emissione relativi alle varie sorgenti presenti sono stati introdotti secondo differenti approcci e tecniche.

Per il traffico ferroviario si è fatto ricorso alle indicazioni rilevabili dagli orari ufficiali della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) e dalla elaborazione di dette informazioni sono emerse le tipologie di convogli utilizzati e la loro numerosità nelle diverse fasce orarie e nei due periodi di riferimento diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00). I dati elaborati sono riportati nella seguente tabella.

	<i>Fasce orarie</i>					<i>Convogli totali</i>	
	0-6	6-12	12-18	18-22	22-24	Notte	Giorno
Totali	4	64	63	46	6	10	173
IC	0	5	4	10	0	0	19
Rapidi							
Region ali	4	59	58	36	6	10	154

I convogli merci considerati sono stati quelli presi in considerazione per il traffico da e verso l'Interporto. Per quest'ultimo dato è stata riscontrata attualmente la presenza di

circa 2-3 convogli a settimana, per cui a titolo cautelativo, nelle simulazioni della situazione *ante operam*, è stato considerato, sulla rete di binari interni all'Interporto, un solo convoglio giornaliero, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno, procedente a velocità di 5 km/h.

Per la situazione *post operam* invece sono stati simulati quattro treni merci al giorno, allo scopo di simulare al meglio la politica trasportistica dell'ampliamento dell'Interporto di Prato di spostare su ferro la maggior parte del trasporto merci.

Per le emissioni sonore dei treni, ed in coerenza con le richieste della procedura di calcolo utilizzata per le emissioni delle ferrovie (NMPB fer) è stata impiegata la metodologia mutuata dalla RFI per la realizzazione del Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000.

Sulla base dell'analisi dei dati acustici in possesso di RFI è stato possibile raggruppare le tipologie commerciali di treni in 11 classi di treni omogenei per emissione sonora. Per lo studio effettuato, sulla base delle indagini eseguite sulla composizione dei convogli presenti attualmente sulle tratte di interesse e per il trasporto dei materiali nelle fasi di cantiere, sono state prese in considerazione tre tipologie di treni: i treni Intercity, i treni Regionali ed i treni merci.

Nello studio di RFI, attraverso le misure effettuate in 21 siti, sono stati determinati, per ognuna delle classi di treni individuate, i livelli di potenza sonora per metro lineare di infrastruttura normalizzati alla velocità di riferimento di 100 km/h ed espressi in dB(A)/m, sia in termini globali che in spettri di bande d'ottava. Gli spettri di ciascuna tipologia di treni considerata, unitamente ai dati sulla composizione, entità e velocità del traffico, costituiscono invece l'input di caratterizzazione sonora della sorgente per il modello di simulazione descritto nel paragrafo precedente.

Nella tabella seguente si riportano i risultati dell'indagine effettuata da RFI per i treni di interesse del presente lavoro.

<i>Livelli globali e in bande d'ottava della potenza sonora emessa per metro lineare di infrastruttura [L<sub>w</sub>/m in dB(A)/m] da un treno alla velocità di 100 km/h</i>									
		LIVELLI IN BANDE DI OTTAVA (HZ)							
6 IC	66,9	33,3	37,6	48,5	52,7	59,4	64,4	58,2	48,1
7 REG	64,4	33,5	39,7	51,0	55,5	58,0	59,9	55,8	47,7
9 MERCİ	75,6	40,2	50,2	60,3	68,5	70,5	69,6	65,6	56,0

Con tali informazioni relative agli spettri di emissione dei treni utilizzati nelle simulazioni sono state calcolate le emissioni spettrali in funzione della numerosità di ciascuna categoria di treni e delle velocità medie di percorrenza e sono state introdotte nel programma di calcolo.

Per l'adattamento delle emissioni alla velocità è stata impiegata la seguente correzione K:

---

$$K = 30 \log_{10}(v / 100)$$

dove  $v$  è la velocità media considerata e 100 km/h la velocità di riferimento.

Con tali informazioni e con la numerosità dei diversi tipi di convogli, come detto, è stato eseguito l'input del programma di calcolo in relazione al rumore ferroviario.

I livelli di emissione medi dei flussi veicolari sono stati dedotti secondo differenti approcci: per il grafo relativo alla circolazione principale è stato valutato il livello di emissione acustica di ciascuna strada attraverso le procedure di calcolo del programma CADNA A, che determinano le emissioni sonore attraverso la conoscenza dei flussi veicolari, della composizione modale del traffico (percentuale del traffico pesante rispetto a quello leggero), delle velocità media di percorrenza, della classificazione funzionale della strada, della tipologia del manto stradale e del regime di marcia dei veicoli. Tali dati sono stati dedotti dallo studio trasportistico effettuato.

Per le altre strade è stato invece utilizzato uno studio statistico avente lo scopo di caratterizzare e classificare le differenti tipologie di strade in termini di traffico ed emissioni acustiche, a seconda della differente categorie di strade.

Tale approccio statistico, che ha avuto l'obiettivo di creare la banca dati di livelli di emissione delle diverse tipologie di strade utilizzata da CADNA A ed ha consentito di caratterizzare in termini di intensità e di direttività le emissioni delle diverse tipologie di veicoli, è stato sviluppato su dati rilevati in differenti realtà urbane italiane ed ha condotto alla attribuzione di un traffico medio giornaliero, diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00) per le strade locali a basso e medio traffico riportato nelle seguenti tabelle.

<b>Tipologia veicoli</b>	<b>Traffico medio</b>	
	<b>Diurno</b>	<b>Notturmo</b>
Autovetture	800	20
Mezzi commerciali a due assi	10	0
Motocicli	300	5
Mezzi pesanti	0	0
Tir	0	0

*Traffico medio diurno e notturno per strade locali a basso traffico*

<b>Tipologia veicoli</b>	<b>Traffico medio</b>	
	<b>Diurno</b>	<b>Notturmo</b>
Autovetture	1600	160
Mezzi commerciali a due assi	320	20
Motocicli	320	40
Mezzi pesanti	0	0
Tir	0	0

*Traffico medio diurno e notturno per strade locali a medio traffico*

Tali dati sono stati presi a riferimento ed utilizzati anche nello studio effettuato, al fine di caratterizzare acusticamente anche le strade per le quali non è stata effettuata l'assegnazione del traffico nello studio trasportistico, allo scopo di rappresentare tutte le sorgenti sonore presenti.

Per le altre strade costituenti invece la rete stradale interna dell'Interporto è stata ipotizzata una distribuzione della circolazione dei mezzi derivante dall'analisi dei dati rilevati, su di un lungo periodo di indagine, in relazione al numero di veicoli orari in transito da e per l'Interporto. In maniera cautelativa è stata presa la giornata di maggior carico di mezzi ed il traffico distribuito sulla rete stradale interna è stato preso in considerazione proprio in relazione al traffico medio orario maggiore rilevato.

Sono stati considerati quindi in movimento nell'Interporto in media 133 veicoli/ora nel periodo diurno e 26 veicoli/ora nel periodo notturno, come ricavato dalle seguenti tabelle di sintesi e relative alla giornata di maggior traffico.

Ora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Media
Mezzi	54	110	181	197	142	116	100	129	145	140	147	151	169	153	109	79	133

*Periodo di riferimento diurno*

Ora	22	23	0	1	2	3	4	5	Media
Mezzi	43	50	13	20	13	15	19	30	25.38

*Periodo di riferimento notturno*

Con queste informazioni sono stati ottenuti i dati di emissione acustica ascrivibili a tutte le strade considerati nelle simulazioni.

Per le numerose attività industriali e produttive presenti nell'area di studio è stata inserita, per ciascun edificio produttivo, una sorgente areale con un valore di potenza acustica di emissione uguale per tutti gli edifici e ricavato dalle rilevazioni fonometriche, così come sarà illustrato nel seguito, tranne per il capannone 14 B, per il quale si è considerato un incremento della potenza sonora di 10 dBA allo scopo di tener conto della presenza di una cella frigorifera presente all'interno del capannone stesso.

---

Per quanto riguarda l'inserimento delle informazioni relative alle sorgenti di rumore proprie dell'Interporto di Prato e dell'ampliamento dell'Interporto stesso, si è ritenuto opportuno, allo scopo di ottenere una migliore aderenza alla realtà della situazione acustica simulata, di considerare l'intero comparto come composto da tante sorgenti areali relative a ciascuna capannone in relazione alle attività rumorose ed macchinari essenziali al funzionamento dell'Interporto di Prato stesso, ciascuna delle quali in grado di contribuire significativamente al rumore totale generato. Ciascuna delle sorgenti simulate è stata successivamente collocata spazialmente in maniera puntuale rispetto alla struttura di ciascun edificio (in particolare sono state inserite sorgenti areali rispettivamente per la movimentazione delle merci, per le aree di stallo dei camion, per le manovre di mezzi sia veicolari che ferroviari e le sorgenti interne), in maniera tale da consentire una corretta valutazione delle attenuazioni acustiche indotte dalla presenza delle opere murarie degli edifici stessi.

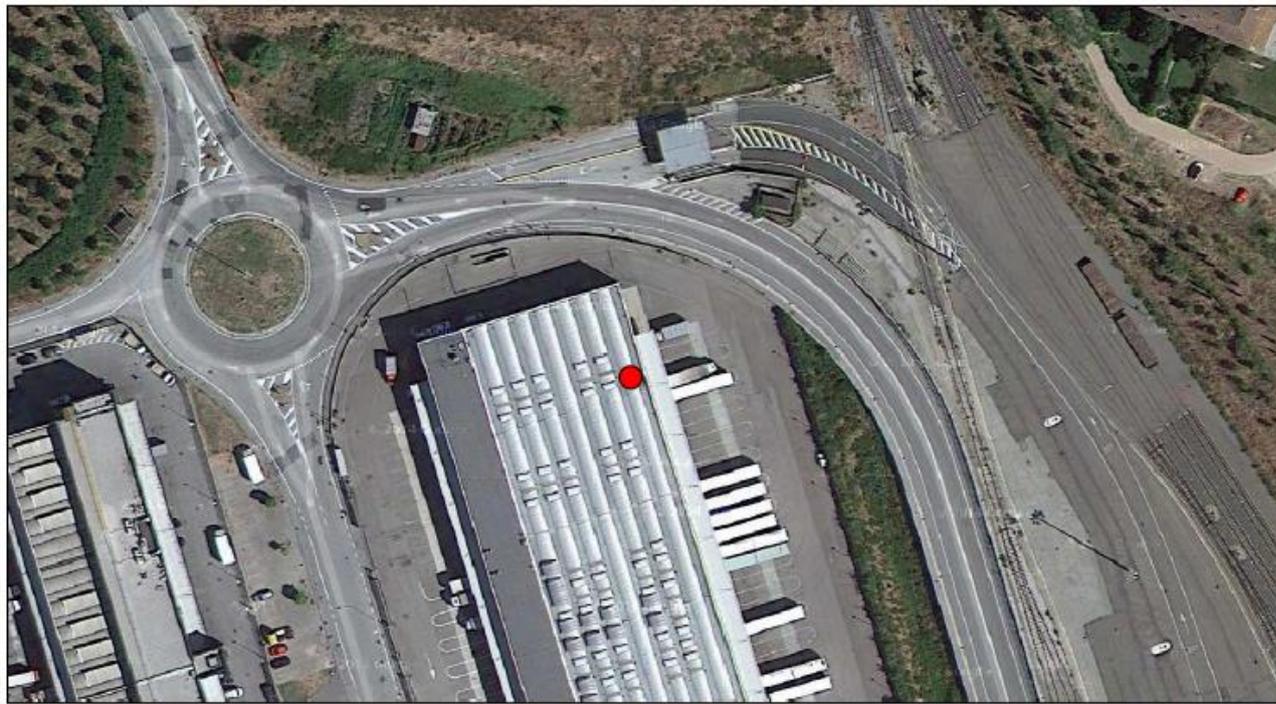
E' stata quindi considerata e simulata una serie di sorgenti alquanto distribuite sull'area di studio per rappresentare le aree di parcheggio, nonché la rumorosità propria delle attività e dei componenti di impianto ospitati nelle varie sezioni dell'Interporto e del nuovo complesso in realizzazione.

Le potenze sonore di tutte queste sorgenti sono state calibrate e valutate sulla scorta delle misurazioni fonometriche eseguite.

In particolare per caratterizzare le sorgenti costituite dai capannoni e dalle attività in essi svolte è stata presa in considerazione la prima postazione di rilievo realizzata nello studio fonometrico, denominata Postazione n. 1, presso il capannone denominato Edificio 14DE. In essa, come risulta dallo stralcio della relazione fonometrica riportato nella figura seguente, è stato collocato un microfono per un'intera giornata e sono stati elaborati i dati relativi ai due periodi di riferimento, diurno e notturno.

## 2.1 Postazione n° 1

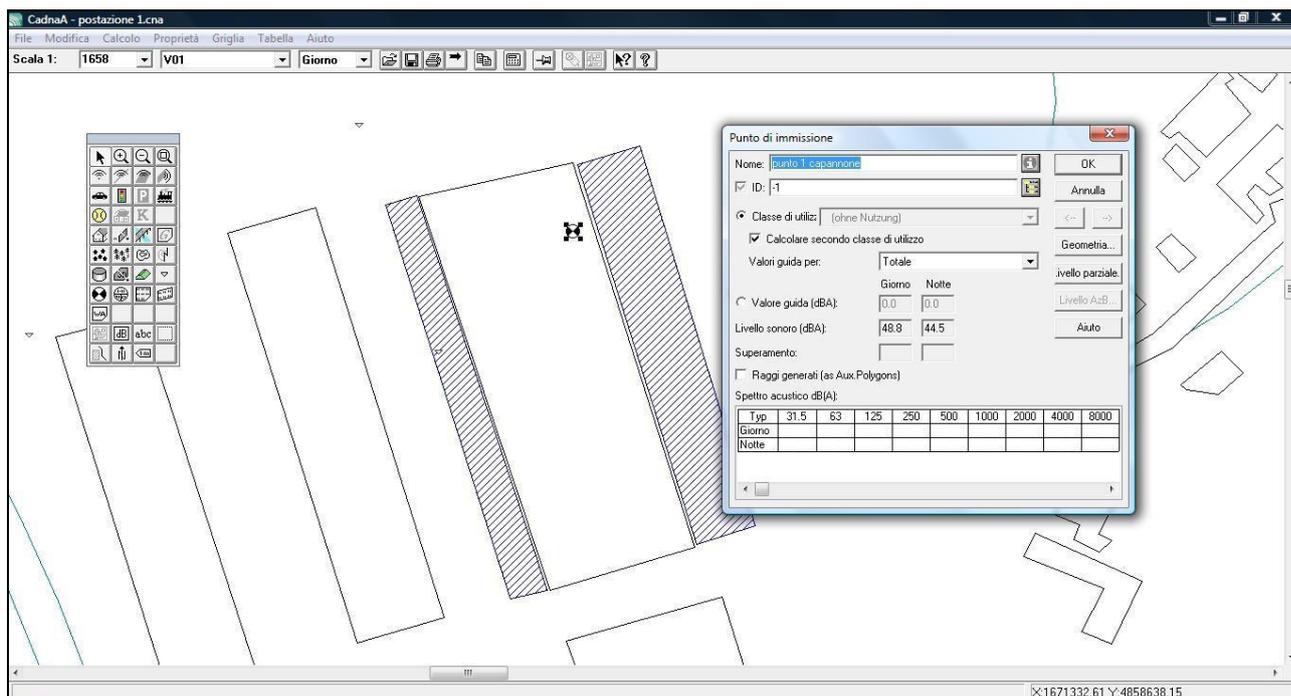
La postazione di misura è ubicata sulla copertura dell'edificio 14DE, sopra la ditta "STL srl", come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



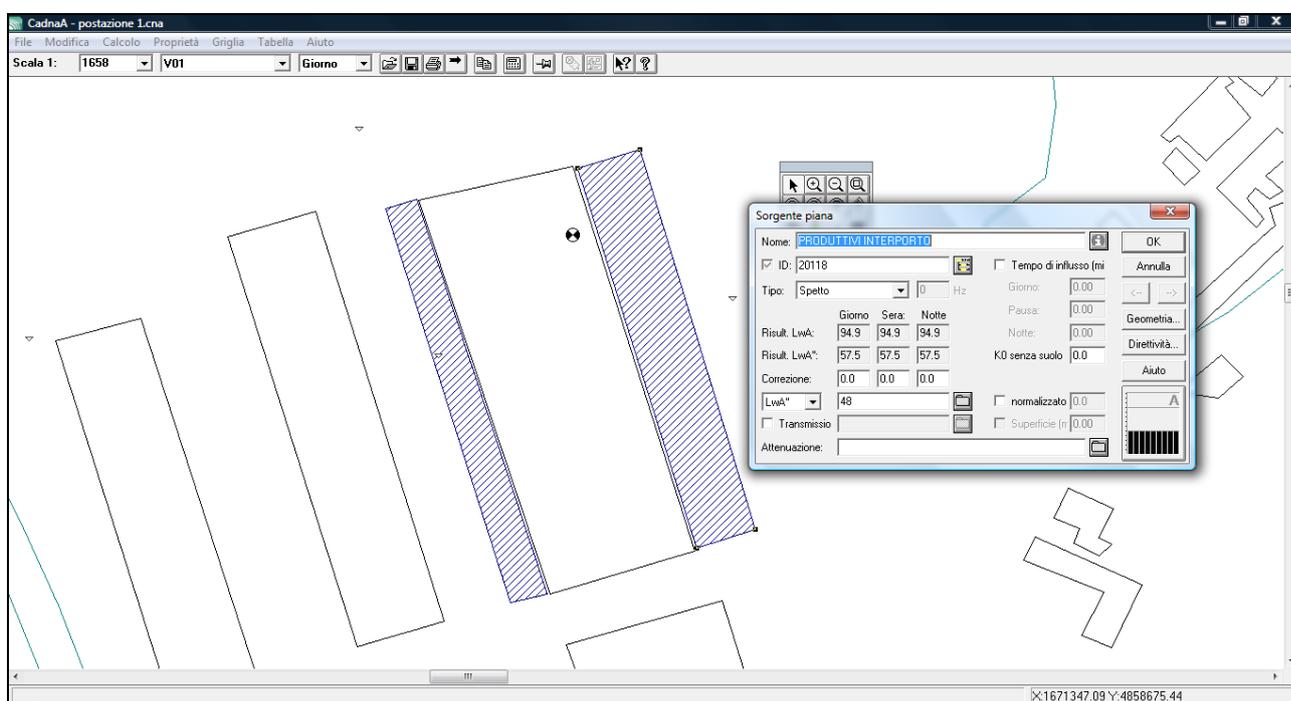
In essa sono stati rilevati 48.8 dBA nel periodo diurno e 44.5 dBA nel periodo notturno.

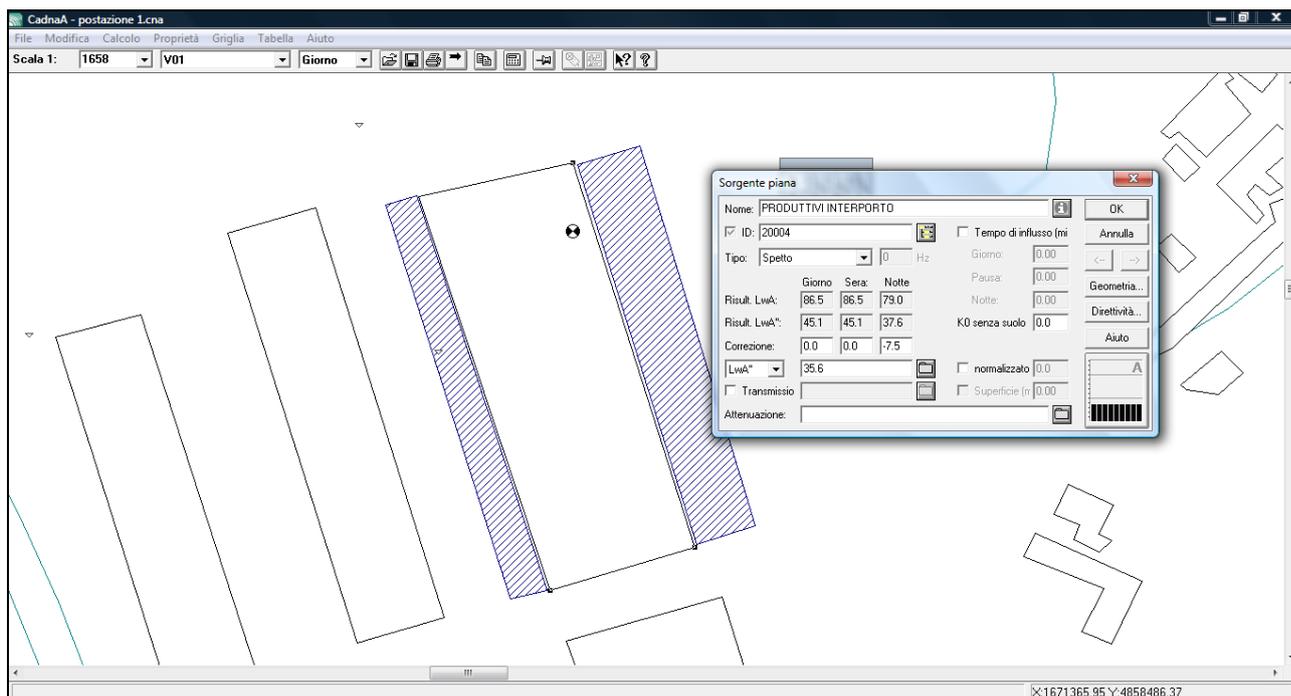
La rumorosità relativa ai capannoni è ascrivibile esclusivamente alla movimentazione di merci e veicoli pesanti nell'area di lavoro. In tale area operano muletti, operai, mezzi e merci in movimento. La caratterizzazione di tale tipologia di rumorosità è stata svolta inserendo sorgenti di rumore per il capannone indagato (due per le aree di manovra da entrambi i lati ed una per il capannone stesso) in grado di riprodurre i livelli sonori misurati. E' stata quindi simulata la presenza di tali sorgenti ed è stata conferita una potenza sonora a ciascuna di esse tale da ottenere, nella postazione di misura, gli stessi livelli misurati.

I risultati di tali simulazioni per la calibrazione delle sorgenti relative ai capannoni dell'Interporto sono riportate nelle figure seguenti, nella prima delle quali è riportato il risultato delle elaborazioni eseguite e la concordanza dei risultati ottenuti con i valori dei livelli misurati.



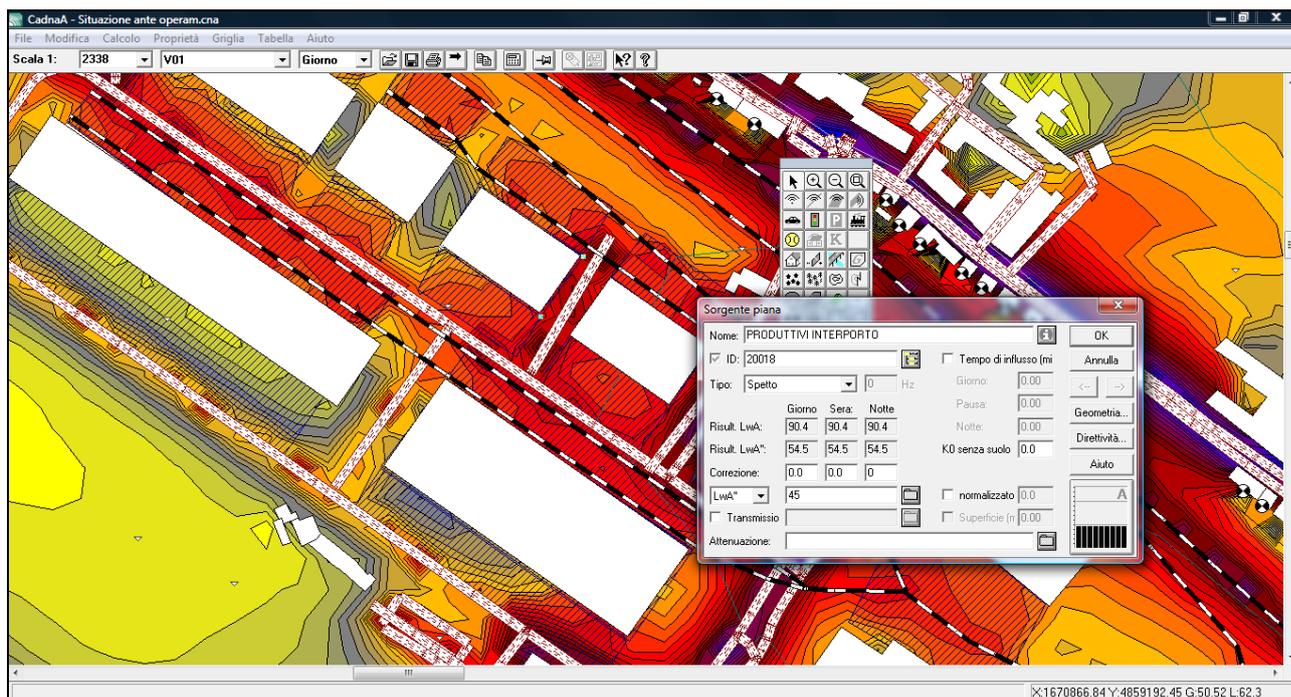
La figura precedente riporta i livelli calcolati dal modello con le sole sorgenti ascrivibili alle aree di manovra ed alla rumorosità delle attività nel capannone.





Le figure precedenti riportano invece i settaggi operati rispettivamente per le sorgenti dei piazzali e per la sorgente dei capannoni.

I capannoni presenti nell'Interporto non contengono impianti o macchinari rumorosi interni, fatta eccezione per l'edificio denominato Edificio 14B, nel quale è presente un impianto frigorifero. Per rappresentare tale edificio all'interno del programma di calcolo è stata quindi incrementata di 10 decibel la potenza di emissione acustica, proprio al fine di considerare anche quest'ulteriore sorgente acustica costituita dagli impianti di refrigerazione di tale capannone.



---

Come è possibile dedurre è stata considerata una emissione identica per i due periodi di riferimento, in quanto gli impianti frigoriferi sono a funzionamento continuo per la durata dell'intera giornata.

E' stata svolta anche la caratterizzazione delle emissioni delle sorgenti stradali e ferroviarie interne all'Interporto e le elaborazioni e le conclusioni raggiunte saranno illustrate nel paragrafo relativo alla calibrazione del programma di calcolo.

Come ulteriore sorgente acustica è stata indagata e simulata la stazione di servizio esterna all'Interporto, ma a questo asservita.

La postazione è stata caratterizzata da un rilievo della durata di un'ora, in periodo diurno, dalle ore 15.15 alle 16.15 del 14/07/2014 ed è stata denominata Postazione n. 8.

## 2.8 Postazione n° 8

La postazione di misura è ubicata in prossimità dell'area di stazionamento dei camion, all'interno del parcheggio P1, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



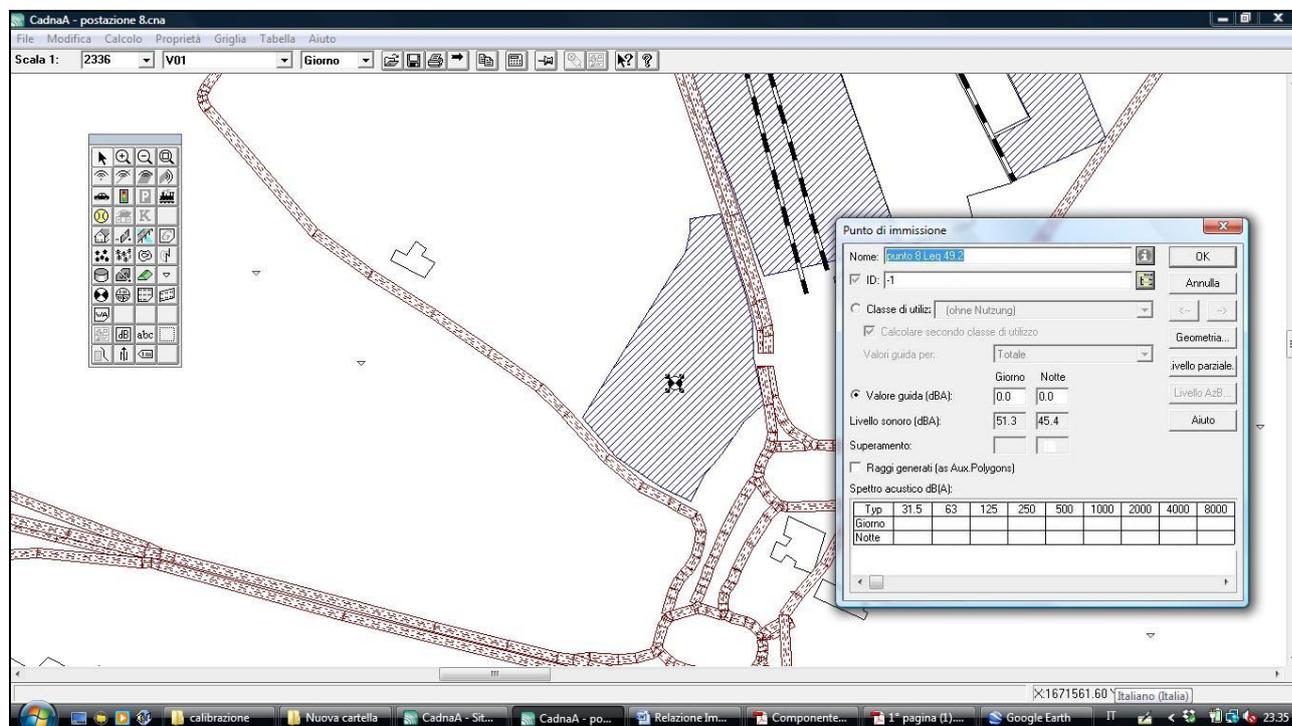
Nella figura precedente è riportato uno stralcio dello studio fonometrico relativo alla collocazione della Postazione n. 8.

In tale postazione il valore del livello orario rilevato è stato di 49.2 dBA ed è stata simulata una sorgente sonora piana in grado di generare un livello analogo a quello misurato.

Va chiarito che la presenza delle strade adiacenti all'area di servizio e delle vie di accesso all'Interporto è stata simulata congiuntamente alla sorgente areale dell'area di servizio. Il traffico simulato e considerato, come detto, è stato quello relativo al traffico massimo ipotizzabile ed i risultati della simulazione hanno indicato un livello di 51.3 dBA, superiore di 2 dB rispetto a quello misurato, in maniera cautelativa, in quanto nel momento della misura eseguita certamente non si era nella situazione più critica dal

punto di vista del traffico veicolare, come invece ipotizzato nella simulazione svolta per calibrare la sorgente costituita dall'area di servizio.

Di seguito è riportato il risultato dell'elaborazione, eseguita con CADNA A, della postazione di misura Postazione n. 8.



Le grandezze acustiche introdotte nell'input del programma ed utilizzate nelle diverse analisi sviluppate per descrivere le varie emissioni acustiche presenti attualmente nell'area, rappresentate da sorgenti lineari (rumore stradale e ferroviario), areali (aree di parcheggio, attività particolari, ecc.) e puntuali (edifici, ecc.), sono state sia quelle relative quelle proposte dalla banca dati del programma di calcolo, sia quelle della composizione spettrale di emissione del rumore stradale per bande di ottava\* proposte di default sempre dal programma. Per il rumore ferroviario invece lo spettro è stato dedotto dallo studio condotto dalla RFI.

Per i dati relativi alla descrizione del territorio in termini di presenza di ostacoli naturali la cui esistenza può incidere sulle vie di propagazione del rumore, come detto, è stata realizzata una modellizzazione tridimensionale del territorio, degli edifici e degli ostacoli nel programma di propagazione del rumore, comprese le barriere acustiche esistenti presso la linea ferroviaria. Il programma di calcolo quindi, nella determinazione dell'attenuazione del rumore con la distanza, ha tenuto conto anche della divergenza

\* La conoscenza degli spettri acustici delle sorgenti è necessaria per simulare il corretto assorbimento selettivo dell'atmosfera nei confronti della frequenza di emissione, le diffrazioni, le riflessioni, gli assorbimenti ed in generale tutte le interazioni del suono con ostacoli.

---

geometrica, dell'assorbimento atmosferico e di quello del terreno e della presenza del dislivello tra le sorgenti ed i ricettori e della esistenza di barriere artificiali e naturali.

### *Creazione della cartografia*

Il primo passo compiuto per l'utilizzo del modello di calcolo è stato la realizzazione di una cartografia vettorializzata e georeferenziata, compatibile con le necessità "acustiche" del modello di calcolo previsionale del rumore.

In tale elaborazione la prima fase è stata quella di reperire la posizione in pianta ed i profili altimetrici di tutta l'area di studio ed in particolare di quella dove saranno realizzati gli interventi in progetto e di quanto li circonda (strade, binari ferroviari, terreno, edifici, ostacoli, ecc.).

La cartografia è stata utilizzata per acquisire anche informazioni sul grafo stradale utilizzato nello studio trasportistico e tutto il resto delle strade presenti, nonché della rete ferroviaria presente, sulla collocazione geometrica degli edifici e sulla presenza di elementi strutturali, di interesse per la propagazione del suono, posti nelle prossimità delle aree dove sarà realizzato l'ampliamento dell'Interporto di Prato.

L'azione più efficiente e più semplice da effettuare per fornire alla cartografia di base impiegata anche l'andamento della orografia del terreno, è stata quella della digitalizzazione degli elementi di interesse in sovrapposizione alla mappa.

Su tale mappa sono state tracciate le polilinee in tre dimensioni delle strade, della ferrovia Firenze-Pisa-Lucca, del terreno, degli edifici e così via.

Dopo aver ultimato la digitalizzazione degli elementi base, si è proceduto all'attribuzione dei parametri acustici per l'elaborazione e la localizzazione dei ricettori più influenzati dall'ampliamento dell'interporto.

A questo punto una apposita funzione del programma di calcolo CADNA A ha provveduto ad allestire la cartografia di base composta da infrastrutture dei trasporti ed edifici.

Il passo successivo è stato quello dell'attribuzione dei singoli ricettori virtuali considerati (punti di ascolto potenzialmente influenzati dall'Interporto) ai piani degli edifici ad uso residenziale, con il criterio della facciata più esposta rispetto all'ampliamento in progetto. E' stata quindi svolta un'indagine determinare un'area di influenza della rumorosità dell'Interporto e per verificare la destinazione d'uso degli edifici presenti e per definirne l'altezza in termini di piani presenti. Infatti, allo scopo di valutare in maniera più precisa e conservativa possibile l'influenza acustica della presenza dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, ciascun ricettore è stato collocato sulla facciata più prossima all'area dove sorgerà il complesso residenziale stesso, che risulta essere sicuramente quella maggiormente influenzata dalla presenza delle strutture in realizzazione.

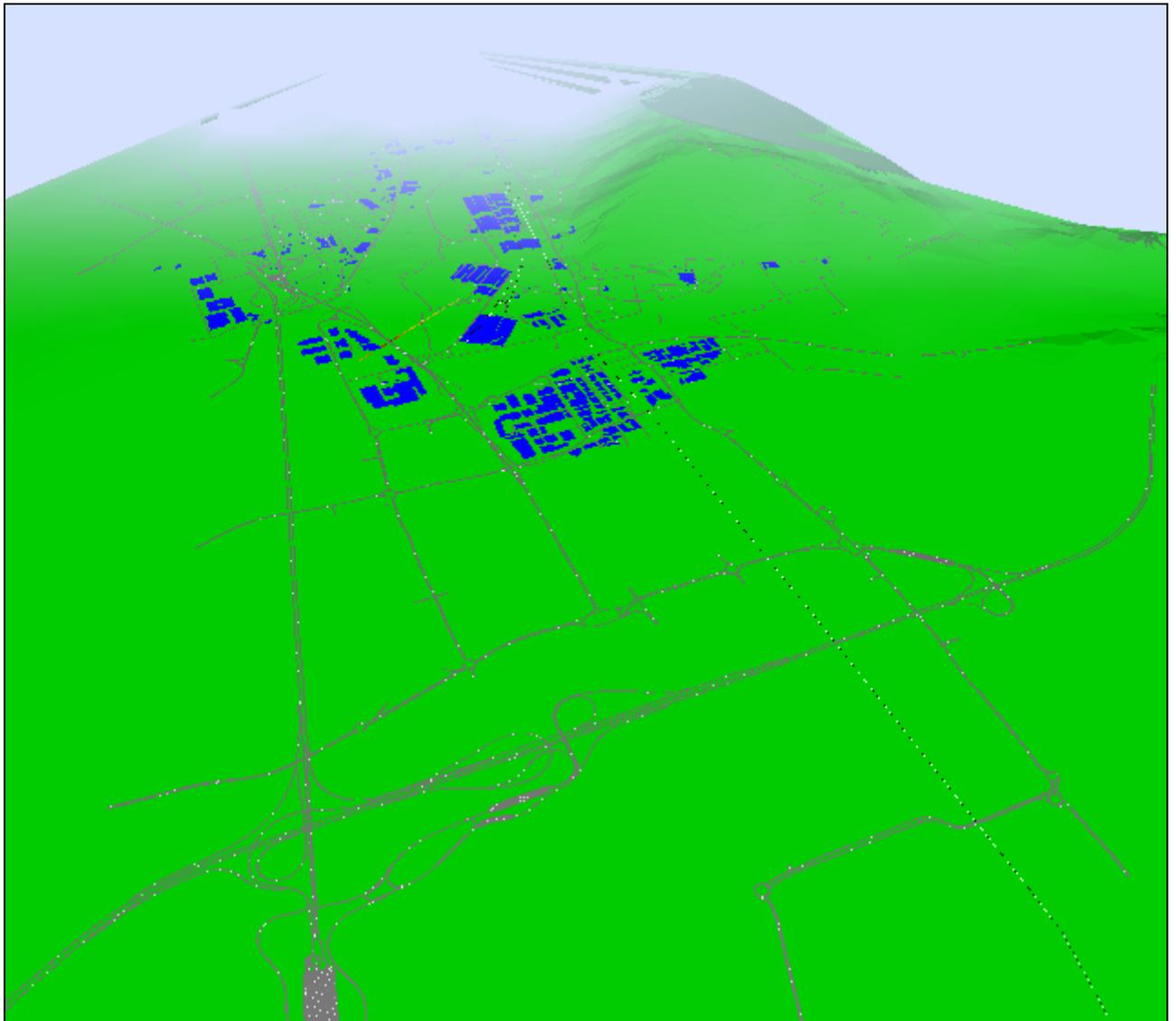
I ricettori sono stati posti sulle facciate ad un metro dalle medesime, come prescritto dalla normativa (D.M. 16 marzo 1998), uno per il piano terra ad un metro e mezzo dal piano di calpestio ed i successivi ulteriori 2.8 metri per i piani superiori.

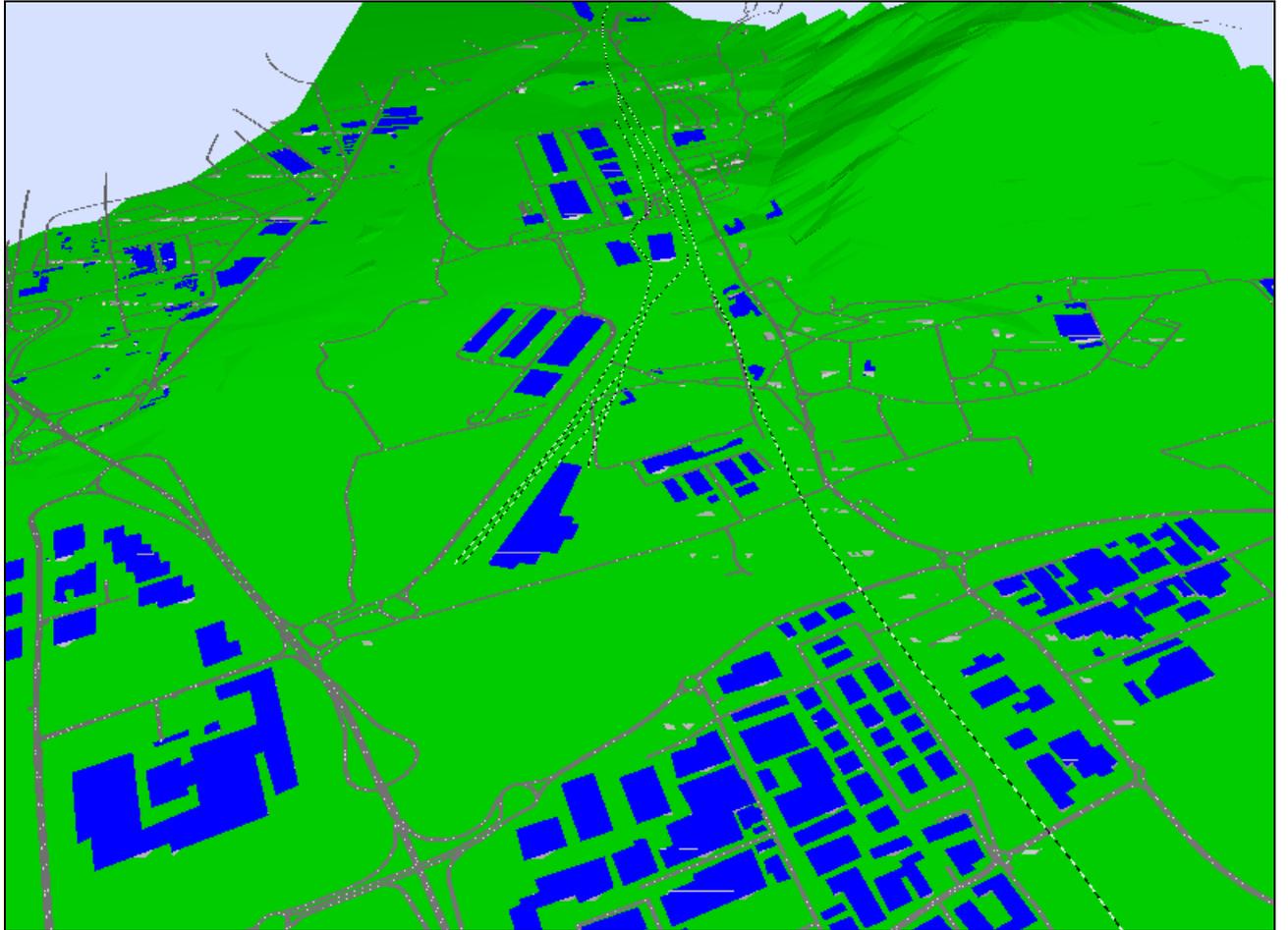
---

Il disegno tridimensionale così realizzato è stato quindi preparato per l'inserimento dei parametri relativi alle sorgenti di rumore.

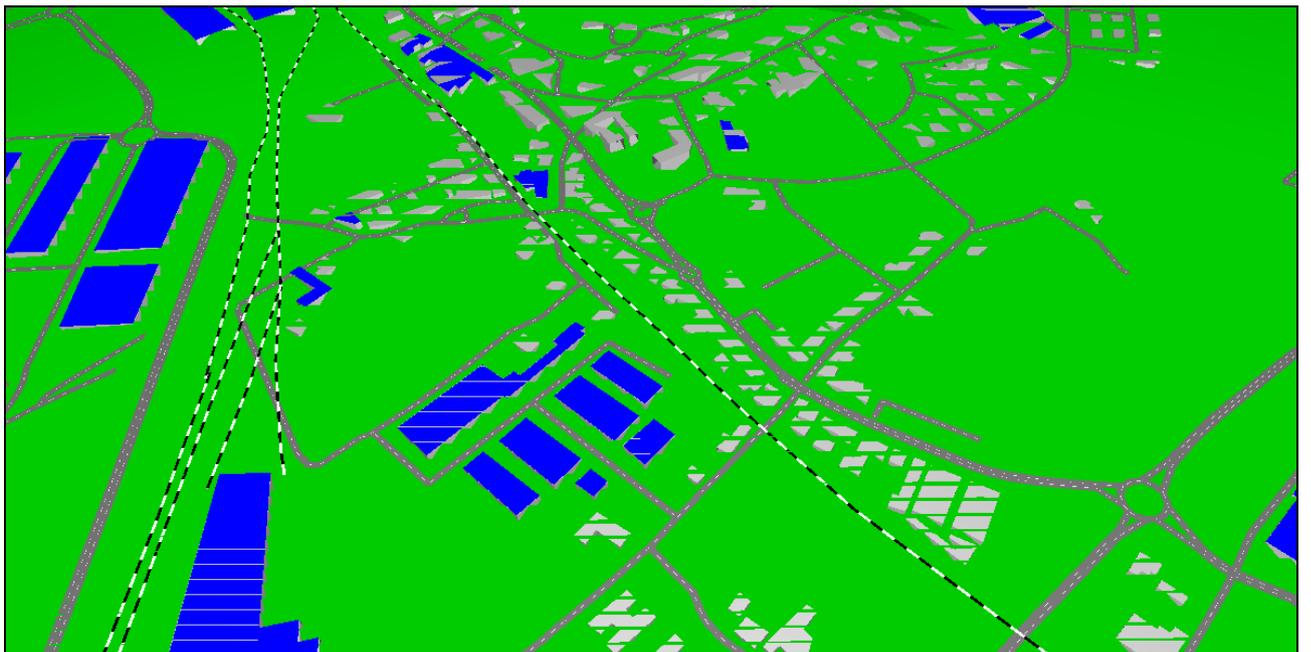
Conclusa la realizzazione della cartografia vettoriale del territorio è stato possibile impiegare il modello di previsione acustica che, come detto, tiene conto di riflessioni e di parametri acustici quali fonoisolamento e fonoassorbimento delle superfici e delle diffrazioni multiple secondo gli algoritmi di Maekawa.

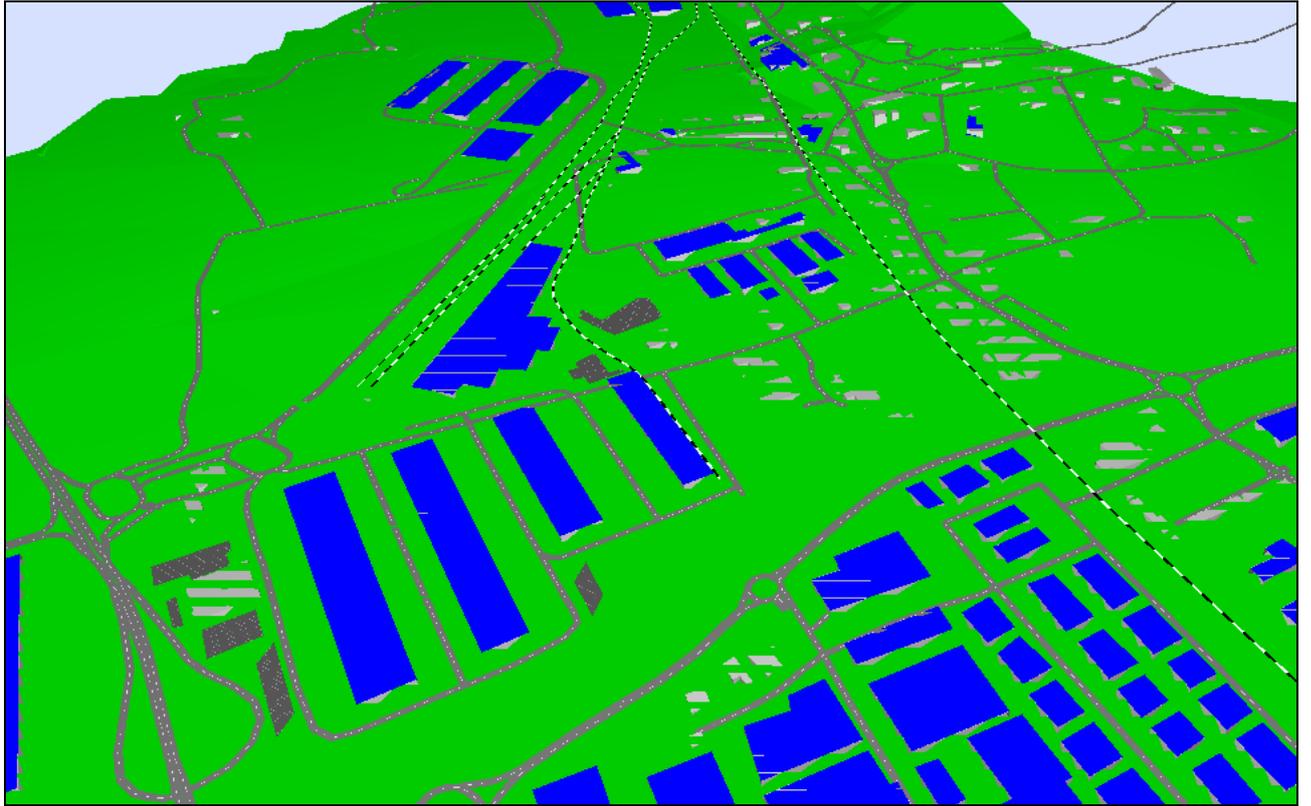
Di seguito, a titolo esemplificativo sono riportate alcune viste 3D digitalizzate per l'area in studio, sia nella situazione attuale che per quella futura.





In blu sono rappresentati gli edifici industriali e produttivi, in grigio quelli abitativi, mentre le strade sono riportate in grigio e le ferrovie sono tratteggiate in bianco e nero.



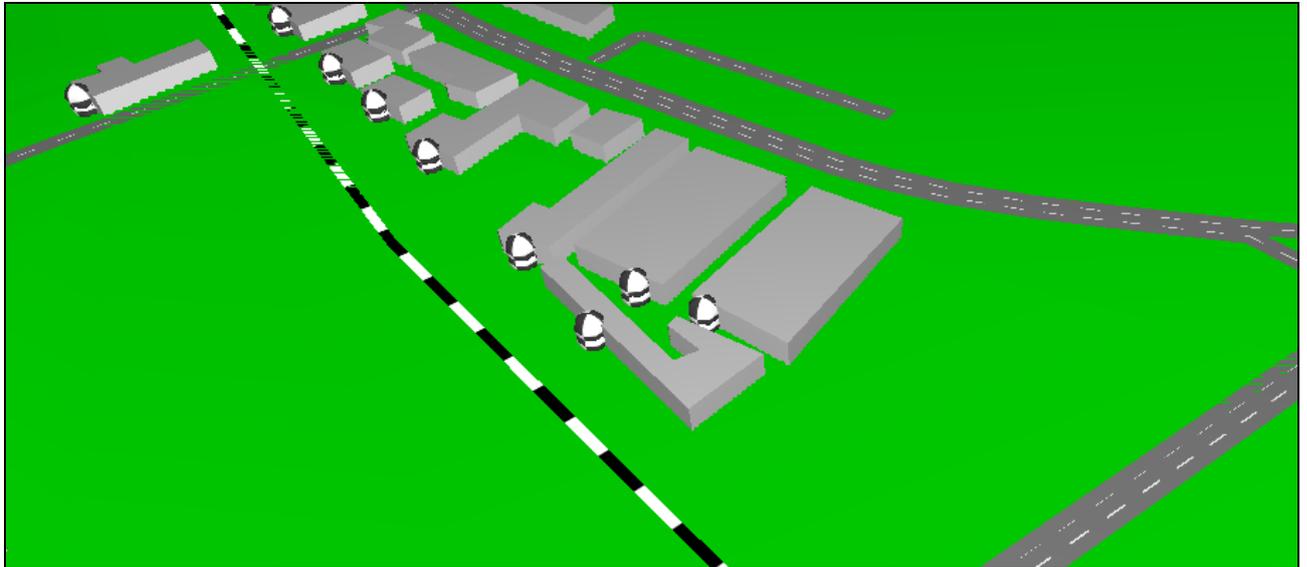


---

## *Applicazione del programma di calcolo*

Il modello impiegato è in grado di propagare il livello di pressione sonora in ambienti anche morfologicamente ed acusticamente complessi.

Alla notevole versatilità e completezza dei risultati del programma di calcolo impiegato fa da contrapposizione la necessità di introdurre una notevole mole di dati, spesso di non facile reperibilità. Se per le sorgenti sonore lineari di rumore da traffico stradale questo problema risulta più semplice, grazie allo studio trasportistico eseguito ed al “data base” di emissione cui si è fatto ricorso e con cui è possibile ottenere anche i dati di emissione spettrale, viceversa per conoscere i livelli di emissione e per le sorgenti sonore concentrate spazialmente, proprie dell’ampliamento dell’Interporto, è stata necessaria una caratterizzazione delle emissioni derivata dalle rilevazioni fonometriche, come descritto al paragrafo precedente.



Anche il dettaglio con cui è stata descritta la geometria del sito è stata notevole e ciò al fine di calcolare e simulare correttamente la propagazione del rumore.

Poiché il programma considera riflessioni e diffrazioni multiple, è necessario ed opportuno che vengano rappresentati tutti gli ostacoli presenti, nonché la natura del terreno nell’area di studio.

L’output ottenuto dal modello è stato il livello equivalente in decibel in curva di ponderazione A (dBA) calcolato per gli specifici punti ricettori inseriti sulle facciate degli edifici abitativi più esposti, oppure su di una griglia di punti a maglia regolare, definiti per la realizzazione della mappatura acustica.

I livelli acustici calcolati per la griglia di punti sono stati successivamente interpolati per il tracciamento di curve isofoniche con l’apposito modulo del software impiegato.

La precisione che va attribuita ai valori desunti da un modello di simulazione numerica del rumore è stimabile, da quanto riferito dal produttore del software, nell’ordine di  $\pm 2$  dB(A), ma come è possibile dedurre dalle misure fonometriche di

durata settimanale eseguite nelle Postazioni n. 3 e n. 4, i livelli sonori giornalieri rilevati presentano una variabilità notevolmente più elevata, in quanto, nell'arco di una settimana è possibile notare la presenza di variazioni dei livelli, tra un giorno ed un altro, anche di 6 dBA. Ciò porta a considerare che l'errore associabile al programma di calcolo sia inferiore all'aleatorietà dei fenomeni indagati e che la strategia di considerare nelle elaborazioni il traffico nella situazione di maggior incidenza, porta cautelativamente a poter considerare i livelli sonori ottenuti con il modello di calcolo, quali massimi livelli sonori ipotizzabili.

Nelle due tabelle seguenti dedotte dallo studio fonometrico eseguito, sono riportati i livelli equivalenti giornalieri riscontrati nei periodi di riferimento diurno e notturno nelle due Postazioni n. 3 e n. 4 e determinati per una settimana. Da esse è deducibile la notevole aleatorietà e variabilità dei livelli giornalieri reali, specialmente per i livelli equivalenti diurni.

<b>Misura settimanale 3</b>		<b>Leq,d (dBA)</b>	<b>Leq,n (dBA)</b>
lunedì	09/06/14-16/06/14	56,7	53,5
martedì	10/06/2014	59,6	54,7
mercoledì	11/06/2014	59,2	55,3
giovedì	12/06/2014	59,3	54,8
venerdì	13/06/2014	60,1	54,9
sabato	14/06/2014	56,5	52,7
domenica	15/06/2014	56,0	53,6

*Postazione 3 - livelli equivalenti giornalieri, diurni e notturni, su di una settimana*

<b>Misura settimanale 4</b>		<b>Leq,d (dBA)</b>	<b>Leq,n (dBA)</b>
mercoledì	18/06/14-25/06/14	55,3	49,3
giovedì	19/06/2014	54,3	49,4
venerdì	20/06/2014	55,3	51,1
sabato	21/06/2014	52,8	49,6
domenica	22/06/2014	50,9	48,5
lunedì	23/06/2014	56,2	48,9
martedì	24/06/2014	54,2	49,4

*Postazione 4 - livelli equivalenti giornalieri, diurni e notturni, su di una settimana*

Per quanto riguarda le sorgenti di rumore stradale e ferroviario, sono state richieste ed inserite nel modello le seguenti informazioni:

- le coordinate estreme degli archi stradali e ferroviari;
- le quote degli archi stradali e ferroviari;
- i livelli di emissione calcolati dai dati di traffico,
- i livelli di emissione dedotti dalla banca dati del programma per le altre strade per le quali non sono state effettuati rilievi,

- 
- i dati del traffico e della composizione dei convogli per quanto riguarda il traffico ferroviario inseriti secondo modalità indicate in altra sezione del presente documento.

## Calibrazione del programma di calcolo

Allo scopo di calibrare il modello realizzato all'interno del programma di calcolo per rappresentare la realtà che si intende valutare dal punto di vista acustico e rendere quanto più possibile il modello stesso aderente al reale stato dei fatti ed alla situazione studiata, è stata eseguita una campagna di rilevazioni fonometriche (per la descrizione delle azioni svolte e dei risultati ottenuti si rinvia alla relazione relativa).

Sono state effettuate misure in otto postazioni, numerate dall'uno all'otto, nelle quali sono stati rilevati i livelli equivalenti per periodi differenti di una settimana, di ventiquattro ore o di un'ora.

L'insieme dei livelli sonori ottenuti è sintetizzato nella tabella seguente stralciata dallo studio fonometrico.

ID misura	Durata	Data inizio	Orario	Data fine	Orario	Postazione	Leq,d (dBA)	Leq,n (dBA)	Leq (dBA)	L99 (dBA)	L95 (dBA)	L50 (dBA)	L10 (dBA)	L1 (dBA)
1	24h	04/06/2014	13.00	05/06/2014	13.00	Copertura Edificio 14DE - ditta STL	48,8	44,5	47,8	37,9	39,9	45,8	50,4	54,8
2	24h	05/06/2014	16.00	06/06/2014	16.00	Terrazzo centro di controllo CC2 - Varco V1	58,4	53,8	57,4	46,3	48,4	54,9	59,4	67,3
3	1 settimana	09/06/2014	15.00	16/06/2014	15.00	Copertura abitazione Sig. Lucarini - Varco V1	58,5	54,4	57,5	46,9	49,6	56,6	60,1	62,6
4	1 settimana	18/06/2014	12.00	25/06/2014	12.00	Terrazzo circoscrizione comunale Est	54,3	49,4	53,3	35,7	39,1	51,6	55,9	60,6
5	24h	27/06/2014	10.00	28/06/2014	10.00	Giardino Ex centro direzionale - Mulino	54,0	50,0	53,1	32,7	34,3	48,0	57,0	63,6
6	1h	04/07/2014	11.15	04/07/2014	12.15	Zona carico/scarico treno	---	---	68,3	46,0	50,5	60,3	71,1	78,8
7	1h	10/07/2014	18.00	10/07/2014	19.00	Zona carico/scarico camion	---	---	63,1	48,6	50,3	58,4	64,9	73,8
8	1h	14/07/2014	15.15	14/07/2014	16.15	Zona pagaggio P1 camion	---	---	49,2	43,8	44,7	47,4	49,8	55,3

Tali informazioni sono stati confrontati con i livelli calcolati per le medesime postazioni, al fine di verificare la concordanza di quanto misurato con quanto ottenuto dal calcolo nella rappresentazione della situazione attuale.

Nel modello di calcolo sono state quindi collocate, sulla base delle coordinate rilevate al momento delle misure fonometriche, otto postazioni di calcolo, coincidenti con i relativi punti di rilievo fonometrico.

Le Postazioni n. 1 e n. 8, sono state utilizzate per determinare rispettivamente le emissioni dei capannoni e delle aree di movimento dei mezzi e per qualificare acusticamente l'area di servizio e di esse si è discusso già in precedenza.

Per le altre postazioni si è invece proceduto ad una verifica della rispondenza dei livelli valutati con il programma di calcolo CADNA A con quelli misurati.

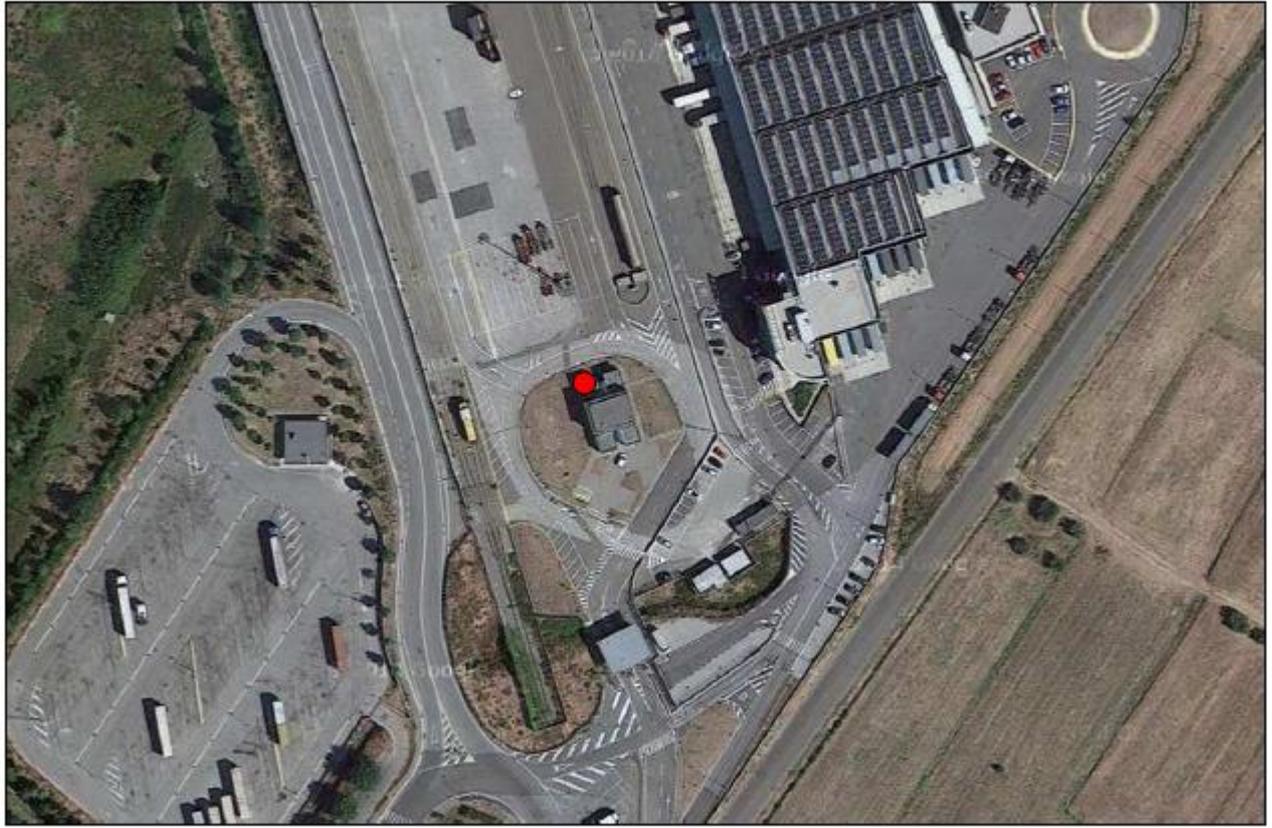
Va chiarito che le misure eseguite sono relative ad un periodo non corrispondente alla situazione più critica dal punto di vista dell'incidenza del traffico. Infatti, dalle simulazioni eseguite, si sono dedotti livelli sonori mediamente più alti della realtà di qualche decibel. Ciò a conferma che, come già riferito, il modello di calcolo consente di ottenere dati cautelativi rispetto alla realtà, avendo rappresentato la situazione dell'area di studio nelle condizioni peggiorative.

Nelle elaborazioni, quando si è riscontrata una differenza maggiore ai due-tre decibel dei dati misurati rispetto a quelli misurati, si è proceduto a adattare la composizione modale del traffico al fine di ottenere attraverso il modello di calcolo, valori dei livelli sonori in linea con le misure eseguite.

Di seguito si riportano, per le postazioni 2, 3, 4, 5, 6 e 7, gli stralci della relazione fonometrica relativi alla loro collocazione ed i risultati ottenuti per le stesse postazioni con il modello di calcolo.

## 2.2 Postazione n° 2

La postazione di misura è ubicata sul terrazzo dell'edificio CC2, all'interno dell'Interporto, vicino al varco V1, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



CadnaA - postazione 2.cna

File Modifica Calcolo Proprietà Griglia Tabella Aiuto

Scala 1: 2336 V01 Giorno

Punto di immissione

Nome: punto 2.08.4.638

ID: -1

Classe di utiliz: [ohne Nutzung]

Calcolare secondo classe di utilizzo

Valori guida per: Totale

Valore guida (dBA)	Giorno	Notte
Livello sonoro (dBA):	58.6	53.7

Superamento:

Raggi generali (as Aux.Polygons)

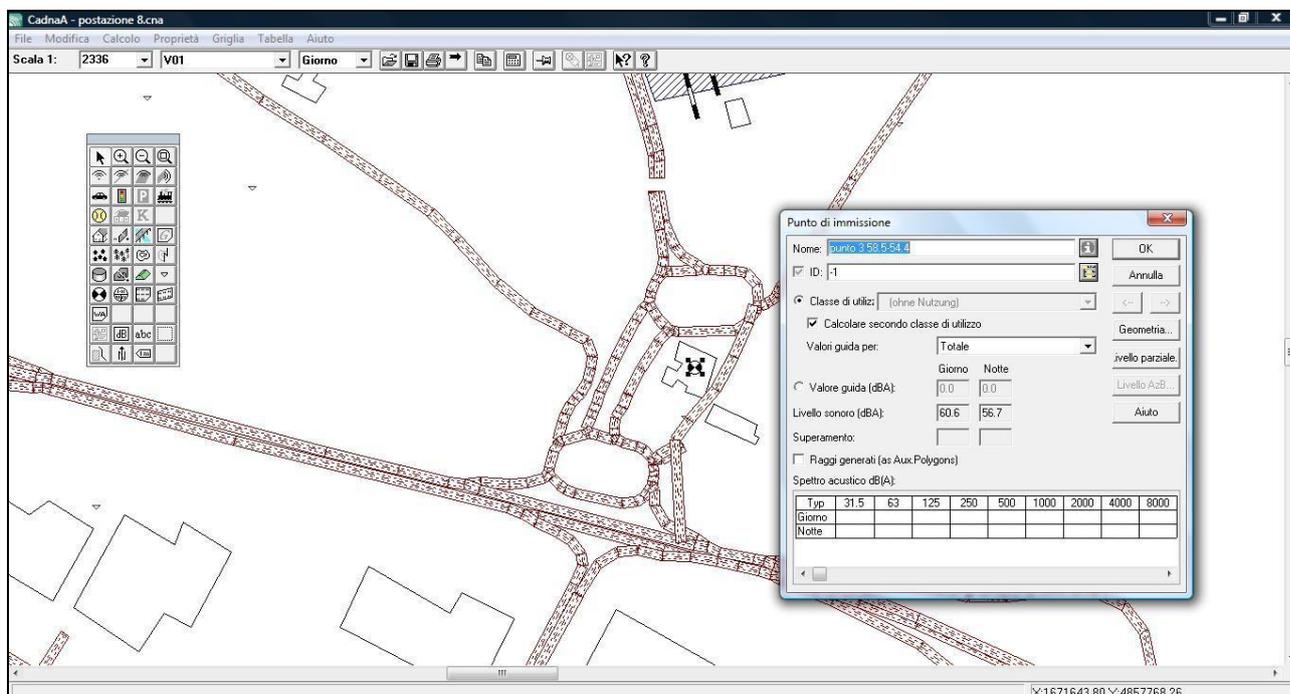
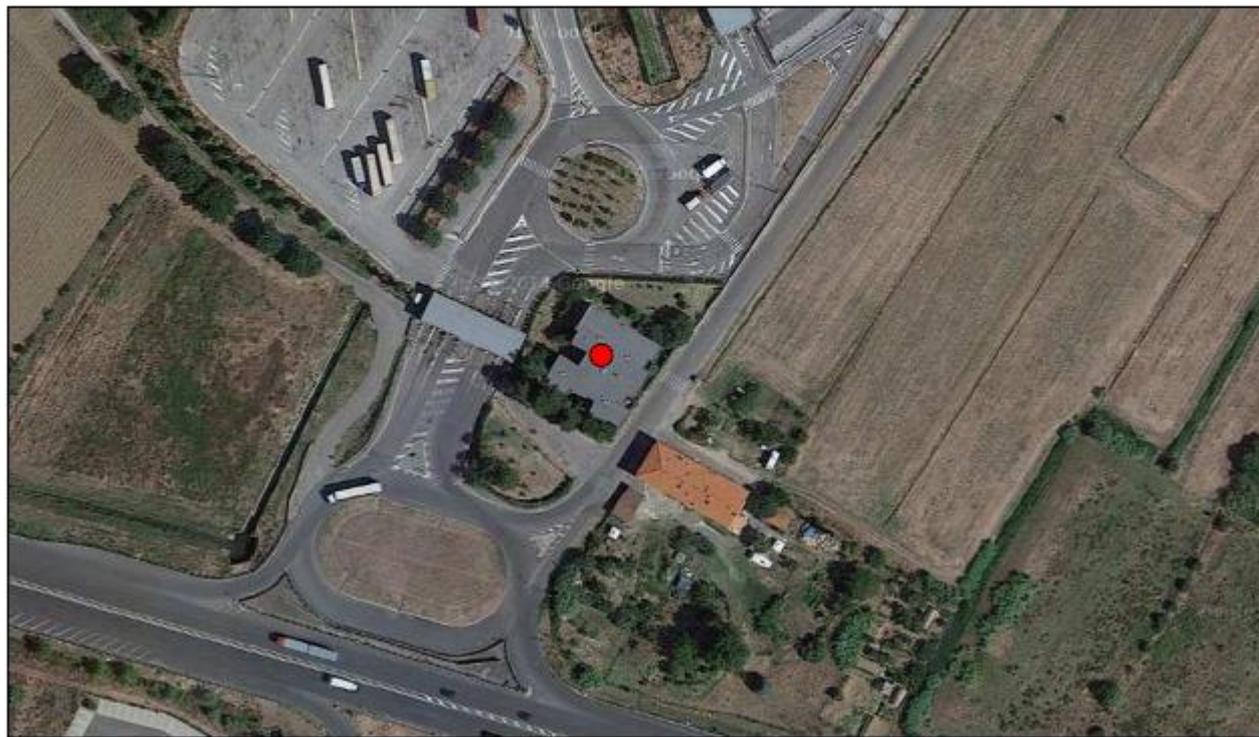
Spettro acustico dB(A):

Typ	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Giorno									
Notte									

X:1671666.78 Y:4857955.51

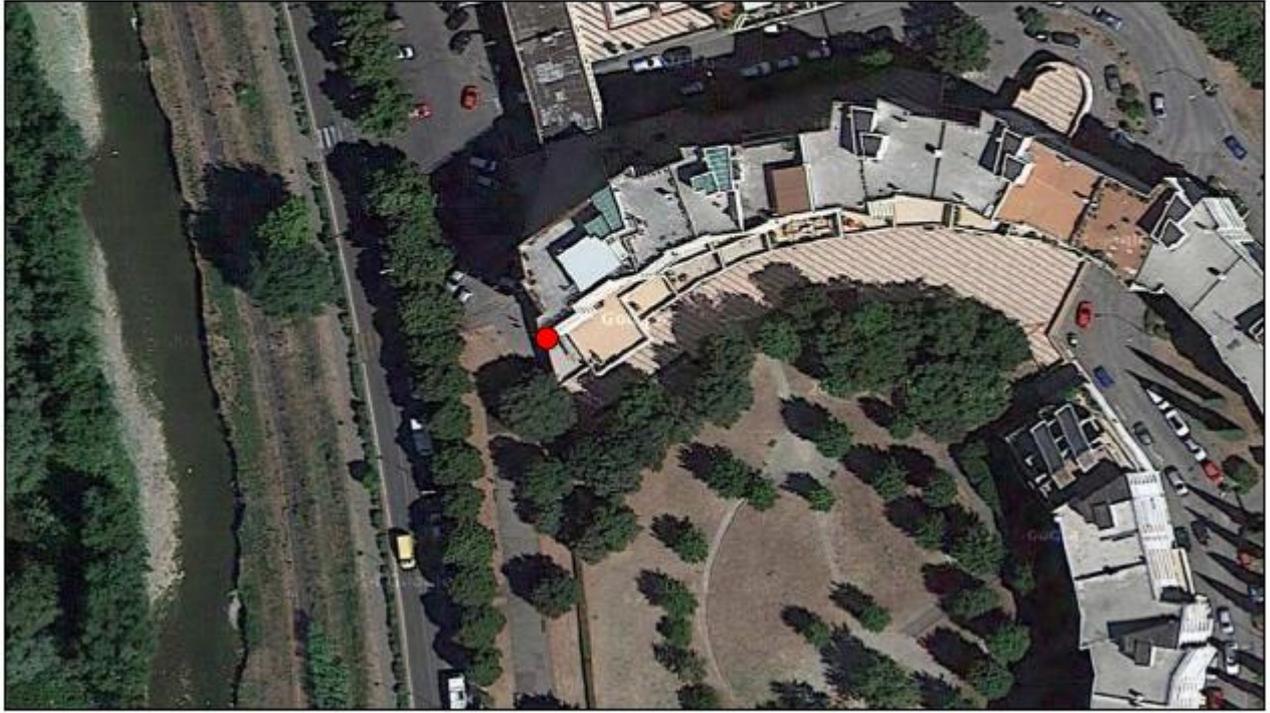
### 2.3 Postazione n° 3

La postazione di misura è ubicata sulla copertura dell'edificio in cui è posta l'abitazione del Sig. Lucarini, all'esterno dell'Interporto, in prossimità del varco V1, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



## 2.4 Postazione n° 4

La postazione di misura è ubicata sulla terrazza al piano primo (secondo fuori terra) dell'edificio in cui è posta la Circonscrizione Est del Comune di Prato, all'esterno dell'Interporto, su Via Alcide De Gasperi, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



CadnaA - postazione 2.cna

File Modifica Calcolo Proprietà Griglia Tabella Aiuto

Scala 1: 2336 V01 Giorno

Punto di immissione

Nome: punto 4 51.3 43.4

ID: F1

Classe di utiliz: [ohne Nutzung]

Calcolare secondo classe di utilizzo

Valori guida per: Totale

Valore guida (dBA): Giorno 0.0 Notte 0.0

Livello sonoro (dBA): Giorno 55.5 Notte 49.9

Superamento:

Raggi generati (as Aux Polygons)

Spettro acustico dB(A)

Typ	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Giorno									
Notte									

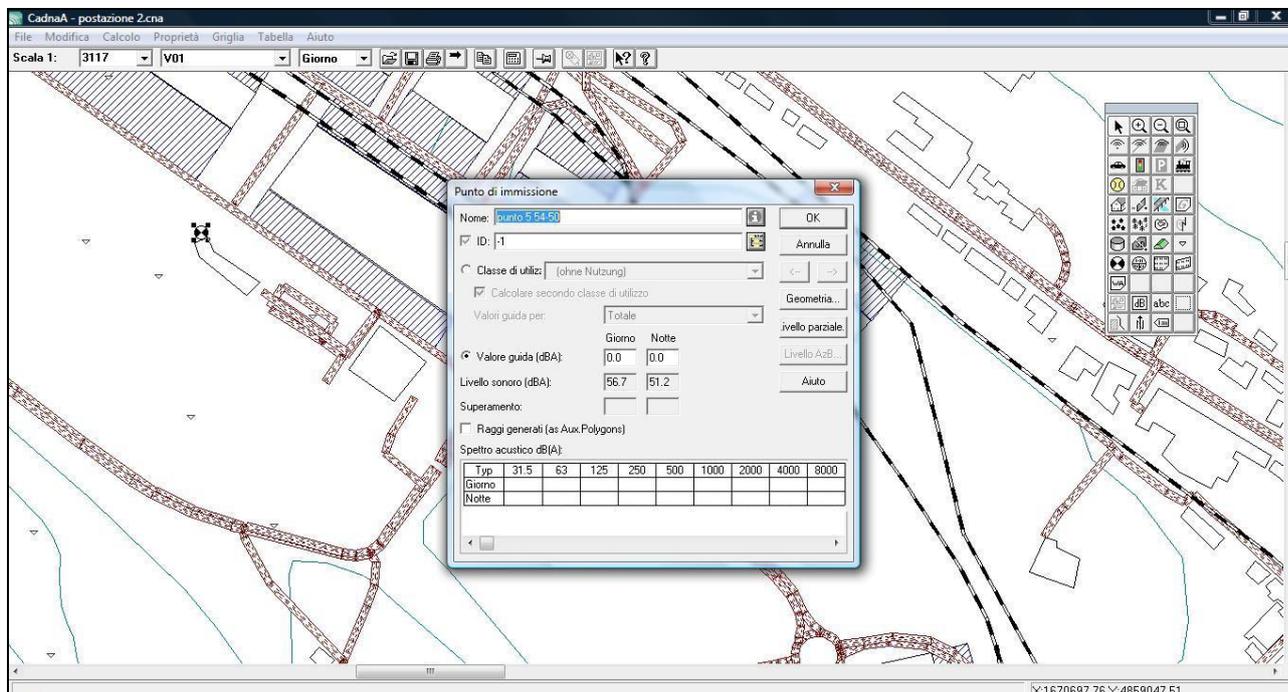
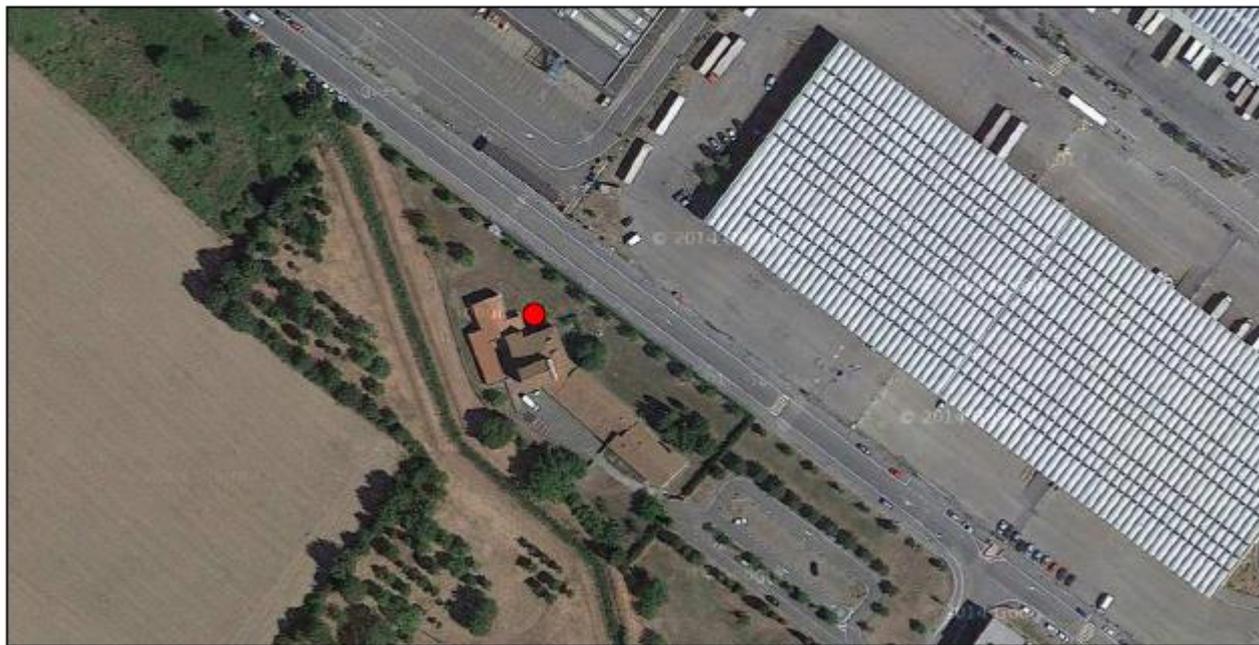
OK Annulla

Geometria... Livello parziale Livello AzB Aiuto

X:1670221.46 Y:4859678.40

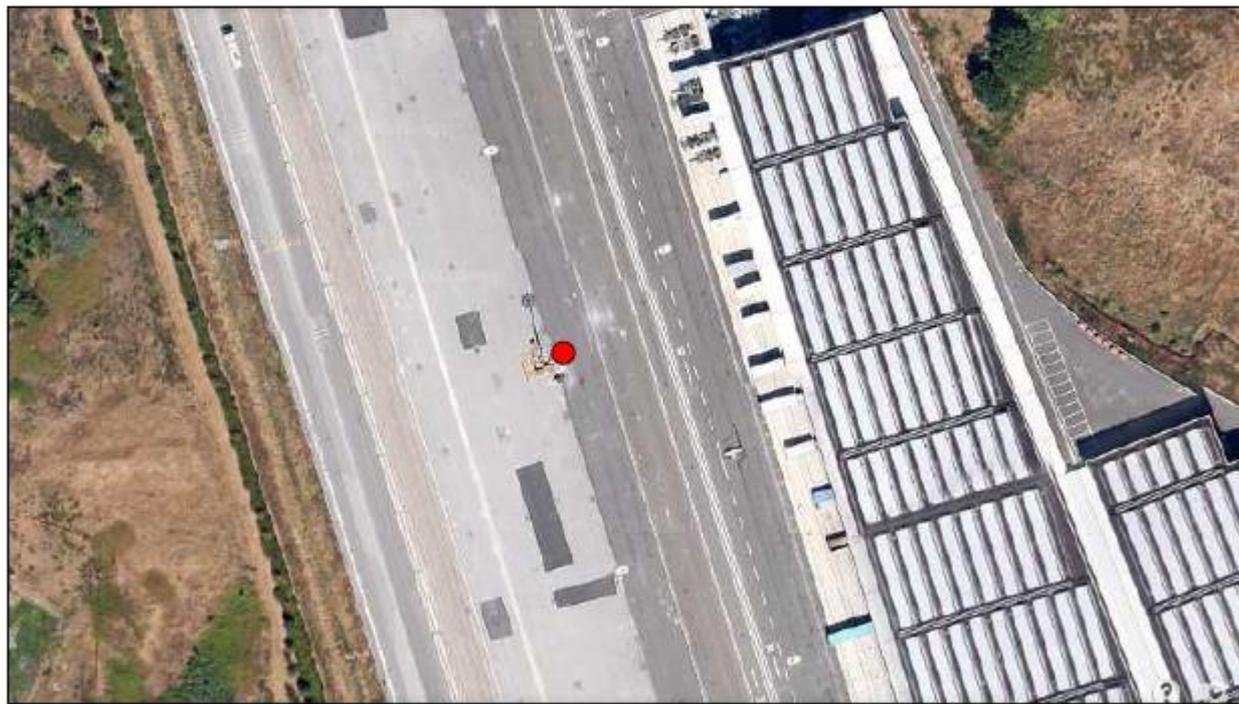
## 2.5 Postazione n° 5

La postazione di misura è ubicata nel giardino al piano terra dell'ex centro direzionale, ossia il cosiddetto "Mulino", all'interno dell'interporto, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



## 2.6 Postazione n° 6

La postazione di misura è ubicata in prossimità dell'area di carico e scarico del treno, all'interno dell'interporto, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).



The screenshot displays the CadnaA software interface. The main window shows a technical drawing of a site layout with various structures and boundaries. A dialog box titled "Punto di immissione" is open, displaying the following information:

Nome: punto 6 Leq 68.3  
ID: -1  
Classe di utiliz: (ohne Nutzung)  
 Calcolare secondo classe di utilizzo  
Valori guida per: Totale  
Valore guida (dBA): 0.0 (Giorno) / 0.0 (Notte)  
Livello sonoro (dBA): 68.3 (Giorno) / 59.3 (Notte)  
Superamento:  Paggi generali (as Aux Polygons)  
Spettro acustico dB(A):

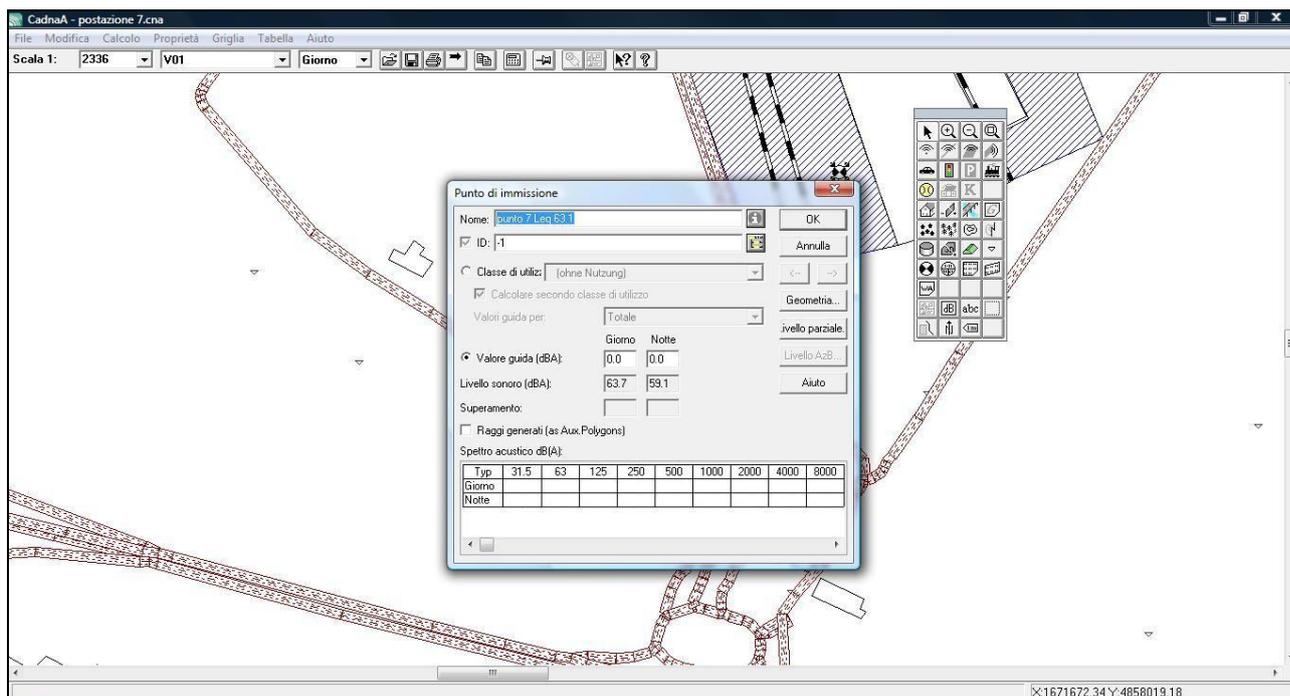
Typ	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Giorno									
Notte									

The software interface also shows a menu bar (File, Modifica, Calcolo, Proprietà, Griglia, Tabella, Aiuto), a toolbar, and a status bar at the bottom right with coordinates X:1671618.55 Y:4858149.39.

## 2.7 Postazione n° 7

La postazione di misura è ubicata in prossimità della ditta Fercam, di fronte all'area di carico e scarico dei camion, come indicato nell'immagine seguente (cerchio rosso).





Dai confronti tra i valori calcolati e quelli misurati si verifica che in alcune postazioni si sono ottenuti livelli confrontabili con quelli misurati, in altre invece ci sono stati, come già sopra specificato e specialmente per le postazioni prossime agli assi stradali, degli incrementi dei valori calcolati rispetto a quelli misurati contenuti comunque in un range di due-tre decibel.

La tabella seguente riporta una sintesi dei confronti tra i livelli misurati nelle otto postazioni ed i livelli simulati. Sono riportate anche le differenze tra livelli misurati e quelli calcolati ed il segno negativo indica una maggior cautelatività dei livelli calcolati rispetto a quelli misurati.

Postazione	Misura diurna	Stima modello	Differenza	Misura notturna	Stima modello	Differenza
Postazione n.1	48,8	48,8	0	44,5	44,5	0
Postazione n.2	58,4	58,6	-0,2	53,8	53,7	+0,1
Postazione n.3	58,5	60,6	-2,1	54,4	56,7	-2,3
Postazione n.4	54,3	55,5	-1,2	49,4	49,9	-0,5
Postazione n.5	54,0	56,7	-2,7	50,0	51,2	-1,2
Postazione n.6	68,3	68,3	0	-	-	-
Postazione n.7	63,1	63,7	-0,6	-	-	-
Postazione n.8	49,2	51,3	-2,1	-	-	-

---

## *I valori limite*

La legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26.10.1995 ed i suoi decreti attuativi ed il DPCM del 01.03.1991 sanciscono il rispetto di valori limite di immissione da parte delle sorgenti di rumore. Tali limiti risultano distinti a seconda della tipologia della sorgente considerata e della destinazione d'uso del territorio che accoglie i ricettori.

Infatti, per quanto concerne la classificazione acustica, il DPCM del 01.03.1991 ed il successivo DPCM del 14.11.1997, suddividono il territorio comunale in sei classi omogenee in funzione della destinazione d'uso delle aree e per ciascuna di esse stabiliscono i valori limite di immissione, emissione, qualità e attenzione.

Una delle azioni propedeutiche nella valutazione dell'impatto acustico di sorgenti di rumore, risulta quindi essere la determinazione dei valori limite cui far riferimento.

Questa attività non sempre risulta di semplice espletamento, specialmente per situazioni complesse in cui sussiste la presenza di più infrastrutture di trasporto e di diverse sorgenti rumorose concorsuali. Infatti, con l'adozione della zonizzazione acustica comunale da parte dei Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino, con l'approvazione da parte del Consiglio dei Ministri del DPR n.142 sul rumore stradale in data 19.03.2004, e del DPR n. 459 sul rumore ferroviario in data 18.11.1998 e con le prescrizioni disposte dai decreti sulla definizione dei valori limite (DPCM del 14.11.1997) e sul risanamento delle infrastrutture di trasporto (DM del 29.11.2000), la determinazione dei valori limite da applicare nel caso in studio può risultare alquanto controversa.

Da una parte la zonizzazione acustica dei Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino impone il rispetto dei valori limite di emissione e di immissione assoluta e differenziale, determinati dalla classificazione acustica del territorio, mentre dall'altra i regolamenti sul rumore stradale e ferroviario individuano le fasce di pertinenza ed i valori limite di immissione assoluta e di emissione.

Il decreto sulla determinazione dei valori limite (DPCM del 14.11.1997) all'art. 3 prevede, in caso di presenza contemporanea di aree comunali ed infrastrutture di trasporto, la sovrapposizione alla classificazione comunale di fasce di pertinenza, definite a seconda della tipologia delle infrastrutture di trasporto stessa, per ciascuna delle quali vigono valori limite differenti da quelli della zonizzazione comunale, validi esclusivamente per le immissioni della sorgente (infrastruttura di trasporto) considerata.

I differenti decreti attuativi seguiti alla legge quadro 447/95, relativi alle diverse infrastrutture di trasporto [ferrovie (DPR 14/11/1998 n.459), aeroporti (DM 31/10/1997), strade (DPR 30/03/2004 n.142), porti, ecc.], stabiliscono autonomamente le aree di pertinenza ed i valori limite relativi, mentre il decreto sul risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto (DM del 29.11.2000), regola l'attribuzione dei livelli consentiti nelle aree di sovrapposizione di fasce di pertinenza di infrastrutture concorsuali.

Nello svolgimento del presente lavoro, è stata comunque presa in considerazione la sola classificazione acustica dei Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto

---

Fiorentino e per l'area studiata è stata ricavata la mappa della classificazione acustica che è riportata nel seguito, in altra sezione del documento.

Tale assunzione è stata adottata in termini semplificativi e cautelativi, infatti anche se lo studio è relativo all'impatto acustico di una sorgente non facente parte di infrastruttura di trasporto, per la quale non vanno quindi considerati ed applicati i valori limite e le fasce di pertinenza stradale, è stata studiata la situazione dei ricettori in facciata degli edifici prossimi all'ampliamento dell'Interporto di Prato, nella situazione attuale e futura, in relazione alla rumorosità esistente anche dovuta alle sorgenti stradale e ferroviaria. Per tale motivo quindi, nel confronto tra i livelli calcolati ed i valori limite, andrebbero presi in considerazione anche i limiti e le pertinenze stradali e ferroviarie per le sorgenti stradali e ferroviarie e per gli edifici posti nelle relative fasce di pertinenza. Ciò comporterebbe sicuramente valori limite maggiori, ma soprattutto comporterebbe la complicazione di dover distinguere per ciascun ricettore tra i livelli prodotti dalle diverse sorgenti e di dover effettuare la complessa procedura di calcolo della concorsualità imposta dal decreto sul risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto (DM del 29.11.2000).

Inoltre, per quanto riguarda la possibilità di applicazione del decreto relativo alle infrastrutture stradali, non essendo ancora avvenuta nei Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino la classificazione funzionale delle strade richiesta dal decreto stesso, non sarebbe stato comunque possibile ricavare una definizione certa dei valori limite derivanti dalle fasce di pertinenza stradale. Infatti il DPR del 19.03.2004 sul rumore stradale, a seconda della classificazione funzionale delle strade, stabilisce fasce di pertinenza di estensione differenti e valori limite diversi. Addirittura per le strade urbane di quartiere (classifica funzionale E) e quelle locali (classifica funzionale F) la fascia di pertinenza si riduce a 30 metri ed i valori limite sono definiti dai Comuni in armonia con la classificazione acustica del territorio.

Per tale motivo quindi agli edifici per i quali si è calcolato il livello atteso in facciata è stata attribuita, in base alla classificazione comunale dei diversi comuni interessati, la classe acustica di appartenenza. Con tale procedura sono stati desunti i valori limite con i quali sono stati effettuati i confronti con i livelli sonori stimati.

---

## ***L'ampliamento dell'Interporto di Prato***

### ***Descrizione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato***

Il progetto dell'ampliamento dell'Interporto di Prato prevede la realizzazione di quattro nuovi edifici (capannoni) adibiti allo scambio modale delle merci tra il trasporto ferroviario e quello stradale.

I nuovi capannoni avranno collocazione parallela ed orientazione nord-ovest-sud-est e saranno situati nella zona a sud dell'area che ospita l'Interporto.

Tali edifici, individuati dagli identificativi 15 A, 15 B, 15 C e 14 P a partire da sud, saranno integrati nella struttura dell'interporto e saranno realizzati nelle adiacenze di alcuni ricettori abitativi, che sono stati considerati nelle valutazioni acustiche attraverso il calcolo dei livelli sonori in facciata nelle tre simulazioni effettuate: *ante operam*, fase di cantiere e *post operam*.

È prevista, oltre alla realizzazione dei quattro edifici, anche l'adeguamento della rete stradale interna dell'Interporto per poter mettere in comunicazione i nuovi edifici con la rete già esistente. Tale nuova disposizione stradale è costituita essenzialmente da un anello di strade che circonda ciascun edificio in realizzazione.

Sarà inoltre creata un nuovo tratto di binario per convogliare i carri merci da e per il primo edificio posto più a nord dei quattro da realizzare.

Saranno edificati anche due nuovi edifici adibiti ad uffici, nonché parcheggi per auto ed autocarri ed aree di manovra degli stessi.

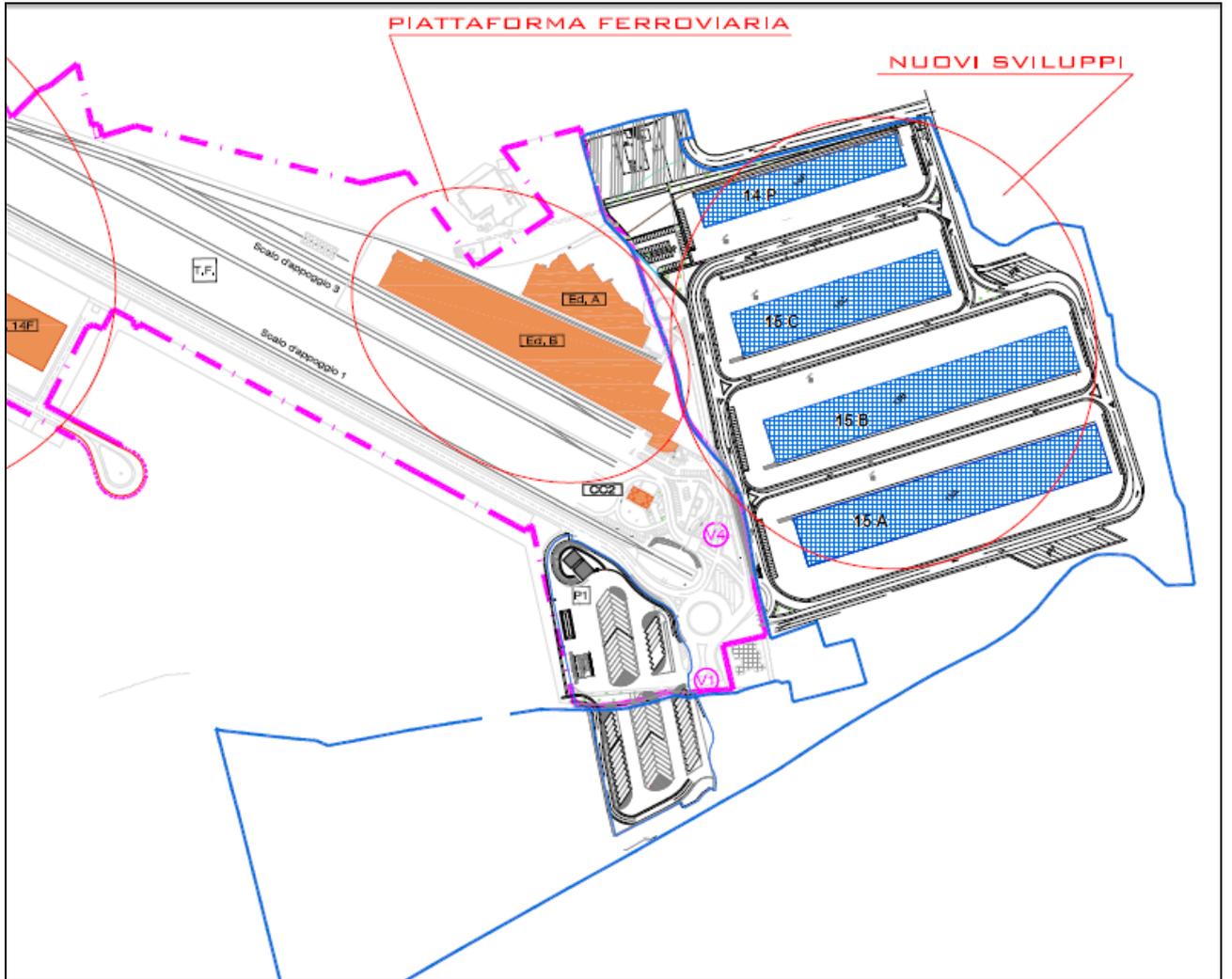
I parcheggi e gli stalli di mezzi previsti, per la maggior parte, sono disposti presso i quattro edifici previsti per l'ampliamento dell'Interporto di Prato, in area alquanto remota rispetto a tutti i ricettori abitativi. Tale circostanza contribuisce notevolmente a ridurre l'impatto acustico dell'intero ampliamento dell'Interporto di Prato sui ricettori presenti nella zona.

Nessun capannone previsto per l'ampliamento dell'Interporto di Prato ospita impianti tecnologici ascrivibili alle unità per il condizionamento dell'aria ed impianti frigoriferi, fatta eccezione per l'edificio denominato Edificio 14B, nel quale è presente un impianto frigorifero.

Nel seguito è riportato uno schema di sviluppo dell'Interporto dal quale si evidenzia la situazione attuale. In tale schema sono indicate anche le sigle identificative dei diversi edifici.







---

## *Scenari analizzati*

Come già illustrato per la descrizione del clima acustico e dell'impatto acustico dell'area in esame prodotto dalle attività dell'Interporto e del suo ampliamento sono state sviluppate tre differenti tipologie di simulazioni: la prima riguarda la caratterizzazione del sito allo stato attuale, prendendo in esame il rumore generato dagli edifici produttivi esistenti e quello prodotto dalle strade e dalla ferrovia, mentre la seconda tipologia contempla anche le variazioni delle sorgenti rumorose introdotte dalla nuova sistemazione dell'area con la realizzazione dei nuovi capannoni previsti per l'ampliamento dell'Interporto, nonché del rumore prodotto dalle modificazioni del traffico veicolare e di persone indotti dal nuovo assetto urbanistico e di trasporto modale delle merci.

Come terzo scenario è stata valutata la rumorosità delle attività di cantiere svolte per la realizzazione dei vari edifici previsti dal progetto e del ponte sul canale Marinella.

Allo scopo di effettuare simulazioni della situazione futura più realistica, e nello stesso tempo più conservativa in termini di produzione di rumore, per quanto riguarda le sorgenti sonore future sono state avanzate diverse ipotesi:

- le sorgenti sonore ascrivibili ai mezzi ed alle macchine di movimentazione merci, nonché al nuovo troncone di binario previsti per l'ampliamento dell'Interporto di Prato sono state simulate funzionare al massimo delle emissioni acustiche prevedibili, in maniera continua nel tempo (giorno e notte) e soprattutto con la loro completa sovrapposizione e contemporaneità;
- per determinare la emissione acustica da parte delle aree di sosta dei veicoli e da parte dei mezzi per il carico, scarico e trasporto merci previste per l'ampliamento dell'Interporto di Prato si è fatto ricorso ai valori di emissione da parte dei capannoni e della aree di manovra e sosta rilevati con la campagna fonometrica eseguita, secondo la metodologia illustrata precedentemente.

Per quanto riguarda la determinazione dei valori dei livelli sonori di immissione del rumore nell'area di studio, sono stati quindi generati e studiati vari scenari, per ciascuno dei quali è stata prodotta anche la relativa mappa acustica di tutta l'area circostante l'Interporto di Prato, realizzata con il calcolo dei livelli su di una griglia con passo di 20 metri:

- scenario *ante operam* nel periodo di riferimento diurno (fig.1),
- scenario *ante operam* nel periodo di riferimento notturno (fig.2),
- scenario *post operam* nel periodo di riferimento diurno (fig.3),
- scenario *post operam* nel periodo di riferimento notturno (fig.4),

Per ottenere informazione di maggior dettaglio sono state valutate mappe con griglie di punti più fitte (interasse 10 metri) per le quali è stata presa in considerazione un'area più ristretta e limitata alla sola area dell'ampliamento dell'Interporto e degli edifici

---

abitativi più prossimi ad esso. Sono state quindi realizzate quattro mappe a maggior livello di dettaglio:

- scenario *ante operam* nel periodo di riferimento diurno mappa di dettaglio (fig.5),
- scenario *ante operam* nel periodo di riferimento notturno mappa di dettaglio (fig.6),
- scenario *post operam* nel periodo di riferimento diurno mappa di dettaglio (fig.7),
- scenario *post operam* nel periodo di riferimento notturno mappa di dettaglio (fig.8).

Sempre per gli stessi scenari (attuale e futuro) è riportata nella appendice A una tabella che riassume, per tutti i ricettori posti in facciata agli edifici presenti, i risultati dei valori dei livelli calcolati ed i confronti con i relativi valori limite di immissione assoluta e di immissione differenziale derivanti dalla normativa.

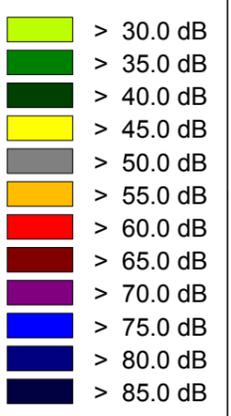
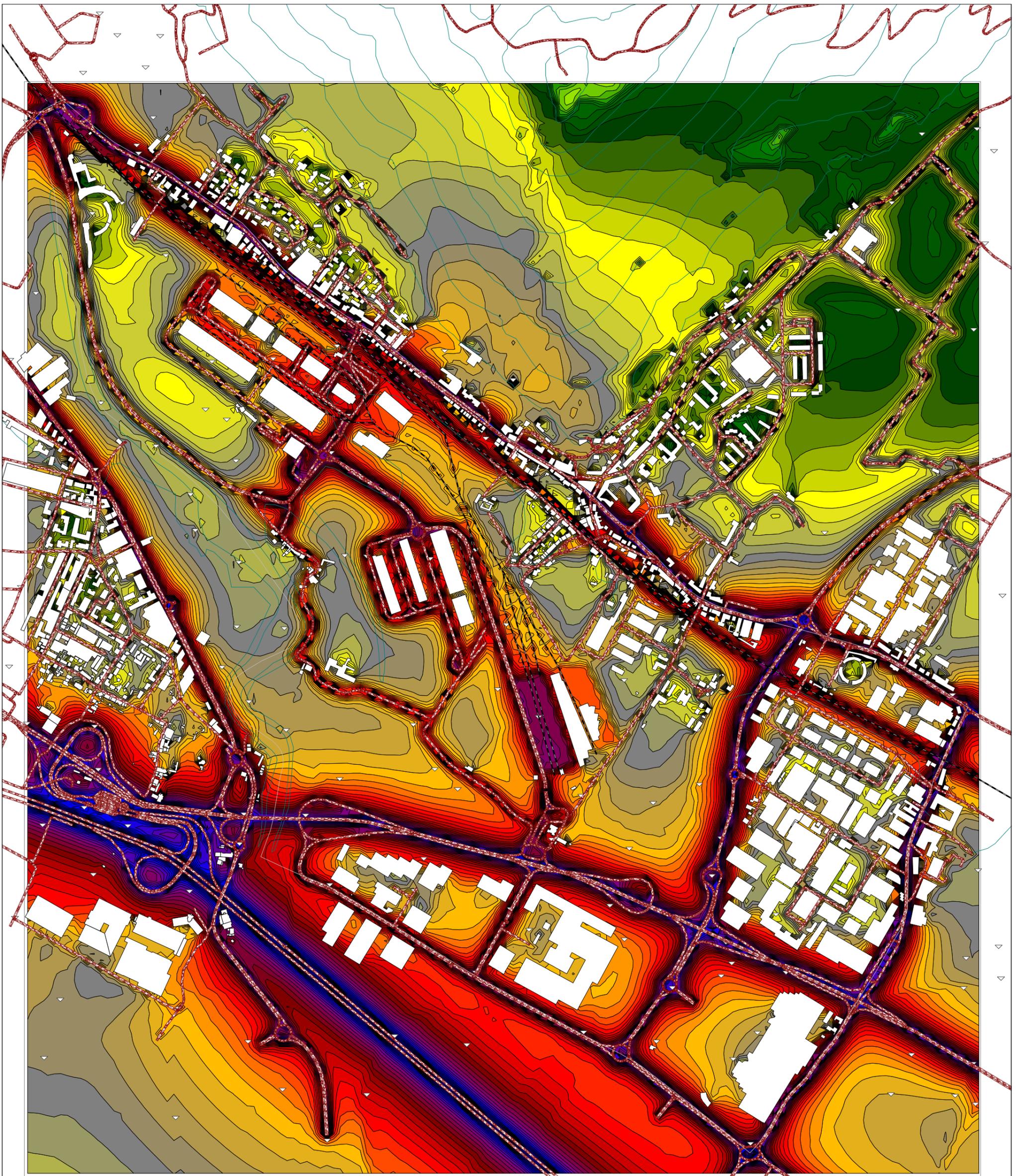
Con i dati relativi alle sole sorgenti dell'Interporto, comprensivi del traffico interno, delle aree di manovra merci e dei capannoni, sono stati calcolati anche i livelli acustici attesi presso tutti i ricettori abitativi individuati relativi alle emissioni acustiche della sola sorgente specifica. Tali livelli sono stati confrontati con i pertinenti valori limite normativi ed i risultati di tale analisi sono anch'essi riassunti nell'appendice A.

La mappa realizzata per ciascuno scenario e secondo differenti dettagli è stata prodotta in maniera automatica dal programma di calcolo calcolando per una griglia di punti i livelli equivalenti e sulla base di tali elaborazioni è stata ricavata, sempre da CADNA A mediante appositi algoritmi di interpolazione, la mappatura acustica mediante curve isolivello.

Per la mappatura dei campi sonori è stato impiegato un tipo di rappresentazione cromatica dei livelli acustici, che consente di rilevare il livello di rumore calcolato, dal confronto di ciascuna curva isolivello e del relativo colore associato con le chiavi di lettura riportate sulla legenda.

---

scenario *ante operam* nel periodo di riferimento diurno (fig.1)



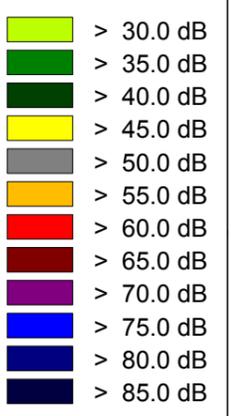
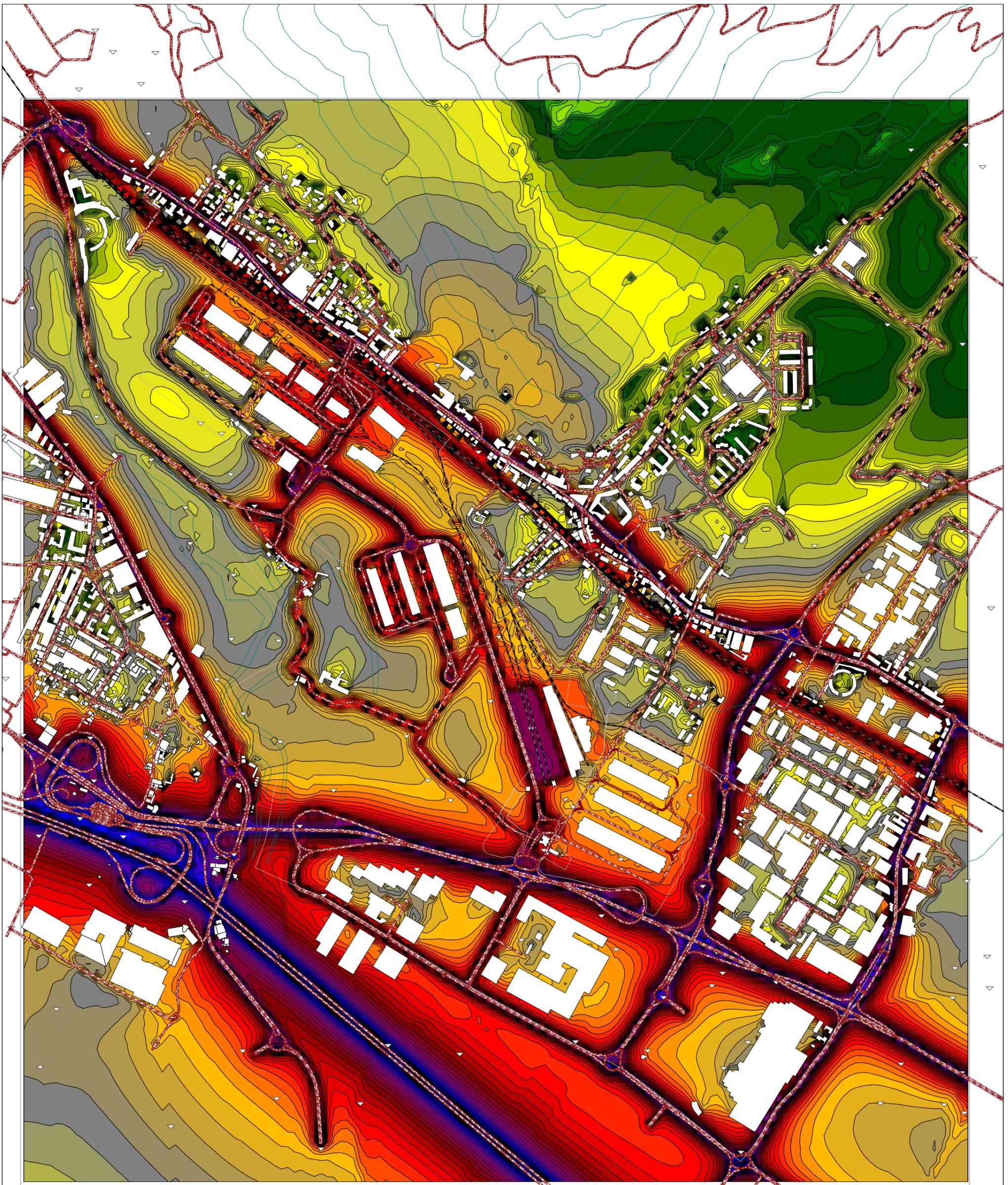
---

scenario *ante operam* nel periodo di riferimento notturno (fig.2)



---

scenario *post operam* nel periodo di riferimento diurno (fig.3)



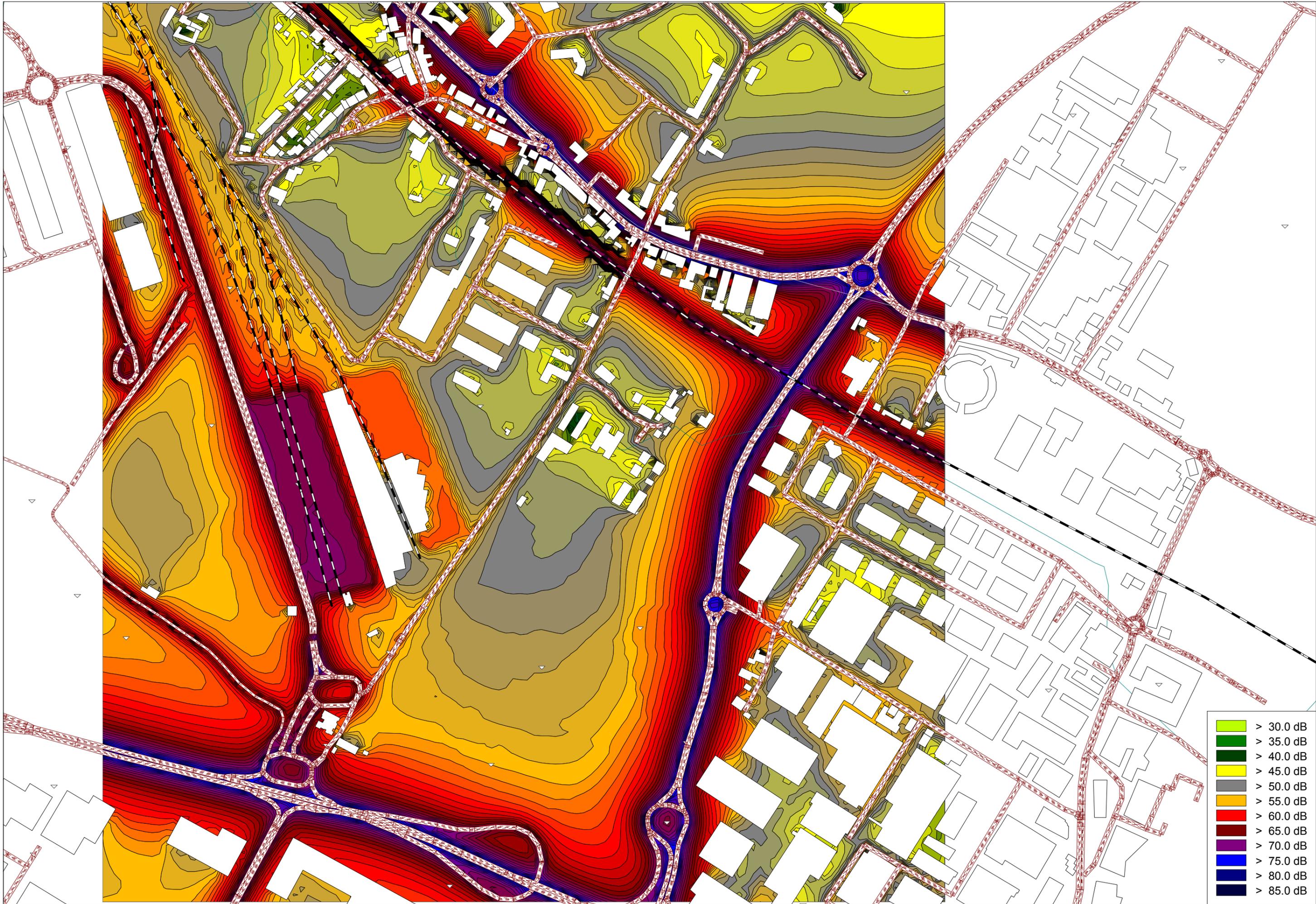
---

scenario *post operam* nel periodo di riferimento notturno (fig.4)



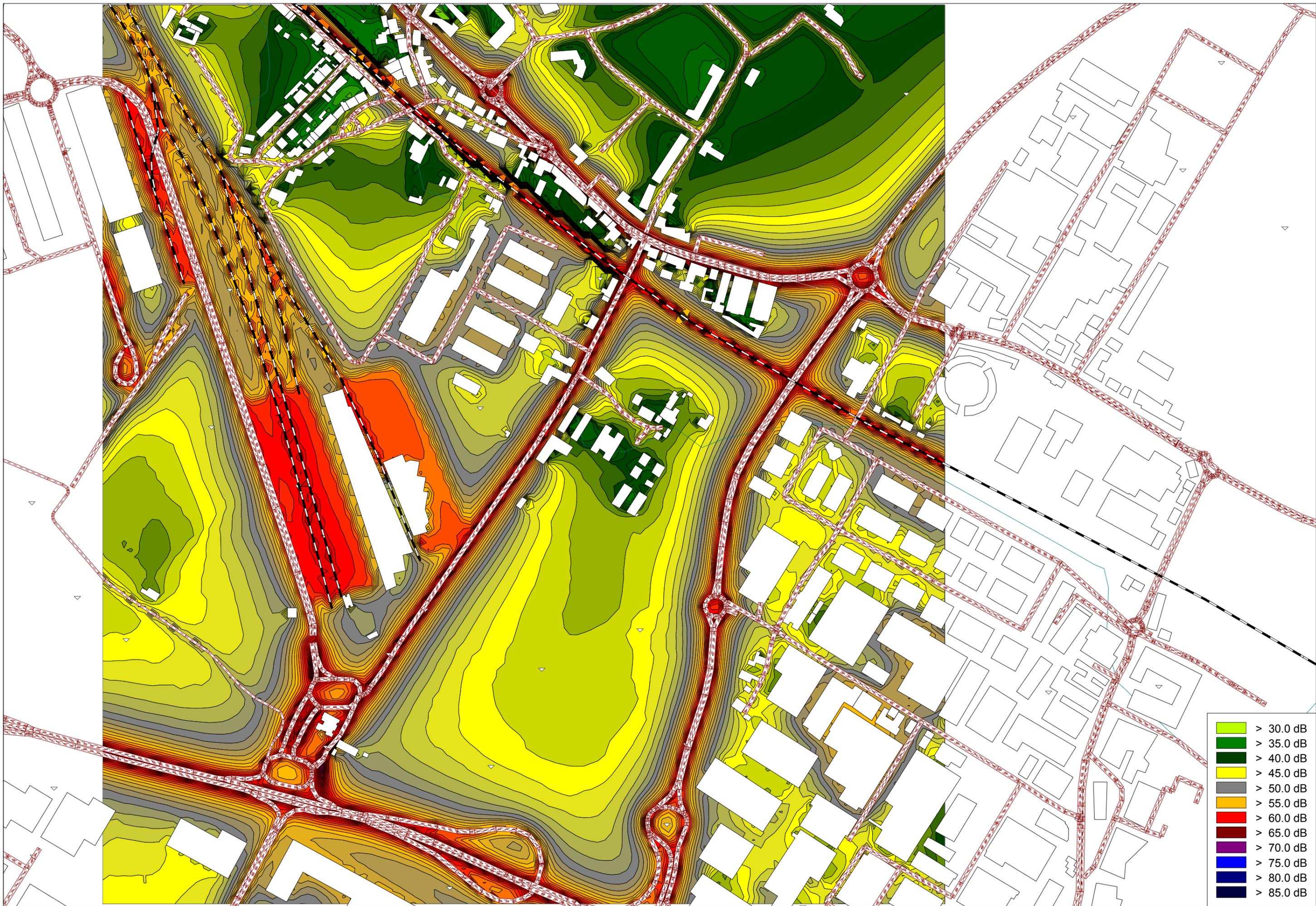
---

scenario *ante operam* nel periodo di riferimento diurno mappa di dettaglio (fig.5)



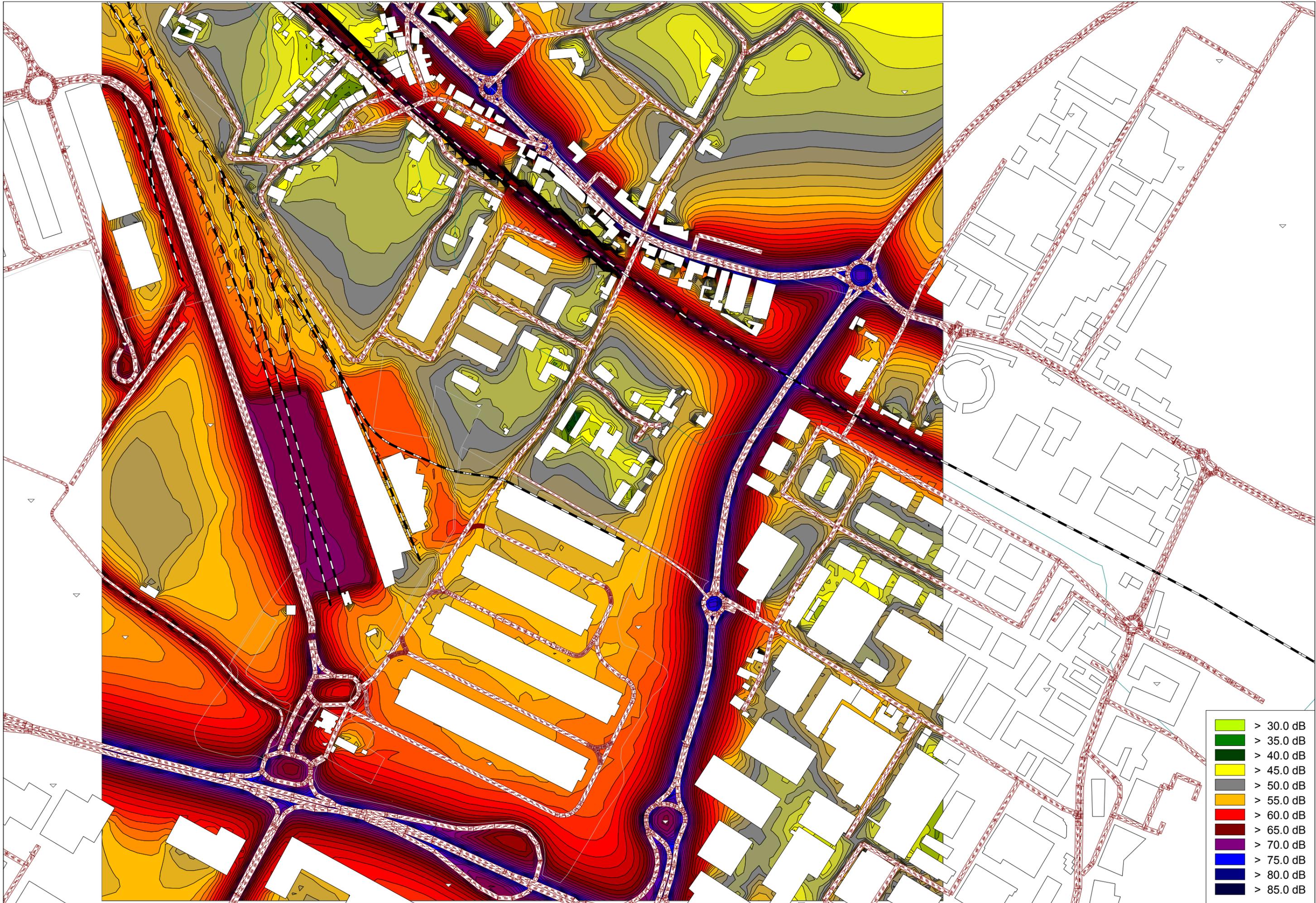
---

scenario *ante operam* nel periodo di riferimento notturno mappa di dettaglio (fig.6)



---

scenario *post operam* nel periodo di riferimento diurno mappa di dettaglio (fig.7)



---

scenario *post operam* nel periodo di riferimento notturno mappa di dettaglio  
(fig.8)



---

Il calcolo delle curve isolivello dei livelli acustici nelle varie situazioni prospettate e simulate offre sicuramente la possibilità di una valutazione qualitativa degli effetti acustici indotti e della percezione uditiva attesa ma, per una corretta e completa analisi dei risultati, è necessario confrontare i livelli acustici calcolati con i limiti imposti dalla vigente normativa di settore.

In base al DPCM del marzo 1991, alla legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 e al DM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", è necessario effettuare tre tipi di verifiche:

- il mancato superamento dei limiti assoluti di immissione in base alla classificazione acustica del territorio,
- il soddisfacimento del criterio di immissione differenziale di rumore, ovvero la verifica che la differenza tra i livelli di rumore ambientale e quelli di rumore residuo all'interno degli edifici siano inferiori a 5 dBA diurni e 3 dBA notturni,
- il rispetto dei limiti di emissione valutati come contributo ai ricettori della sola sorgente specifica costituita dall'Interporto di Prato nella sua configurazione finale (*post operam*) comprensiva cioè delle opere relative al suo ampliamento.

Per far ciò, è necessario far riferimento alla classificazione acustica del territorio comunale, che nel caso in esame è stata realizzata da parte dei Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino.

La zona di interesse che è stata considerata per la simulazione è stata confrontata quindi con i documenti relativi ai vari comuni ed afferenti alle classificazioni acustiche al fine di consentire l'attribuzione della corretta classe acustica a ciascun edificio considerato.

L'area dell'Interporto risulta essere in classe V<sup>1</sup>, con valori limite assoluti di immissione rispettivamente per il periodo di riferimento diurno (fascia oraria 6.00-22.00) e notturno (fascia oraria 22.00-6.00) di 70 dBA e 60 dBA, mentre la restante parte di area che ospita edifici residenziali risulta in classe IV<sup>2</sup>, con valori limite di immissione assoluta diurno di 65 dBA e notturno di 55 dBA, in classe III<sup>3</sup>, con valori limite di immissione assoluta diurno di 60 dBA e notturno di 50 da e in classe II<sup>4</sup>, con valori limite di immissione assoluta diurno di 55 dBA e notturno di 45 dBA. Per le stesse classi

---

<sup>1</sup> CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

<sup>2</sup> CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

<sup>3</sup> CLASSE III- aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

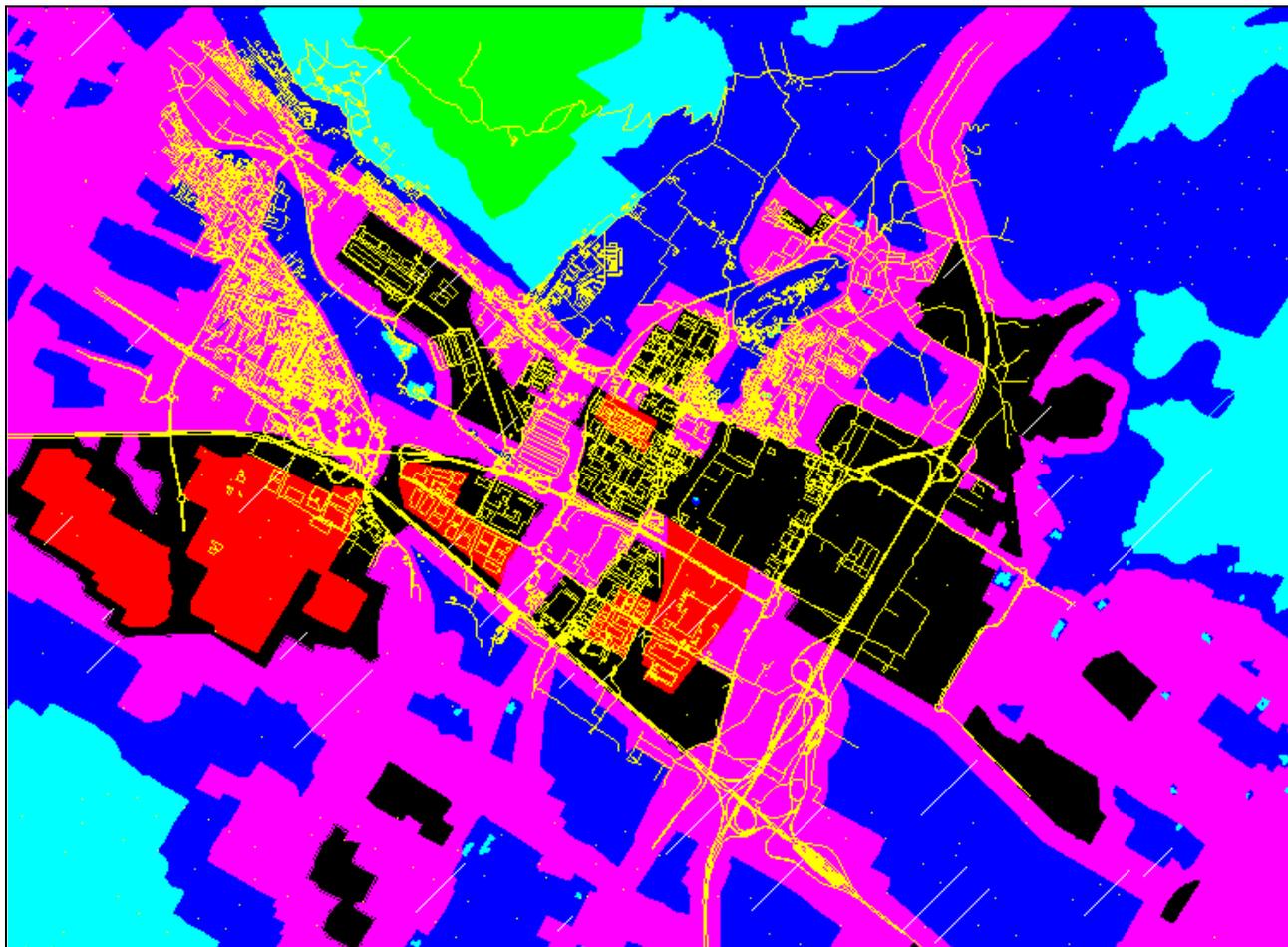
<sup>4</sup> CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

---

sono previsti parimenti valori limite di emissione con livelli di 5 dBA inferiori ai valori limite assoluti di immissione.

Nell'Appendice A sono riportate in apposite caselle, come sarà indicato successivamente, sia la classe acustica di ciascun edificio, sia i relativi limiti, diurni e notturni, sia di immissione, sia di emissione.

Nella figura successiva sono riportate le strade e gli edifici presenti in relazione alla zonizzazione comunale. Tale immagine è relativa alla mappa della classificazione acustica dei Comuni di Prato, Calenzano, Campi di Bisenzio e Sesto Fiorentino.



Di seguito è riportato anche un ingrandimento della mappa della classificazione acustica del territorio, nella quale è riportata l'area ristretta che circonda l'Interporto ed il suo ampliamento e tutti gli edifici e le infrastrutture dei trasporti adiacenti, nonché la legenda necessaria per la sua interpretazione.



### *Legenda*

**Classi di destinazione d'uso del territorio.  
Valori limite di immissione - Leq in dB(A).**

	<b>Classe I: aree particolarmente protette.</b> 50 dB(A) diurni, 40 dB(A) notturni
	<b>Classe II: aree prevalentemente residenziali.</b> 55 dB(A) diurni, 45 dB(A) notturni
	<b>Classe III: aree di tipo misto.</b> 60 dB(A) diurni, 50 dB(A) notturni
	<b>Classe IV: aree di intensa attività umana.</b> 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni
	<b>Classe V: aree prevalentemente industriali.</b> 70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni
	<b>Classe VI: aree esclusivamente industriali.</b> 70 dB(A) diurni e notturni

---

### *Livelli di pressione sonora presso i ricettori*

Le simulazioni effettuate con il modello numerico CADNA A hanno consentito di calcolare puntualmente, sulla base dei dati di sorgente di rumore forniti come input, i livelli equivalenti di pressione sonora relativi allo sola sorgente costituita dall'Interporto e da tutte le sorgenti presenti, nei periodi di riferimento diurno e notturno e negli scenari simulati in punti, considerati come ricettori virtuali, collocati in facciata all'altezza di tutti i piani (compreso il piano terra ad un metro e mezzo dal suolo) degli edifici esposti (ad un metro di distanza dalla facciata più esposta rispetto alla sorgente considerata, come previsto dal DM 16-03-1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

L'output che viene restituito per tale tipo di elaborazione è riassunto in forma tabellare nell'appendice A e comprende per ciascun ricettore virtuale considerato: la classe acustica di appartenenza, la codifica degli edifici rispetto alla codifica riportata nella tavola allegata "DI RUM.T01\_Ricettori acustici", il piano a cui si riferisce il punto di calcolo del livello sonoro, i valori limite diurni e notturni di riferimento derivanti dalla zonizzazione comunale, di emissione ed assoluti di immissione, nonché i livelli calcolati dal programma previsionale nei vari scenari elaborati.

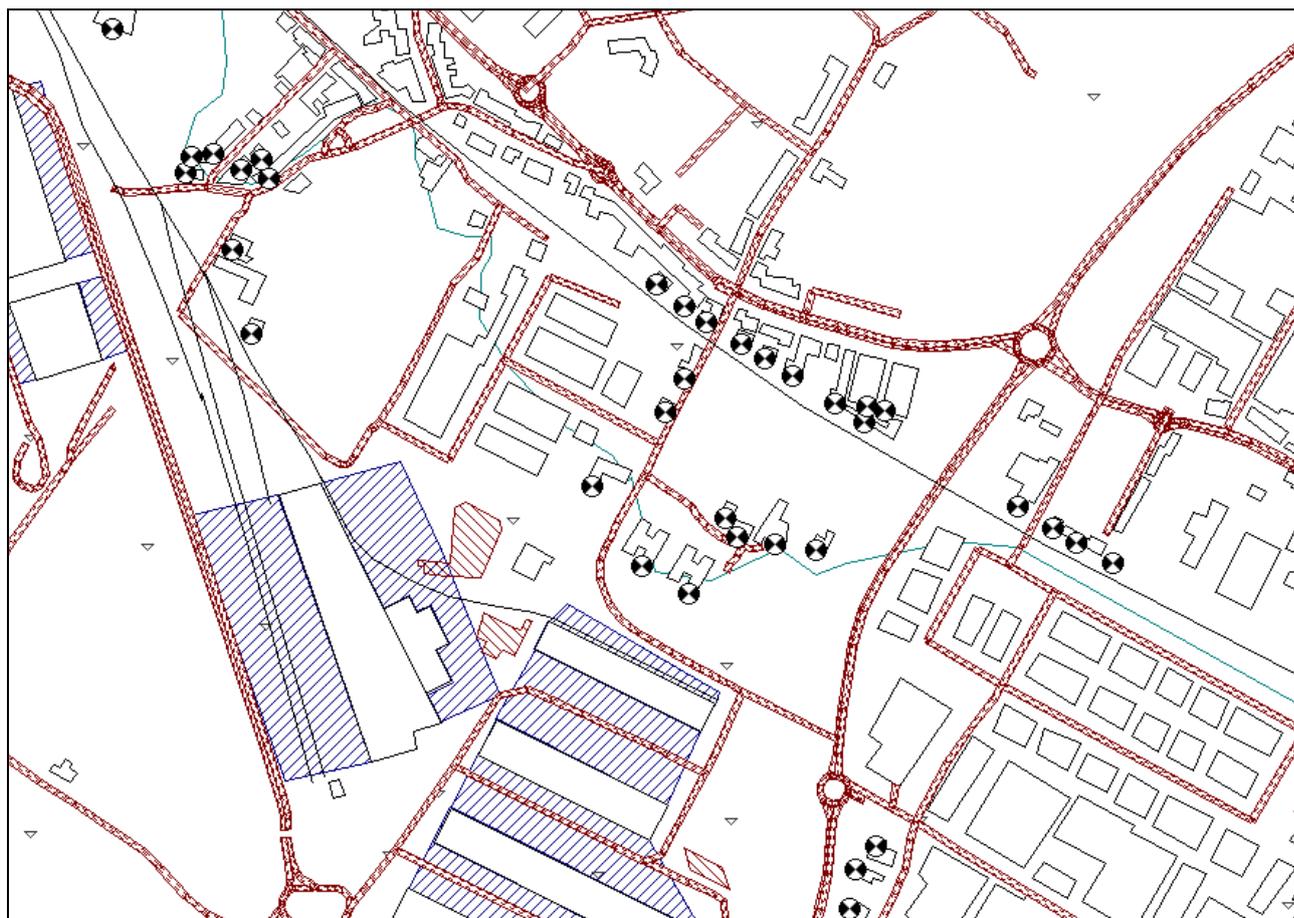
Ciascun edificio abitativo simulato, come detto, è stato identificato con un codice alfanumerico univoco. Con tale codice è possibile ricavare dalla tabella dei risultati calcolati presso i ricettori i valori dei valori limite e dei livelli acustici valutati, nonché gli eventuali superamenti.

Nella modellizzazione dei livelli acustici sono stati inseriti in totale 998 edifici più i quattro capannoni relativi all'ampliamento dell'Interporto di Prato, di cui 735 edifici abitativi e 263 edifici non abitativi.

Sono inoltre state inserite 578 postazioni di calcolo del rumore in facciata ai primi due piani degli edifici abitativi più influenzati acusticamente dalle attività relative all'entrata in funzione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato.

Nell'ambito dei ricettori e degli edifici considerati, va sottolineato che l'edificio individuato con l'identificativo EA018, rappresenta un ricettore che attualmente si trova collocato nell'area ove sorgerà il nuovo capannone 14 P e che sarà demolito per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato. Per tale motivo, per lo stesso ricettore EA018, nella tabella dell'appendice A sono riportati esclusivamente i livelli acustici attuali.

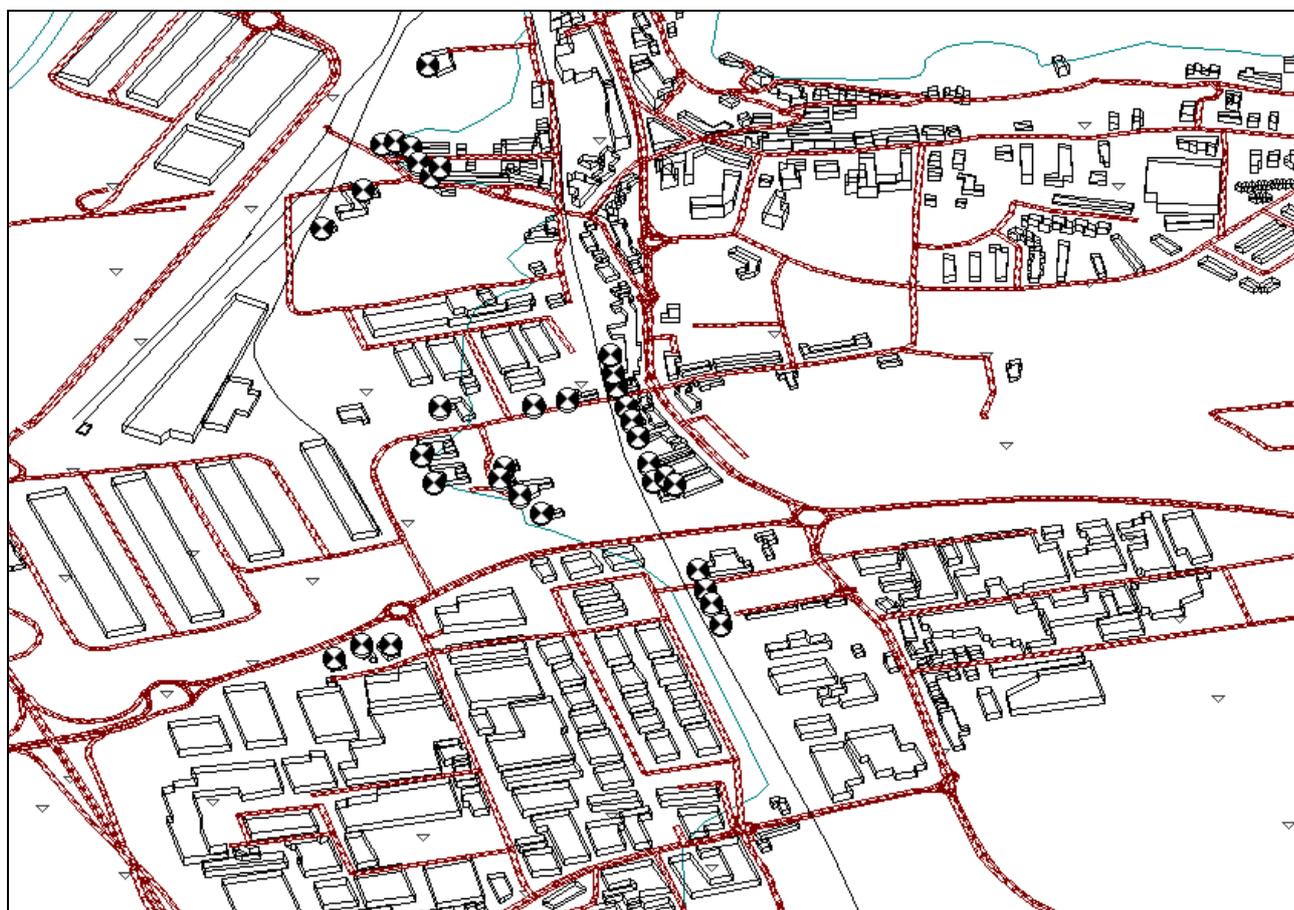
Nelle figure riportate di seguito sono mostrate in maniera esemplificativa le posizioni dei ricettori virtuali indicati con piccoli cerchi in colore bianco e nero.



Nella figura precedente i ricettori collocati ai vari piani di una stessa facciata risultano sovrapposti e non distinguibili e rappresentati con semplici punti bianco e nero data la loro dimensione ridotta dalla scala di rappresentazione.

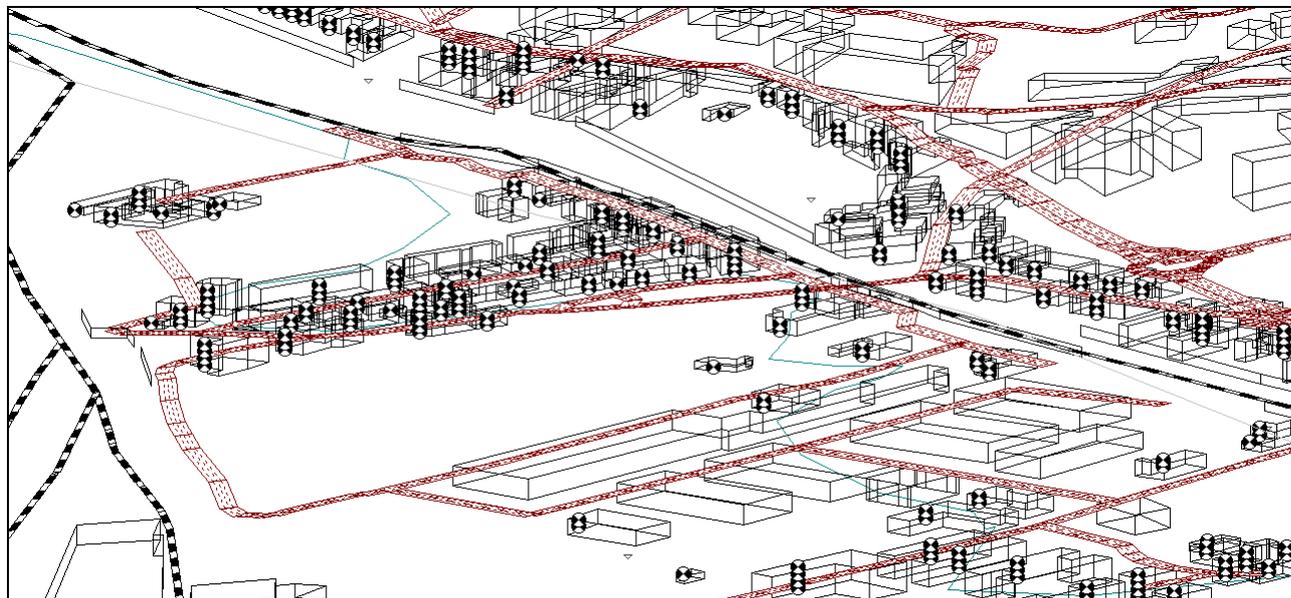
Per una più semplice lettura ed interpretazione dei risultati riportati nella tabella di sintesi collocata alla fine del paragrafo, va osservato che, come detto, il modello assegna una codifica numerica ad ogni ricevitore ed attribuisce automaticamente il relativo livello sonoro calcolato. I ricettori sono stati localizzati ad 1.5 m di altezza dal suolo per simulare il piano terra e ad ulteriori 2.8 metri per ciascuno dei piani superiori.

I ricettori virtuali di calcolo sono stati selezionati individuando la facciata di ciascun edificio più prossima ed orientata verso l'area ove sorgerà l'ampliamento dell'Interporto di Prato in progetto e non piuttosto quella più sollecitata dalla rumorosità in generale (rumorosità proveniente ad esempio dal traffico stradale). Ciò perché, in base alla normativa vigente, risulta necessario valutare la rumorosità presso i ricettori esposti, nel punto di massimo disturbo prevedibile per essi da parte della sorgente di rumore indagata, e nel caso in questione, presumibilmente la facciata da studiare per le costruzioni potenzialmente esposte al rumore del nuovo ampliamento dell'Interporto di Prato risulta essere proprio quella rivolta verso di esso.



Nella figura precedente ed in quella successiva sono riportati, con gli elementi delle strutture trasparenti ed in grafica 3D, alcuni degli edifici schematizzati nella simulazione. Da essa sono visibili, anche in trasparenza, le circonferenze che indicano i vari ricettori dei diversi piani ed edifici.

In appendice A è riportata la tabella che contiene i risultati delle simulazioni effettuate puntualmente per ognuna delle civili abitazioni e sulle facciate più esposte rispetto all'ampliamento dell'Interporto di Prato.



Uno stralcio esemplificativo ridotto della tabella dell'appendice A è riportato nel seguito.

Zona	Edificio id.	Piano	Livello limite di emissione [dB(A)]		A] Livelli assoluti di emissione [dB(A)]				Livello limite assoluto di immissione [dB(A)]		B] - Situazione attuale. Livelli assoluti di immissione [dB(A)]				C] - Situazione con ampliamento. Livelli assoluti di immissione [dB(A)]				D] - Situazione senza nessuna attività dell'interporto [dB(A)]				Differenza (C - B) [dB(A)]				Differenza (C - D) [dB(A)]			
			giorno	notte	giorno	out	notte	out	giorno	notte	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out
IV	EA064	Piano terra	60	50	26.1		24.2		65	55	56.8		45.9		56.8		45.9		56.8		45.9		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA064	Primo	60	50	27.1		25		65	55	59.6		47.7		59.6		47.7		59.6		47.7		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA064	Secondo	60	50	28		25.6		65	55	60.9		48.4		60.9		48.4		60.9		48.4		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA229	Piano terra	60	50	23.2		21.1		65	55	40.7		33.3		40.7		33.3		40.7		33		0.0		0		0.0		0.3	
IV	EA229	Primo	60	50	23.7		21.6		65	55	42.8		35.3		42.7		35.3		42.7		35.1		-0.1		0		0.0		0.2	
IV	EA229	Secondo	60	50	24.3		22.2		65	55	44.4		40.6		44.4		40.6		44.4		40.6		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA229	Terzo	60	50	25.3		23.3		65	55	45.3		41.5		45.3		41.5		45.2		41.4		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA229	Quarto	60	50	26.9		25		65	55	45.8		41.8		45.8		41.8		45.8		41.7		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA229	Quinto	60	50	28.1		26.2		65	55	46.4		42		46.4		42		46.3		41.9		0.0		0		0.1		0.1	
IV	EA229	Sesto	60	50	29.3		27.3		65	55	47.0		42.2		47.0		42.2		47		42.1		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA067	Piano terra	60	50	36.4		34.4		65	55	43.4		40.3		43.4		40.3		42.9		39.4		0.0		0		0.5		0.9	
IV	EA067	Primo	60	50	37		34.8		65	55	44.8		41		44.8		41		44.5		40.3		0.0		0		0.3		0.7	
IV	EA067	Secondo	60	50	38		35.4		65	55	46.8		42		46.8		42		46.6		41.4		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA067	Terzo	60	50	39		36.2		65	55	48.0		42.6		48.0		42.6		47.8		42		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA067	Quarto	60	50	39.9		36.8		65	55	49.0		43.2		49.0		43.2		48.9		42.7		0.0		0		0.1		0.5	
IV	EA067	Quinto	60	50	40.1		37.1		65	55	49.7		43.7		49.7		43.7		49.6		43.2		0.0		0		0.1		0.5	
IV	EA067	Sesto	60	50	40.3		37.3		65	55	50.3		44		50.3		44		50.2		43.5		0.0		0		0.1		0.5	
IV	EA068	Piano terra	60	50	38.3		35.7		65	55	43.5		40.6		43.5		40.6		43		39.6		0.0		0		0.5		1.0	
IV	EA068	Primo	60	50	38.9		36.3		65	55	44.3		41.2		44.3		41.2		43.8		40.3		0.0		0		0.5		0.9	
IV	EA068	Secondo	60	50	39.5		36.8		65	55	45.9		42		45.9		42		45.6		41.2		0.0		0		0.3		0.8	
IV	EA068	Terzo	60	50	39.8		37		65	55	46.9		42.3		46.9		42.3		46.7		41.6		0.0		0		0.2		0.7	
IV	EA068	Quarto	60	50	40.1		37.2		65	55	47.8		42.8		47.8		42.8		47.6		42.2		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA068	Quinto	60	50	40.3		37.4		65	55	48.6		43.3		48.6		43.3		48.4		42.7		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA068	Sesto	60	50	40.5		37.7		65	55	49.2		43.6		49.2		43.6		49		43		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA068	Settimo	60	50	40.7		37.8		65	55	49.7		43.9		49.7		43.9		49.5		43.3		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA016	Piano terra	60	50	35.7		32.4		65	55	41.1		36.4		41.1		36.4		40.7		35.5		0.0		0		0.4		0.9	
IV	EA016	Primo	60	50	37.1		34.2		65	55	42.1		37.6		42.1		37.6		41.6		36.4		0.0		0		0.5		1.2	
IV	EA016	Secondo	60	50	38.6		36.1		65	55	43.1		38.8		43.1		38.8		42.5		37.2		0.0		0		0.6		1.6	
IV	EA016	Terzo	60	50	39.2		36.6		65	55	44.1		39.3		44.1		39.3		43.6		37.9		0.0		0		0.5		1.4	

In tale tabella sono riportati rispettivamente:

- 
- zona di riferimento. Tale codice corrisponde alla classe delle aree acustiche (dotate di differenti valori limite per il rumore) definite per l'area in questione.
  - identificativo dell'edificio. Tale codice alfanumerico è utilizzato per correlare le informazioni calcolate alla cartografia della tavola "DI RUM.T01\_Ricettori acustici" utilizzata per identificare i diversi edifici considerati,
  - piano dell'edificio di collocazione del ricettore considerato,
- 
- valore limite di emissione del periodo di riferimento diurno (6.00-22.00), relativo alla classe di appartenenza (colonna 1),
  - valore limite di emissione del periodo di riferimento notturno (22.00-6.00), relativo alla classe di appartenenza (colonna 1),
  - livello equivalente diurno calcolato con le sole sorgenti dell'Interporto calcolate per la situazione futura,
  - confronto del livello diurno calcolato con i limiti di emissione. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
  - livello equivalente notturno calcolato con le sole sorgenti dell'Interporto calcolate per la situazione futura,
  - confronto del livello notturno calcolato con i limiti di emissione. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
- 
- valore limite assoluto di immissione del periodo di riferimento diurno (6.00-22.00), relativo alla classe di appartenenza (colonna 1),
  - valore limite di assoluto immissione del periodo di riferimento notturno (22.00-6.00), relativo alla classe di appartenenza (colonna 1),
  - livello equivalente diurno calcolato per la situazione attuale,
  - confronto del livello diurno calcolato per la situazione attuale con i limiti normativi. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
  - livello equivalente notturno calcolato per la situazione attuale,
  - confronto del livello notturno calcolato per la situazione attuale con i limiti normativi. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
- 
- livello equivalente diurno calcolato per la situazione futura, dopo la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, con tutte le sorgenti previste,
  - confronto del livello diurno calcolato per la situazione futura con i limiti normativi, con la stessa simbologia precedentemente adottata,

- 
- livello equivalente notturno calcolato per la situazione futura, dopo la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, con tutte le sorgenti previste,
  - confronto del livello notturno calcolato per la situazione futura con i limiti normativi, con la stessa simbologia precedente,
  
  - livello equivalente diurno calcolato senza le sorgenti relative alla presenza dell'Interporto,
  - confronto del livello diurno calcolato senza le sorgenti relative alla presenza dell'Interporto, con i limiti normativi, con la stessa simbologia precedentemente adottata,
  - livello equivalente notturno calcolato senza le sorgenti relative alla presenza dell'Interporto,
  - confronto del livello notturno calcolato senza le sorgenti relative alla presenza dell'Interporto, con i limiti normativi, con la stessa simbologia precedente,
  
  - differenza dei livelli notturni *post* ed *ante operam* (per tali livelli nella situazione *ante operam* è stata valutata anche la presenza dell'Interporto nella situazione attuale, cioè senza ampliamento),
  - confronto della differenza dei livelli diurni *post* ed *ante operam* con il valore differenziale diurno di 5 dBA. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
  - differenza dei livelli notturni *post* ed *ante operam* (per tali livelli nella situazione *ante operam* è stata valutata anche la presenza dell'Interporto nella situazione attuale, cioè senza ampliamento),
  - confronto della differenza dei livelli notturni *post* ed *ante operam* con il valore differenziale notturno di 3 dBA. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
  
  - differenza dei livelli diurni *post operam* e dei livelli nella situazione senza la presenza di nessuna sorgente dell'Interporto, né attuale, né relativa all'ampliamento,
  - confronto della differenza dei livelli diurni *post operam* e senza sorgenti dell'Interporto con il valore differenziale diurno di 5 dBA. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,
  - differenza dei livelli notturni *post operam* e dei livelli nella situazione senza la presenza di nessuna sorgente dell'Interporto, né attuale, né relativa all'ampliamento,
  - confronto della differenza dei livelli notturni *post operam* e senza sorgenti dell'Interporto con il valore differenziale notturno di 3 dBA. I casi di superamento, se presenti, sono indicati con un asterisco su sfondo rosso,

---

Allo scopo di far risaltare immediatamente nella tabella di sintesi i ricettori per i quali i valori limite del livello sonoro vengono superati, sono stati evidenziati tali situazioni con delle caselle con carattere sfondo rosso al fianco del livello calcolato. Dal riscontro del numero identificativo (colonna 2) e del piano del ricettore (colonna 3), il lettore potrà agevolmente rintracciarne l'ubicazione sulla cartografia della mappa relativa che riporta la disposizione degli edifici con i relativi codici identificativi.

### ***Analisi dei risultati ottenuti***

La realizzazione di mappe acustiche consente una visualizzazione globale del clima acustico di ciascuno scenario simulato e vigente su tutta l'area di studio, ma tale analisi risulta essere soltanto qualitativa.

Il confronto con i valori limite di riferimento normativi dei livelli acustici calcolati presso ciascun ricettore preso in considerazione e riportati nella appendice A, consente invece una più corretta e puntuale verifica del rispetto di quanto disposto dalla legge quadro n.447/1995.

Analizzando i risultati ottenuti per lo scenario *post operam* con le sole sorgenti sonore presenti nell'Interporto, comprese le attività di esercizio dei nuovi capannoni e per quel che concerne i limiti di emissione, dall'analisi della tabella dell'appendice A, è possibile rilevare che il modello di calcolo non ha evidenziato ricettori in cui sia rilevabile il superamento dei limiti previsti dalla classificazione acustica del territorio sono stati

Dalla tabella dell'appendice A (nelle colonne identificate con la lettera A) si evince infatti che i livelli acustici emessi dalla sorgente specifica dell'Interporto nella sua configurazione globale futura e calcolati presso i ricettori più prossimi ad esso, risultano tutti al disotto dei limiti di emissione previsti dalla classificazione acustica del territorio.

Per tale motivo quindi le emissioni previste per l'intero Interporto di Prato risultano soddisfare il rispetto dei limiti di emissioni previsti dal DPCM 14/03/1997.

Per quanto riguarda la verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione da parte dell'Interporto di Prato, l'analisi dei livelli calcolati nella situazione *ante operam* (colonne B) della tabella dell'appendice A), mostra che già allo stato attuale, per la presenza di importanti e trafficate arterie stradali, della ferrovia e delle attività produttive porta al superamento dei limiti normativi. Tale superamento infatti è relativo ai ricettori più prossimi alle infrastrutture dei trasporti principali più trafficate.

Va comunque detto che tali superamenti sono riferiti alla classificazione acustica del territorio, mentre i livelli sonori nelle fasce di pertinenza di ferrovie e strade andrebbero confrontati rispettivamente con i valori limite previsti dal DPR 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" e dal DPR 30 Marzo 2004, n. 142 "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 tale studio si è presa in considerazione invece, in maniera cautelativa, la sola classificazione acustica del territorio e pertanto si sono evidenziati alcuni superamenti nei periodi di riferimento sia diurno che notturno, dovuti, già nella situazione attuale, al rumore stradale e ferroviario.

Analoga situazione di superamento si è calcolata, per gli stessi ricettori e per gli analoghi periodi di riferimento, anche nella situazione con la presenza dell'ampliamento dell'Interporto di Prato (colonne C] della tabella dell'appendice A).

Tale circostanza induce alla constatazione, peraltro giustificabile anche con il mancato superamento dei limiti di emissione, che l'ampliamento dell'Interporto di Prato progettato, non indurrà sostanziale incremento della rumorosità presente nell'area, non andando a peggiorare ulteriormente la situazione acustica già attualmente vigente.

Da tale considerazione si evince quindi la mancata influenza dell'ampliamento dell'Interporto al superamento dei limiti assoluti di immissione.

In relazione infine alla verifica del rispetto dei limiti normativi in materia di criterio differenziale, sono state effettuate due tipologie differenti di valutazioni.

In un primo momento si sono determinati i livelli sonori ai ricettori dovuti alle sole sorgenti esterne all'Interporto (strade ferrovie e rumore delle attività produttive escluso l'Interporto) (colonne D] della tabella dell'appendice A), che sono stati sottratti da quelli relativi a tutte le sorgenti comprensive dell'Interporto e del suo ampliamento (colonne C] della tabella dell'appendice A).

Tale confronto rappresenta il differenziale (livello ambientale- livello residuo) relativo a tutta l'attività dell'Interporto. In questo caso, come si rileva dalle colonne F] della tabella dell'appendice A, si sono riscontrati lievi superamenti dei limiti differenziali, specialmente per il periodo di riferimento notturno, presso i ricettori AE008, AE009, AE 019, AE168, AE169, AE170, AE171, AE217, AE219, AE232 posti in tre aree differenti nelle vicinanze dell'Interporto di Prato (via degli Etruschi. Via Cellerese e via Molino del Ginori). Tali superamenti sono dovuti a tutto l'Interporto nella sua completezza.

Una seconda analisi dei livelli differenziali è stata condotta sottraendo ai livelli relativi a tutte le sorgenti comprensive dell'Interporto e del suo ampliamento (colonne C] della tabella dell'appendice A), la rumorosità della situazione attuale relativa a tutte le sorgenti comprensive dell'Interporto e del suo ampliamento (colonne B] della tabella dell'appendice A). In tal caso dalle colonne E] della tabella dell'appendice A, non si rilevano superamenti dei valori limite di immissione differenziale, né nel periodo di riferimento diurno, né in quello notturno.

Si può concludere quindi che il solo ampliamento dell'Interporto di Prato non presenta indicazioni di superamenti dei valori limite di immissione differenziale.

In merito a tale controversa questione la circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 6 settembre 2004 “Interpretazione in materia di

---

inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali” precisa testualmente al suo punto 6:

*“Impianti a ciclo produttivo continuo.*

*Come definito dal decreto ministeriale 11 dicembre 1996, l'impianto a ciclo produttivo continuo e':*

- a) quello di cui non e' possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;*
- b) quello il cui esercizio e' regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.*

*Si ritiene che tali due definizioni sussistano anche in senso alternativo, in quanto ognuna delle suddette definizioni vale a qualificare l'impianto di riferimento come a ciclo produttivo continuo:*

- per quanto concerne la lettera a) in considerazione di determinate situazioni tecniche,*
- per la lettera b) sulla base di tempi di lavoro accertabili connessi alla continuità dell'esercizio.*

*Si precisa infine che nel caso di impianto esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), non espressamente contemplato dall'art. 3 del decreto ministeriale 11 dicembre 1996, l'interpretazione corrente della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica.”*

L'Interporto di Prato rientra nel gruppo b) ed essendo stato realizzato precedentemente al 1997, risulta assoggettato al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare dell'11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo” e per esso quindi deve essere, anche logicamente, preso in considerazione solo l'incremento di rumorosità legato al suo ampliamento.

Tale interpretazione risulta anche logica alla luce del fatto che già attualmente l'Interporto supererebbe i valori limite di immissione differenziale, dai quali però è derogato ai fini del DM ambiente dell'11 dicembre 1996 ed una anche marginale modifica del suo assetto condurrebbe, nell'interpretazione più restrittiva della norma, ad una sicura incompatibilità dei limiti che invece attualmente, di fatto, sono derogati.

Si ritiene quindi di poter affermare, alla luce della circolare del 6 settembre 2004, che il criterio differenziale risulta sostanzialmente rispettato in quanto applicabile al solo ampliamento.

In considerazione di tale situazione di incerta interpretazione della norma, si ritiene comunque opportuno e necessario prevedere una campagna fonometrica da effettuarsi dopo l'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, al fine di una attenta e puntuale verifica dei superamenti dei limiti normativi da parte dello stesso Interporto.

### ***Progettazione della campagna di misure acustiche post operam***

Come riferito al paragrafo precedente, al fine di valutare in maniera inconfutabile il mancato superamento dei limiti previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n.

---

447/1995, presso i ricettori adiacenti all'Interporto ed all'area del suo ampliamento e più esposti alla sua rumorosità, sarà prevista una campagna di misure fonometriche di durata settimanale almeno in tre differenti postazioni:

- presso la facciata di uno degli edifici più esposti di via degli Etruschi (edifici con identificativo AE017, AE019 e AE024),
- presso la facciata più esposta del gruppo di edifici AE008, AE168, AE169, AE170 e AE171 in via Molino del Ginori,
- presso una delle facciate dei tre edifici prossimi all'uscita sud dell'Interporto di Prato, identificati come AE217, AE219 e AE232 e collocati in via Cellerese.

In tali postazioni dovrà essere svolta una campagna preliminare itinerante di breve durata, massimo 15 minuti, al fine di determinare, tra gli edifici sopra indicati, quello più esposto alla rumorosità dell'Interporto e presso il quale effettuare il rilievo di lunga durata previsto.

Qualora tali rilievi dovessero rilevare superamenti dei limiti ascrivibili alle attività dell'interporto e del suo ampliamento, dovranno essere progettate e predisposte azioni di mitigazione mirate al rientro nella norma da parte dell'Interporto di Prato.

### ***Progettazione della barriera acustica per la mitigazione del rumore dell'ampliamento dell'Interporto nel quartiere Il Rosi.***

Al fine di una protezione acustica dei ricettori più prossimi all'ampliamento dell'Interporto di Prato e di tutelare gli stessi anche durante le fasi di cantiere per la realizzazione dei capannoni previsti, specialmente quello adiacente (capannone 14 P), è stata valutata l'efficacia di una barriera acustica.

La barriera progettata è stata inserita al bordo della via degli Etruschi e del suo completamento, come detto per una lunghezza complessiva di 230 metri ed un'altezza di quattro metri. Tale barriera avrà caratteristiche acustiche ed estetiche simili a quelle già utilizzate dall'interporto nella stessa zona, al fine anche di mantenere una uniformità estetica dell'opera.

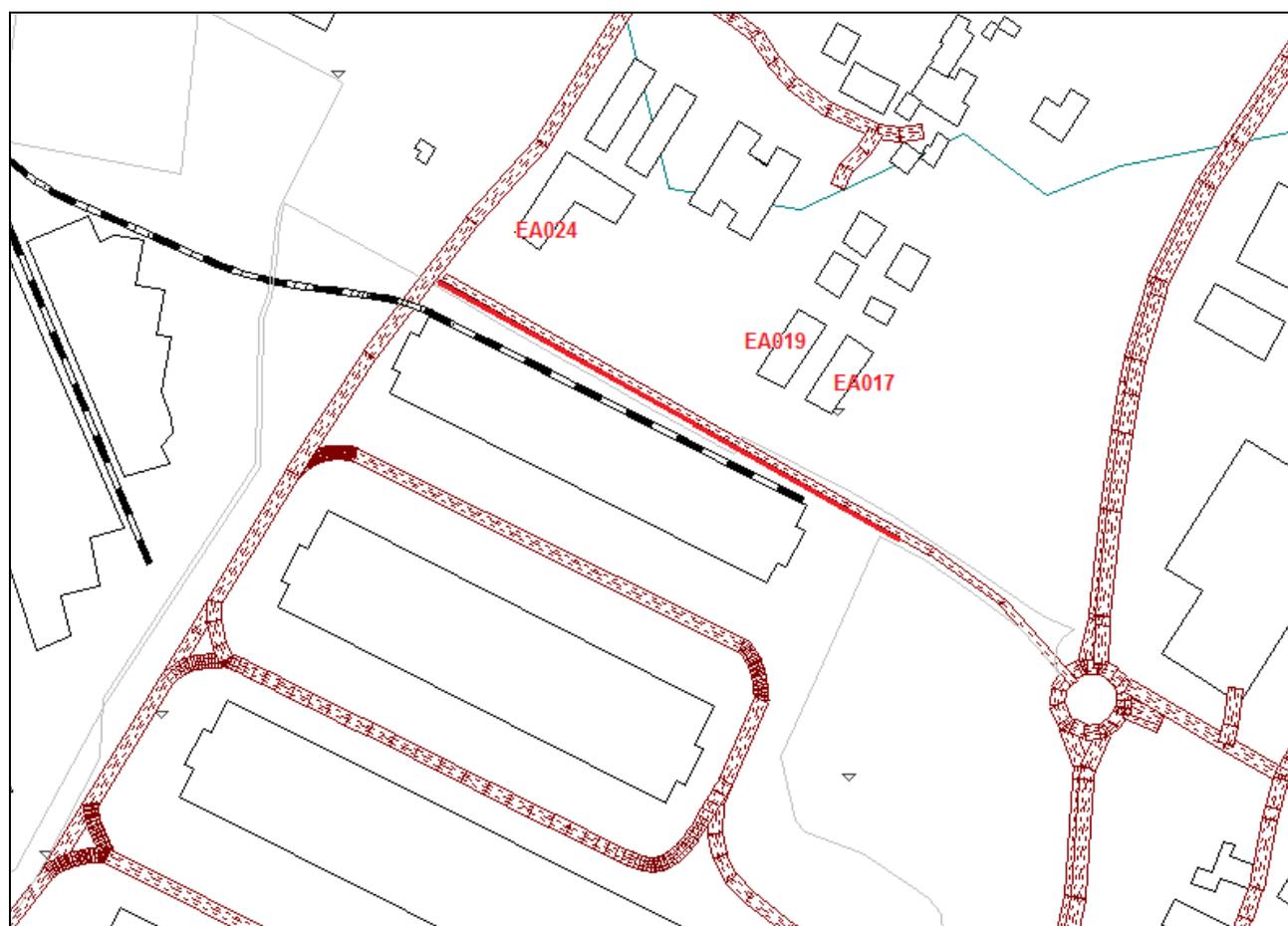
Tale barriera dovrà essere realizzata prima delle opere interne all'Interporto di Prato e relative al suo ampliamento ed avrà lo scopo anche di proteggere i ricettori di via degli Etruschi più esposti e prossimi all'Interporto, anche dopo l'entrata in esercizio dei nuovi quattro capannoni previsti per l'ampliamento dello stesso Interporto di Prato.

Va riferito, che per considerare la situazione più critica dal punto di vista acustico e quindi per una maggiore conservatività, nella simulazione della situazione *post operam*, ovvero con l'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, non è stata considerata la presenza della barriera progettata.

I risultati ottenuti dalla presenza della barriera e lo schema di realizzazione della stessa sono invece riportati in questa sezione del rapporto.

Nella figura seguente è indicata in rosso la disposizione della barriera, che come detto avrà un'altezza di quattro metri e che dovrà seguire il confine dell'area dell'Interporto di Prato ed il profilo altimetrico del suo sviluppo e l'andamento della strada che sarà il prolungamento della via degli Etruschi.

Nella stessa figura sono indicati gli identificativi dei tre edifici più esposti alla rumorosità delle attività dell'ampliamento dell'Interporto di Prato.



Di seguito si riporta anche la mappa acustica dell'area ristretta ai ricettori più esposti all'ampliamento dell'Interporto nonché una tabella che riporta i livelli acustici calcolati per i tre ricettori più prossimi ai nuovi capannoni con le stesse sorgenti con e senza la presenza della barriera acustica progettata.

Zona	Edificio id.	Piano	Valori limite assoluti di immissione [dB(A)]		A] Livelli di immissione con la presenza della barriera acustica [dB(A)]				B] Livelli di immissione senza la barriera acustica [dB(A)]			
			giorno	Notte	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out
IV	EA024 EG	Piano terra	65	55	48.9		56.1	*	49.8		56.2	*
IV	EA024 1.OG	Primo	65	55	49.6		56.8	*	50		56.9	*
IV	EA024 2.OG	Secondo	65	55	50.1		56.7	*	50.2		56.9	*
IV	EA024 3.OG	Terzo	65	55	50.7		56.4	*	51.8		56.6	*
IV	EA019 EG	Piano terra	65	55	44.2		40.7		47.4		43.1	
IV	EA019 1.OG	Primo	65	55	45.3		42.6		48.1		44.2	

IV	EA019 2.OG	Secondo	65	55	47		43.7		49.1		45.3	
IV	EA019 3.OG	Terzo	65	55	48.4		44.5		49.3		45.8	
IV	EA017 EG	Piano terra	65	55	41.3		34.5		42.3		36.9	
IV	EA017 1.OG	Primo	65	55	42.2		35.7		43.4		37.7	
IV	EA017 2.OG	Secondo	65	55	44		37.3		44.3		38.6	
IV	EA017 3.OG	Terzo	65	55	46.1		39.1		46.3		39.9	

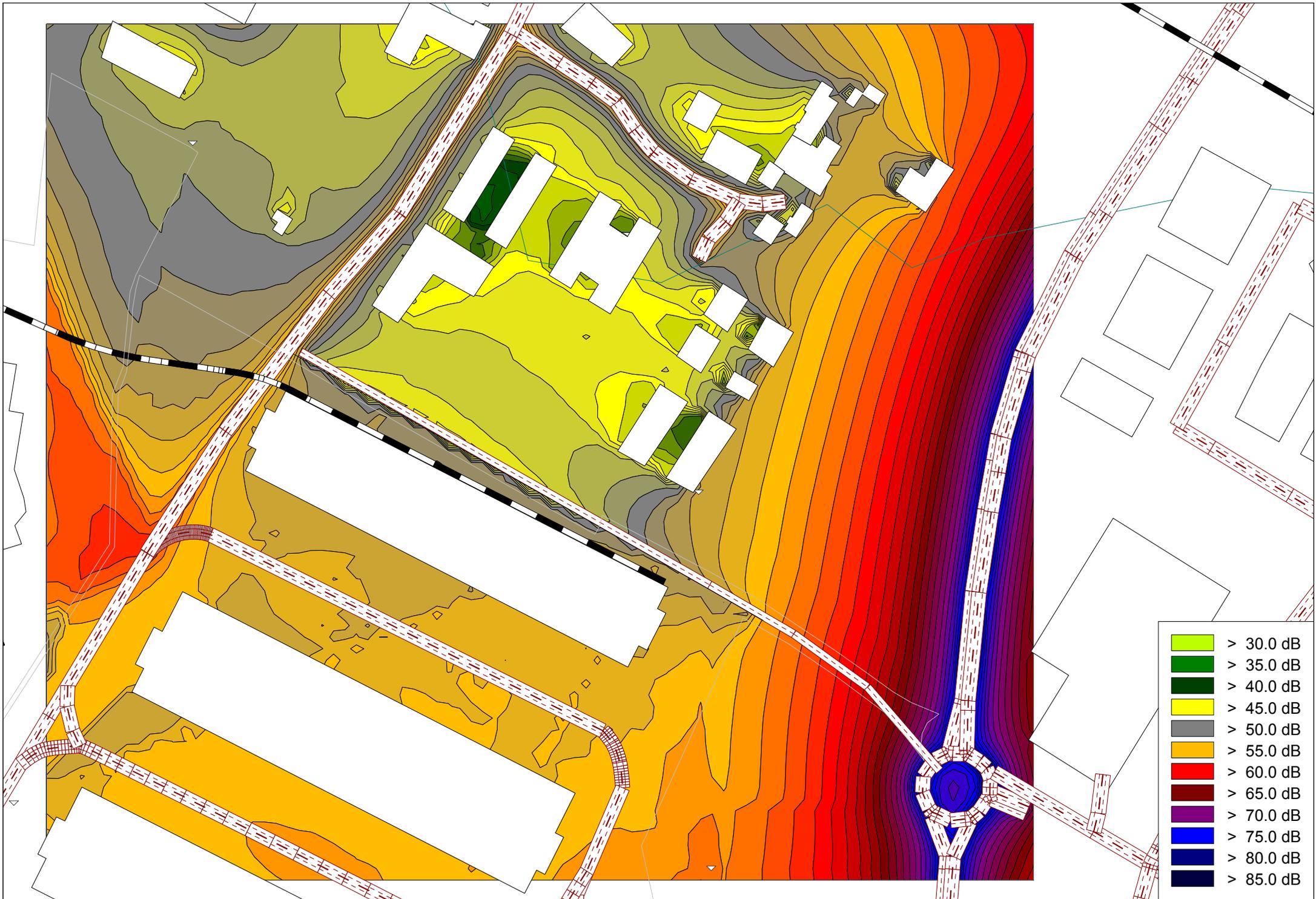
Dalla tabella precedente si evince che i livelli sonori presso i ricettori più prossimi all'area di ampliamento dell'Interporto di Prato, con la presenza della barriera (colonne A) e delle sorgenti dovute sia all'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto, assumono chiaramente valori inferiori a quelli in assenza della barriera acustica (colonne B)). La diminuzione dei livelli appare comunque limitata e contenuta nell'ordine di grandezza delle unità di decibel, in quanto la rumorosità dei nuovi capannoni dell'Interporto percepita in facciata dei ricettori adiacenti, risulta confrontabile o al disotto del rumore stradale ed ambientale vigente all'esterno della barriera, ciò fa sì che la stessa barriera non abbia un'efficacia pronunciata nell'abbattimento del rumore presente in facciata.

Di seguito sono riportate le mappe acustiche relative all'area degli edifici ricettori più prossimi ai nuovi capannoni, ottenute rispettivamente per la situazione diurna (fig.10) e notturna (fig.11), con la rumorosità di tutte le sorgenti, esterne ed interne all'Interporto di Prato e con la presenza della barriera progettata.

Da queste risulta evidente l'azione di mitigazione indotta sulla propagazione del rumore dell'Interporto dalla presenza della barriera.

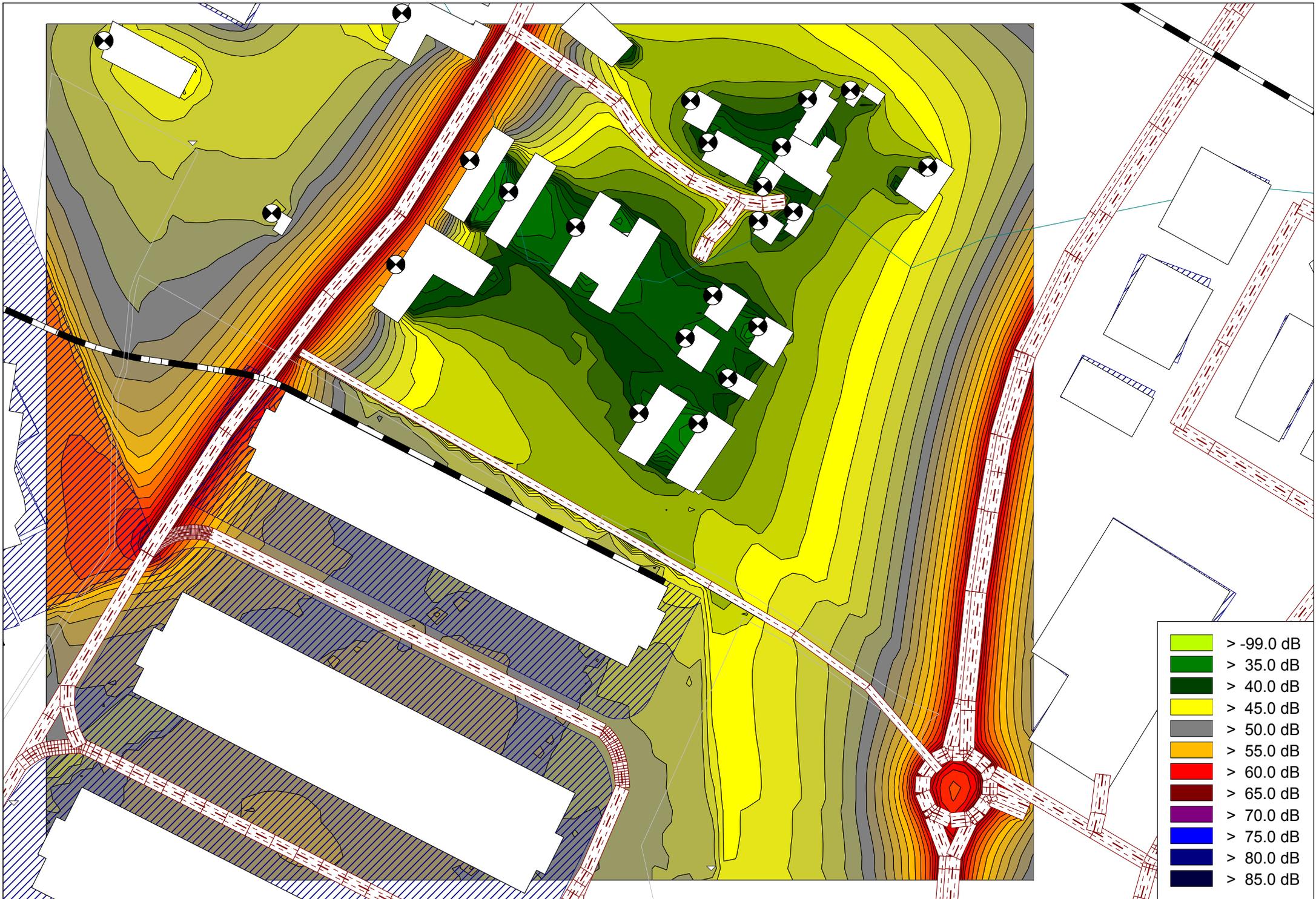
---

Mappa diurna con barriera (fig.10)



---

Mappa notturna con barriera (fig.11)



---

### *Ipotesi di scenari del rumore in fase di cantiere*

Nei diversi cantieri che saranno approntati per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato e di tutte le opere civili ed urbanistiche ad esso connesse, saranno svolte attività lavorative distribuite nell'arco del normale turno giornaliero di lavoro, ovverosia dalle ore 7.30 alle ore 17.00, con l'intervallo per la pausa pranzo.

Le attività più complesse e potenzialmente rumorose saranno eseguite preferibilmente nel periodo mattutino, dalle ore 8.00 alle ore 13.30. Eccezionalmente alcune attività potenzialmente rumorose potranno essere eseguite anche nel periodo dalle 15.00 fino alla fine del turno di lavoro (massimo ore 17.00).

Vista l'operatività dei cantieri, che si svolge comunque ed esclusivamente nel periodo di riferimento diurno, le valutazioni e le previsioni acustiche sono state svolte soltanto per tale periodo di riferimento.

Per una completa analisi dell'impatto acustico relativo alle realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato e delle opere civili ad esso connesse, quali la realizzazione del ponte sul canale Marinella per il completamento di via degli Etruschi fino alla confluenza con la rotatoria di via Parco Marinella al quartiere Il Rosi e al nuovo tronco di binario ferroviario interno all'Interporto e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare anche la rumorosità prodotta in fase di esecuzione dei diversi di cantieri previsti e valutare, anche per tale tipologia di attività, il rispetto dei valori limite normativi.

Dal punto di vista legislativo l'attività dei cantieri per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" individua quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore durante le fasi dei cantieri previsti per l'ampliamento dell'Interporto sono state considerate le condizioni maggiormente critiche relative anche alle attività di scavo, di realizzazione delle fondazioni con pali e di costruzione delle opere civili del ponte sul canale Marinella e dell'ampliamento dell'Interporto di Prato.

Sono state quindi individuate quattro differenti fasi di sviluppo dei due cantieri facenti riferimento a quattro diverse modalità operative e di produzione di rumore:

1. fase di scavo, di predisposizione delle fondazioni e di realizzazione della palificazione e delle pile del ponte su via degli Etruschi,
2. fase di scavo per i piazzali e per la predisposizione delle fondazioni del nuovo capannone previsto per l'ampliamento dell'Interporto di Prato e denominato 14 P;

- 
3. fase di realizzazione delle fondazioni con realizzazione di una palificazione per il nuovo capannone denominato 14 P;
  4. fase di realizzazione del tratto di linea ferroviaria in affiancamento al nuovo capannone 14 P e dello stesso capannone, delle opere interne ed esterne di tamponatura, di installazione di infissi e pavimenti, sistemazione e rifinitura.

Tale suddivisione è stata operata principalmente per due motivi:

1. per la rappresentazione delle varie fasi di cantierizzazione e di realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, nella condizioni più gravose dal punto di vista acustico, è stata individuata la realizzazione del capannone 14 P perchè più prossimo ai ricettori abitativi del quartiere Il Rosi in via degli Etruschi, anche se nello studio sono stati considerati tutti i ricettori più esposti all'area di cantiere.

Per queste ultime lavorazioni è stata progettata anche la realizzazione di una barriera acustica dell'altezza di quattro metri e lunghezza pari a 230 metri, di tipologia simile a quelle già installate al confine dell'Interporto in altre località.

Nelle simulazioni realizzate è stata tenuta in considerazione anche la presenza di tale barriera che è collocata al confine dell'interporto, ai bordi della via degli Etruschi.

2. per le opere civili ed urbanistiche previste per l'ampliamento dell'Interporto di Prato è stata studiata la realizzazione delle fondazioni del ponte sul canale Marinella, perché il cantiere sarà collocato in area più prossima agli edifici abitativi di via degli Etruschi. La fase di predisposizione della palificazione per le fondazioni del ponte risulta essere la più rumorosa di tutte le altre lavorazioni.

Per tale cantiere è stata simulata la presenza della barriera su indicata, anche se non ha influenza ai fini della protezione acustica del quartiere Il Rosi, e la realizzazione dei capannoni in fase di progetto, al fine di rappresentare al meglio la realtà del cantiere stesso.

I livelli di emissione sonora e gli spettri acustici prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative esaminate nell'ambito delle simulazioni prodotte sono stati derivati dalla letteratura di settore, in particolare un studio svolto per l'analisi dell'igiene e dell'ambiente di lavoro svolto dall' INAIL Direzione Regionale Piemonte - Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni di Torino e provincia, in cui sono state rilevate le potenze acustiche delle macchine operatrici principalmente utilizzate e le cui schede tecniche sono riportate nell'appendice B.

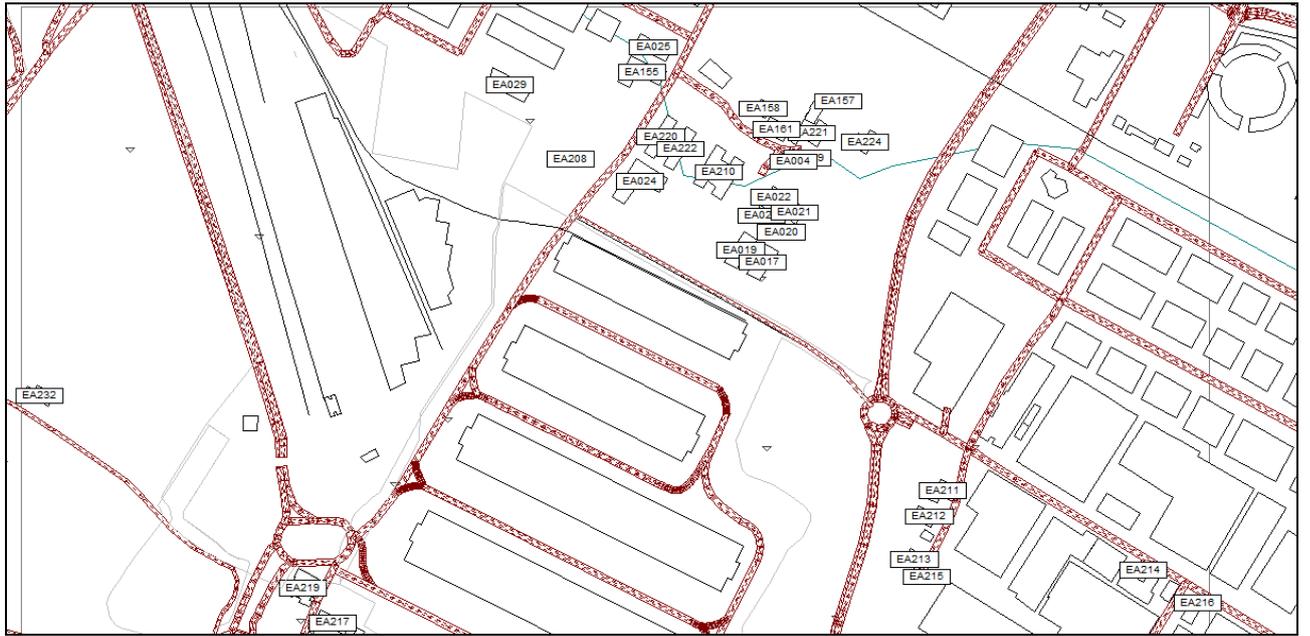
La tabella seguente riporta i valori di potenza delle differenti macchine operatrici considerate per il presente studio, nonché le durate in ore del loro utilizzo.

<b>Attrezzatura</b>	<b>Livello di potenza sonora LW in dB(A)</b>	<b>Tempo giornaliero di utilizzo in ore</b>
Escavatore CATERPILLAR 318B LN con benna	104	4
Autocarro MERCEDES BENZ ACTROS 3343	101	4
Macchina battipali MAIT HR 120	110	2
Autobetoniera IVECO TRAKKER CURSOR 440	90	4
Gru SIMMA GT 118-15	101	2
Rullo compressore BOMAG BW 100 ADM-2	103	4
Asfaltatrice grader O&K F106	105	4
Smerigliatrice AEG WSA 1900	110	2
Sega circolare EURO TSC OZO	108	2

*Livelli di emissione sonora dei principali macchinari di cantiere.*

L'impatto acustico dei cantieri per l'ampliamento dell'Interporto di Prato sull'ambiente circostante è stato valutato considerando la rumorosità costituita da tutte le macchine operatrici presenti per ciascuna fase analizzata, ipotizzando il posizionamento di sorgenti puntiformi collocate in altrettante posizioni più sfavorevoli rispetto ai ricettori abitativi. Per i mezzi mobili: autocarri, autobetoniere, si è simulata invece una distribuzione spaziale uniforme all'interno dell'area di cantiere, ipotizzando una rumorosità diffusa rappresentata dalla media ponderata rispetto al tempo di utilizzo delle singole macchine ed al loro numero.

Come detto, l'ubicazione prevista per l'intervento di ampliamento dell'Interporto di Prato colloca le aree dei cantieri nei pressi di alcuni edifici abitativi posti nelle posizioni indicate nella planimetria riportata di seguito e con gli identificativi utili al fine di ricavare i livelli acustici calcolati e riportati nelle tabelle riassuntive.



---

*FASE 1 – fase di scavo, di predisposizione delle fondazioni e di realizzazione della palificazione e delle pile del ponte su via degli Etruschi.*

Le attività principali e più rumorose in tale fase riguardano la predisposizione e la realizzazione della palificazione, lavorazioni queste particolarmente rumorose per la tipologia di macchine utilizzata. Tale attività consisterà nella preparazione del sito, nello scavo e nella sistemazione del terreno, quindi nella costruzione delle fondazioni, comprendente la realizzazione di pali operata con macchine battipalo, etc.

Per le macchine da scavo e quelle battipalo è stato ipotizzato il funzionamento contemporaneo di una sola macchina per ciascun tipo, operante ciascuna su distinte aree del cantiere e per un tempo di operazione rispettivamente di quattro e due ore, pari alla metà ed un quarto dei turni di lavoro giornalieri.

L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita collocando nelle adiacenze degli edifici limitrofi all'area ove sorgerà il ponte, le sorgenti puntiformi relative alle macchine escavatrice e battipalo, nei punti previsti per la predisposizione e la realizzazione dello scavo e dei pali di fondazione.

Per i macchinari relativi alla movimentazione ed allo spostamento, nell'ambito della stessa area ed eventualmente in discarica, del terreno di risulta e al trasporto del cemento, la collocazione delle sorgenti di simulazione è stata realizzata distribuendo spazialmente le sorgenti sonore stesse, in maniera omogenea nell'area ove è prevista la realizzazione delle fondazioni del ponte e nelle zone in cui tali macchine operatrici si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento.

Con tali sorgenti sono stati calcolati i livelli sonori in facciata ai vari piani degli edifici più esposti e sopra indicati. Tali valori rappresentano la rumorosità prodotta esclusivamente dal cantiere in questa prima fase di realizzazione degli scavi e delle fondazioni presso i ricettori abitativi presenti nell'area di studio e presi in considerazione.

È stata eseguita una valutazione previsionale dei livelli acustici di tale fase di lavoro in combinazione con il rumore ambientale dovuto al rumore stradale e a quello prodotto da tutte le diverse attività umane presenti, compreso l'Interporto, allo scopo di valutare complessivamente gli effettivi livelli cui saranno sottoposti gli edifici prossimi all'area di cantiere.

Per questa simulazione è stata considerata l'esistenza della barriera acustica prevista per la mitigazione della rumorosità prodotta dai nuovi capannoni progettati per l'Interporto di Prato e la presenza degli stessi quattro capannoni.

La mappatura acustica ricavata secondo questa modalità di combinazione delle sorgenti sonore ed i relativi livelli calcolati presso i ricettori adiacenti sono riportati nel seguito.

Nelle tabelle riassuntive dei livelli in facciata riportate di seguito per ciascuna delle fasi previste, alcune colonne riportano i risultati di quest'analisi. Oltre al valore del livello di immissione calcolato per il solo cantiere (livelli di emissione) e per la sua combinazione con il rumore ambientale (livelli assoluti di immissione), nella tabella sono riportate anche le colonne che riportano i relativi limiti in funzione della classificazione

acustica del territorio e sono stati verificati gli eventuali superamenti dei valori limite assoluti di immissione e di emissione di zona.

Nel seguito del testo, per ciascuna delle quattro fasi individuate, sono riportate anche le mappe acustiche ricavate con la sola rumorosità del cantiere e con la sua sovrapposizione alla rumorosità di tutte le altre sorgenti di rumore, compresa l'attività dell'Interporto e relative alla zona di influenza della rumorosità dei cantieri.

Per questa prima fase sono state utilizzate le macchine operatrici riportate nella seguente tabella, che riporta anche le ore del loro utilizzo e la loro numerosità prevista.

<b>Attrezzatura</b>	<b>Numero macchine impiegate</b>	<b>Tempo giornaliero di utilizzo in ore</b>
Escavatore CATERPILLAR 318B LN con benna	1	4
Autocarro MERCEDES BENZ ACTROS 3343	3	6
Macchina battipali MAIT HR 120	1	2
Autobetoniera IVECO TRAKKER CURSOR 440	2	4

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei livelli di rumore diurni prodotti dal solo cantiere e da tutte le sorgenti presenti, dei pertinenti valori limite e degli eventuali superamenti.

Edificio id.	Piano	Livello limite di emissione [dB(A)]	Livello con sole sorgenti di cantiere [dB(A)]		Livello limite assoluto di immissione [dB(A)]	Livelli assoluto con tutte le sorgenti [dB(A)]	
		giorno	giorno	out	giorno	Giorno	out
EA232 EG	Piano terra	55	27.3		60	50.2	
EA232 1.OG	Primo	55	28.1		60	50.9	
EA219 EG	Piano terra	55	34.9		60	58.8	
EA219 1.OG	Primo	55	35.1		60	60.0	
EA217 EG	Piano terra	60	33.6		65	50.4	
EA217 1.OG	Primo	60	33.7		65	52.3	
EA029 EG	Piano terra	60	35.3		65	48.3	
EA029 1.OG	Primo	60	36.1		65	48.6	
EA208	Piano terra	60	49.7		65	49.8	
EA024 EG	Piano terra	60	54.7		65	53.3	
EA024 1.OG	Primo	60	54.2		65	53.3	
EA024 2.OG	Secondo	60	54.1		65	53.3	
EA024 3.OG	Terzo	60	54		65	53.4	
EA220 EG	Piano terra	60	39.5		65	48.5	

EA220 1.OG	Primo	60	39.9		65	49.2	
EA220 2.OG	Secondo	60	40.6		65	49.7	
EA222 EG	Piano terra	60	39.5		65	40.7	
EA222 1.OG	Primo	60	39.6		65	41.6	
EA222 2.OG	Secondo	60	40.4		65	43.2	
EA210 EG	Piano terra	60	42.1		65	43.3	
EA210 1.OG	Primo	60	43		65	45.0	
EA210 2.OG	Secondo	60	44.1		65	46.6	
EA155 EG	Piano terra	60	34.8		65	45.2	
EA155 1.OG	Primo	60	35.2		65	45.9	
EA025 EG	Piano terra	60	33.9		65	45.5	
EA025 1.OG	Primo	60	33.8		65	46.3	
EA158	Piano terra	60	36.1		65	45.2	
EA161 EG	Piano terra	60	37.2		65	44.4	
EA161 1.OG	Primo	60	38.1		65	47.4	
EA019 EG	Piano terra	60	57.7		65	55.1	
EA019 1.OG	Primo	60	57.1		65	54.6	
EA019 2.OG	Secondo	60	57		65	54.7	
EA019 3.OG	Terzo	60	57		65	54.9	
EA023 EG	Piano terra	60	41.9		65	44.1	
EA023 1.OG	Primo	60	42.6		65	45.2	
EA023 2.OG	Secondo	60	43		65	46.7	
EA023 3.OG	Terzo	60	43.9		65	48.3	
EA022 EG	Piano terra	60	39.8		65	44.3	
EA022 1.OG	Primo	60	40.3		65	45.4	
EA022 2.OG	Secondo	60	40.5		65	46.6	
EA022 3.OG	Terzo	60	41		65	48.5	
EA004 EG	Piano terra	60	37.3		65	48.6	
EA004 1.OG	Primo	60	37.7		65	48.8	
EA004 2.OG	Secondo	60	38		65	49.1	
EA223 EG	Piano terra	60	36.9		65	48.7	
EA223 1.OG	Primo	60	37.3		65	49.2	
EA223 2.OG	Secondo	60	37.6		65	51.3	
EA221 EG	Piano terra	60	35.5		65	43.4	
EA221 1.OG	Primo	60	35.9		65	47.4	
EA159	Piano terra	60	34.7		65	46.1	
EA157	Piano terra	60	33.9		65	48.4	
EA209 EG	Piano terra	60	37.1		65	46.0	
EA209 1.OG	Primo	60	37.9		65	46.6	
EA224	Piano terra	60	34.3		65	47.7	
EA021 EG	Piano terra	60	45.2		65	46.1	
EA021 1.OG	Primo	60	47.1		65	48.1	
EA021 2.OG	Secondo	60	47.2		65	48.8	
EA020 EG	Piano terra	60	48		65	48.4	
EA020 1.OG	Primo	60	49.9		65	50.3	
EA020 2.OG	Secondo	60	50		65	50.6	
EA017 EG	Piano terra	60	51.9		65	51.8	
EA017 1.OG	Primo	60	53.7		65	53.7	
EA017 2.OG	Secondo	60	53.7		65	53.8	
EA017 3.OG	Terzo	60	53.9		65	54.1	
EA211 EG	Piano terra	65	42.6		70	56.3	
EA211 1.OG	Primo	65	43.3		70	60.5	
EA211 2.OG	Secondo	65	43.9		70	61.3	
EA212 EG	Piano terra	65	41.4		70	55.3	
EA212 1.OG	Primo	65	41.9		70	59.5	
EA213 EG	Piano terra	65	39.4		70	56.5	
EA213 1.OG	Primo	65	39.8		70	59.7	
EA213 2.OG	Secondo	65	40.1		70	60.5	
EA215 EG	Piano terra	65	33		70	48.7	
EA215 1.OG	Primo	65	33.7		70	49.3	
EA214 EG	Piano terra	65	37.7		70	53.3	
EA214 1.OG	Primo	65	39.2		70	54.2	

---

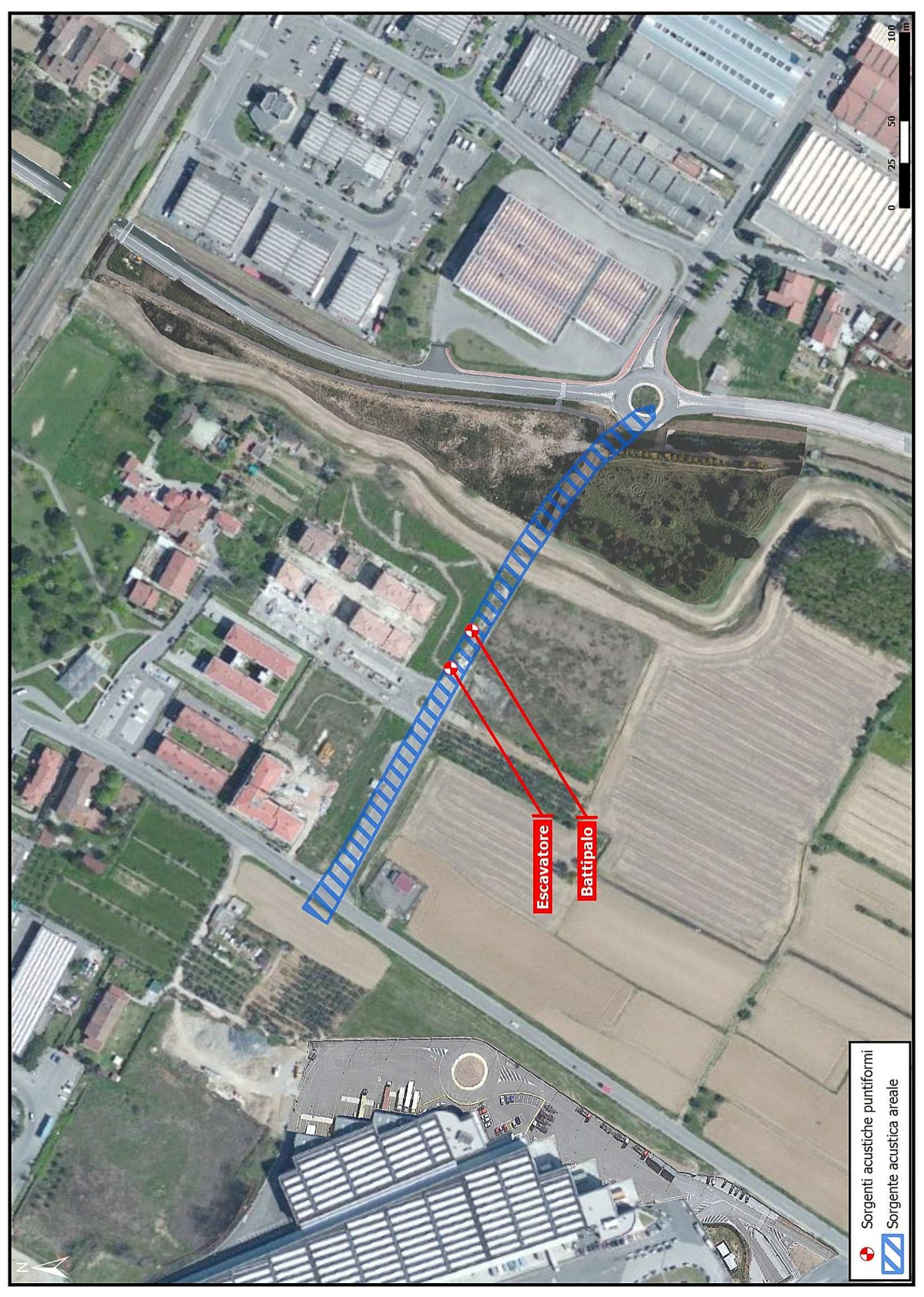
EA216 EG	Piano terra	65	30.9		70	51.0	
----------	-------------	----	------	--	----	------	--

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal solo cantiere per la realizzazione del ponte sul canale Marinella e per il completamento di via degli Etruschi, nella prima fase di realizzazione dello scavo e delle fondazioni, data la distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i ricettori abitativi e di emissione) imposti dalla zonizzazione comunale, nel periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00).

Di seguito sono riportate rispettivamente le posizioni delle sorgenti ascrivibili alle macchine operatrici, nonché la mappa acustica dell'area di influenza acustica del cantiere relativo a questa fase e che rappresenta i livelli sonori dovuti alle sole sorgenti sonore del cantiere e la mappa dei livelli globali, relativi invece a tutte le sorgenti presenti, compreso il cantiere.

---

Fase 1 posizione sorgenti (fig.12bis)



**Escavatore**

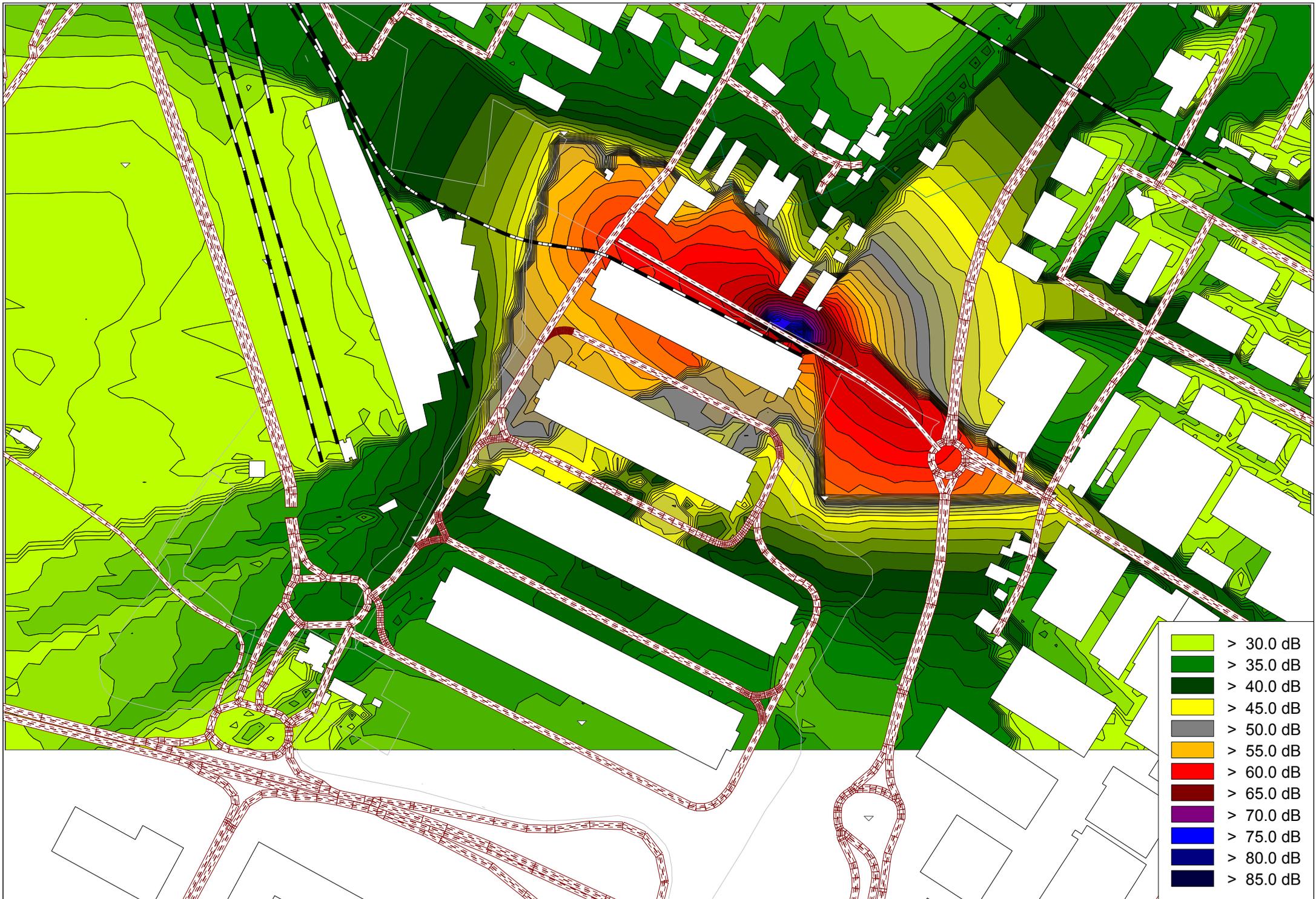
**Battipalo**

 Sorgenti acustiche puntiformi

 Sorgente acustica areale

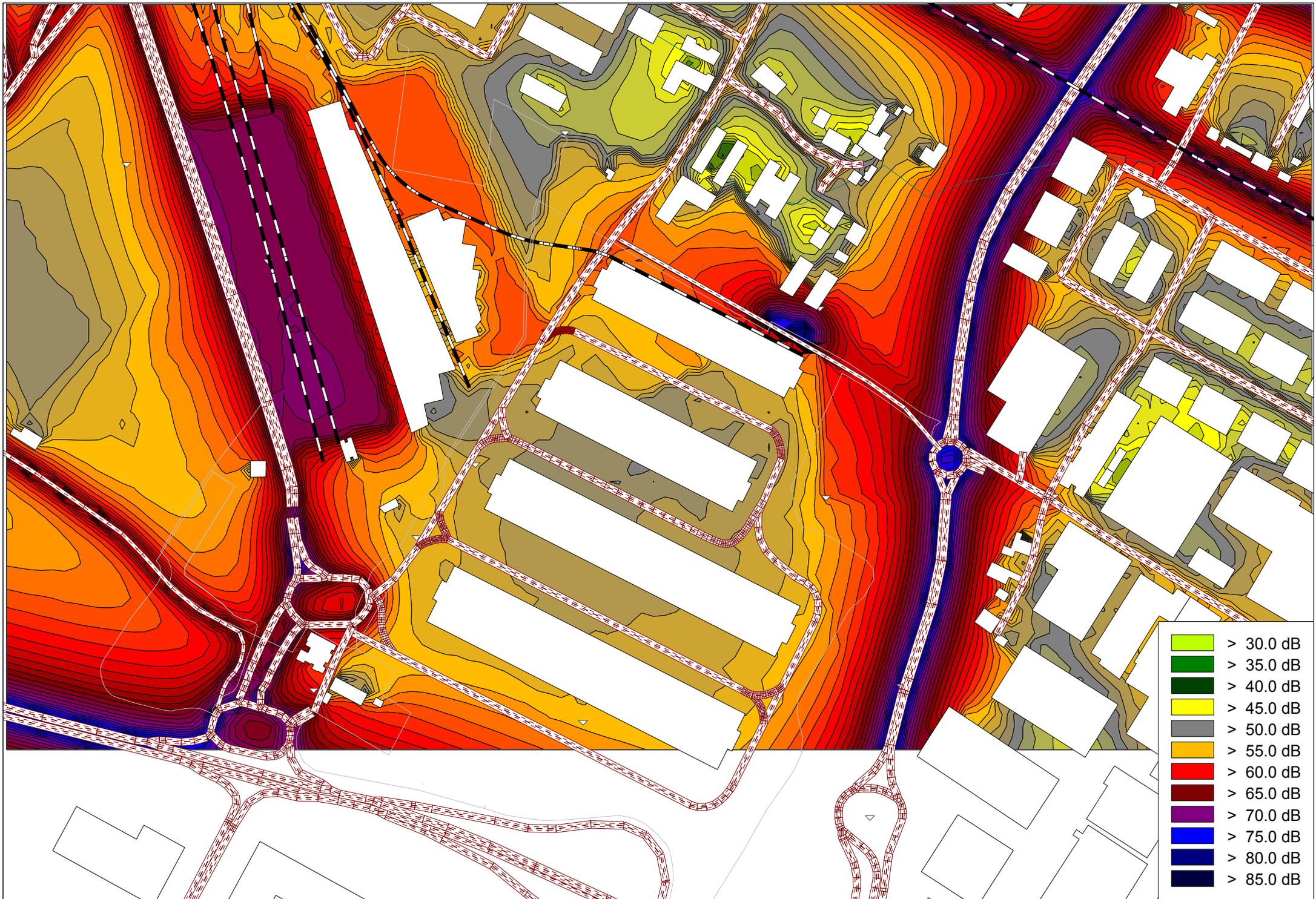
---

Fase 1 solo rumore cantiere (fig.12)



---

Fase 1 tutte le sorgenti (fig.13)



---

*FASE 2 – fase di scavo per i piazzali e per la realizzazione delle fondazioni del nuovo capannone previsto per l'ampliamento dell'Interporto di Prato e denominato 14 P.*

Le attività principali e più rumorose in tale fase riguardano la predisposizione e realizzazione dello scavo per la realizzazione del capannone posto più vicino a ricettori abitativi. Tale attività consisterà nella preparazione del sito, nello scavo e nella sistemazione del terreno, etc.

In questo caso per le macchine da scavo è stato ipotizzato il funzionamento contemporaneo di due macchine dello stesso tipo, operanti ciascuna contemporaneamente su distinte aree del cantiere e per un tempo di operazione di quattro e due ore, pari alla metà dei turni di lavoro giornalieri.

L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita collocando nelle adiacenze degli edifici limitrofi all'area ove sorgerà il nuovo capannone le sorgenti puntiformi relative alle macchine escavatrici, nei punti previsti per la predisposizione e la realizzazione dello scavo di fondazione.

Per i macchinari relativi alla movimentazione ed allo spostamento, nell'ambito della stessa area ed eventualmente in discarica, del terreno di risulta, la collocazione delle sorgenti di simulazione è stata realizzata distribuendo spazialmente le sorgenti sonore stesse, in maniera omogenea nell'area ove è prevista la realizzazione del nuovo capannone e nelle zone in cui gli autocarri si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento. È stata prevista la movimentazione di sei autocarri.

Con tali sorgenti sono stati calcolati i livelli sonori in facciata ai vari piani degli edifici adiacenti ai nuovi capannoni. Tali valori rappresentano quindi la rumorosità prodotta esclusivamente dal cantiere in questa seconda fase di realizzazione degli scavi presso i ricettori abitativi presenti nell'area di studio e presi in considerazione.

Anche in questo caso è stata eseguita una valutazione previsionale dei livelli acustici di tale fase di lavoro in combinazione con il rumore ambientale dovuto al rumore stradale e a quello prodotto da tutte le diverse attività umane presenti, compreso l'Interporto, allo scopo di valutare globalmente gli effettivi livelli acustici cui saranno sottoposti gli edifici prossimi all'area di cantiere.

Per questa simulazione è stata considerata l'esistenza della barriera acustica prevista per la mitigazione della rumorosità prodotta dai nuovi capannoni previsti per l'Interporto di Prato, ma anche dal cantiere stesso. Non è stata invece simulata la presenza degli stessi quattro capannoni, in quanto proprio in fase di realizzazione con tale cantiere.

La mappatura acustica ricavata secondo questa modalità di combinazione delle sorgenti sonore ed i relativi livelli calcolati presso i ricettori adiacenti sono riportati nel seguito.

Per questa fase sono state utilizzate le macchine operatrici riportate nella seguente tabella, che riporta anche le ore del loro utilizzo e la loro numerosità prevista.

<b>Attrezzatura</b>	<b>Numero macchine impiegate</b>	<b>Tempo giornaliero di utilizzo in ore</b>
Escavatore CATERPILLAR 318B LN con benna	2	4
Autocarro MERCEDES BENZ ACTROS 3343	6	6

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei livelli di rumore prodotti dal solo cantiere e da tutte le sorgenti presenti, dei pertinenti valori limite e degli eventuali superamenti.

Zona	Edificio id.	Piano	Livello limite di emissione [dB(A)]	Livello con sole sorgenti di cantiere [dB(A)]		Livello limite assoluto di immissione [dB(A)]	Livelli assoluto con tutte le sorgenti [dB(A)]	
			giorno	giorno	out	giorno	giorno	Out
III	EA232 EG	Piano terra	55	30.3		60	50.3	
III	EA232 1.OG	Primo	55	32.6		60	51.0	
III	EA219 EG	Piano terra	55	38.8		60	58.8	
III	EA219 1.OG	Primo	55	39.6		60	60.0	
IV	EA217 EG	Piano terra	60	36.5		65	50.6	
IV	EA217 1.OG	Primo	60	37.4		65	52.4	
IV	EA029 EG	Piano terra	60	37.9		65	48.5	
IV	EA029 1.OG	Primo	60	38.4		65	48.9	
IV	EA208	Piano terra	60	52.4		65	53.4	
IV	EA024 EG	Piano terra	60	45.5		65	50.1	
IV	EA024 1.OG	Primo	60	44.5		65	50.3	
IV	EA024 2.OG	Secondo	60	44.6		65	50.6	
IV	EA024 3.OG	Terzo	60	44.6		65	50.9	
IV	EA220 EG	Piano terra	60	41.1		65	49.0	
IV	EA220 1.OG	Primo	60	41		65	49.6	
IV	EA220 2.OG	Secondo	60	40.9		65	49.9	
IV	EA222 EG	Piano terra	60	38.3		65	41.4	
IV	EA222 1.OG	Primo	60	38		65	42.0	
IV	EA222 2.OG	Secondo	60	37.9		65	43.3	
IV	EA210 EG	Piano terra	60	40.6		65	44.3	
IV	EA210 1.OG	Primo	60	40.4		65	45.4	
IV	EA210 2.OG	Secondo	60	39.6		65	46.4	
IV	EA155 EG	Piano terra	60	38.4		65	45.8	
IV	EA155 1.OG	Primo	60	38.5		65	46.4	
IV	EA025 EG	Piano terra	60	36.9		65	45.9	
IV	EA025 1.OG	Primo	60	36.9		65	46.7	
IV	EA158	Piano terra	60	37		65	45.6	
IV	EA161 EG	Piano terra	60	36.8		65	44.7	
IV	EA161 1.OG	Primo	60	36.5		65	47.4	
IV	EA019 EG	Piano terra	60	44.1		65	46.8	
IV	EA019 1.OG	Primo	60	44.1		65	47.3	
IV	EA019 2.OG	Secondo	60	44.4		65	48.4	
IV	EA019 3.OG	Terzo	60	44.9		65	49.5	
IV	EA023 EG	Piano terra	60	42.1		65	45.5	
IV	EA023 1.OG	Primo	60	41.9		65	46.1	
IV	EA023 2.OG	Secondo	60	42		65	47.3	
IV	EA023 3.OG	Terzo	60	42.3		65	48.6	

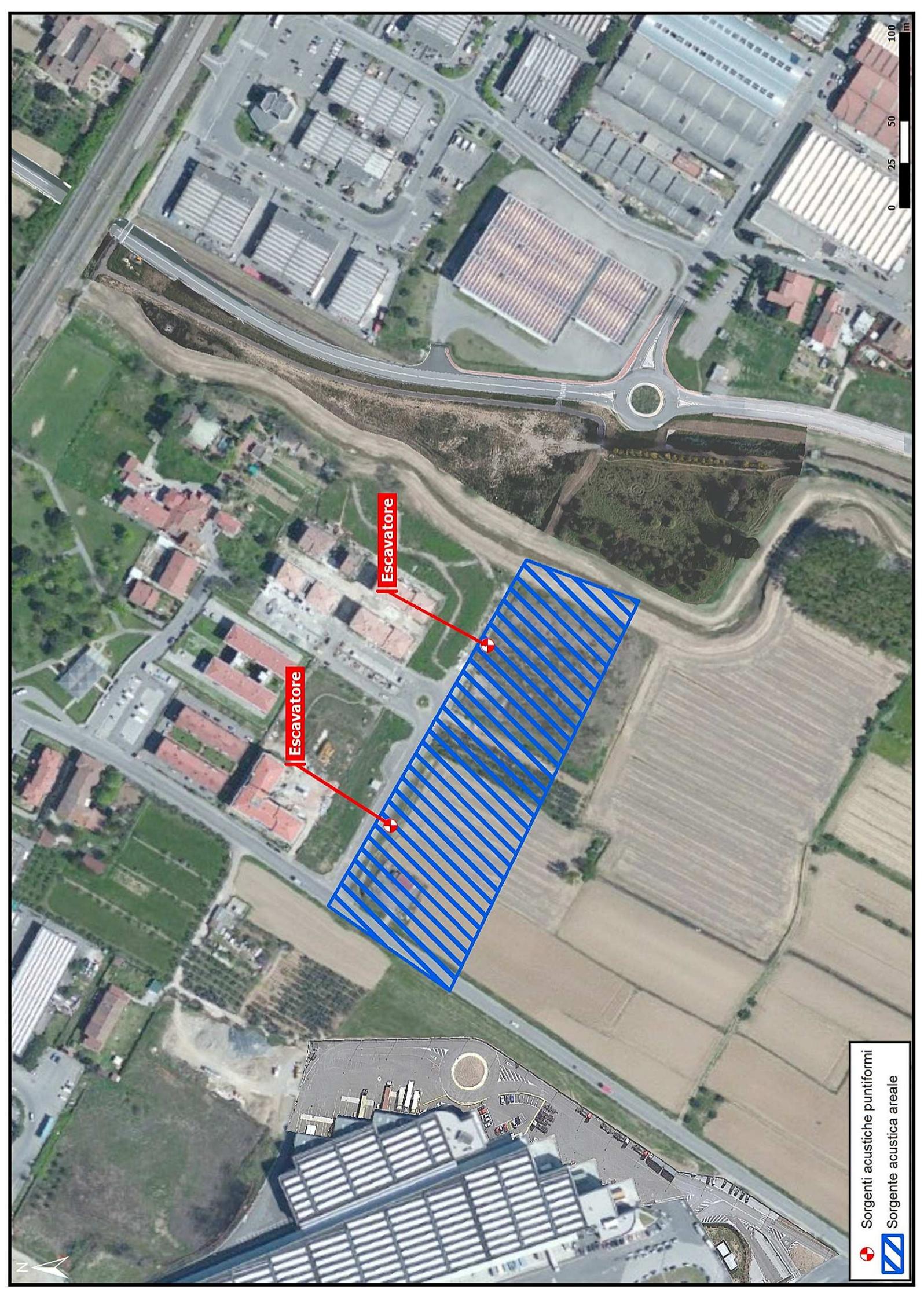
IV	EA022 EG	Piano terra	60	40.8		65	45.4	
IV	EA022 1.OG	Primo	60	40.6		65	46.2	
IV	EA022 2.OG	Secondo	60	40.6		65	47.2	
IV	EA022 3.OG	Terzo	60	40.9		65	48.9	
IV	EA004 EG	Piano terra	60	38.3		65	48.8	
IV	EA004 1.OG	Primo	60	38.1		65	49.0	
IV	EA004 2.OG	Secondo	60	38.1		65	49.2	
IV	EA223 EG	Piano terra	60	38		65	48.9	
IV	EA223 1.OG	Primo	60	37.8		65	49.3	
IV	EA223 2.OG	Secondo	60	37.8		65	51.4	
IV	EA221 EG	Piano terra	60	36		65	43.8	
IV	EA221 1.OG	Primo	60	35.6		65	47.5	
IV	EA159	Piano terra	60	35.9		65	46.3	
IV	EA157	Piano terra	60	34.8		65	48.5	
IV	EA209 EG	Piano terra	60	36.6		65	46.2	
IV	EA209 1.OG	Primo	60	36		65	46.6	
IV	EA224	Piano terra	60	34		65	47.8	
IV	EA021 EG	Piano terra	60	39.1		65	42.8	
IV	EA021 1.OG	Primo	60	38.7		65	43.9	
IV	EA021 2.OG	Secondo	60	38.7		65	45.4	
IV	EA020 EG	Piano terra	60	40.6		65	43.5	
IV	EA020 1.OG	Primo	60	40.2		65	43.9	
IV	EA020 2.OG	Secondo	60	40.4		65	45.1	
IV	EA017 EG	Piano terra	60	41.7		65	43.8	
IV	EA017 1.OG	Primo	60	41.4		65	44.1	
IV	EA017 2.OG	Secondo	60	41.6		65	45.1	
IV	EA017 3.OG	Terzo	60	42.1		65	46.7	
V	EA211 EG	Piano terra	65	36.3		70	56.2	
V	EA211 1.OG	Primo	65	37.2		70	60.4	
V	EA211 2.OG	Secondo	65	38.3		70	61.3	
V	EA212 EG	Piano terra	65	35		70	55.3	
V	EA212 1.OG	Primo	65	36.7		70	59.4	
V	EA213 EG	Piano terra	65	34.6		70	56.5	
V	EA213 1.OG	Primo	65	36.2		70	59.7	
V	EA213 2.OG	Secondo	65	36.6		70	60.5	
V	EA215 EG	Piano terra	65	29.3		70	48.7	
V	EA215 1.OG	Primo	65	30.6		70	49.3	
V	EA214 EG	Piano terra	65	28		70	53.2	
V	EA214 1.OG	Primo	65	29.5		70	54.1	
V	EA216 EG	Piano terra	65	25.9		70	51.0	

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal solo cantiere per la realizzazione dello scavo di fondazione del capannone 14 P, data la distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i ricettori abitativi e di emissione) imposti dalla zonizzazione comunale nel periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00).

Di seguito sono riportate rispettivamente le posizioni delle sorgenti ascrivibili alle macchine operatrici, nonché la mappa acustica dell'area di influenza acustica del cantiere relativo a questa fase rappresentante i livelli sonori dovuti alle sole sorgenti sonore del cantiere e la mappa dei livelli globali relativi invece a tutte le sorgenti presenti, compreso il cantiere.

---

Fase 2 posizione sorgenti (fig.14bis)



0 25 50 100 m

Escavatore

Escavatore

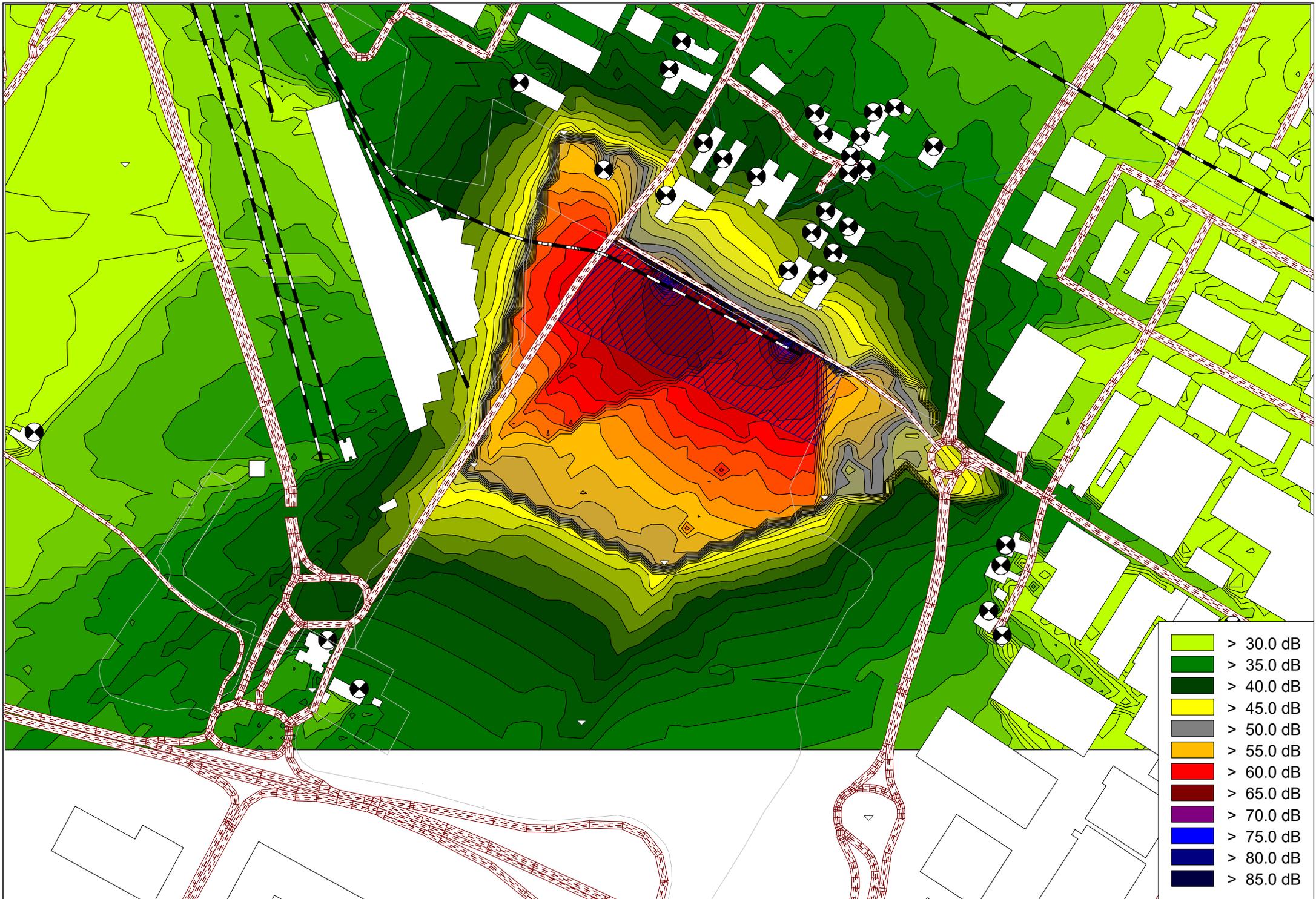
Sorgenti acustiche puntiformi

Sorgente acustica areale



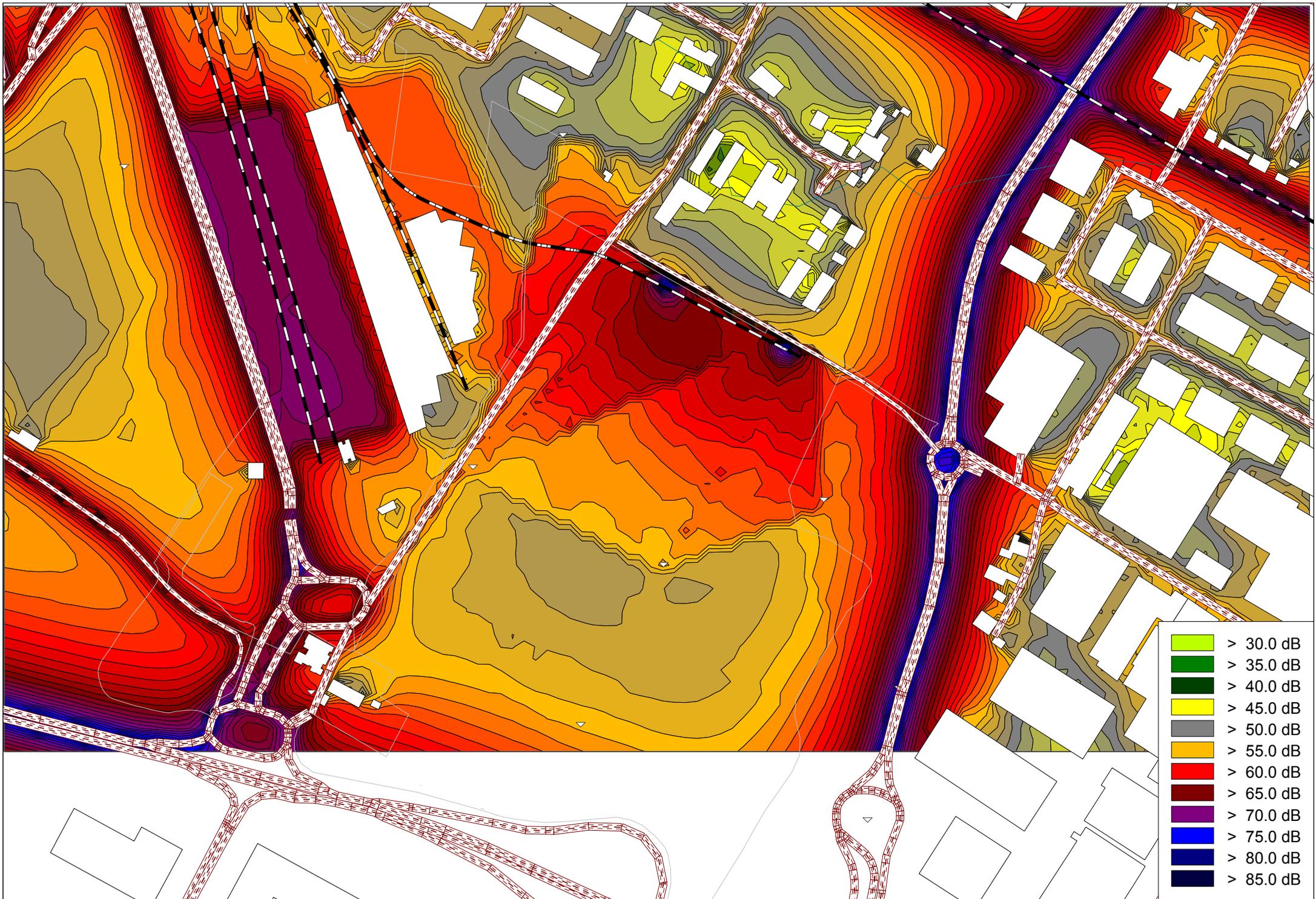
---

Fase 2 solo rumore cantiere (fig.14)



---

Fase 2 tutte le sorgenti (fig.15)



---

*FASE 3 – fase di realizzazione delle fondazioni con realizzazione di una palificazione per il nuovo capannone denominato 14 P.*

Le attività più rumorose in tale fase riguardano la predisposizione e realizzazione della palificazione per la fondazione del capannone 14 P, particolarmente rumorose per la tipologia di macchine utilizzata. Tale attività consisterà nella realizzazione delle fondazioni, comprendente la realizzazione di pali operata da macchine battipalo, ma anche della costruzione del piazzale previsto, con la livellazione, la rullatura e l'asfaltatura del terreno.

Per le macchine per l'asfaltatura e per il rullaggio e per quelle battipalo è stato ipotizzato il funzionamento contemporaneo di una macchina per ciascun tipo, operante ciascuna su distinte aree del cantiere e per un tempo di operazione rispettivamente di quattro ore, per asfaltatrice e rullo compressore, e di due ore per la macchina battipalo.

L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita collocando nelle adiacenze degli edifici limitrofi all'area ove sorgerà il capannone 14 P e nei punti previsti per la predisposizione e la realizzazione del piazzale e dei pali di fondazione del capannone stesso, le sorgenti puntiformi relative alle macchine asfaltatrice, rullo compressore e battipalo.

Per i macchinari relativi alla movimentazione dei materiali e al trasporto del cemento, la collocazione delle sorgenti di simulazione è stata realizzata distribuendo spazialmente le sorgenti sonore stesse, in maniera omogenea nell'area ove è prevista la realizzazione delle fondazioni del nuovo capannone e nelle zone in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento.

Con tali sorgenti sono stati calcolati i livelli sonori in facciata ai vari piani e tali valori rappresentano quindi la rumorosità prodotta esclusivamente dal cantiere presso i ricettori abitativi presenti nell'area di studio e presi in considerazione, in questa fase di realizzazione delle fondazioni e del piazzale.

È stata eseguita una valutazione previsionale dei livelli acustici di tale fase di lavoro in combinazione con il rumore ambientale dovuto al rumore stradale e a quello prodotto da tutte le diverse attività umane presenti, compreso l'Interporto, allo scopo di valutare gli effettivi livelli cui saranno sottoposti gli edifici prossimi all'area di cantiere.

Per questa simulazione è stata considerata l'esistenza della barriera acustica prevista per la mitigazione della rumorosità prodotta dai nuovi capannoni previsti per l'Interporto di Prato, ma senza presenza degli stessi capannoni.

La mappatura acustica ricavata secondo questa modalità di combinazione delle sorgenti sonore ed i relativi livelli calcolati presso i ricettori adiacenti sono riportati nel seguito.

Per questa terza fase sono state utilizzate le macchine operatrici riportate nella seguente tabella, che riporta anche le ore del loro utilizzo e la loro numerosità prevista.

<b>Attrezzatura</b>	<b>Numero macchine impiegate</b>	<b>Tempo giornaliero di utilizzo in ore</b>
Macchina battipali MAIT HR 120	1	2
Autocarro MERCEDES BENZ ACTROS 3343	3	6
Autobetoniera IVECO TRAKKER CURSOR 440	2	4
Rullo compressore BOMAG BW 100 ADM-2	1	4
Asfaltatrice grader O&K F106	1	4

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei livelli di rumore prodotti dal solo cantiere e da tutte le sorgenti presenti, dei pertinenti valori limite e degli eventuali superamenti.

Zona	Edificio id.	Piano	Livello limite di emissione [dB(A)]	Livello con sole sorgenti di cantiere [dB(A)]		Livello limite assoluto di immissione [dB(A)]	Livelli assoluto con tutte le sorgenti [dB(A)]	
			giorno	giorno	out	giorno	giorno	out
III	EA232 EG	Piano terra	55	32.3		60	50.3	
III	EA232 1.OG	Primo	55	33.8		60	51.0	
III	EA219 EG	Piano terra	55	37.5		60	58.8	
III	EA219 1.OG	Primo	55	39.4		60	60.0	
IV	EA217 EG	Piano terra	60	36.4		65	50.5	
IV	EA217 1.OG	Primo	60	38.5		65	52.4	
IV	EA029 EG	Piano terra	60	34.3		65	48.3	
IV	EA029 1.OG	Primo	60	35.2		65	48.7	
IV	EA208	Piano terra	60	48.5		65	50.7	
IV	EA024 EG	Piano terra	60	43.2		65	49.5	
IV	EA024 1.OG	Primo	60	42.9		65	49.9	
IV	EA024 2.OG	Secondo	60	43.4		65	50.3	
IV	EA024 3.OG	Terzo	60	44		65	50.8	
IV	EA220 EG	Piano terra	60	38.7		65	48.7	
IV	EA220 1.OG	Primo	60	38.7		65	49.3	
IV	EA220 2.OG	Secondo	60	39		65	49.7	
IV	EA222 EG	Piano terra	60	34.9		65	40.0	
IV	EA222 1.OG	Primo	60	34.7		65	40.9	
IV	EA222 2.OG	Secondo	60	35.2		65	42.6	
IV	EA210 EG	Piano terra	60	38		65	42.8	
IV	EA210 1.OG	Primo	60	38		65	44.4	
IV	EA210 2.OG	Secondo	60	38		65	45.8	
IV	EA155 EG	Piano terra	60	34.7		65	45.4	
IV	EA155 1.OG	Primo	60	35.2		65	46.0	
IV	EA025 EG	Piano terra	60	33.3		65	45.6	
IV	EA025 1.OG	Primo	60	33.7		65	46.4	
IV	EA158	Piano terra	60	33.8		65	45.2	

IV	EA161 EG	Piano terra	60	33.4		65	44.2	
IV	EA161 1.OG	Primo	60	33.6		65	47.2	
IV	EA019 EG	Piano terra	60	42.2		65	45.3	
IV	EA019 1.OG	Primo	60	42.5		65	46.1	
IV	EA019 2.OG	Secondo	60	43.1		65	47.4	
IV	EA019 3.OG	Terzo	60	44.2		65	48.7	
IV	EA023 EG	Piano terra	60	40		65	44.2	
IV	EA023 1.OG	Primo	60	40.1		65	45.1	
IV	EA023 2.OG	Secondo	60	40.3		65	46.5	
IV	EA023 3.OG	Terzo	60	41		65	48.1	
IV	EA022 EG	Piano terra	60	38.7		65	44.5	
IV	EA022 1.OG	Primo	60	38.7		65	45.5	
IV	EA022 2.OG	Secondo	60	39		65	46.7	
IV	EA022 3.OG	Terzo	60	39.6		65	48.6	
IV	EA004 EG	Piano terra	60	34.9		65	48.6	
IV	EA004 1.OG	Primo	60	34.9		65	48.7	
IV	EA004 2.OG	Secondo	60	35.5		65	49.1	
IV	EA223 EG	Piano terra	60	34.7		65	48.7	
IV	EA223 1.OG	Primo	60	34.9		65	49.2	
IV	EA223 2.OG	Secondo	60	35.3		65	51.3	
IV	EA221 EG	Piano terra	60	32.7		65	43.3	
IV	EA221 1.OG	Primo	60	32.8		65	47.3	
IV	EA159	Piano terra	60	32.8		65	46.1	
IV	EA157	Piano terra	60	32.9		65	48.4	
IV	EA209 EG	Piano terra	60	33.2		65	45.9	
IV	EA209 1.OG	Primo	60	33.6		65	46.4	
IV	EA224	Piano terra	60	31.3		65	47.7	
IV	EA021 EG	Piano terra	60	35.9		65	41.7	
IV	EA021 1.OG	Primo	60	35.9		65	43.1	
IV	EA021 2.OG	Secondo	60	36.3		65	45.0	
IV	EA020 EG	Piano terra	60	38.3		65	42.5	
IV	EA020 1.OG	Primo	60	38.4		65	43.1	
IV	EA020 2.OG	Secondo	60	38.9		65	44.6	
IV	EA017 EG	Piano terra	60	38.4		65	42.0	
IV	EA017 1.OG	Primo	60	38.4		65	42.6	
IV	EA017 2.OG	Secondo	60	39.1		65	44.1	
IV	EA017 3.OG	Terzo	60	40.7		65	46.1	
V	EA211 EG	Piano terra	65	39.3		70	56.3	
V	EA211 1.OG	Primo	65	40.6		70	60.4	
V	EA211 2.OG	Secondo	65	41.2		70	61.3	
V	EA212 EG	Piano terra	65	38.9		70	55.3	
V	EA212 1.OG	Primo	65	40.3		70	59.4	
V	EA213 EG	Piano terra	65	38.3		70	56.5	
V	EA213 1.OG	Primo	65	39.7		70	59.7	
V	EA213 2.OG	Secondo	65	40		70	60.5	
V	EA215 EG	Piano terra	65	27.3		70	48.7	
V	EA215 1.OG	Primo	65	29.4		70	49.2	
V	EA214 EG	Piano terra	65	28		70	53.2	
V	EA214 1.OG	Primo	65	30.7		70	54.1	
V	EA216 EG	Piano terra	65	24.9		70	51.0	

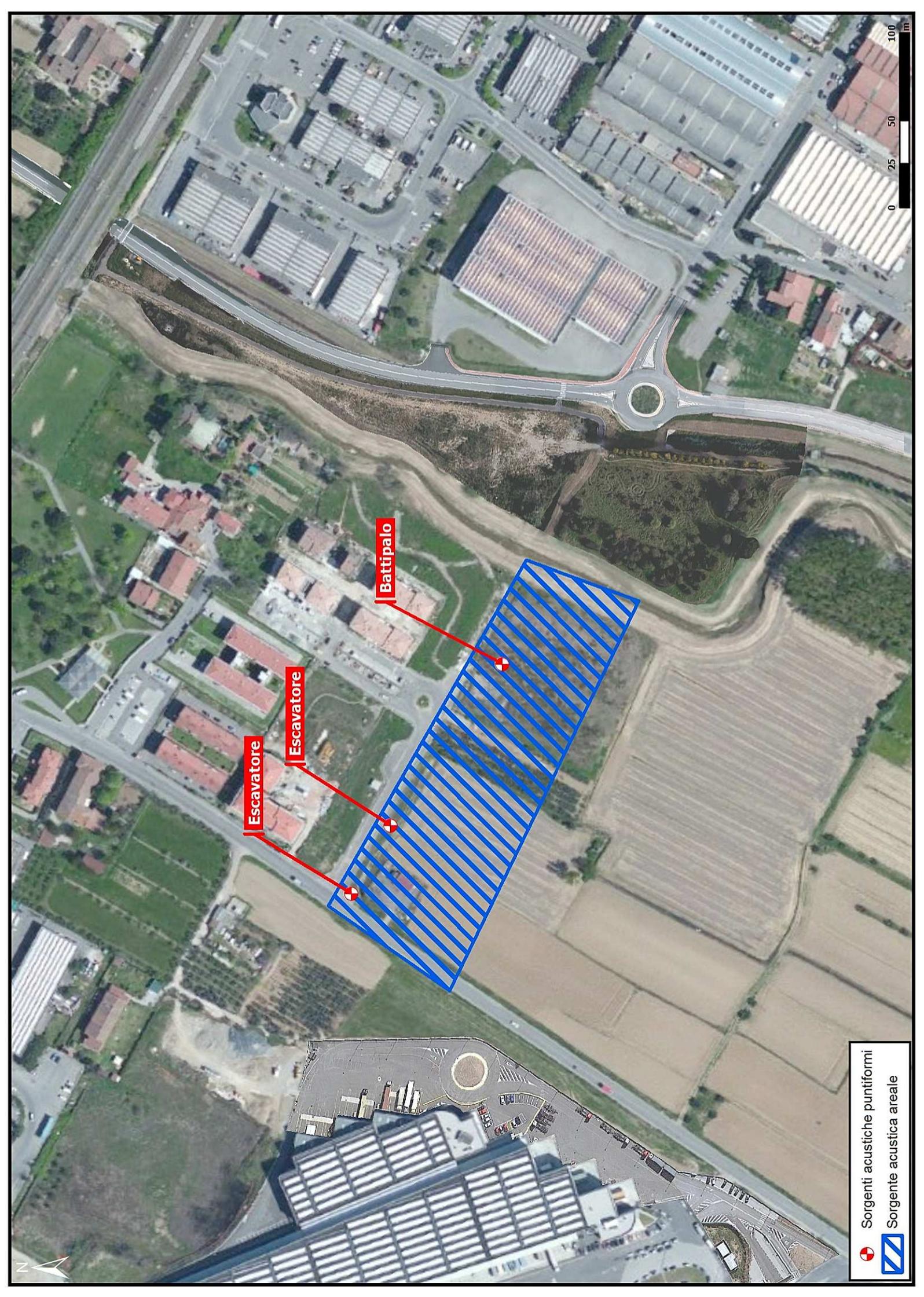
I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal solo cantiere per la realizzazione del piazzale e delle fondazioni con palificazione, data la distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso le facciate dei ricettori abitativi e di emissione) imposti dalla zonizzazione comunale nel periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00).

---

Di seguito sono riportate rispettivamente le posizioni delle sorgenti ascrivibili alle macchine operatrici, nonché la mappa acustica dell'area di influenza acustica del cantiere relativo a questa fase rappresentante i livelli sonori dovuti alle sole sorgenti sonore del cantiere e la mappa dei livelli globali, relativi invece a tutte le sorgenti presenti, compreso il cantiere.

---

Fase 3 posizione sorgenti (fig.16bis)



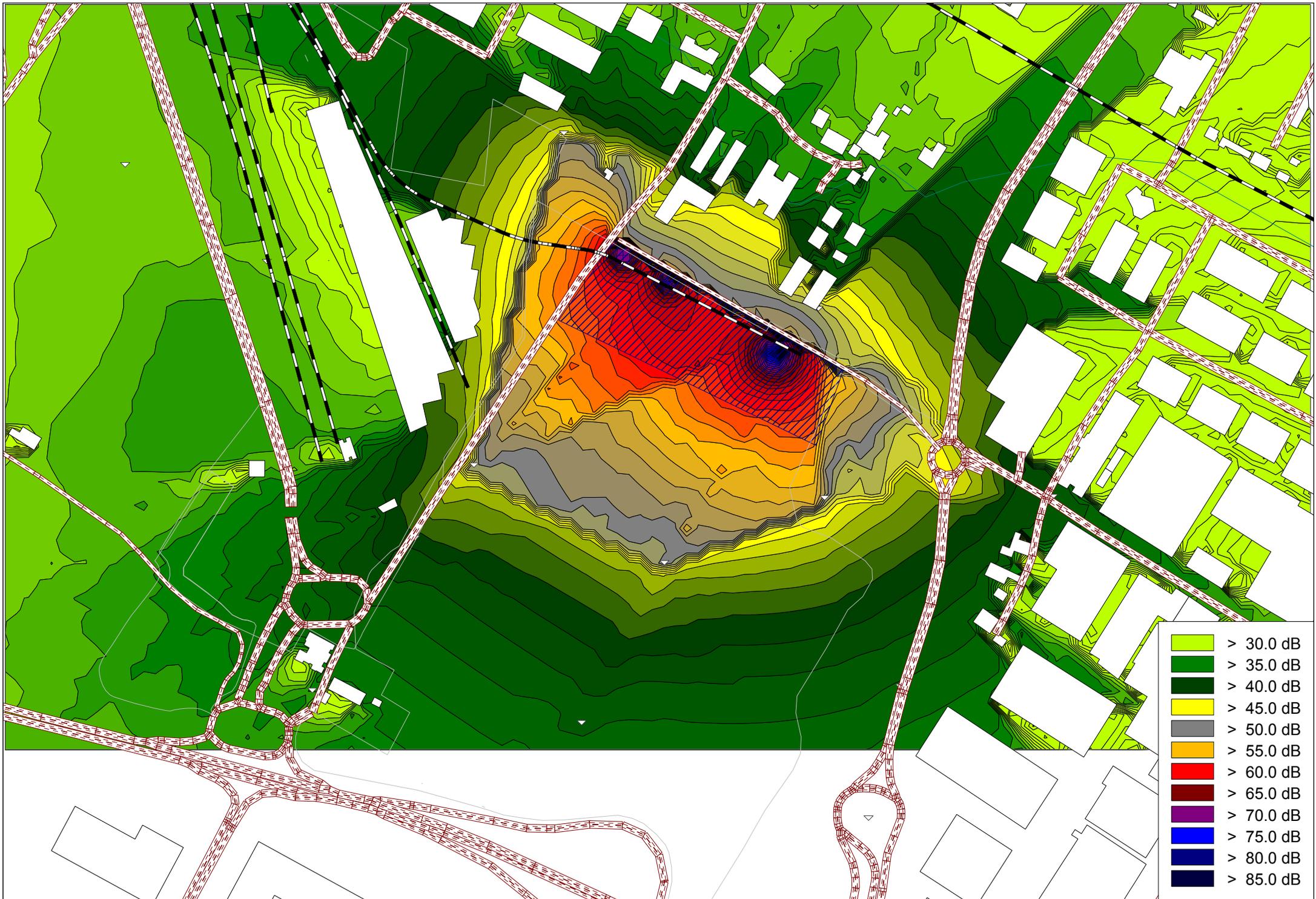
Sorgenti acustiche puntiformi

Sorgente acustica areale



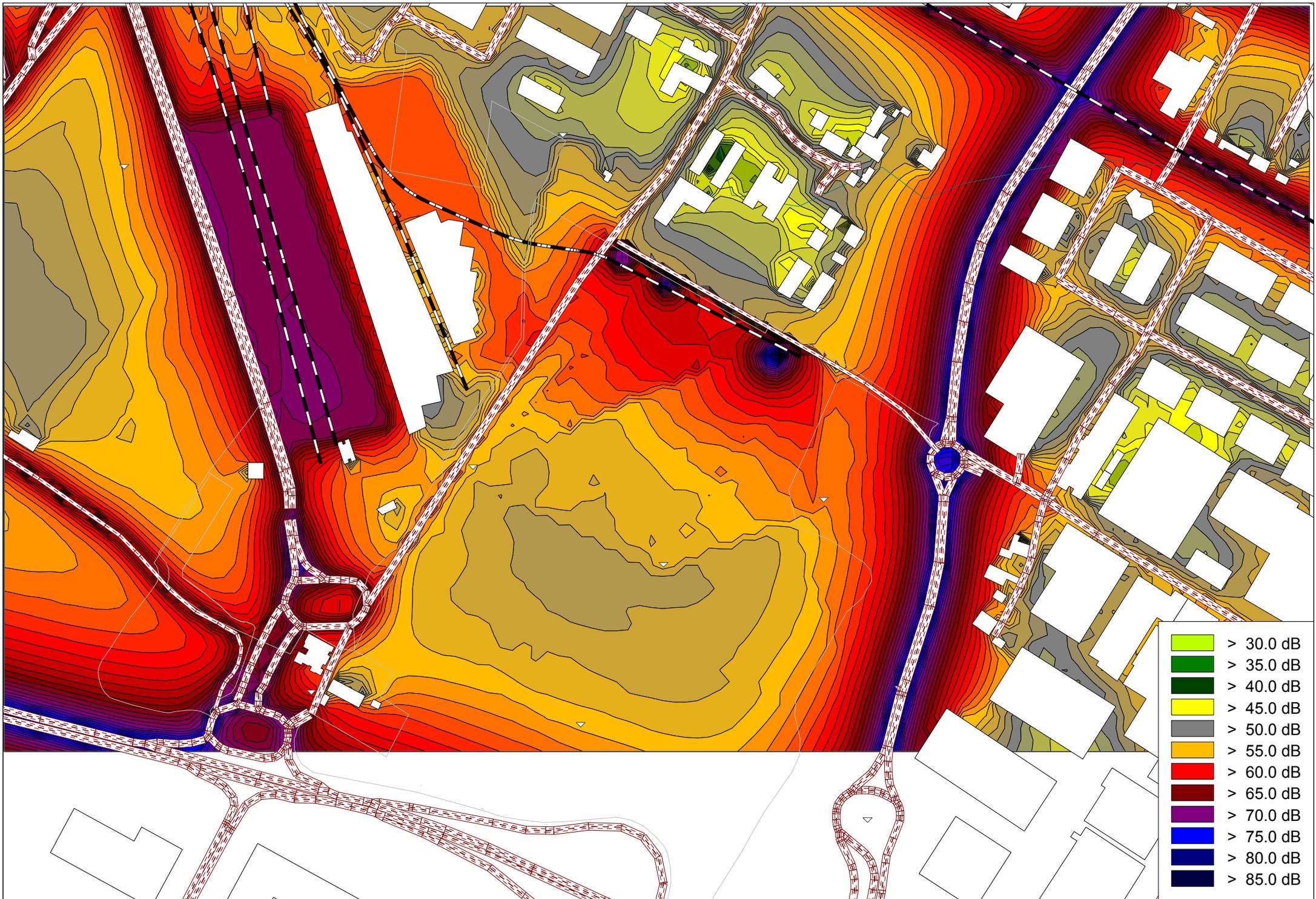
---

Fase 3 solo rumore cantiere (fig.16)



---

Fase 3 tutte le sorgenti (fig.17)



---

*FASE 4 – fase di realizzazione del tratto di linea ferroviaria in affiancamento al nuovo capannone 14 P e dello stesso capannone, delle opere interne ed esterne di tamponatura, di installazione di infissi e pavimenti, sistemazione e rifinitura.*

Le azioni principali in tale fase riguardano la realizzazione del tratto di binario asservito al nuovo capannone 14 P, interposto tra lo stesso capannone e gli edifici ad esso prospicienti e della struttura in cemento armato ed in acciaio del capannone e di tutte le opere accessorie, etc.

Tale fase riguarda anche la sistemazione e l'assemblaggio delle parti che sono previste nella costruzione del capannone, in particolar modo l'allestimento estero ed interno dell'edificio, la predisposizione delle banchine di carico e scarico merci e di tutte le strutture necessarie alla corretta ed efficiente fruizione del capannone in fase di realizzazione

La simulazione di tale fase di cantiere è stata eseguita tenendo conto sia della presenza della barriera progettata, sia del fattore schermante dato dal capannone 14 P già eretto nella sua struttura esterna.

L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita inserendo sorgenti puntuali quali la gru, le attrezzature di cantiere (smerigliatrici e seghe), nonché il rullo compressore e l'asfaltatrice, secondo la numerosità riportata nella tabella seguente, e nelle aree più prossime ai ricettori abitativi ove è previsto il loro utilizzo, distribuendo invece omogeneamente nell'area di cantiere le sorgenti sonore mobili (autocarri e auto betoniere), nelle zone in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento.

<b>Attrezzatura</b>	<b>Numero macchine impiegate</b>	<b>Tempo giornaliero di utilizzo in ore</b>
Autocarro MERCEDES BENZ ACTROS 3343	3	4
Autobetoniera IVECO TRAKKER CURSOR 440	3	4
Gru SIMMA GT 118-15	1	2
Smerigliatrice AEG WSA 1900	3	2
Sega circolare EURO TSC OZO	3	2
Rullo compressore BOMAG BW 100 ADM-2	1	4
Asfaltatrice grader O&K F106	1	4

Con le stesse sorgenti sono stati calcolati i livelli sonori in facciata ai vari piani degli edifici presenti, presso gli stessi ricettori virtuali utilizzati per le precedenti valutazioni di impatto acustico delle altre fasi di cantiere analizzate.

Tali livelli rappresentano la rumorosità prodotta dal solo cantiere ed anche da tutte le sorgenti esistenti compreso l'Interporto, presso i ricettori abitativi presenti nell'area di studio. Nella tabella riassuntiva dei livelli in facciata riportata di seguito, alcune colonne riportano i risultati di queste due analisi. Oltre ai valori dei livelli di emissione e dei livelli assoluti di immissione calcolati per il solo cantiere e per tutte le sorgenti, nella tabella sono riportate anche le colonne che individuano gli eventuali superamenti dei valori limite di zona.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei livelli di rumore prodotti dal solo cantiere e da tutte le sorgenti presenti, dei pertinenti valori limite e degli eventuali superamenti.

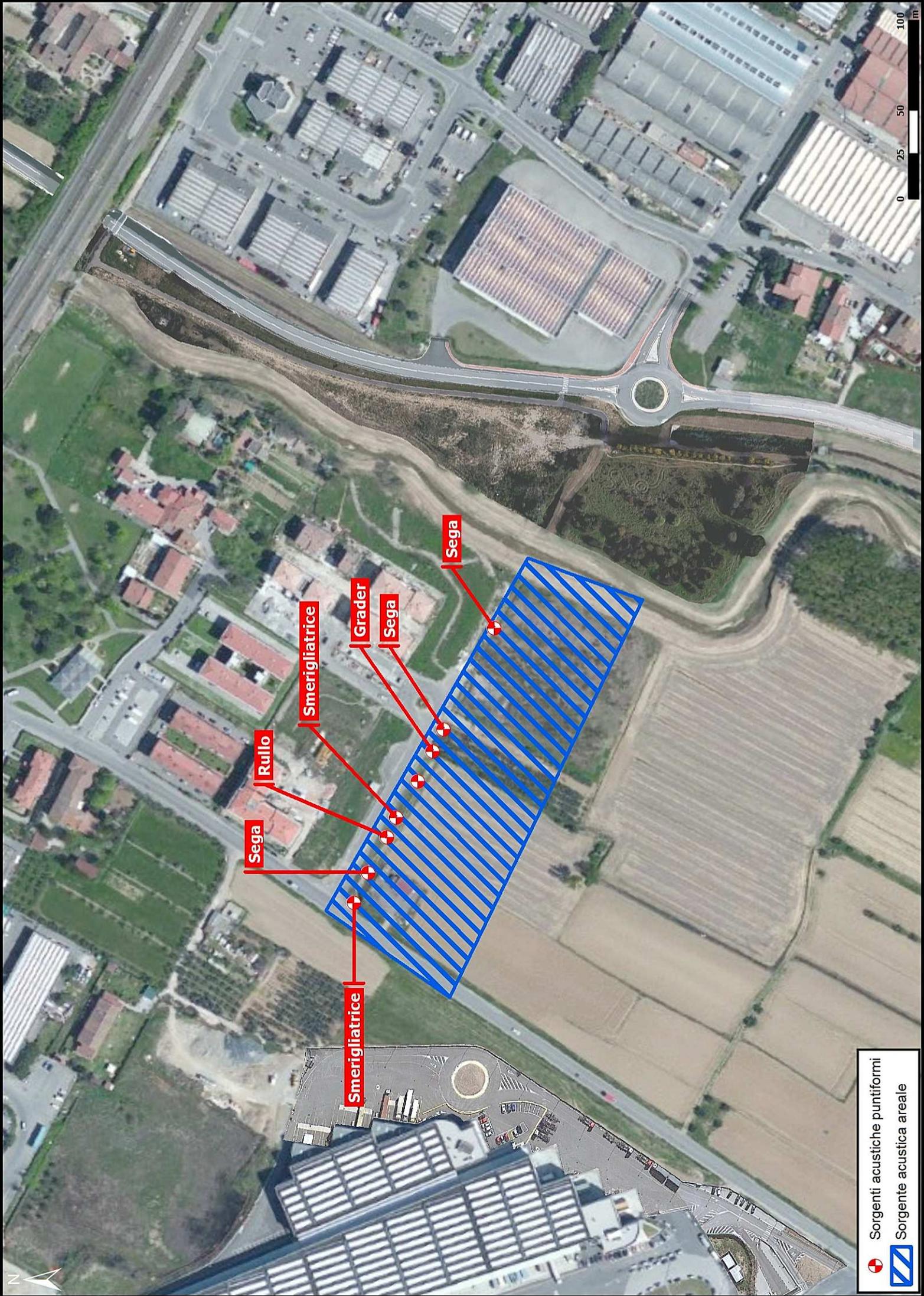
Zona	Edificio id.	Piano	Livello limite di emissione [dB(A)]	Livello con sole sorgenti di cantiere [dB(A)]		Livello limite assoluto di immissione [dB(A)]	Livelli assoluto con tutte le sorgenti [dB(A)]	
			giorno	giorno	out	giorno	giorno	out
III	EA232 EG	Piano terra	55	43.8		60	51.1	
III	EA232 1.OG	Primo	55	44.8		60	51.8	
III	EA219 EG	Piano terra	55	47		60	59.0	
III	EA219 1.OG	Primo	55	49.6		60	60.0	
IV	EA217 EG	Piano terra	60	46.6		65	51.9	
IV	EA217 1.OG	Primo	60	49.3		65	54.0	
IV	EA029 EG	Piano terra	60	39		65	48.6	
IV	EA029 1.OG	Primo	60	41.5		65	49.3	
IV	EA208	Piano terra	60	52.1		65	53.2	
IV	EA024 EG	Piano terra	60	51.9		65	53.4	
IV	EA024 1.OG	Primo	60	52.7		65	54.2	
IV	EA024 2.OG	Secondo	60	53.9		65	55.2	
IV	EA024 3.OG	Terzo	60	55.3		65	56.3	
IV	EA220 EG	Piano terra	60	47.2		65	50.7	
IV	EA220 1.OG	Primo	60	47.7		65	51.4	
IV	EA220 2.OG	Secondo	60	48.5		65	52.0	
IV	EA222 EG	Piano terra	60	40.9		65	42.9	
IV	EA222 1.OG	Primo	60	41.4		65	43.7	
IV	EA222 2.OG	Secondo	60	43.8		65	45.9	
IV	EA210 EG	Piano terra	60	48.8		65	49.5	
IV	EA210 1.OG	Primo	60	49.4		65	50.3	
IV	EA210 2.OG	Secondo	60	50.2		65	51.4	
IV	EA155 EG	Piano terra	60	39.1		65	46.0	
IV	EA155 1.OG	Primo	60	41.3		65	47.0	
IV	EA025 EG	Piano terra	60	37.9		65	46.1	
IV	EA025 1.OG	Primo	60	40.1		65	47.2	
IV	EA158	Piano terra	60	40.8		65	46.3	
IV	EA161 EG	Piano terra	60	42.8		65	46.4	
IV	EA161 1.OG	Primo	60	43.6		65	48.6	
IV	EA019 EG	Piano terra	60	55.7		65	55.9	
IV	EA019 1.OG	Primo	60	56.6		65	56.8	
IV	EA019 2.OG	Secondo	60	57.6		65	57.9	
IV	EA019 3.OG	Terzo	60	58.6		65	58.9	
IV	EA023 EG	Piano terra	60	52.8		65	53.2	

IV	EA023 1.OG	Primo	60	53.4		65	53.8	
IV	EA023 2.OG	Secondo	60	54		65	54.6	
IV	EA023 3.OG	Terzo	60	54.7		65	55.4	
IV	EA022 EG	Piano terra	60	51.5		65	52.1	
IV	EA022 1.OG	Primo	60	52		65	52.7	
IV	EA022 2.OG	Secondo	60	52.5		65	53.4	
IV	EA022 3.OG	Terzo	60	53.1		65	54.2	
IV	EA004 EG	Piano terra	60	47.8		65	51.1	
IV	EA004 1.OG	Primo	60	48.3		65	51.4	
IV	EA004 2.OG	Secondo	60	48.8		65	51.9	
IV	EA223 EG	Piano terra	60	46		65	50.5	
IV	EA223 1.OG	Primo	60	46.5		65	50.9	
IV	EA223 2.OG	Secondo	60	47.2		65	52.7	
IV	EA221 EG	Piano terra	60	39.5		65	44.5	
IV	EA221 1.OG	Primo	60	41.4		65	48.2	
IV	EA159	Piano terra	60	41.8		65	47.3	
IV	EA157	Piano terra	60	39.6		65	48.9	
IV	EA209 EG	Piano terra	60	37.6		65	46.3	
IV	EA209 1.OG	Primo	60	38.9		65	46.9	
IV	EA224	Piano terra	60	39		65	48.2	
IV	EA021 EG	Piano terra	60	40.1		65	43.2	
IV	EA021 1.OG	Primo	60	40.9		65	44.6	
IV	EA021 2.OG	Secondo	60	42.6		65	46.6	
IV	EA020 EG	Piano terra	60	48.4		65	49.0	
IV	EA020 1.OG	Primo	60	49		65	49.7	
IV	EA020 2.OG	Secondo	60	49.9		65	50.7	
IV	EA017 EG	Piano terra	60	42.9		65	44.5	
IV	EA017 1.OG	Primo	60	43.2		65	45.1	
IV	EA017 2.OG	Secondo	60	44.9		65	46.9	
IV	EA017 3.OG	Terzo	60	47.9		65	49.6	
V	EA211 EG	Piano terra	65	49.1		70	56.9	
V	EA211 1.OG	Primo	65	50.6		70	60.8	
V	EA211 2.OG	Secondo	65	51.4		70	61.7	
V	EA212 EG	Piano terra	65	48.8		70	56.1	
V	EA212 1.OG	Primo	65	50.2		70	59.9	
V	EA213 EG	Piano terra	65	48.3		70	57.0	
V	EA213 1.OG	Primo	65	49.6		70	60.1	
V	EA213 2.OG	Secondo	65	50.6		70	60.9	
V	EA215 EG	Piano terra	65	34.5		70	48.8	
V	EA215 1.OG	Primo	65	37.5		70	49.5	
V	EA214 EG	Piano terra	65	39		70	53.3	
V	EA214 1.OG	Primo	65	42.2		70	54.4	
V	EA216 EG	Piano terra	65	34.1		70	51.1	

Di seguito sono riportate rispettivamente le posizioni delle sorgenti ascrivibili alle macchine operatrici, nonché la mappa acustica dell'area di influenza acustica del cantiere relativo a questa fase rappresentante i livelli sonori dovuti alle sole sorgenti sonore del cantiere stesso e la mappa dei livelli globali, relativi invece a tutte le sorgenti presenti, compreso il cantiere.

---

Fase 4 posizione sorgenti (fig.18bis)



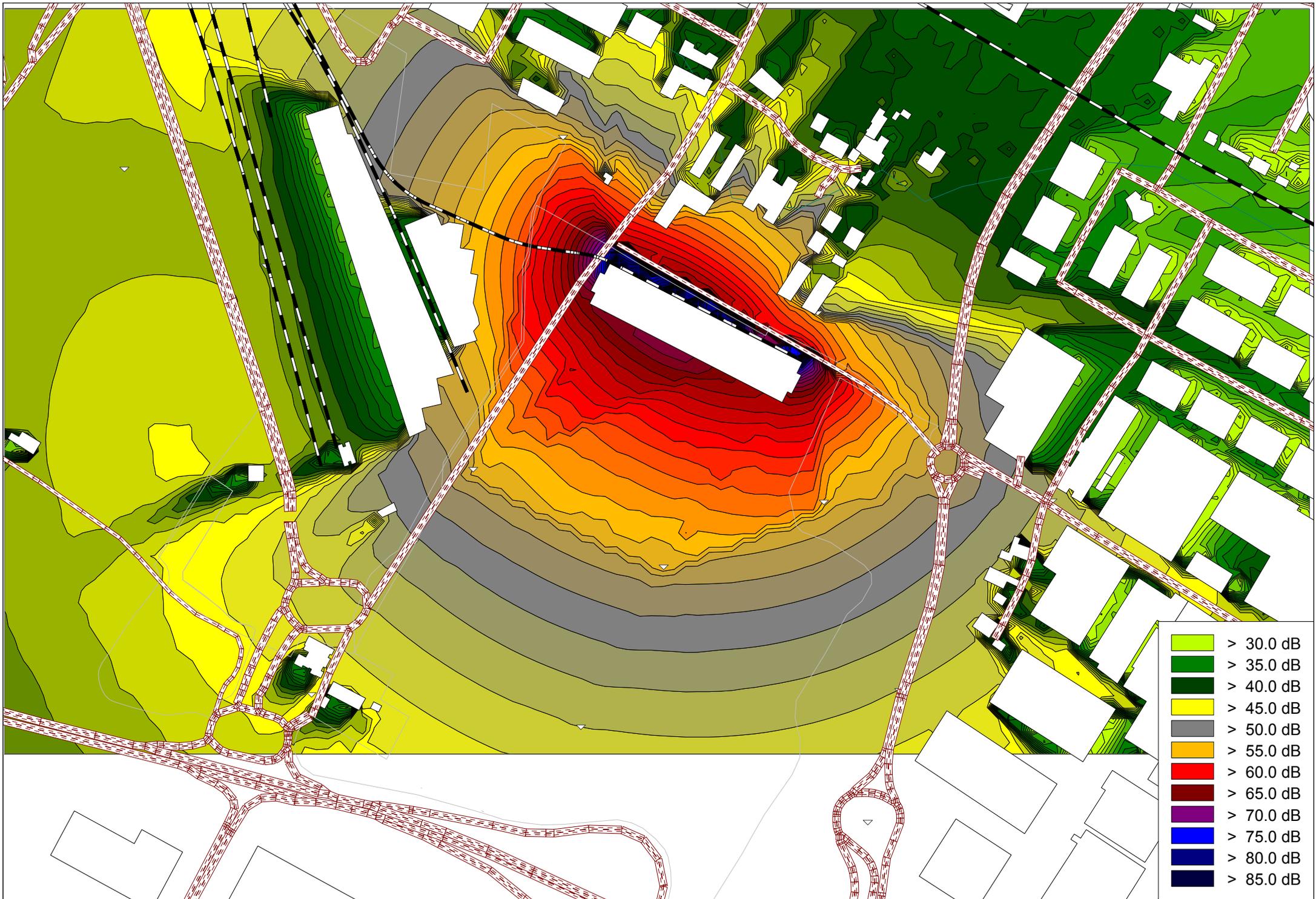
Sorgenti acustiche puntiformi

Sorgente acustica areale



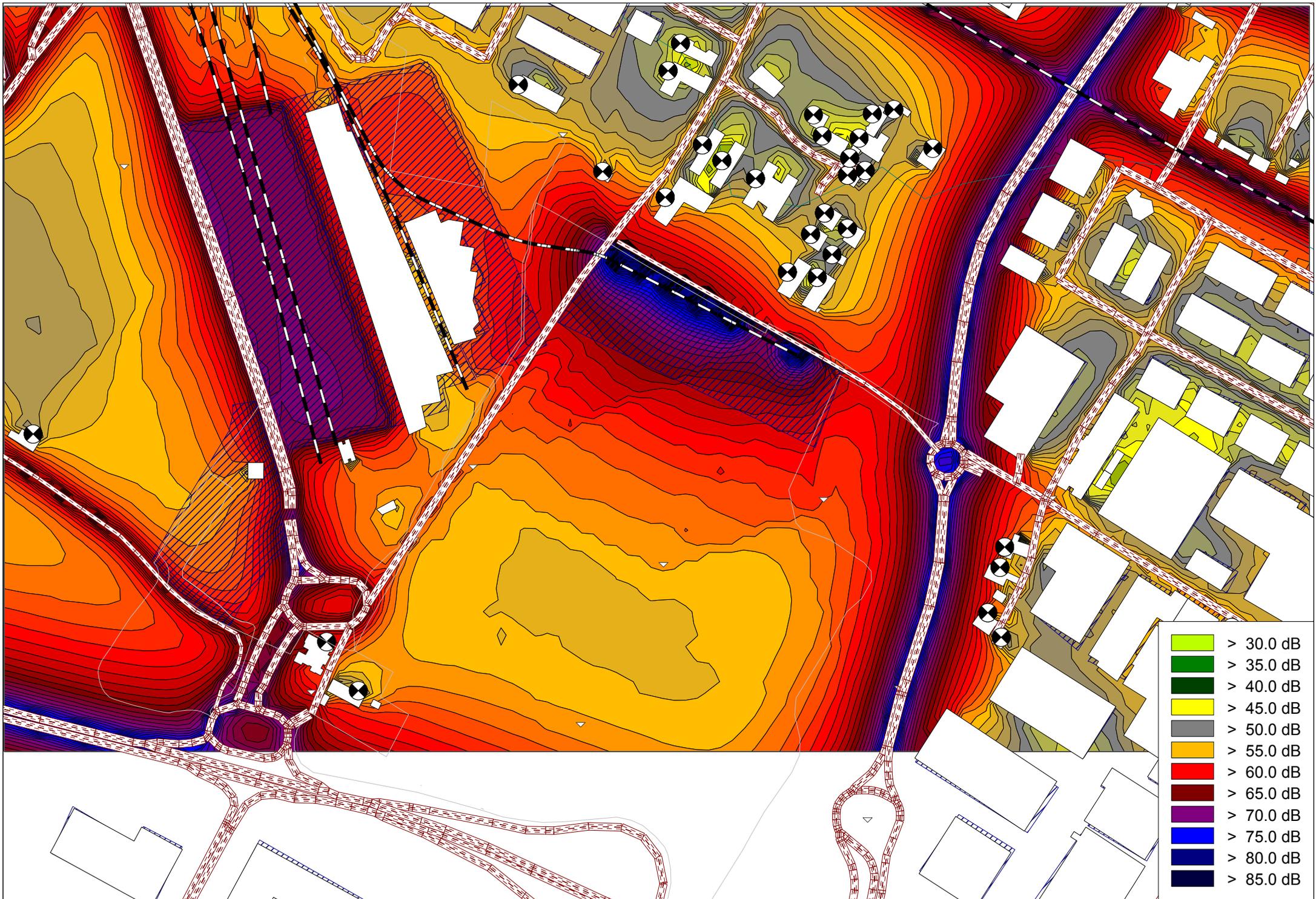
---

Fase 4 solo rumore cantiere (fig.18)



---

Fase 4 tutte le sorgenti (fig.19)



---

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal solo cantiere in tale fase realizzativa del tratto di binario e delle opere civili per il capannone 14 P, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i ricettori abitativi e di emissione) imposti dalla zonizzazione comunale nella totalità dei ricettori.

---

## *Campagna di misure nella varie fasi di cantieri*

Durante tutte le fasi di cantierizzazione ed anche nelle quattro diverse fasi di cantiere esaminate saranno utilizzati macchinari conformi alla normativa riguardante le emissioni acustiche costituita dalla direttiva 2000/14/CE, che verranno svolte azioni ed effettuate scelte procedurali atte a favorire l'utilizzo delle migliori tecnologie di abbattimento del rumore e a garantire l'effettuazione delle lavorazioni più rumorose in periodi della giornata meno critici, al fine di limitare al massimo l'impatto sull'ambiente circostante.

Anche se per le quattro fasi di cantiere studiate è stato stimato il mancato superamento dei limiti normativi, non è comunque possibile escludere che in alcuni periodi della giornata possano essere effettuate lavorazioni ed operazioni che comportino momentanei superamenti dei valori limite di zona.

L'analisi svolta garantisce che non si dovrebbero comunque emergere superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), ma allo scopo di verificare l'effettivo rispetto dei valori limite, è necessario prevedere l'esecuzione di misure fonometriche presso i ricettori risultati più sollecitati in tutte le simulazioni dei cantieri svolte, ovverosia gli edifici di via degli Etruschi, identificati con la sigla EA017 ed EA019.

Tali indagini fonometriche dovranno essere svolte durante le lavorazioni più rumorose di ciascuna fase e nei giorni di attività di macchinari rumorosi nei pressi dei ricettori abitativi sopra indicati.

Presso tali edifici dovrà essere prevista una misurazione fonometrica di lunga durata (riferita al periodo di riferimento diurno), almeno nelle fasi più critiche delle lavorazioni e relative alla fase 1 e alla fase 2.

Andranno inoltre svolte misure di breve durata, al minimo un'ora, anche presso gli altri ricettori più esposti, quale l'edificio contrassegnato dall'identificativo EA024, sempre in via degli Etruschi e gli edifici AE211, AE2012, AE213 ed AE215, posti invece presso la via Parco Marinella, in zona industriale.

Qualora da tali indagini strumentali dovessero emergere superamenti dei limiti di legge, verranno riviste le lavorazioni e ridotti i tempi di utilizzo delle macchine operatrici ove possibile ed i tempi di esecuzione di dette attività, prevedendo, solo per casi eccezionali, la possibilità di richiedere deroghe al Comune di Prato, ai sensi della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, qualora dovesse emergere l'impossibilità di riportare comunque i livelli a norma di legge.

---

## *Conclusioni*

In relazione alla valutazione di impatto acustico dell'ampliamento dell'Interporto di Prato oggetto del presente studio, sono state effettuate valutazioni dei livelli sonori attesi nell'area in cui sorge l'Interporto stesso e dove sono svolte le attività ad esso connesse.

Sulla base della cartografia tridimensionale, delle disposizioni di tutti gli elementi di interesse per la propagazione del suono (edifici, impianti produttivi ed industriali, altimetria del terreno, presenza di ostacoli, ecc.) e delle sorgenti di rumore costituite dal traffico veicolare, ferroviario, dai parcheggi e dalle attività produttive e delle sorgenti dell'Interporto stesso, sono state realizzate le mappe di rumore attese e sono stati valutati i livelli sonori previsti in facciata dei ricettori abitativi più prossimi alla zona in cui sorge l'Interporto ed in particolare l'area ove sarà realizzato il suo ampliamento.

I livelli previsti per la situazione futura risultano praticamente simili a quelli attuali, mentre là dove si riscontrano incrementi, questi risultano limitati (dell'ordine del decibel) ed ascrivibili prevalentemente alla maggior distribuzione spaziale delle attività e quindi anche alla rumorosità propria dell'ampliamento dell'Interporto di Prato.

Le elaborazioni svolte hanno consentito di determinare in via previsionale, oltre ai livelli sonori da confrontare con i valori limite assoluti di immissione in facciata, anche le entità dei livelli di immissione differenziale, ovverosia le differenze dei livelli diurni e notturni tra la situazione futura e quella attuale, con e senza la presenza dell'Interporto e delle sue attività, da confrontare con i pertinenti limiti.

Sono stati calcolati anche i livelli di emissione, intesi come livelli sonori presso i ricettori, prodotti dalle sole attività di tutto l'Interporto, comprensive del trasporto su gomma e ferroviario e delle attività dell'ampliamento progettato. Anche tali livelli sonori sono stati utilizzati per il loro confronto con i pertinenti valori limite determinati dalla classificazione acustica del territorio.

Per quanto riguarda il calcolo dei livelli differenziali sono stati elaborati due differenti schemi di lavoro, sempre ipotizzando come rumore ambientale quello prodotto dall'intero Interporto comprensivo dell'ampliamento:

1. come rumore residuo è stata considerata l'assenza di qualsiasi attività dell'Interporto,
2. come rumore residuo è stata considerata anche la presenza delle attività dell'Interporto nella situazione attuale.

Tali scelte sono state operate, la prima, per rispondere alle richieste avanzate dalla Regione e la seconda, seguendo le prescrizioni della circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 6 settembre 2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".

Nella verifica eseguita secondo il primo schema di lavoro sono stati desunti possibili superamenti (riconducibili al massimo nell'ordine di grandezza di due decibel) dei valori

---

limite differenziali di immissione normativi, per alcuni degli edifici più esposti alla rumorosità prodotta dall'Interporto. Si sono riscontrati infatti lievi superamenti dei limiti differenziali, specialmente per il periodo di riferimento notturno, presso i ricettori AE008, AE009, AE 019, AE168, AE169, AE170, AE171, AE217, AE219, AE232 posti in tre aree differenti nelle vicinanze dell'Interporto di Prato (via degli Etruschi, via Cellerese e via Molino del Ginori), molti dei quali collocati nelle adiacenze delle strutture dell'Interporto di Prato già esistenti allo stato attuale (Via Cellerese e via Molino del Ginori).

Per tali superamenti relativi alla parte già operante dell'Interporto di Prato, esso risulta però derogato dall'applicazione del criterio differenziale, essendo stato realizzato precedentemente al 1997 e risultando assoggettato al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare dell'11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

Nel secondo schema invece si riscontrano, per i periodi di riferimento diurno e notturno, valori differenziali dell'ordine di grandezza massima di qualche decibel, ma comunque sempre al disotto dei valori limite previsti dal DPCM 14-11-97, ovverosia 5 dBA diurni e 3 dBA notturni. In tutti questi casi l'incremento della rumorosità calcolato rientra quindi ampiamente nei limiti normativi.

Per molti edifici i livelli differenziali risultano praticamente invece trascurabili o nulli.

Alla luce di quanto riportato si ritiene di poter affermare, sulla base di quanto indicato nella circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'ambiente, che il criterio differenziale risulta sostanzialmente rispettato in quanto applicabile al solo ampliamento dell'Interporto di Prato.

Comunque, in considerazione della sensibilità ambientale dei ricettori adiacenti alle attività dell'Interporto, è stata progettata una campagna di misure acustiche, da realizzarsi dopo l'entrata in esercizio dei nuovi capannoni, che dovrà accertare il rispetto dei limiti normativi e potrà condurre, se del caso, ad interventi di mitigazione acustica, nell'eventualità si riscontrino superamenti.

Tali interventi potranno essere quello di realizzare un'ulteriore barriera acustica a protezione degli edifici di via Molino del Ginori, se necessaria, e di regolamentare meglio le attività e gli orari di lavoro presso i nuovi capannoni di cui è prevista la realizzazione e nelle altre aree dell'Interporto.

**Stante quanto discusso, per tutti gli edifici abitativi presenti ed in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno, i valori dei livelli differenziali con la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato saranno contenuti nell'ordine di grandezza di alcuni decibel sia per il periodo di riferimento diurno che per il periodo notturno. Tali valori saranno comunque al disotto dei valori limite normativi.**

---

**In conclusione quindi la verifica del rispetto dei livelli differenziali si è dimostrata soddisfatta.**

Per quanto riguarda la verifica dei livelli di emissione, sono stati calcolati i livelli sonori presso i ricettori abitativi dovuti alle sole sorgenti proprie dell'Interporto. Dalle simulazioni effettuate anche con la presenza dei nuovi capannoni, dei piazzali per il carico e scarico delle merci e della nuova viabilità associata all'ampliamento dell'Interporto di Prato, non sono emersi superamenti dei valori limite di emissioni previsti dal DPCM 14 marzo 1997.

Stante quanto discusso, per tutti gli edifici abitativi presenti ed in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno, i valori dei livelli di emissione con la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato rispetteranno i limiti normativi.

In conclusione quindi la verifica del rispetto dei valori limite di emissione si è dimostrata soddisfatta.

In maniera analoga le analisi degli scenari, attuale e futuro con l'esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato hanno consentito il calcolo dei livelli di immissione presso i ricettori abitativi potenzialmente più influenzati acusticamente dall'Interporto stesso.

Già allo stato attuale si sono evidenziati superamenti dei limiti assoluti di immissione presso alcuni edifici da parte delle infrastrutture dei trasporti. Tali superamenti sono però da verificare con i valori limite previsti per i regolamenti sull'inquinamento acustico specifici per strade e per ferrovie (DPR n.142 sul rumore stradale e del DPR n. 459 sul rumore ferroviario) e soprattutto non sono ascrivibili all'Interporto ed esulano pertanto dall'ambito del presente studio.

Con l'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, le situazioni di superamento dei limiti assoluti di immissione non risultano praticamente incrementate in termini di livelli sonori ed il numero dei superamenti resta praticamente immutato, come dimostra anche il mancato superamento dei valori limite di emissione e come si evince dalla lettura della tabella riassuntiva dei livelli acustici calcolati nelle diverse analisi condotte e riportata nella appendice A.

Per tale motivo si può affermare che l'ampliamento dell'Interporto non contribuisca ulteriormente al superamento dei limiti assoluti di immissione.

**Stante tutto ciò, per tutti gli edifici abitativi presenti ed in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno, i valori dei livelli di immissione con la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato non andrà ad incrementare in maniera significativa il clima acustico attualmente vigente nell'area studiata.**

**In conclusione quindi la verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione si è dimostrata soddisfatta.**

Va richiamata, infine, l'attenzione sulla importante questione che per tutte le sorgenti relative ad impianti dell'ampliamento dell'Interporto di Prato e dell'Interporto stesso, è

---

stato considerato il funzionamento contemporaneo e continuo nelle ventiquattro ore. Ciò conduce sicuramente ad una sovrastima cautelativa dei livelli sonori che effettivamente saranno percepiti in facciata degli edifici e dei livelli ambientali utilizzati per il calcolo dei livelli considerati.

**In definitiva quindi è possibile concludere che:**

- **nell'area oggetto dello studio l'entrata in esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato non andrà ad incrementare la rumorosità dei luoghi che lo ospiteranno,**
- **i livelli assoluti di immissione relativi all'esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato risulteranno nei limiti normativi per i due periodi di riferimento,**
- **i livelli differenziali relativi all'esercizio dell'ampliamento dell'Interporto di Prato risulteranno anch'essi nei limiti normativi per i due periodi di riferimento;**
- **i livelli sonori relativi alle sole attività dell'Interporto di Prato risulteranno anch'essi nei limiti normativi, sempre per i due periodi di riferimento.**

Nel contesto che si creerà invece con la presenza dei cantieri per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, oggetto del presente studio, e delle attività ad esso connesse, la situazione di mancato superamento dei valori limite permarrà. Come si evince infatti dalle simulazioni della propagazione del rumore nella situazione con la presenza dei cantieri nelle diverse fasi delle lavorazioni, non si rilevano superamenti dei valori limite assoluti di immissione, di immissione differenziale e di emissione (livelli sonori della sorgente specifica presso i ricettori).

Il cantiere sarà condotto con le attività lavorative distribuite nell'arco del turno giornaliero di lavoro, ovverosia dalle ore 7.30 alle ore 17.00, con l'intervallo per la pausa pranzo.

Le attività più complesse e potenzialmente rumorose saranno eseguite preferibilmente nel periodo mattutino, dalle ore 8.00 alle ore 13.30. Alcune attività potenzialmente rumorose potranno essere eseguite anche nel periodo 15.30 fino alla fine del turno di lavoro (massimo 17.00).

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, sono state considerate le condizioni maggiormente critiche relative alle fasi di scavo, di costruzione delle fondazioni su pali, delle opere civili e di montaggio e realizzazione delle partizioni interne previste dal progetto all'interno dei nuovi capannoni.

E' stato anche valutato l'impatto delle opere di scavo e di realizzazione delle fondazioni con palificazione del ponte sul canale Marinella, a prosecuzione e completamento della via degli Etruschi.

---

Sono quindi state individuate quattro differenti fasi di sviluppo del cantiere facenti riferimento a diverse modalità operative e di produzione di rumore:

1. fase di scavo, di predisposizione delle fondazioni e di realizzazione della palificazione e delle pile del ponte su via degli Etruschi,
2. fase di scavo per i piazzali e per la realizzazione delle fondazioni del nuovo capannone previsto per l'ampliamento dell'Interporto di Prato e denominato 14 P;
3. fase di realizzazione delle fondazioni con realizzazione di una palificazione per il nuovo capannone denominato 14 P;
4. fase di realizzazione del tratto di linea ferroviaria in affiancamento al nuovo capannone 14 P e dello stesso capannone, delle opere interne ed esterne di tamponatura, di installazione di infissi e pavimenti, sistemazione dei vari impianti e rifiniture.

Tale suddivisione è stata operata per vari motivi, tra cui la diversità dei mezzi e delle macchine presenti in cantiere nelle quattro diverse fasi, per la presenza degli effetti della barriera progettata per la protezione del quartiere Il Rosi dalla rumorosità dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, che nel caso del cantiere per la realizzazione del ponte, non produce effetti mitigativi.

Si è fatto riferimento alla realizzazione del capannone più prossimo ai ricettori più esposti, dato che tutti gli edifici previsti saranno realizzati in tempi diversi e sfalsati, ma la realizzazione dell'edificio 14 P rappresenterà l'attività di cantiere per la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato potenzialmente più rumorosa ed impattante sui ricettori abitativi presenti nell'area di studio.

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, descritti in termini di potenza sonora nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore (dati ISPESL) e rispondono alla certificazione delle stesse ai fini della Direttiva 2000/14/CE.

Per quanto riguarda i livelli sonori previsti in facciata, per gli edifici che risultano potenzialmente più esposti degli altri alla rumorosità proveniente dai cantieri previsti per l'ampliamento dell'Interporto di Prato, si riscontrano per il periodo di riferimento diurno, unico in cui è attivo il cantiere, valori non superiori ai limiti. Chiaramente le differenti lavorazioni previste nel cantiere, creeranno incrementi alla rumorosità specialmente nei confronti proprio di tali edifici, ma essi saranno comunque contenuti all'interno dei limiti stabiliti per le attività temporanee per l'intero periodo di riferimento diurno.

Per quanto riguarda i valori limite assoluti di immissione in facciata di tutti gli edifici presenti, per tutte le fasi delle lavorazioni delle diverse fasi di cantierizzazione, non si sono riscontrati casi di livelli sonori al disopra dei valori limite.

Per gli edifici più prossimi ai cantieri, però, la rumorosità degli stessi, in alcuni periodi e per particolari lavorazioni, potrebbe condurre al superamento dei valori limite di zona per periodi limitati di tempo.

---

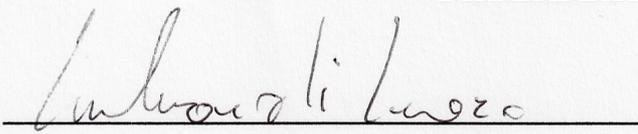
Per tale motivo è stata progettata una campagna di misure fonometriche che prevede il monitoraggio almeno delle fasi di realizzazione dei pali, ritenute acusticamente più impattanti.

Qualora durante tali lavorazioni in cantiere dovessero essere riscontrati superamenti dei valori limite si provvederà, ove possibile, ad una riduzione delle emissioni da parte delle macchine operatrici o ad un più efficiente posizionamento delle macchine stesse e ad una miglior distribuzione temporale delle lavorazioni e potrà comunque essere richiesta al Comune di Prato, come reso possibile dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95, la deroga ai valori limite.

**In definitiva quindi è possibile concludere che nell'area oggetto dello studio, l'entrata in esercizio dei diversi cantieri previsti per l'ampliamento dell'Interporto di Prato e delle opere urbanistiche ad esso connesse, non andrà ad incrementare in maniera marcata la rumorosità dei luoghi che li ospitano e soprattutto sarà garantito comunque il controllo delle emissioni attraverso una specifica ed accurata campagna di misure fonometriche.**

Stanti tali considerazioni, si ritiene che la realizzazione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, i cantieri necessari per la sua costruzione ed il suo esercizio, dimostrando il rispetto della normativa in materia di inquinamento acustico, possano essere senz'altro consentiti senza nessuna preclusione o prescrizione preventive.

*Approvazione del documento*

TECNICO COMPETENTE CHE HA ELABORATO E REDATTO IL DOCUMENTO	
NOME E COGNOME	REFERENZE
Ing. <i>Lorenzo</i> LOMBARDI	Tecnico competente in acustica ambientale numero 358 dell'elenco dei tecnici della regione Lazio
Documento	
Valutazione dell'IMPATTO ACUSTICO relativo all'ampliamento della struttura dell'Interporto di Prato (PO)	
Contenuto: 120 pagine più la copertina e più due appendici (A e B)	
FIRMA E DATA	
	Roma, li <u>20/11/2015</u>

**ING. LORENZO LOMBARDI**  
**TECNICO COMPETENTE**  
**IN ACUSTICA AMBIENTALE**  
**N. 358 REGIONE LAZIO**



---

## **Indice**

<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>Metodologia di studio.....</b>	<b>5</b>
<b>Descrizione del modello di simulazione: il programma CADNA A.....</b>	<b>12</b>
<b>Struttura del programma .....</b>	<b>16</b>
<b>Le elaborazioni e gli scenari: attività preliminari ed ipotesi di base.....</b>	<b>19</b>
<b>Creazione della cartografia .....</b>	<b>33</b>
<b>Applicazione del programma di calcolo .....</b>	<b>37</b>
<b>Calibrazione del programma di calcolo .....</b>	<b>40</b>
<b>I valori limite .....</b>	<b>48</b>
<b>L'ampliamento dell'Interporto di Prato .....</b>	<b>50</b>
<b>Descrizione dell'ampliamento dell'Interporto di Prato .....</b>	<b>50</b>
<b>Scenari analizzati .....</b>	<b>54</b>
<b>Livelli di pressione sonora presso i ricettori .....</b>	<b>67</b>
<b>Ipotesi di scenari del rumore in fase di cantiere .....</b>	<b>81</b>
<b>Conclusioni .....</b>	<b>113</b>
<b>Approvazione del documento .....</b>	<b>119</b>

# Valutazione dell'IMPATTO ACUSTICO relativo all'ampliamento della struttura dell'Interporto di Prato (PO)

***Roma novembre 2015***

*Appendice A – Tabella riassuntiva dei livelli in facciata*

Zona	Edificio id.	Piano	Valori limite di emissione [dB(A)]		A) Livelli sonori dovuti al solo Interporto [dB(A)]				Valori limite assoluti di immissione [dB(A)]		B) - Situazione attuale. Livelli assoluti di immissione [dB(A)]				C) - Situazione con ampliamento. Livelli assoluti di immissione [dB(A)]				D) - Situazione senza nessuna attività dell'interporto [dB(A)]				E) Differenza (C - B) [dB(A)]				F) Differenza (C - D) [dB(A)]			
			giorno	notte	giorno	out	notte	out	giorno	notte	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out	giorno	out	notte	out
IV	EA064	Piano terra	60	50	26.1		24.2		65	55	56.8		45.9		56.8		45.9		56.8		45.9		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA064	Primo	60	50	27.1		25		65	55	59.6		47.7		59.6		47.7		59.6		47.7		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA064	Secondo	60	50	28		25.6		65	55	60.9		48.4		60.9		48.4		60.9		48.4		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA229	Piano terra	60	50	23.2		21.1		65	55	40.7		33.3		40.7		33.3		40.7		33		0.0		0		0.0		0.3	
IV	EA229	Primo	60	50	23.7		21.6		65	55	42.8		35.3		42.7		35.3		42.7		35.1		-0.1		0		0.0		0.2	
IV	EA229	Secondo	60	50	24.3		22.2		65	55	44.4		40.6		44.4		40.6		44.4		40.6		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA229	Terzo	60	50	25.3		23.3		65	55	45.3		41.5		45.3		41.5		45.2		41.4		0.0		0		0.1		0.1	
IV	EA229	Quarto	60	50	26.9		25		65	55	45.8		41.8		45.8		41.8		45.8		41.7		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA229	Quinto	60	50	28.1		26.2		65	55	46.4		42		46.4		42		46.3		41.9		0.0		0		0.1		0.1	
IV	EA229	Sesto	60	50	29.3		27.3		65	55	47.0		42.2		47.0		42.2		47		42.1		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA067	Piano terra	60	50	36.4		34.4		65	55	43.4		40.3		43.4		40.3		42.9		39.4		0.0		0		0.5		0.9	
IV	EA067	Primo	60	50	37		34.8		65	55	44.8		41		44.8		41		44.5		40.3		0.0		0		0.3		0.7	
IV	EA067	Secondo	60	50	38		35.4		65	55	46.8		42		46.8		42		46.6		41.4		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA067	Terzo	60	50	39		36.2		65	55	48.0		42.6		48.0		42.6		47.8		42		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA067	Quarto	60	50	39.9		36.8		65	55	49.0		43.2		49.0		43.2		48.9		42.7		0.0		0		0.1		0.5	
IV	EA067	Quinto	60	50	40.1		37.1		65	55	49.7		43.7		49.7		43.7		49.6		43.2		0.0		0		0.1		0.5	
IV	EA067	Sesto	60	50	40.3		37.3		65	55	50.3		44		50.3		44		50.2		43.5		0.0		0		0.1		0.5	
IV	EA068	Piano terra	60	50	38.3		35.7		65	55	43.5		40.6		43.5		40.6		43		39.6		0.0		0		0.5		1.0	
IV	EA068	Primo	60	50	38.9		36.3		65	55	44.3		41.2		44.3		41.2		43.8		40.3		0.0		0		0.5		0.9	
IV	EA068	Secondo	60	50	39.5		36.8		65	55	45.9		42		45.9		42		45.6		41.2		0.0		0		0.3		0.8	
IV	EA068	Terzo	60	50	39.8		37		65	55	46.9		42.3		46.9		42.3		46.7		41.6		0.0		0		0.2		0.7	
IV	EA068	Quarto	60	50	40.1		37.2		65	55	47.8		42.8		47.8		42.8		47.6		42.2		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA068	Quinto	60	50	40.3		37.4		65	55	48.6		43.3		48.6		43.3		48.4		42.7		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA068	Sesto	60	50	40.5		37.7		65	55	49.2		43.6		49.2		43.6		49		43		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA068	Settimo	60	50	40.7		37.8		65	55	49.7		43.9		49.7		43.9		49.5		43.3		0.0		0		0.2		0.6	
IV	EA016	Piano terra	60	50	35.7		32.4		65	55	41.1		36.4		41.1		36.4		40.7		35.5		0.0		0		0.4		0.9	
IV	EA016	Primo	60	50	37.1		34.2		65	55	42.1		37.6		42.1		37.6		41.6		36.4		0.0		0		0.5		1.2	
IV	EA016	Secondo	60	50	38.6		36.1		65	55	43.1		38.8		43.1		38.8		42.5		37.2		0.0		0		0.6		1.6	

IV	EA016	Terzo	60	50	39.2		36.6		65	55	44.1		39.3		44.1		39.3		43.6		37.9		0.0		0		0.5		1.4
IV	EA016	Quarto	60	50	39.5		36.8		65	55	44.8		39.8		44.8		39.8		44.4		38.5		0.0		0		0.4		1.3
IV	EA016	Quinto	60	50	39.7		36.9		65	55	45.4		40.2		45.4		40.2		45		39.1		0.0		0		0.4		1.1
IV	EA016	Sesto	60	50	40		37.2		65	55	45.9		40.5		45.9		40.5		45.5		39.4		0.0		0		0.4		1.1
IV	EA016	Settimo	60	50	40.3		37.3		65	55	46.2		40.7		46.2		40.7		45.9		39.6		0.0		0		0.3		1.1
IV	EA066 EG	Piano terra	60	50	30.6		27.6		65	55	56.8		48.7		56.8		48.7		56.8		48.7		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA066 1.OG	Primo	60	50	32.2		29		65	55	58.2		50.1		58.2		50.1		58.2		50.1		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA036 EG	Piano terra	60	50	30.7		27.5		65	55	52.6		44.2		52.6		44.2		52.5		44.2		0.0		0		0.1		0.0
IV	EA036 1.OG	Primo	60	50	32.4		29.3		65	55	55.4		47.2		55.4		47.2		55.4		47.2		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA036 2.OG	Secondo	60	50	35.5		32.2		65	55	56.2		48		56.2		48		56.2		48		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA031 EG	Piano terra	60	50	30.9		27.7		65	55	49.6		40.8		49.6		40.8		49.6		40.6		0.0		0		0.0		0.2
IV	EA031 1.OG	Primo	60	50	33.3		30		65	55	52.6		44.2		52.6		44.2		52.5		44.1		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA031 2.OG	Secondo	60	50	36.7		33.3		65	55	56.2		48		56.2		48		56.2		47.9		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA037 EG	Piano terra	60	50	29.2		26.2		65	55	49.0		39.6		49.0		39.6		48.9		39.4		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA037 1.OG	Primo	60	50	32.4		29.5		65	55	51.4		42.7		51.4		42.7		51.4		42.6		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA037 2.OG	Secondo	60	50	36.9		33.6		65	55	57.0		48.9		57.0		48.9		57		48.8		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA038 EG	Piano terra	60	50	33		30		65	55	54.8		45.7		54.8		45.7		54.8		45.6		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA038 1.OG	Primo	60	50	38.3		35.2		65	55	58.8		50.7		58.8		50.7		58.7		50.6		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA039 EG	Piano terra	60	50	23.5		21.1		65	55	55.4		39.7		55.4		39.7		55.4		39.6		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA039 1.OG	Primo	60	50	27		25.5		65	55	57.5		42.2		57.5		42.2		57.5		42.1		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA039 2.OG	Secondo	60	50	28.9		26.8		65	55	58.2		45.3		58.2		45.3		58.2		45.2		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA039 3.OG	Terzo	60	50	32.3		29.5		65	55	58.7		46.6		58.7		46.6		58.6		46.5		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA040 EG	Piano terra	60	50	32		29.4		65	55	44.6		36.2		44.6		36.2		44.5		35.4		0.0		0		0.1		0.8
IV	EA040 1.OG	Primo	60	50	35.5		33.1		65	55	48.9		41.1		48.9		41.1		48.9		40.6		0.0		0		0.0		0.5
IV	EA040 2.OG	Secondo	60	50	40.4		38.7		65	55	57.7		50		57.7		50		57.7		49.8		0.0		0		0.0		0.2
IV	EA040 3.OG	Terzo	60	50	41		39.5		65	55	58.2		50.5		58.2		50.5		58.2		50.3		0.0		0		0.0		0.2
IV	EA041 EG	Piano terra	60	50	30.1		27.8		65	55	44.0		34.3		44.0		34.3		44		33.6		0.0		0		0.0		0.7
IV	EA041 1.OG	Primo	60	50	33		30.6		65	55	45.3		36.4		45.3		36.4		45.2		35.6		0.0		0		0.1		0.8
IV	EA041 2.OG	Secondo	60	50	37.8		35.1		65	55	47.6		40.1		47.6		40.1		47.5		39.3		0.0		0		0.1		0.8

IV	EA041 3.OG	Terzo	60	50	40.7		38.6		65	55	51.7		44.4		51.7		44.4		51.6		43.7		0.0		0		0.1		0.7
IV	EA042 EG	Piano terra	60	50	32.8		30.8		65	55	44.2		35.9		44.2		35.9		44		34.6		0.0		0		0.2		1.3
IV	EA042 1.OG	Primo	60	50	35.5		33.8		65	55	46.6		39		46.6		39		46.4		37.8		0.0		0		0.2		1.2
IV	EA042 2.OG	Secondo	60	50	40.6		39.2		65	55	51.5		44.5		51.5		44.5		51.3		43.5		0.0		0		0.2		1.0
IV	EA043 EG	Piano terra	60	50	33.7		32.2		65	55	45.1		36.9		45.2		36.9		45		35.6		0.1		0		0.2		1.3
IV	EA043 1.OG	Primo	60	50	37		35.9		65	55	47.3		40		47.3		40		47.1		38.5		0.0		0		0.2		1.5
IV	EA043 2.OG	Secondo	60	50	42.6		41.4		65	55	51.6		45.2		51.6		45.2		51.5		43.6		0.0		0		0.1		1.6
IV	EA014 EG	Piano terra	60	50	32.1		30.6		65	55	44.9		36.3		44.9		36.3		44.9		35.5		0.0		0		0.0		0.8
IV	EA014 1.OG	Primo	60	50	36.3		34.9		65	55	47.1		39.6		47.1		39.6		46.9		38.4		0.0		0		0.2		1.2
IV	EA014 2.OG	Secondo	60	50	42.6		41.2		65	55	51.2		44.8		51.2		44.8		51.1		43.4		0.0		0		0.1		1.4
IV	EA044 EG	Piano terra	60	50	27.7		26		65	55	43.8		31.5		43.8		31.5		43.7		30.3		0.0		0		0.1		1.2
IV	EA044 1.OG	Primo	60	50	30.1		28.5		65	55	44.7		33.1		44.7		33.1		44.5		31.3		0.0		0		0.2		1.8
IV	EA046 EG	Piano terra	60	50	32.7		31		65	55	44.3		34.7		44.3		34.7		44.1		32.5		0.0		0		0.2		2.2
IV	EA046 1.OG	Primo	60	50	36.8		35.6		65	55	45.8		38.1		45.8		38.1		45.4		35.2		0.0		0		0.4		2.9
IV	EA046 2.OG	Secondo	60	50	39.4		38.2		65	55	50.0		42.5		50.0		42.5		49.7		40.6		0.0		0		0.3		1.9
IV	EA046 3.OG	Terzo	60	50	46		45.1		65	55	55.5		48.7		55.5		48.7		55.2		46.9		0.0		0		0.3		1.8
IV	EA047 EG	Piano terra	60	50	36.4		35		65	55	57.2		42.2		57.2		42.2		57.1		41.3		0.0		0		0.1		0.9
IV	EA047 1.OG	Primo	60	50	40.8		40.5		65	55	58.6		45.7		58.6		45.7		58.6		44.3		0.0		0		0.0		1.4
IV	EA048 EG	Piano terra	60	50	36.7		35.1		65	55	47.1		38.8		47.1		38.8		46.8		36.5		0.0		0		0.3		2.3
IV	EA048 1.OG	Primo	60	50	40.8		39.8		65	55	50.0		43.1		50.0		43.1		49.7		40.6		0.0		0		0.3		2.5
IV	EA048 2.OG	Secondo	60	50	44.8		45.2		65	55	57.5		50.6		57.5		50.6		57.3		49.3		0.0		0		0.2		1.3
IV	EA049 EG	Piano terra	60	50	36.3		34.8		65	55	47.3		38.9		47.3		38.9		47.1		36.8		0.0		0		0.2		2.1
IV	EA049 1.OG	Primo	60	50	40.8		39.7		65	55	50.6		43.3		50.6		43.3		50.2		41.1		0.0		0		0.4		2.2
IV	EA050 EG	Piano terra	60	50	37.2		35.6		65	55	48.3		39.7		48.3		39.7		48		37.6		0.0		0		0.3		2.1
IV	EA050 1.OG	Primo	60	50	41.8		40.7		65	55	51.0		44		51.0		44		50.7		41.4		0.0		0		0.3		2.6
IV	EA050 2.OG	Secondo	60	50	45.4		45.8		65	55	57.6		50.9		57.6		50.9		57.4		49.3		0.0		0		0.2		1.6
IV	EA051 EG	Piano terra	60	50	37.9		36.2		65	55	48.7		40.3		48.7		40.3		48.5		38.3		0.0		0		0.2		2.0
IV	EA051 1.OG	Primo	60	50	42.6		41.9		65	55	52.3		45.5		52.3		45.5		51.9		43.1		0.0		0		0.4		2.4

IV	EA052 EG	Piano terra	60	50	38.4		36.6		65	55	49.1		40.8		49.1		40.8		48.9		38.8		0.0		0		0.2		2.0
IV	EA052 1.OG	Primo	60	50	43.4		43		65	55	53.8		47		53.8		47		53.5		44.9		0.0		0		0.3		2.1
IV	EA052 2.OG	Secondo	60	50	46.2		46		65	55	60.3		53		60.3		53		60.1		52.1		0.0		0		0.2		0.9
IV	EA053 EG	Piano terra	60	50	39		37.2		65	55	49.7		41.5		49.7		41.5		49.4		39.6		0.0		0		0.3		1.9
IV	EA053 1.OG	Primo	60	50	45		44.8		65	55	55.8		49.1		55.8		49.1		55.6		47.2		0.0		0		0.2		1.9
IV	EA053 2.OG	Secondo	60	50	46.7		46.2		65	55	60.4		53.1		60.4		53.1		60.3		52.2		0.0		0		0.1		0.9
IV	EA054 EG	Piano terra	60	50	39.5		37.5		65	55	50.1		42		50.1		42		49.8		40.2		0.0		0		0.3		1.8
IV	EA054 1.OG	Primo	60	50	45.9		45.5		65	55	56.7		50		56.7		50		56.5		48.3		0.0		0		0.2		1.7
IV	EA055 EG	Piano terra	60	50	40.3		38.3		65	55	50.7		42.8		50.7		42.8		50.4		41		0.0		0		0.3		1.8
IV	EA055 1.OG	Primo	60	50	46.7		45.9		65	55	59.0		51.9		59.0		51.9		58.9		50.8		0.0		0		0.1		1.1
IV	EA055 2.OG	Secondo	60	50	47.8		46.4		65	55	60.5		53.2		60.5		53.2		60.4		52.3		0.0		0		0.1		0.9
IV	EA055 3.OG	Terzo	60	50	48.3		46.7		65	55	60.5		53.2		60.5		53.2		60.3		52.3		0.0		0		0.2		0.9
IV	EA056 EG	Piano terra	60	50	38.3		35.8		65	55	48.6		40		48.6		40		48.4		38		0.0		0		0.2		2.0
IV	EA056 1.OG	Primo	60	50	44.5		42.4		65	55	53.9		46.7		53.9		46.7		53.6		45		0.0		0		0.3		1.7
IV	EA056 2.OG	Secondo	60	50	48.2		46		65	55	60.4		53		60.4		53		60.3		52.2		0.0		0		0.1		0.8
IV	EA057 EG	Piano terra	60	50	39.6		36.9		65	55	49.5		41.3		49.5		41.3		49.3		39.4		0.0		0		0.2		1.9
IV	EA057 1.OG	Primo	60	50	47		45.1		65	55	57.0		50		57.0		50		56.8		48.6		0.0		0		0.2		1.4
IV	EA057 2.OG	Secondo	60	50	49.4		46		65	55	60.3		52.9		60.3		52.9		60.2		52.1		0.0		0		0.1		0.8
IV	EA057 3.OG	Terzo	60	50	50.2		46.6		65	55	60.5		53.1		60.5		53.1		60.4		52.3		0.0		0		0.1		0.8
IV	EA058 EG	Piano terra	60	50	59.9		49.5		65	55	62.6		54.2		62.6		54.2		62.6		54.1		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA058 1.OG	Primo	60	50	59.8		49.8		65	55	61.5		53.3		61.5		53.3		61.4		52.9		0.0		0		0.1		0.4
IV	EA058 2.OG	Secondo	60	50	57.8		49.3		65	55	61.4		53.3		61.4		53.3		61.4		52.8		0.0		0		0.0		0.5
IV	EA059 EG	Piano terra	60	50	46.6		40.1		65	55	51.8		43		51.8		43		51.6		41.9		0.0		0		0.2		1.1
IV	EA059 1.OG	Primo	60	50	48.1		41.9		65	55	53.6		45.1		53.6		45.1		53.4		43.8		0.0		0		0.2		1.3
IV	EA060 EG	Piano terra	60	50	41.7		36.9		65	55	48.5		40.2		48.5		40.2		48.1		37.9		0.0		0		0.4		2.3
IV	EA060 1.OG	Primo	60	50	48.6		42.8		65	55	52.7		45.1		52.7		45.1		52.3		42.8		0.0		0		0.4		2.3
IV	EA061 EG	Piano terra	60	50	39.2		34.7		65	55	47.1		38.4		47.1		38.4		46.8		36.1		0.0		0		0.3		2.3
IV	EA061 1.OG	Primo	60	50	45.3		39.6		65	55	50.4		42.5		50.4		42.5		50.1		40.4		0.0		0		0.3		2.1

IV	EA061 2.OG	Secondo	60	50	53.4		47.2		65	55	58.4		51		58.4		51		58.3		49.7		0.0		0		0.1		1.3
IV	EA062 EG	Piano terra	60	50	39.6		35.1		65	55	47.7		38.8		47.7		38.8		47.4		36.5		0.0		0		0.3		2.3
IV	EA062 1.OG	Primo	60	50	46.2		40.5		65	55	51.0		43.2		51.0		43.2		50.7		41.2		0.0		0		0.3		2.0
IV	EA062 2.OG	Secondo	60	50	53.3		47.2		65	55	59.2		51.7		59.2		51.7		59		50.6		0.0		0		0.2		1.1
IV	EA033 EG	Piano terra	60	50	39.9		35.3		65	55	47.9		39.1		47.9		39.1		47.6		36.8		0.0		0		0.3		2.3
IV	EA033 1.OG	Primo	60	50	47		41.4		65	55	51.6		43.9		51.6		43.9		51.2		41.8		0.0		0		0.4		2.1
IV	EA033 2.OG	Secondo	60	50	53.2		47.3		65	55	59.9		52.4		59.9		52.4		59.7		51.4		0.0		0		0.2		1.0
IV	EA034 EG	Piano terra	60	50	40.1		35.5		65	55	48.0		39.3		48.0		39.3		47.7		37		0.0		0		0.3		2.3
IV	EA034 1.OG	Primo	60	50	47.5		42		65	55	52.1		44.6		52.1		44.6		51.7		42.4		0.0		0		0.4		2.2
IV	EA034 2.OG	Secondo	60	50	53		47.2		65	55	59.9		52.4		59.9		52.4		59.7		51.5		0.0		0		0.2		0.9
IV	EA035 EG	Piano terra	60	50	40.8		36.2		65	55	48.6		39.9		48.6		39.9		48.3		37.6		0.0		0		0.3		2.3
IV	EA035 1.OG	Primo	60	50	48.3		42.8		65	55	52.9		45.4		52.9		45.4		52.5		43.4		0.0		0		0.4		2.0
IV	EA063 EG	Piano terra	60	50	40.8		36.2		65	55	48.5		40		48.5		40		48.1		37.6		0.0		0		0.4		2.4
IV	EA063 1.OG	Primo	60	50	48.6		43.2		65	55	53.2		46		53.2		46		52.9		44.1		0.0		0		0.3		1.9
IV	EA063 2.OG	Secondo	60	50	52.4		47		65	55	59.4		52.1		59.4		52.1		59.2		51		0.0		0		0.2		1.1
IV	EA079 EG	Piano terra	60	50	41.3		36.7		65	55	49.0		40.6		49.0		40.6		48.7		38.2		0.0		0		0.3		2.4
IV	EA079 1.OG	Primo	60	50	48.5		43.5		65	55	53.9		46.7		53.9		46.7		53.5		44.7		0.0		0		0.4		2.0
IV	EA080 EG	Piano terra	60	50	41.9		37.6		65	55	49.4		41.4		49.4		41.4		48.9		38.9		0.0		0		0.5		2.5
IV	EA080 1.OG	Primo	60	50	48.7		43.7		65	55	54.6		47.5		54.6		47.5		54.1		45.5		0.0		0		0.5		2.0
IV	EA080 2.OG	Secondo	60	50	51.3		46.5		65	55	58.9		51.7		58.9		51.7		58.6		50.4		0.0		0		0.3		1.3
IV	EA069 EG	Piano terra	60	50	45.7		40.8		65	55	51.6		44.3		51.6		44.3		51		41.9		0.0		0		0.6		2.4
IV	EA069 1.OG	Primo	60	50	48.9		44.4		65	55	54.8		47.9		54.8		47.9		54.1		45.6		0.0		0		0.7		2.3
IV	EA069 2.OG	Secondo	60	50	49.5		45.3		65	55	58.0		50.8		58.0		50.8		57.6		49.4		0.0		0		0.4		1.4
IV	EA070 EG	Piano terra	60	50	46.2		41.1		65	55	51.1		43.7		51.1		43.7		50		40.9		0.0		0		1.1		2.8
IV	EA070 1.OG	Primo	60	50	48.7		44.5		65	55	55.6		48.5		55.6		48.5		54.9		46.6		0.0		0		0.7		1.9
IV	EA071 EG	Piano terra	60	50	45.4		40.3		65	55	50.4		42.9		50.4		42.9		49.4		40.1		0.0		0		1.0		2.8
IV	EA071 1.OG	Primo	60	50	48.4		44.1		65	55	55.4		48.3		55.4		48.3		54.8		46.5		0.0		0		0.6		1.8
IV	EA071 2.OG	Secondo	60	50	49.1		44.7		65	55	57.8		50.5		57.8		50.5		57.4		49.3		0.0		0		0.4		1.2

IV	EA072 EG	Piano terra	60	50	44.6		39.5		65	55	50.0		42.4		50.0		42.4		49.1		39.8		0.0		0		0.9		2.6
IV	EA072 1.OG	Primo	60	50	48.3		44		65	55	55.5		48.3		55.5		48.3		54.9		46.6		0.0		0		0.6		1.7
IV	EA072 2.OG	Secondo	60	50	49		44.5		65	55	57.8		50.4		57.8		50.4		57.4		49.2		0.0		0		0.4		1.2
IV	EA073 EG	Piano terra	60	50	44.1		39.2		65	55	49.8		42.2		49.8		42.2		48.9		39.6		0.0		0		0.9		2.6
IV	EA073 1.OG	Primo	60	50	48.2		43.8		65	55	55.5		48.3		55.5		48.3		54.9		46.6		0.0		0		0.6		1.7
IV	EA073 2.OG	Secondo	60	50	48.9		44.4		65	55	57.7		50.3		57.7		50.3		57.3		49.1		0.0		0		0.4		1.2
IV	EA074 EG	Piano terra	60	50	44.1		39.2		65	55	49.9		42.2		49.9		42.2		49		39.6		0.0		0		0.9		2.6
IV	EA074 1.OG	Primo	60	50	48.2		43.7		65	55	55.5		48.3		55.5		48.3		55		46.7		0.0		0		0.5		1.6
IV	EA074 2.OG	Secondo	60	50	48.8		44.3		65	55	57.9		50.3		57.9		50.3		57.5		49.2		0.0		0		0.4		1.1
IV	EA074 3.OG	Terzo	60	50	49.2		44.5		65	55	58.4		50.5		58.4		50.5		58.1		49.3		0.0		0		0.3		1.2
IV	EA075 EG	Piano terra	60	50	44.2		39.2		65	55	50.0		42.3		50.0		42.3		49.2		39.7		0.0		0		0.8		2.6
IV	EA075 1.OG	Primo	60	50	48.1		43.6		65	55	55.7		48.3		55.7		48.3		55.2		46.8		0.0		0		0.5		1.5
IV	EA076 EG	Piano terra	60	50	43.8		39		65	55	50.0		42.2		50.0		42.1		49.2		39.7		0.0		-0.1		0.8		2.4
IV	EA076 1.OG	Primo	60	50	48		43.3		65	55	55.9		48.4		55.9		48.4		55.4		46.9		0.0		0		0.5		1.5
IV	EA077 EG	Piano terra	60	50	43.3		38.5		65	55	49.4		41.6		49.4		41.5		48.6		39		0.0		-0.1		0.8		2.5
IV	EA077 1.OG	Primo	60	50	47.8		43		65	55	55.4		47.9		55.4		47.9		54.9		46.5		0.0		0		0.5		1.4
IV	EA078 EG	Piano terra	60	50	33.1		29.2		65	55	45.6		34.6		45.6		34.6		45.4		32.9		0.0		0		0.2		1.7
IV	EA078 1.OG	Primo	60	50	35.3		31.7		65	55	47.4		36.9		47.4		36.9		47.2		34.7		0.0		0		0.2		2.2
IV	EA081 EG	Piano terra	60	50	45.9		41.5		65	55	64.5		51.4		64.5		51.4		64.5		51		0.0		0		0.0		0.4
IV	EA081 1.OG	Primo	60	50	46.8		42		65	55	65.4	*	52.2		65.4	*	52.2		65.4	*	51.8		0.0		0		0.0		0.4
IV	EA081 2.OG	Secondo	60	50	47.3		42.3		65	55	65.6	*	52.4		65.6	*	52.4		65.6	*	52		0.0		0		0.0		0.4
IV	EA082 EG	Piano terra	60	50	43.5		37.9		65	55	48.6		40.4		48.6		40.4		47.2		37.8		0.0		0		1.4		2.6
IV	EA082 1.OG	Primo	60	50	44.9		39		65	55	51.0		43		51.0		42.9		49.8		40.6		0.0		-0.1		1.2		2.3
IV	EA082 2.OG	Secondo	60	50	46.2		40.3		65	55	55.4		47.5		55.4		47.5		54.9		46.6		0.0		0		0.5		0.9
IV	EA082 3.OG	Terzo	60	50	48.5		43.1		65	55	56.3		48.7		56.3		48.6		55.8		47.5		0.0		-0.1		0.5		1.1
IV	EA083 EG	Piano terra	60	50	31.5		27.5		65	55	46.6		35.3		46.6		35.3		46.5		34.5		0.0		0		0.1		0.8
IV	EA083 1.OG	Primo	60	50	33.5		29.1		65	55	46.9		36.1		46.9		36.1		46.8		35		0.0		0		0.1		1.1
IV	EA083 2.OG	Secondo	60	50	39		33.6		65	55	48.3		38.3		48.3		38.3		47.9		36.7		0.0		0		0.4		1.6

IV	EA083 3.OG	Terzo	60	50	48		42.2		65	55	52.2		44.2		52.2		44.2		50.9		41.3		0.0		0		1.3		2.9
IV	EA085 EG	Piano terra	60	50	41.2		36		65	55	54.3		45.7		54.3		45.7		54.1		45.2		0.0		0		0.2		0.5
IV	EA085 1.OG	Primo	60	50	47.7		42.2		65	55	55.5		47.8		55.5		47.8		54.9		46.6		0.0		0		0.6		1.2
IV	EA084	Piano terra	60	50	37.8		32.9		65	55	69.9	*	55.8	*	69.9	*	55.8	*	69.9	*	55.7	*	0.0		0		0.0		0.1
IV	EA086 EG	Piano terra	60	50	30.5		26.6		65	55	47.0		34.5		47.0		34.5		46.9		33.6		0.0		0		0.1		0.9
IV	EA086 1.OG	Primo	60	50	34		29.5		65	55	47.8		36		47.8		36		47.7		34.9		0.0		0		0.1		1.1
IV	EA087 EG	Piano terra	60	50	39.7		34.3		65	55	48.3		39.1		48.3		38.9		47.7		37.2		0.0		-0.2		0.6		1.7
IV	EA087 1.OG	Primo	60	50	41.2		35.8		65	55	49.5		40.3		49.5		40.2		48.8		38.3		0.0		-0.1		0.7		1.9
IV	EA089	Piano terra	60	50	42.4		37.1		65	55	50.2		40.8		50.2		40.6		49.4		38.2		0.0		-0.2		0.8		2.4
IV	EA088 EG	Piano terra	60	50	43		37.4		65	55	50.6		41		50.6		40.9		49.8		38.5		0.0		-0.1		0.8		2.4
IV	EA088 1.OG	Primo	60	50	45.2		39.2		65	55	52.4		42.6		52.4		42.5		51.6		40		0.0		-0.1		0.8		2.5
IV	EA090 EG	Piano terra	60	50	44.5		38.6		65	55	50.4		41.5		50.3		41.4		49.3		38.6		-0.1		-0.1		1.0		2.8
IV	EA090 1.OG	Primo	60	50	45.5		39.5		65	55	51.2		42.3		51.2		42.3		50.1		39.4		0.0		0		1.1		2.9
IV	EA090 2.OG	Secondo	60	50	46		40		65	55	52.8		43.2		52.8		43.2		52		40.7		0.0		0		0.8		2.5
IV	EA091 EG	Piano terra	60	50	41.4		36.2		65	55	48.8		39.9		48.8		39.8		48		37.3		0.0		-0.1		0.8		2.5
IV	EA091 1.OG	Primo	60	50	43.1		37.4		65	55	50.8		41.3		50.7		41.2		50		38.9		-0.1		-0.1		0.7		2.3
IV	EA091 2.OG	Secondo	60	50	43.9		38.1		65	55	53.2		42.9		53.2		42.9		52.7		41.1		0.0		0		0.5		1.8
IV	EA092 EG	Piano terra	60	50	35.3		30.2		65	55	46.9		36.1		46.9		36.1		46.6		34.9		0.0		0		0.3		1.2
IV	EA092 1.OG	Primo	60	50	41.5		35.9		65	55	49.2		39.5		49.2		39.4		48.5		37.3		0.0		-0.1		0.7		2.1
IV	EA092 2.OG	Secondo	60	50	45.1		39.2		65	55	51.8		42.5		51.8		42.5		51		40.3		0.0		0		0.8		2.2
IV	EA207 EG	Piano terra	60	50	38.9		33.1		65	55	47.8		37.8		47.8		37.7		47.2		36		0.0		-0.1		0.6		1.7
IV	EA207 1.OG	Primo	60	50	40.7		35.1		65	55	48.5		39.1		48.5		39.1		47.8		37.1		0.0		0		0.7		2.0
IV	EA207 2.OG	Secondo	60	50	43.1		37.4		65	55	49.8		40.7		49.8		40.7		48.9		38.3		0.0		0		0.9		2.4
IV	EA185 EG	Piano terra	60	50	40.5		36.8		65	55	44.8		38.9		44.8		38.9		43.3		36.9		0.0		0		1.5		2.0
IV	EA185 1.OG	Primo	60	50	42.1		39		65	55	46.2		40.7		46.1		40.6		44.3		37.8		-0.1		-0.1		1.8		2.8
IV	EA167	Piano terra	60	50	39.4		35.6		65	55	43.4		37.9		43.4		37.9		41.7		34.9		0.0		0		1.7		3.0
IV	EA206	Piano terra	60	50	34.7		29.5		65	55	46.1		37.6		46.1		37.6		45.8		36.9		0.0		0		0.3		0.7
IV	EA119 EG	Piano terra	60	50	34.2		28.7		65	55	49.6		37.8		49.6		37.8		49.5		37.3		0.0		0		0.1		0.5
IV	EA119 1.OG	Primo	60	50	36.3		31		65	55	52.1		40		52.1		40		52		39.4		0.0		0		0.1		0.6

IV	EA120 EG	Piano terra	60	50	33.9		28.9		65	55	45.4		36.3		45.5		36.3		45.1		35.4		0.1		0		0.4		0.9			
IV	EA120 1.OG	Primo	60	50	36.1		31.3		65	55	47.0		38.1		47.0		38		46.6		37		0.0		-0.1		0.4		1.0			
IV	EA123 EG	Piano terra	60	50	32.6		28.3		65	55	45.7		36.7		45.7		36.7		45.5		36.1		0.0		0		0.2		0.6			
IV	EA123 1.OG	Primo	60	50	34.8		30.5		65	55	47.2		38.3		47.2		38.3		46.9		37.5		0.0		0		0.3		0.8			
IV	EA124 EG	Piano terra	60	50	39.8		33.8		65	55	60.1		52.1		60.1		52.1		60		52.1		0.0		0		0.1		0.0			
IV	EA124 1.OG	Primo	60	50	40.1		34.5		65	55	60.7		52.8		60.7		52.8		60.7		52.7		0.0		0		0.0		0.1			
IV	EA172 EG	Piano terra	60	50	38		34.2		65	55	43.4		36.6		43.4		36.5		42		33.5		0.0		-0.1		1.4		3.0			
IV	EA172 1.OG	Primo	60	50	40		36.7		65	55	44.7		38.6		44.7		38.5		42.9		35.6		0.0		-0.1		1.8		2.9			
IV	EA008	Piano terra	60	50	49		47.5		65	55	50.0		47.7		50.0		47.7		45		41.9		0.0		0		5.0		5.8	*		
IV	EA170 EG	Piano terra	60	50	48.2		45.8		65	55	49.2		46.2		49.4		46.2		44.6		41.6		0.2		0		4.8		4.6	*		
IV	EA170 1.OG	Primo	60	50	50.5		47.5		65	55	51.0		47.8		51.4		47.9		46.9		42.8		0.4		0.1		4.5		5.1	*		
IV	EA171	Piano terra	60	50	35.9		32.2		65	55	39.9		34.1		40.0		34.1		38.1		29.8		0.1		0		1.9		4.3	*		
IV	EA168 EG	Piano terra	60	50	44.1		41.3		65	55	45.6		41.9		45.6		41.9		40.9		36.8		0.0		0		4.7		5.1	*		
IV	EA168 1.OG	Primo	60	50	47.8		44.5		65	55	48.9		45		49.0		45		44.6		40.8		0.1		0		4.4		4.2	*		
IV	EA168 2.OG	Secondo	60	50	50.5		46.8		65	55	51.6		47.2		51.6		47.2		46.9		42.8		0.0		0		4.7		4.4	*		
IV	EA169 EG	Piano terra	60	50	40.5		37.1		65	55	46.4		40		46.6		40.1		45.4		37		0.2		0.1		1.2		3.1	*		
IV	EA169 1.OG	Primo	60	50	42.6		39.2		65	55	48.1		41.7		48.1		41.7		46.7		38.1		0.0		0		1.4		3.6	*		
IV	EA009	Piano terra	60	50	37		34.6		65	55	41.6		36.7		41.6		36.7		39.8		32.2		0.0		0		1.8		4.5	*		
IV	EA175 EG	Piano terra	60	50	33.5		28.3		65	55	49.8		40.6		49.8		40.6		49.7		40.3		0.0		0		0.1		0.3			
IV	EA175 1.OG	Primo	60	50	35.9		30.9		65	55	49.9		40.9		49.9		40.8		49.7		40.4		0.0		-0.1		0.2		0.4			
IV	EA175 2.OG	Secondo	60	50	38.8		33.3		65	55	50.1		41.1		50.1		40.9		49.7		40.1		0.0		-0.2		0.4		0.8			
IV	EA176 EG	Piano terra	60	50	35.9		31.3		65	55	43.4		36.2		43.4		36.2		42.8		34.7		0.0		0		0.6		1.5			
IV	EA176 1.OG	Primo	60	50	38.1		33.5		65	55	44.8		37.9		44.8		37.9		43.8		36		0.0		0		1.0		1.9			
IV	EA231	Piano terra	60	50	35.2		30.5		65	55	50.2		41.3		50.2		41.3		50.1		40.9		0.0		0		0.1		0.4			
IV	EA007	Piano terra	60	50	34.1		29.5		65	55	49.6		40.8		49.6		40.7		49.4		40.4		0.0		-0.1		0.2		0.3			
IV	EA201 EG	Piano terra	60	50	39.7		34.7		65	55	46.1		39.2		46.1		39.1		45.3		37.3		0.0		-0.1		0.8		1.8			
IV	EA201 1.OG	Primo	60	50	41		36.5		65	55	46.9		40.5		46.9		40.1		45.9		37.9		0.0		-0.4		1.0		2.2			
IV	EA201 2.OG	Secondo	60	50	42.4		37.9		65	55	47.7		41.6		47.7		41.2		46.4		38.7		0.0		-0.4		1.3		2.5			
IV	EA204 EG	Piano terra	60	50	37.4		32.7		65	55	47.4		40.1		47.3		39.8		46.8		38.8		-0.1		-0.3		0.5		1.0			
IV	EA204	Primo	60	50	39.1		35		65	55	48.2		41.4		48.1		40.8		47.5		39.5		-0.1		-0.6		0.6		1.3			



IV	EA178 1.OG	Primo	60	50	40.5		34.8		65	55	56.5		48.5		56.5		48.5		56.4		48.3		0.0	0		0.1		0.2
IV	EA178 2.OG	Secondo	60	50	40.7		35.3		65	55	56.8		48.8		56.8		48.8		56.7		48.6		0.0	0		0.1		0.2
IV	EA178 3.OG	Terzo	60	50	41.1		36		65	55	57.1		48.9		57.1		48.9		57		48.7		0.0	0		0.1		0.2
IV	EA182 EG	Piano terra	60	50	39		34		65	55	53.5		45.4		53.5		45.4		53.3		45		0.0	0		0.2		0.4
IV	EA182 1.OG	Primo	60	50	40.9		35.2		65	55	54.4		46.4		54.4		46.3		54.2		46		0.0	-0.1		0.2		0.3
IV	EA183 EG	Piano terra	60	50	39.2		34.2		65	55	51.8		43.8		51.8		43.8		51.6		43.3		0.0	0		0.2		0.5
IV	EA183 1.OG	Primo	60	50	39.7		34.8		65	55	52.8		44.8		52.8		44.8		52.6		44.3		0.0	0		0.2		0.5
IV	EA184	Piano terra	60	50	39.4		34.4		65	55	50.8		42.9		50.8		42.9		50.5		42.2		0.0	0		0.3		0.7
IV	EA202 EG	Piano terra	60	50	39.7		34.4		65	55	50.1		42.3		50.1		42.2		49.6		41.5		0.0	-0.1		0.5		0.7
IV	EA202 1.OG	Primo	60	50	41.8		35.8		65	55	51.5		43.6		51.5		43.6		51		42.8		0.0	0		0.5		0.8
IV	EA187 EG	Piano terra	60	50	36.7		31.7		65	55	48.1		40.6		48.1		40.4		47.8		39.8		0.0	-0.2		0.3		0.6
IV	EA187 1.OG	Primo	60	50	38.3		33.5		65	55	49.7		42.1		49.7		41.9		49.4		41.3		0.0	-0.2		0.3		0.6
IV	EA188 EG	Piano terra	60	50	37.1		31.4		65	55	48.3		40.2		48.2		39.8		47.8		39.1		-0.1	-0.4		0.4		0.7
IV	EA188 1.OG	Primo	60	50	38.7		33		65	55	49.5		41.6		49.4		41.2		49.1		40.5		-0.1	-0.4		0.3		0.7
IV	EA188 2.OG	Secondo	60	50	39.9		34.6		65	55	50.1		42.3		50.1		41.9		49.6		41		0.0	-0.4		0.5		0.9
IV	EA190 EG	Piano terra	60	50	38.4		32.3		65	55	48.6		40.4		48.6		40		48.2		39.2		0.0	-0.4		0.4		0.8
IV	EA190 1.OG	Primo	60	50	39.7		33.8		65	55	49.7		41.7		49.6		41.2		49.2		40.3		-0.1	-0.5		0.4		0.9
IV	EA193 EG	Piano terra	60	50	40.8		34.2		65	55	49.4		41.1		49.4		40.7		48.7		39.7		0.0	-0.4		0.7		1.0
IV	EA193 1.OG	Primo	60	50	43.4		36.2		65	55	50.5		42.4		50.4		41.9		49.5		40.6		-0.1	-0.5		0.9		1.3
IV	EA193 2.OG	Secondo	60	50	43.5		36.9		65	55	50.7		42.9		50.6		42.4		49.7		40.9		-0.1	-0.5		0.9		1.5
IV	EA193 3.OG	Terzo	60	50	44.4		38.4		65	55	51.3		43.5		51.3		43.1		50.3		41.4		0.0	-0.4		1.0		1.7
IV	EA197 EG	Piano terra	60	50	40.3		37.5		65	55	50.0		46.5		49.9		46.1		49.3		45.5		-0.1	-0.4		0.6		0.6
IV	EA197 1.OG	Primo	60	50	42.3		39.4		65	55	51.4		48.8		51.2		48.4		50.6		47.8		-0.2	-0.4		0.6		0.6
IV	EA195 EG	Piano terra	60	50	39		35.1		65	55	48.3		41.6		48.2		41		47.6		39.7		-0.1	-0.6		0.6		1.3
IV	EA195 1.OG	Primo	60	50	41		37.5		65	55	49.0		43.1		48.8		42		48		40.1		-0.2	-1.1		0.8		1.9
IV	EA195 2.OG	Secondo	60	50	42.7		38.7		65	55	49.4		43.7		49.0		42.6		47.9		40.3		-0.4	-1.1		1.1		2.3
IV	EA192	Piano terra	60	50	32.8		29.2		65	55	40.2		36		40.2		35.9		39.3		34.8		0.0	-0.1		0.9		1.1
IV	EA200 EG	Piano terra	60	50	44.4		39.3		65	55	47.2		42.5		46.3		41.1		42		38.6		-0.9	-1.4		4.3		2.5
IV	EA200	Primo	60	50	45.4		41.1		65	55	48.2		44		47.2		42.5		42.8		40.2		-1.0	-1.5		4.4		2.3



IV	EA128 EG	Piano terra	60	50	31		27.1		65	55	51.1		41.9		51.1		41.9		51		41.8		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA128 1.OG	Primo	60	50	33.1		28.8		65	55	52.2		43.1		52.2		43.1		52.1		42.9		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA166 EG	Piano terra	60	50	35.5		30.1		65	55	60.7		52.8		60.7		52.8		60.7		52.8		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA166 1.OG	Primo	60	50	37.8		32.3		65	55	61.4		53.6		61.4		53.6		61.4		53.5		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA166 2.OG	Secondo	60	50	39		34		65	55	61.6		53.8		61.6		53.8		61.6		53.7		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA166 3.OG	Terzo	60	50	40.7		36.3		65	55	61.4		53.5		61.4		53.5		61.4		53.4		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA163 EG	Piano terra	60	50	34.2		28.4		65	55	54.1		44.6		54.1		44.6		54		44.5		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA163 1.OG	Primo	60	50	36.5		30.5		65	55	55.5		45.8		55.5		45.8		55.4		45.7		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA130 EG	Piano terra	60	50	35.5		29.8		65	55	57.8		49.9		57.8		49.9		57.7		49.8		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA130 1.OG	Primo	60	50	37.6		32		65	55	58.9		51		58.9		51		58.9		50.9		0.0		0		0.0		0.1
II	EA113 EG	Piano terra	50	40	41.1		34.8		55	45	61.2	*	46	*	61.2	*	46	*	61.2	*	45.7	*	0.0		0		0.0		0.3
II	EA113 1.OG	Primo	50	40	42.7		36.5		55	45	61.4	*	46.3	*	61.4	*	46.3	*	61.3	*	45.9	*	0.0		0		0.1		0.4
II	EA112	Piano terra	50	40	36.5		30.8		55	45	47.3		37.3		47.3		37.3		47.1		36.2		0.0		0		0.2		1.1
II	EA108 EG	Piano terra	50	40	34.4		28.7		55	45	44.3		35.1		44.3		35.1		44		34		0.0		0		0.3		1.1
II	EA108 1.OG	Primo	50	40	40.5		34		55	45	47.0		38		47.0		38		46.4		36.4		0.0		0		0.6		1.6
II	EA109 EG	Piano terra	50	40	33.8		28.3		55	45	43.5		34.2		43.5		34.2		43.1		33.1		0.0		0		0.4		1.1
II	EA109 1.OG	Primo	50	40	41.8		35.3		55	45	47.6		38.3		47.6		38.3		46.7		35.9		0.0		0		0.9		2.4
II	EA109 2.OG	Secondo	50	40	45.5		38.6		55	45	51.0		41.1		51.0		41.1		50.3		39		0.0		0		0.7		2.1
II	EA111 EG	Piano terra	50	40	44.8		39.2		55	45	62.7	*	44.9		62.7	*	44.9		62.7	*	44.4		0.0		0		0.0		0.5
II	EA111 1.OG	Primo	50	40	46.5		39.1		55	45	62.8	*	46.3	*	62.8	*	46.3	*	62.8	*	45.7	*	0.0		0		0.0		0.6
II	EA110	Piano terra	50	40	44.5		38.8		55	45	64.7	*	45.5	*	64.7	*	45.5	*	64.7	*	45.1	*	0.0		0		0.0		0.4
II	EA106 EG	Piano terra	50	40	34.2		28.2		55	45	45.6		35.5		45.6		35.5		45.3		34.7		0.0		0		0.3		0.8
II	EA106 1.OG	Primo	50	40	36.1		30.4		55	45	46.6		36.6		46.6		36.6		46.2		35.5		0.0		0		0.4		1.1
II	EA105 EG	Piano terra	50	40	34.9		29.3		55	45	46.1		36.3		46.1		36.3		45.8		35.4		0.0		0		0.3		0.9
II	EA105 1.OG	Primo	50	40	36.9		31.4		55	45	47.2		37.2		47.2		37.2		46.9		36		0.0		0		0.3		1.2
II	EA104	Piano terra	50	40	35.1		29.6		55	45	46.4		36.7		46.4		36.7		46.1		35.8		0.0		0		0.3		0.9
II	EA107 EG	Piano terra	50	40	32.6		27.1		55	45	46.2		36.7		46.2		36.7		46		36.3		0.0		0		0.2		0.4
II	EA107 1.OG	Primo	50	40	34.2		28.8		55	45	47.1		37		47.1		37		46.9		36.4		0.0		0		0.2		0.6
II	EA103 EG	Piano terra	50	40	36		30.2		55	45	47.2		37.3		47.2		37.3		46.9		36.4		0.0		0		0.3		0.9

II	EA103 1.OG	Primo	50	40	36.9		31.8		55	45	49.0		37.8		49.0		37.8		48.8		36.5		0.0		0		0.2		1.3
II	EA103 2.OG	Secondo	50	40	38.8		33.2		55	45	50.2		38.9		50.2		38.9		49.8		37.6		0.0		0		0.4		1.3
II	EA102 EG	Piano terra	50	40	39.9		34.8		55	45	45.2		37.2		45.2		37.2		43.7		34.7		0.0		0		1.5		2.5
II	EA102 1.OG	Primo	50	40	41.4		36.6		55	45	46.5		38.8		46.5		38.8		45		35.9		0.0		0		1.5		2.9
II	EA099 EG	Piano terra	50	40	41.7		36.2		55	45	45.8		38.1		45.8		38.1		43.7		35.6		0.0		0		2.1		2.5
II	EA099 1.OG	Primo	50	40	44.4		38.9		55	45	47.7		40.4		47.7		40.3		45		37.7		0.0		-0.1		2.7		2.6
II	EA096 EG	Piano terra	50	40	42.7		36.7		55	45	45.7		38.3		45.7		38.3		42.7		36.2		0.0		0		3.0		2.1
II	EA096 1.OG	Primo	50	40	45		39.1		55	45	47.5		40.4		47.5		40.4		44		37.4		0.0		0		3.5		3.0
II	EA012 EG	Piano terra	50	40	42.9		36.7		55	45	48.8		39.4		48.8		39.4		47.6		36.5		0.0		0		1.2		2.9
II	EA012 1.OG	Primo	50	40	44.7		38.8		55	45	50.6		40.9		50.6		40.9		49.4		37.9		0.0		0		1.2		3.0
II	EA012 2.OG	Secondo	50	40	46.3		40		55	45	51.8		42.1		51.8		42.1		50.4		39.1		0.0		0		1.4		3.0
II	EA100 EG	Piano terra	50	40	37.7		32.4		55	45	62.5	*	42.2		62.5	*	42.2		62.4	*	41.8		0.0		0		0.1		0.4
II	EA100 1.OG	Primo	50	40	39.7		34.7		55	45	61.9	*	42.3		61.9	*	42.3		61.9	*	41.5		0.0		0		0.0		0.8
II	EA101 EG	Piano terra	50	40	31.9		27.3		55	45	50.7		35.9		50.7		35.9		50.7		35.3		0.0		0		0.0		0.6
II	EA101 1.OG	Primo	50	40	33.4		28.7		55	45	52.4		37.2		52.4		37.2		52.4		36.5		0.0		0		0.0		0.7
II	EA097 EG	Piano terra	50	40	31.6		26.7		55	45	51.0		36.4		51.0		36.4		51		35.9		0.0		0		0.0		0.5
II	EA097 1.OG	Primo	50	40	32.4		27.3		55	45	52.4		37.3		52.4		37.3		52.4		36.8		0.0		0		0.0		0.5
II	EA097 2.OG	Secondo	50	40	36.8		31.5		55	45	53.1		39		53.1		39		53		38.2		0.0		0		0.1		0.8
II	EA098 EG	Piano terra	50	40	37.4		31.3		55	45	52.0		37.4		52.0		37.4		51.9		36.1		0.0		0		0.1		1.3
II	EA098 1.OG	Primo	50	40	38.6		32.5		55	45	53.7		38.6		53.7		38.6		53.6		37.3		0.0		0		0.1		1.3
II	EA093 EG	Piano terra	50	40	41		34.4		55	45	51.2		38.3		51.2		38.3		50.8		36		0.0		0		0.4		2.3
II	EA093 1.OG	Primo	50	40	42.1		36.6		55	45	52.8		39.7		52.8		39.7		52.5		36.8		0.0		0		0.3		2.9
II	EA094 EG	Piano terra	50	40	40.9		34.1		55	45	66.2	*	45.8	*	66.2	*	45.8	*	66.2	*	45.5	*	0.0		0		0.0		0.3
II	EA094 1.OG	Primo	50	40	41.8		35.7		55	45	63.9	*	44.2		63.9	*	44.2		63.9	*	43.6		0.0		0		0.0		0.6
II	EA095	Piano terra	50	40	37.3		31.7		55	45	57.0	*	38.7		57.0	*	38.7		57	*	37.7		0.0		0		0.0		1.0
III	EA114 EG EG	Piano terra	55	45	36.2		29.3		60	50	51.3		39.6		51.3		39.5		51.2		39.1		0.0		-0.1		0.1		0.4
III	EA114 EG 1.OG	Primo	55	45	37		30.5		60	50	53.0		40.5		53.0		40.5		52.9		40.1		0.0		0		0.1		0.4
III	EA114 1.OG	Primo	55	45	37		30.5		60	50	53.0		40.5		53.0		40.5		52.9		40.1		0.0		0		0.1		0.4

III	EA116 EG	Piano terra	55	45	38.7		32		60	50	60.0		41.8		60.0		41.8		60		41.3		0.0		0		0.0		0.5	
III	EA116 1.OG	Primo	55	45	39.8		33.5		60	50	60.1	*	42.3		60.1	*	42.3		60.1	*	41.7		0.0		0		0.0		0.6	
III	EA115	Piano terra	55	45	38.8		33.1		60	50	62.9	*	43.2		62.9	*	43.2		62.9	*	42.8		0.0		0		0.0		0.4	
II	EA011 EG	Piano terra	50	40	37.9		30.1		55	45	53.7		40.3		53.7		40.3		53.6		39.9		0.0		0		0.1		0.4	
II	EA011 1.OG	Primo	50	40	38		30.2		55	45	55.7	*	41.1		55.7	*	41.1		55.6	*	40.8		0.0		0		0.1		0.3	
II	EA011 2.OG	Secondo	50	40	38.6		31		55	45	56.4	*	42		56.4	*	42		56.3	*	41.6		0.0		0		0.1		0.4	
III	EA232 EG	Piano terra	55	45	49.5		41.3		60	50	50.3		42.1		50.3		42.1		43.6		36.8		0.0		0		6.7	*	5.3	*
III	EA232 1.OG	Primo	55	45	50		42		60	50	51.1		43		51.1		42.9		45.7		38		0.0		-0.1		5.4	*	4.9	*
III	EA219 EG	Piano terra	55	45	54.7		45		60	50	58.7		55.6	*	58.9		56.1	*	51.3		52	*	0.2		0.5		7.6	*	4.1	*
III	EA219 1.OG	Primo	55	45	55		44.5		60	50	60.0		56.7	*	60.0		56.8	*	52.9		53	*	0.0		0.1		7.1	*	3.8	*
IV	EA217 EG	Piano terra	60	50	53.6		49.5		65	55	50.6		49.7		54.1		50.7		48.2		48.8		3.5		1		5.9	*	1.9	
IV	EA217 1.OG	Primo	60	50	56		50		65	55	52.5		51.7		56.5		52.7		49.9		50.8		4.0		1		6.6	*	1.9	
IV	EA029 EG	Piano terra	60	50	46.1		45.2		65	55	48.6		47.1		48.6		47.1		45.1		44.6		0.0		0		3.5		2.5	
IV	EA029 1.OG	Primo	60	50	45.8		44.7		65	55	49.1		47.1		49.1		47.1		46.4		44.4		0.0		0		2.7		2.7	
IV	EA208	Piano terra	60	50	46.2		45.5		65	55	47.6		45.6		48.6		46.6		44.9		43.7		1.0		1		3.7		2.9	
IV	EA024 EG	Piano terra	60	50	48.6		46.2		65	55	49.9		57.7	*	49.8		56.2	*	49.1		57.6	*	-0.1		-1.5		0.7		-1.4	
IV	EA024 1.OG	Primo	60	50	49.3		46.9		65	55	50.4		58.1	*	50.5		56.9	*	49.7		58	*	0.1		-1.2		0.8		-1.1	
IV	EA024 2.OG	Secondo	60	50	49.8		46.8		65	55	50.6		57.7	*	51.2		56.9	*	49.9		57.6	*	0.6		-0.8		1.3		-0.7	
IV	EA024 3.OG	Terzo	60	50	50.1		46.5		65	55	50.9		57.2	*	51.8		56.6	*	50.1		57.1	*	0.9		-0.6		1.7		-0.5	
IV	EA018	Piano terra	60	50	50.3		41.6		65	55	48.4		52.3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	EA220 EG	Piano terra	60	50	47.4		45.9		65	55	48.9		56.2	*	48.8		56	*	48.1		56.1	*	-0.1		-0.2		0.7		-0.1	
IV	EA220 1.OG	Primo	60	50	47.9		46.6		65	55	49.6		56.8	*	49.5		56.7	*	48.9		56.8	*	-0.1		-0.1		0.6		-0.1	
IV	EA220 2.OG	Secondo	60	50	47.9		46.5		65	55	50.1		56.7	*	50.1		56.6	*	49.5		56.7	*	0.0		-0.1		0.6		-0.1	
IV	EA222 EG	Piano terra	60	50	34		37.2		65	55	39.1		37.9		39.4		38.3		38.2		37.5		0.3		0.4		1.2		0.8	
IV	EA222 1.OG	Primo	60	50	35.3		39.5		65	55	40.5		40.1		40.7		40.4		39.7		39.8		0.2		0.3		1.0		0.6	
IV	EA222 2.OG	Secondo	60	50	37.1		41.1		65	55	42.8		41.9		42.9		42.1		42		41.6		0.1		0.2		0.9		0.5	
IV	EA210 EG	Piano terra	60	50	37.2		37.4		65	55	43.2		39		43.7		39.4		42.6		38.3		0.5		0.4		1.1		1.1	
IV	EA210 1.OG	Primo	60	50	38.3		39.3		65	55	44.7		40.9		45.1		41.3		44.2		40.4		0.4		0.4		0.9		0.9	
IV	EA210 2.OG	Secondo	60	50	40.5		41.2		65	55	46.2		42.4		46.7		42.9		45.7		41.9		0.5		0.5		1.0		1.0	

IV	EA155 EG	Piano terra	60	50	39.8		38.1		65	55	45.9		43.7		45.9		43.7		44.7		42.6		0.0		0		1.2		1.1	
IV	EA155 1.OG	Primo	60	50	40		38.4		65	55	46.7		44.2		46.7		44.2		45.7		43.2		0.0		0		1.0		1.0	
IV	EA025 EG	Piano terra	60	50	38.9		37.3		65	55	46.1		43.6		46.1		43.6		45.3		42.7		0.0		0		0.8		0.9	
IV	EA025 1.OG	Primo	60	50	39.1		37.3		65	55	47.1		44.2		47.1		44.3		46.4		43.5		0.0		0.1		0.7		0.8	
IV	EA154 EG	Piano terra	60	50	35.6		34.8		65	55	44.9		41.8		44.9		41.8		44.4		41.4		0.0		0		0.5		0.4	
IV	EA154 1.OG	Primo	60	50	36.5		35.9		65	55	47.1		43.2		47.1		43.2		46.7		42.9		0.0		0		0.4		0.3	
IV	EA158	Piano terra	60	50	37.3		40.5		65	55	45.4		42.3		45.5		42.3		44.9		41.7		0.1		0		0.6		0.6	
IV	EA161 EG	Piano terra	60	50	35.6		37.3		65	55	44.5		40		44.6		40.2		44.1		39.4		0.1		0.2		0.5		0.8	
IV	EA161 1.OG	Primo	60	50	36.9		40.9		65	55	47.5		43.3		47.5		43.4		47.2		43		0.0		0.1		0.3		0.4	
IV	EA019 EG	Piano terra	60	50	45.1		44.9		65	55	44.9		40.3		47.4		43.1		43.7		38.2		2.5		2.8		3.7		4.9	*
IV	EA019 1.OG	Primo	60	50	45.6		46.1		65	55	45.8		41.2		48.1		44.2		44.7		39.4		2.3		3		3.4		4.8	*
IV	EA019 2.OG	Secondo	60	50	46.5		46.8		65	55	46.7		42.3		49.1		45.3		45.8		41		2.4		3		3.3		4.3	*
IV	EA019 3.OG	Terzo	60	50	47		47.2		65	55	48.2		43.3		50.2		45.8		47.4		42.3		2.0		2.5		2.8		3.5	*
IV	EA023 EG	Piano terra	60	50	38.7		37.4		65	55	44.5		39.3		44.8		39.6		43.7		37.7		0.3		0.3		1.1		1.9	
IV	EA023 1.OG	Primo	60	50	39.1		38		65	55	45.6		40.3		45.8		40.4		44.9		39		0.2		0.1		0.9		1.4	
IV	EA023 2.OG	Secondo	60	50	40		39.4		65	55	46.9		41.7		47.1		41.8		46.3		40.8		0.2		0.1		0.8		1.0	
IV	EA023 3.OG	Terzo	60	50	41.5		41.1		65	55	48.5		43.1		48.8		43.4		48		42.3		0.3		0.3		0.8		1.1	
IV	EA022 EG	Piano terra	60	50	37.4		36.5		65	55	45.0		39.2		45.2		39.5		44.5		38.2		0.2		0.3		0.7		1.3	
IV	EA022 1.OG	Primo	60	50	37.9		37.6		65	55	46.1		40.4		46.2		40.5		45.6		39.6		0.1		0.1		0.6		0.9	
IV	EA022 2.OG	Secondo	60	50	38.6		39		65	55	47.3		41.9		47.4		41.9		46.9		41.3		0.1		0		0.5		0.6	
IV	EA022 3.OG	Terzo	60	50	40.3		40.5		65	55	49.1		43.4		49.2		43.4		48.7		42.9		0.1		0		0.5		0.5	
IV	EA004 EG	Piano terra	60	50	35.4		34.9		65	55	48.8		41.2		48.8		41.2		48.7		40.9		0.0		0		0.1		0.3	
IV	EA004 1.OG	Primo	60	50	36.4		36.8		65	55	49.0		41.9		49.1		42		48.9		41.5		0.1		0.1		0.2		0.5	
IV	EA004 2.OG	Secondo	60	50	37.3		39.2		65	55	49.5		43.2		49.5		43.2		49.3		42.9		0.0		0		0.2		0.3	
IV	EA223 EG	Piano terra	60	50	33.9		30.7		65	55	48.9		40.8		48.9		40.9		48.8		40.6		0.0		0.1		0.1		0.3	
IV	EA223 1.OG	Primo	60	50	34.9		31.6		65	55	49.4		41.4		49.5		41.5		49.3		41.2		0.1		0.1		0.2		0.3	
IV	EA223 2.OG	Secondo	60	50	36.5		35.4		65	55	51.6		42.9		51.6		42.9		51.5		42.6		0.0		0		0.1		0.3	
IV	EA221 EG	Piano terra	60	50	32.9		34.7		65	55	43.4		38.6		43.5		38.5		43.2		38.3		0.1		-0.1		0.3		0.2	

IV	EA221 1.OG	Primo	60	50	34.9		37.2		65	55	47.5		41.8		47.5		41.8		47.3		41.6		0.0		0		0.2		0.2
IV	EA159	Piano terra	60	50	34.7		36.5		65	55	46.3		40.8		46.4		40.9		46.1		40.5		0.1		0.1		0.3		0.4
IV	EA157	Piano terra	60	50	33.3		34.6		65	55	48.5		41.9		48.6		41.8		48.4		41.7		0.1		-0.1		0.2		0.1
IV	EA209 EG	Piano terra	60	50	32.9		32.3		65	55	45.8		38.4		45.8		38.6		45.6		38		0.0		0.2		0.2		0.6
IV	EA209 1.OG	Primo	60	50	33.9		34		65	55	46.4		39.4		46.4		39.6		46.2		39		0.0		0.2		0.2		0.6
IV	EA224	Piano terra	60	50	31.9		30		65	55	47.9		40		47.9		40.1		47.8		39.8		0.0		0.1		0.1		0.3
IV	EA021 EG	Piano terra	60	50	32.1		30.4		65	55	41.5		35.4		41.8		36.1		41.3		35		0.3		0.7		0.5		1.1
IV	EA021 1.OG	Primo	60	50	32.5		31		65	55	43.1		36.8		43.3		37.3		42.9		36.5		0.2		0.5		0.4		0.8
IV	EA021 2.OG	Secondo	60	50	33.5		32.6		65	55	45.1		38.8		45.2		39.2		45		38.6		0.1		0.4		0.2		0.6
IV	EA020 EG	Piano terra	60	50	36.4		35.1		65	55	42.1		37.5		42.4		38		41.1		35.8		0.3		0.5		1.3		2.2
IV	EA020 1.OG	Primo	60	50	36.6		35.4		65	55	42.9		38.1		43.2		38.7		42.2		36.8		0.3		0.6		1.0		1.9
IV	EA020 2.OG	Secondo	60	50	37.1		36.2		65	55	44.5		39.7		44.7		40.1		43.9		38.8		0.2		0.4		0.8		1.3
IV	EA017 EG	Piano terra	60	50	34.5		33		65	55	41.9		35.4		42.3		36.9		41.6		34.8		0.4		1.5		0.7		2.1
IV	EA017 1.OG	Primo	60	50	35.3		33.8		65	55	42.9		36.2		43.4		37.7		42.6		35.6		0.5		1.5		0.8		2.1
IV	EA017 2.OG	Secondo	60	50	36.1		34.5		65	55	43.9		37.2		44.3		38.6		43.7		36.7		0.4		1.4		0.6		1.9
IV	EA017 3.OG	Terzo	60	50	37.4		35.5		65	55	46.0		38.8		46.3		39.9		45.8		38.3		0.3		1.1		0.5		1.6
IV	EA165 EG	Piano terra	60	50	32		27.4		65	55	53.8		43.6		53.8		43.6		53.8		43.5		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA165 1.OG	Primo	60	50	34.6		29.5		65	55	56.0		45.4		56.0		45.4		56		45.3		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA129 EG	Piano terra	60	50	30.2		26.1		65	55	56.8		45.3		56.8		45.3		56.8		45.3		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA129 1.OG	Primo	60	50	32.4		28		65	55	59.7		47.9		59.7		47.9		59.7		47.9		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA162 EG	Piano terra	60	50	35.4		29.8		65	55	57.0		49.1		57.0		49.1		57		49.1		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA162 1.OG	Primo	60	50	37		31.7		65	55	58.2		50.3		58.2		50.3		58.2		50.3		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA162 2.OG	Secondo	60	50	38.7		33.9		65	55	58.6		50.7		58.6		50.7		58.5		50.6		0.0		0		0.1		0.1
IV	EA133 EG	Piano terra	60	50	34.2		28.6		65	55	49.8		41.3		49.8		41.3		49.7		41		0.0		0		0.1		0.3
IV	EA133 1.OG	Primo	60	50	36.3		30.5		65	55	51.7		43.4		51.7		43.4		51.6		43.2		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA134 EG	Piano terra	60	50	30.3		26.4		65	55	47.2		37.2		47.2		37.2		47.1		36.9		0.0		0		0.1		0.3
IV	EA134 1.OG	Primo	60	50	32.5		28.3		65	55	48.2		38.9		48.2		39		48.1		38.6		0.0		0.1		0.1		0.4
IV	EA135 EG	Piano terra	60	50	33.1		28.1		65	55	47.1		38		47.1		37.9		46.9		37.5		0.0		-0.1		0.2		0.4
IV	EA135 1.OG	Primo	60	50	35.1		30.2		65	55	49.5		40.1		49.5		40.1		49.4		39.7		0.0		0		0.1		0.4

IV	EA135 2.OG	Secondo	60	50	37.6		33		65	55	51.4		42.6		51.4		42.5		51.2		42.1		0.0		-0.1		0.2		0.4
IV	EA135 3.OG	Terzo	60	50	39.9		35.6		65	55	54.9		46.2		54.9		46.2		54.8		45.9		0.0		0		0.1		0.3
IV	EA141 EG	Piano terra	60	50	35.5		32.3		65	55	47.9		46.1		47.9		46.1		47.7		45.9		0.0		0		0.2		0.2
IV	EA141 1.OG	Primo	60	50	37.2		34.1		65	55	49.1		46.8		49.1		46.8		48.8		46.5		0.0		0		0.3		0.3
IV	EA144 EG	Piano terra	60	50	41.6		35.2		65	55	48.1		45.4		48.0		45.4		46.9		44.9		-0.1		0		1.1		0.5
IV	EA144 1.OG	Primo	60	50	42.2		36.8		65	55	48.9		46.1		48.8		46.1		47.8		45.6		-0.1		0		1.0		0.5
IV	EA030 EG	Piano terra	60	50	37.1		31.9		65	55	46.4		43.3		46.3		43.2		45.8		42.9		-0.1		-0.1		0.5		0.3
IV	EA030 1.OG	Primo	60	50	38.4		33.9		65	55	47.4		44		47.4		43.9		46.8		43.5		0.0		-0.1		0.6		0.4
IV	EA136 EG	Piano terra	60	50	31.8		28.1		65	55	50.3		40		50.3		40		50.2		39.8		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA136 1.OG	Primo	60	50	33.7		30		65	55	58.6		46.2		58.6		46.2		58.5		46.2		0.0		0		0.1		0.0
IV	EA136 2.OG	Secondo	60	50	35.5		32.2		65	55	62.5		49.7		62.5		49.7		62.5		49.7		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA136 3.OG	Terzo	60	50	39		35.7		65	55	65.9	*	53		65.9	*	53		65.9	*	53		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA140 EG	Piano terra	60	50	31.8		27.7		65	55	48.7		38.4		48.7		38.4		48.6		38.2		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA140 1.OG	Primo	60	50	33.8		29.7		65	55	49.6		39.8		49.6		39.8		49.4		39.5		0.0		0		0.2		0.3
IV	EA142 EG	Piano terra	60	50	32		29		65	55	47.7		38.5		47.7		38.5		47.6		38.2		0.0		0		0.1		0.3
IV	EA142 1.OG	Primo	60	50	34		30.9		65	55	48.7		40.2		48.7		40.2		48.5		39.9		0.0		0		0.2		0.3
IV	EA142 2.OG	Secondo	60	50	36.3		33.1		65	55	50.9		42.8		50.9		42.7		50.7		42.5		0.0		-0.1		0.2		0.2
IV	EA142 3.OG	Terzo	60	50	38.6		35		65	55	54.7		46.5		54.7		46.5		54.6		46.3		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA143 EG	Piano terra	60	50	33.4		37.3		65	55	47.5		41.3		47.5		41.3		47.4		41.1		0.0		0		0.1		0.2
IV	EA143 1.OG	Primo	60	50	36.8		41.1		65	55	52.6		46.3		52.6		46.3		52.6		46.2		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA143 2.OG	Secondo	60	50	39.1		43.8		65	55	61.0		53.6		61.0		53.6		61		53.5		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA143 3.OG	Terzo	60	50	40		44.5		65	55	61.0		53.6		61.0		53.6		61		53.6		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA150 EG	Piano terra	60	50	35.9		34.8		65	55	47.4		42.8		47.4		42.8		47.1		42.4		0.0		0		0.3		0.4
IV	EA150 1.OG	Primo	60	50	37		35.9		65	55	49.6		44.2		49.6		44.2		49.4		43.9		0.0		0		0.2		0.3
IV	EA002 EG	Piano terra	60	50	33.7		41.9		65	55	49.7		44		49.7		44.2		49.6		44		0.0		0.2		0.1		0.2
IV	EA002 1.OG	Primo	60	50	36		44.3		65	55	50.8		46.2		50.8		46.4		50.8		46.1		0.0		0.2		0.0		0.3
IV	EA002 2.OG	Secondo	60	50	37.5		45		65	55	52.2		47.3		52.2		47.4		52.1		47.2		0.0		0.1		0.1		0.2
IV	EA145 EG	Piano terra	60	50	45.6		49.1		65	55	54.1		56.2	*	54.0		55.5	*	54		56.2	*	-0.1		-0.7		0.0		-0.7

IV	EA145 1.OG	Primo	60	50	46.1		49.5		65	55	55.1		56.5	*	55.0		56	*	55		56.5	*	-0.1		-0.5		0.0		-0.5	
IV	EA146 EG	Piano terra	60	50	31.8		37.3		65	55	51.4		43.8		51.4		43.7		51.3		43.8		0.0		-0.1		0.1		-0.1	
IV	EA146 1.OG	Primo	60	50	33.5		39.4		65	55	52.6		45.4		52.6		45.3		52.6		45.3		0.0		-0.1		0.0		0.0	
IV	EA147 EG	Piano terra	60	50	30.3		33.1		65	55	46.9		38.2		46.9		38.1		46.8		38		0.0		-0.1		0.1		0.1	
IV	EA147 1.OG	Primo	60	50	32.2		35.7		65	55	47.2		39.9		47.3		39.8		47.2		39.7		0.1		-0.1		0.1		0.1	
IV	EA147 2.OG	Secondo	60	50	34.3		36.7		65	55	48.2		41.3		48.2		41.2		48.1		41		0.0		-0.1		0.1		0.2	
IV	EA147 3.OG	Terzo	60	50	38.1		40.8		65	55	51.5		44.5		51.5		44.4		51.3		44.2		0.0		-0.1		0.2		0.2	
IV	EA148 EG	Piano terra	60	50	35.8		39.9		65	55	56.8		49		56.8		49		56.8		49		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA148 1.OG	Primo	60	50	37.8		43.4		65	55	58.3		50.7		58.3		50.7		58.3		50.7		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA148 2.OG	Secondo	60	50	38.9		44.7		65	55	58.6		51.2		58.6		51.2		58.6		51.2		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA148 3.OG	Terzo	60	50	39.6		45.2		65	55	58.9		51.4		58.9		51.4		58.8		51.4		0.0		0		0.1		0.0	
IV	EA148 4.OG	Quarto	60	50	39.9		45.5		65	55	59.0		51.6		59.0		51.6		59		51.5		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA149 EG	Piano terra	60	50	30.8		28.8		65	55	47.2		37.4		47.2		37.5		47.1		37.1		0.0		0.1		0.1		0.4	
IV	EA149 1.OG	Primo	60	50	31.7		30		65	55	48.4		39.4		48.5		39.5		48.4		39.2		0.1		0.1		0.1		0.3	
IV	EA149 2.OG	Secondo	60	50	32.7		31.6		65	55	48.9		40.1		48.9		40.1		48.8		39.9		0.0		0		0.1		0.2	
IV	EA151 EG	Piano terra	60	50	28.3		25.7		65	55	51.1		38.9		51.1		39		51.1		38.9		0.0		0.1		0.0		0.1	
IV	EA151 1.OG	Primo	60	50	29.9		27.2		65	55	53.9		41.5		53.9		41.5		53.9		41.4		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA151 2.OG	Secondo	60	50	32.4		30.2		65	55	54.1		42.1		54.1		42.1		54.1		41.9		0.0		0		0.0		0.2	
IV	EA151 3.OG	Terzo	60	50	36.6		36.3		65	55	54.7		44		54.7		43.9		54.7		43.8		0.0		-0.1		0.0		0.1	
IV	EA151 4.OG	Quarto	60	50	37.6		40.2		65	55	56.8		47.9		56.8		47.8		56.8		47.8		0.0		-0.1		0.0		0.0	
IV	EA153 EG	Piano terra	60	50	27.9		26.9		65	55	46.4		37.5		46.4		37.6		46.4		37.4		0.0		0.1		0.0		0.2	
IV	EA153 1.OG	Primo	60	50	29.7		29.5		65	55	48.2		39.5		48.2		39.6		48.2		39.4		0.0		0.1		0.0		0.2	
IV	EA153 2.OG	Secondo	60	50	32.6		32.5		65	55	50.9		41.7		50.9		41.7		50.8		41.6		0.0		0		0.1		0.1	
IV	EA153 3.OG	Terzo	60	50	36.4		36.7		65	55	57.8		48		57.8		48		57.7		48		0.0		0		0.1		0.0	
IV	EA153 4.OG	Quarto	60	50	36.8		37.2		65	55	60.5		51.2		60.5		51.2		60.4		51.1		0.0		0		0.1		0.1	
IV	EA153 5.OG	Quinto	60	50	37.6		37.8		65	55	60.9		51.3		60.9		51.3		60.9		51.3		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA153 6.OG	Sesto	60	50	38.7		39.4		65	55	60.9		51.4		60.9		51.4		60.9		51.3		0.0		0		0.0		0.1	

IV	EA153 7.OG	Settimo	60	50	39.4		40.8		65	55	61.0		51.5		61.0		51.5		61		51.4		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA001 EG	Piano terra	60	50	28.3		25.7		65	55	48.8		37.4		48.9		37.4		48.8		37.2		0.1		0		0.1		0.2	
IV	EA001 1.OG	Primo	60	50	29.9		27.3		65	55	51.6		39.8		51.6		39.8		51.6		39.6		0.0		0		0.0		0.2	
IV	EA001 2.OG	Secondo	60	50	32.2		30		65	55	53.7		42		53.8		42		53.7		41.9		0.1		0		0.1		0.1	
IV	EA001 3.OG	Terzo	60	50	35.7		34.1		65	55	57.5		45.9		57.5		45.9		57.5		45.8		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA001 4.OG	Quarto	60	50	36.3		36.8		65	55	60.5		49.2		60.5		49.2		60.5		49.2		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA001 5.OG	Quinto	60	50	36.9		37.2		65	55	61.6		51.2		61.6		51.2		61.6		51.2		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA001 6.OG	Sesto	60	50	37.7		37.7		65	55	61.6		51.2		61.6		51.2		61.6		51.2		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA001 7.OG	Settimo	60	50	38.2		38.1		65	55	61.6		51.2		61.6		51.2		61.6		51.2		0.0		0		0.0		0.0	
V	EA211 EG	Piano terra	65	55	34.6		29.7		70	60	56.2		43.5		56.2		43.5		56.2		43.4		0.0		0		0.0		0.1	
V	EA211 1.OG	Primo	65	55	35.6		32.1		70	60	60.4		47		60.4		47.1		60.4		46.9		0.0		0.1		0.0		0.2	
V	EA211 2.OG	Secondo	65	55	37.1		33.7		70	60	61.3		48.2		61.3		48.2		61.2		48		0.0		0		0.1		0.2	
V	EA212 EG	Piano terra	65	55	33.4		29		70	60	55.2		43.3		55.2		43.3		55.2		43.2		0.0		0		0.0		0.1	
V	EA212 1.OG	Primo	65	55	34.6		31.4		70	60	59.4		46.6		59.4		46.7		59.4		46.6		0.0		0.1		0.0		0.1	
V	EA213 EG	Piano terra	65	55	33		28.8		70	60	56.4		45.1		56.4		45.1		56.4		45		0.0		0		0.0		0.1	
V	EA213 1.OG	Primo	65	55	33.8		29.8		70	60	59.7		47.4		59.7		47.4		59.7		47.3		0.0		0		0.0		0.1	
V	EA213 2.OG	Secondo	65	55	35.6		33		70	60	60.5		48.3		60.5		48.4		60.4		48.3		0.0		0.1		0.1		0.1	
V	EA215 EG	Piano terra	65	55	29.9		26.2		70	60	48.7		44		48.7		44		48.7		44		0.0		0		0.0		0.0	
V	EA215 1.OG	Primo	65	55	31		27.3		70	60	49.3		45		49.4		45		49.3		45		0.1		0		0.1		0.0	
V	EA214 EG	Piano terra	65	55	27.3		23.9		70	60	53.2		52.4		53.2		52.4		53.2		52.4		0.0		0		0.0		0.0	
V	EA214 1.OG	Primo	65	55	28.8		25.4		70	60	54.1		53.5		54.1		53.5		54.1		53.5		0.0		0		0.0		0.0	
V	EA216 EG	Piano terra	65	55	26.4		22.4		70	60	51.1		49.1		51.1		49.1		51.1		49.1		0.0		0		0.0		0.0	
V	EA216 1.OG	Primo	65	55	28.2		24.3		70	60	51.9		50.1		51.9		50.1		51.9		50.1		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA005 EG	Piano terra	60	50	32.4		29		65	55	58.6		48.7		58.6		48.7		58.6		48.7		0.0		0		0.0		0.0	
IV	EA005 1.OG	Primo	60	50	32.9		30.3		65	55	61.3		50.6		61.3		50.6		61.3		50.5		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA160	Piano terra	60	50	30.9		27.4		65	55	58.2		50.1		58.2		50.2		58.2		50.1		0.0		0.1		0.0		0.1	
IV	EA027 EG	Piano terra	60	50	23.9		19.8		65	55	47.5		41.6		47.5		41.6		47.5		41.5		0.0		0		0.0		0.1	
IV	EA027 1.OG	Primo	60	50	25.5		21.1		65	55	50.4		43.7		50.4		43.7		50.4		43.7		0.0		0		0.0		0.0	

IV	EA027 2.OG	Secondo	60	50	28.4		24.1		65	55	51.5		44.4		51.5		44.4		51.5		44.4		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA027 3.OG	Terzo	60	50	32.8		28.8		65	55	54.6		45.8		54.6		45.8		54.6		45.7		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA027 4.OG	Quarto	60	50	33.3		29.9		65	55	56.3		46.8		56.3		46.8		56.3		46.8		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA028 EG	Piano terra	60	50	21.2		17.7		65	55	41.9		35.5		41.9		35.5		41.9		35.5		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA028 1.OG	Primo	60	50	21.5		17.9		65	55	42.8		36.7		42.8		36.8		42.8		36.7		0.0		0.1		0.0		0.1
IV	EA028 2.OG	Secondo	60	50	22.4		18.7		65	55	43.5		38		43.5		38.1		43.5		38		0.0		0.1		0.0		0.1
IV	EA028 3.OG	Terzo	60	50	24.1		20.2		65	55	44.4		39.1		44.4		39.1		44.4		39.1		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA028 4.OG	Quarto	60	50	26.1		21.7		65	55	45.9		40.1		45.9		40.2		45.9		40.1		0.0		0.1		0.0		0.1
IV	EA026 EG	Piano terra	60	50	28.1		22.9		65	55	52.0		48.6		52.0		48.6		52		48.6		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA026 1.OG	Primo	60	50	28.9		23.9		65	55	54.3		49.8		54.3		49.8		54.3		49.8		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA026 2.OG	Secondo	60	50	30.5		25.2		65	55	54.9		50.1		54.9		50.1		54.8		50.1		0.0		0		0.1		0.0
IV	EA026 3.OG	Terzo	60	50	31.8		26.5		65	55	55.4		50.3		55.4		50.3		55.3		50.3		0.0		0		0.1		0.0
IV	EA026 4.OG	Quarto	60	50	32.3		27.2		65	55	55.7		50.5		55.7		50.5		55.7		50.4		0.0		0		0.0		0.1
V	EA156	Piano terra	65	55	25.5		21.2		70	60	49.6		44.7		49.6		44.7		49.6		44.7		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA225 EG	Piano terra	60	50	21.3		16.5		65	55	55.4		45.8		55.4		45.8		55.4		45.8		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA225 1.OG	Primo	60	50	23.2		18.3		65	55	57.8		47.4		57.8		47.4		57.8		47.4		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA227 EG	Piano terra	60	50	20.2		15.3		65	55	51.0		44.7		51.0		44.7		51		44.7		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA227 1.OG	Primo	60	50	22		16.9		65	55	53.1		46.3		53.1		46.3		53.1		46.3		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA227 2.OG	Secondo	60	50	25.2		20.2		65	55	54.1		48.1		54.2		48.1		54.1		48.1		0.1		0		0.1		0.0
IV	EA228 EG	Piano terra	60	50	22.9		17.8		65	55	48.7		44.6		48.7		44.6		48.7		44.6		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA228 1.OG	Primo	60	50	24.5		19.4		65	55	49.7		45.6		49.7		45.6		49.7		45.5		0.0		0		0.0		0.1
IV	EA226 EG	Piano terra	60	50	23.5		18.9		65	55	49.7		47.4		49.7		47.4		49.7		47.4		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA226 1.OG	Primo	60	50	25.1		20.4		65	55	50.1		47.9		50.1		47.9		50.1		47.9		0.0		0		0.0		0.0
IV	EA226 2.OG	Secondo	60	50	26.8		22.1		65	55	51.1		48.5		51.1		48.5		51.1		48.5		0.0		0		0.0		0.0
V	EA117	Piano terra	65	55	27.4		22.6		70	60	55.7		48.7		55.7		48.7		55.7		48.7		0.0		0		0.0		0.0
V	EA118 EG	Piano terra	65	55	25.3		20.4		70	60	63.3		44		63.3		44		63.3		44		0.0		0		0.0		0.0
V	EA118 1.OG	Primo	65	55	27.9		23.1		70	60	65.2		45.6		65.2		45.6		65.2		45.6		0.0		0		0.0		0.0
V	EA118	Secondo	65	55	28.5		23.8		70	60	65.5		46.1		65.5		46.1		65.5		46.1		0.0		0		0.0		0.0



# Valutazione dell'IMPATTO ACUSTICO relativo all'ampliamento della struttura dell'Interporto di Prato (PO)

***Roma novembre 2015***

*Appendice B – Schede tecniche delle potenze acustiche delle  
macchine operatrici utilizzate nei cantieri*

**ESCAVATORE**

Rif.: 950-(IEC-16)-RPO-01

<b>Marca:</b>	CATERPILLAR
<b>Modello:</b>	318B LN
<b>Potenza:</b>	
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	benna
<b>Attività:</b>	movimentazione
<b>Materiale:</b>	macerie
<b>Annotazioni:</b>	



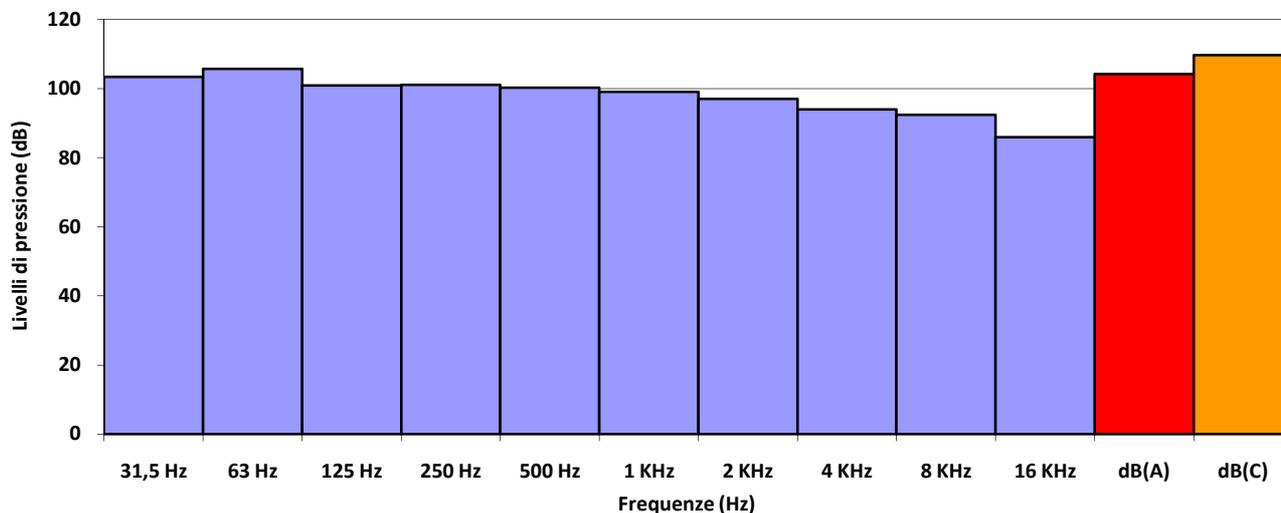
<b>Data rilievo:</b>	05.06.2009
----------------------	------------

POTENZA SONORA
----------------

<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	104
----------------------------	-----

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
103,4	105,7	100,9	101,1	100,3	99,1	97,0	94,0	92,4	85,9	104,2	109,7

**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

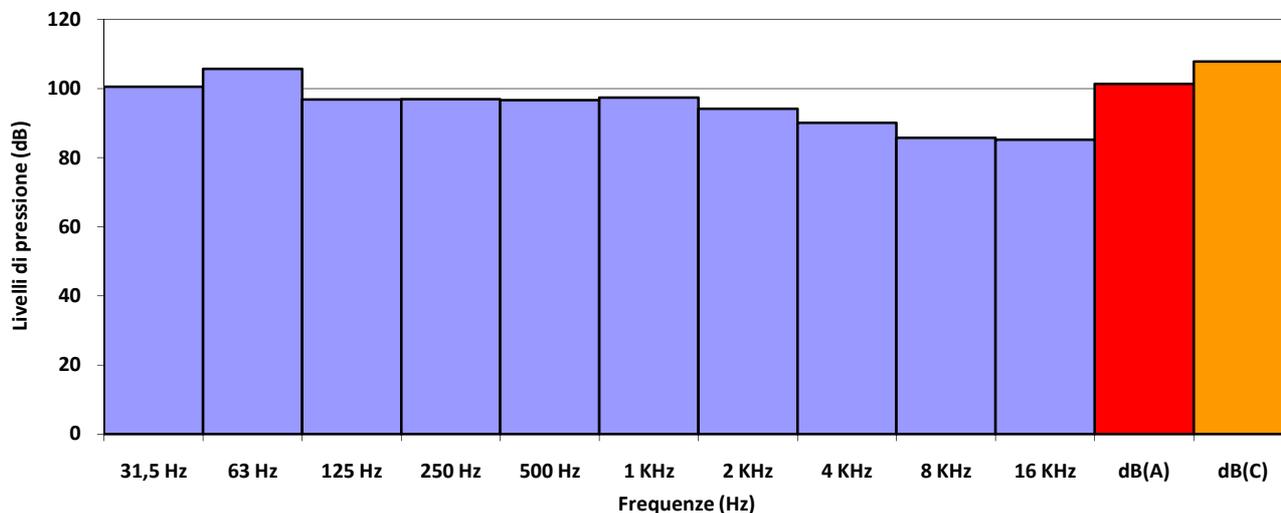
**AUTOCARRO**

Rif.: 949-(IEC-60)-RPO-01

<b>Marca:</b>	MERCEDES BENZ
<b>Modello:</b>	ACTROS 3343
<b>Potenza:</b>	315 KW
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	
<b>Attività:</b>	
<b>Materiale:</b>	
<b>Annotazioni:</b>	motore a medio regime
<b>Data rilievo:</b>	28.10.2009
<b>POTENZA SONORA</b>	
<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	101

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
100,5	105,7	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	85,8	85,2	101,4	107,8

**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

**AUTOBETONIERA**

Rif.: 946-(IEC-13)-RPO-01

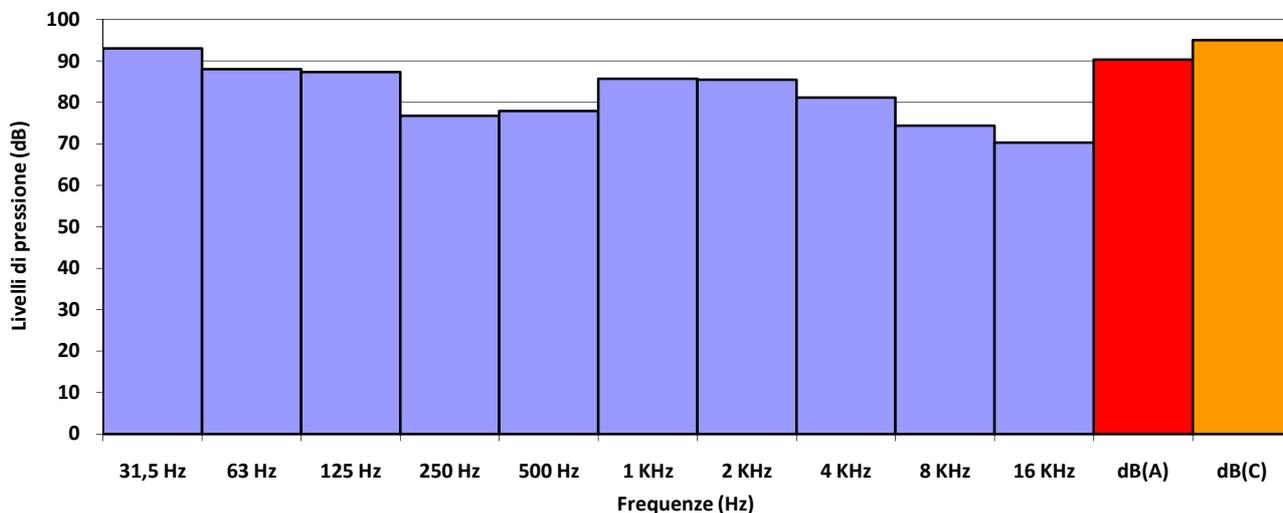
<b>Marca:</b>	IVECO
<b>Modello:</b>	TRAKKER CURSOR 440
<b>Potenza:</b>	
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	betoniera capacità 18,6 mq
<b>Attività:</b>	miscelazione
<b>Materiale:</b>	cls
<b>Annotazioni:</b>	motore ausiliario in attività


**Data rilievo:** 05.06.2009

**POTENZA SONORA**
**L<sub>w</sub> dB(A)** 90

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
93,0	88,0	87,3	76,8	77,9	85,7	85,5	81,2	74,4	70,3	90,3	95,0


**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

**GRU A TORRE**

Rif.: 960-(IEC-4)-RPO-01

<b>Marca:</b>	SIMMA
<b>Modello:</b>	GT 118-15
<b>Potenza:</b>	35,00 KW
<b>Dati fabbricante:</b>	

<b>Accessorio:</b>	
<b>Attività:</b>	movimentazione carichi
<b>Materiale:</b>	
<b>Annotazioni:</b>	

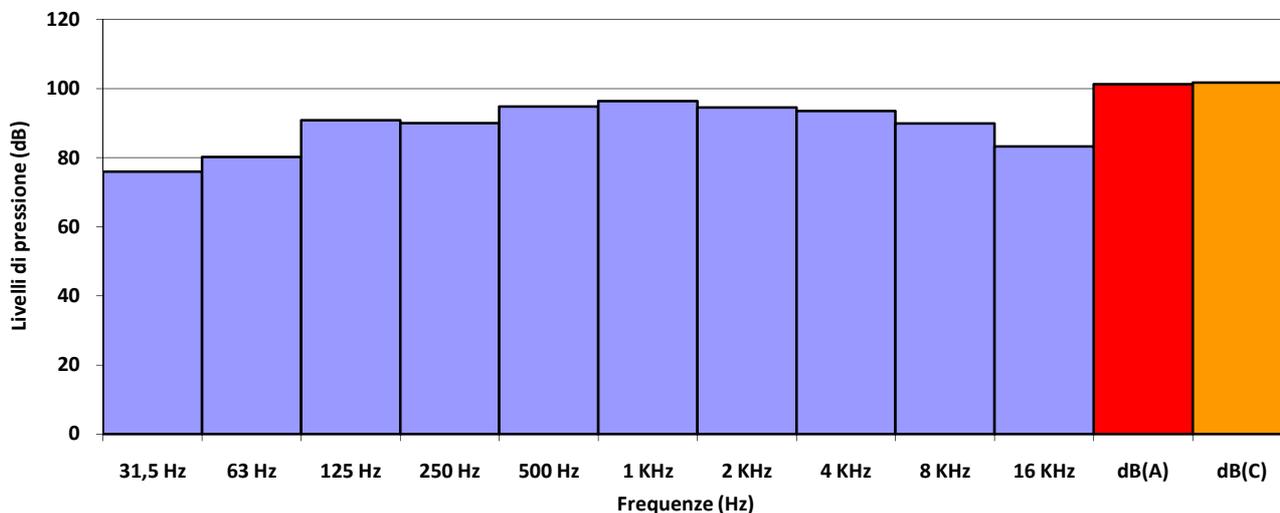
<b>Data rilievo:</b>	19.05.2009
----------------------	------------

POTENZA SONORA
----------------

<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	101
----------------------------	-----


**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
76,0	80,2	90,8	90,0	94,8	96,4	94,5	93,5	89,9	83,3	101,3	101,7


**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

**RULLO COMPRESSORE**

Rif.: 975-(IEC-55)-RPO-01

<b>Marca:</b>	BOMAG
<b>Modello:</b>	BW 100 ADM-2
<b>Potenza:</b>	12,00KW
<b>Dati fabbricante:</b>	

<b>Accessorio:</b>	
<b>Attività:</b>	rullatura
<b>Materiale:</b>	battuto in ghiaia
<b>Annotazioni:</b>	

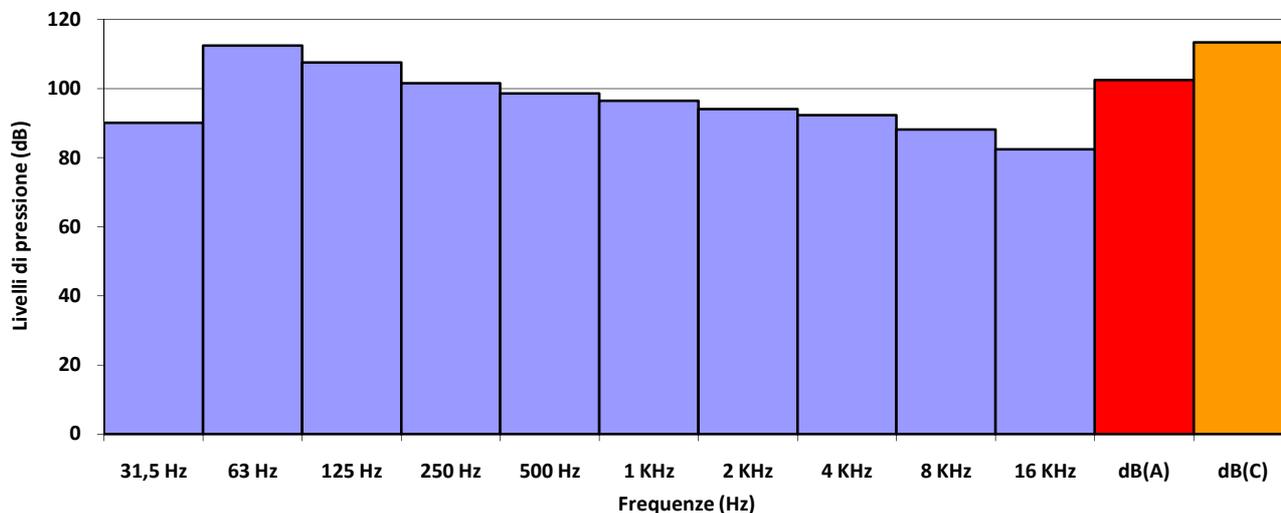
<b>Data rilievo:</b>	20.10.2009
----------------------	------------

POTENZA SONORA
----------------

<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	103
----------------------------	-----


**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
90,1	112,5	107,6	101,6	98,6	96,5	94,1	92,3	88,2	82,4	102,5	113,4


**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

**GRADER**

Rif.: 959-(IEC-61)-RPO-01

<b>Marca:</b>	O&K
<b>Modello:</b>	F106
<b>Potenza:</b>	
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	lama livellante
<b>Attività:</b>	livellamento
<b>Materiale:</b>	strada sterrata
<b>Annotazioni:</b>	

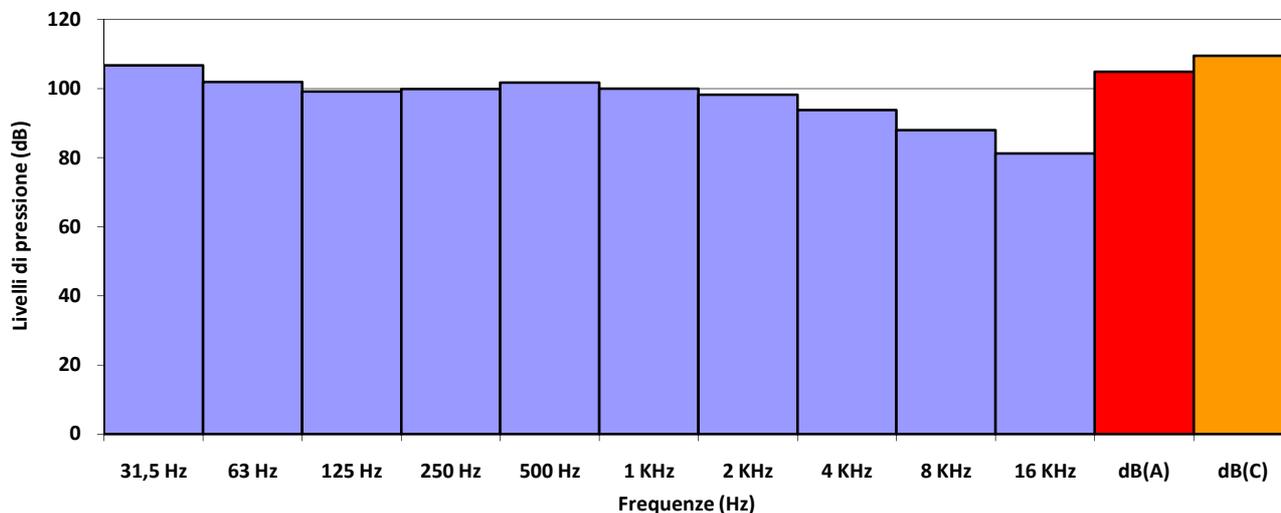
<b>Data rilievo:</b>	28.10.2009
----------------------	------------

## POTENZA SONORA

<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	105
----------------------------	-----

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
106,7	101,9	99,2	99,9	101,7	100,0	98,2	93,8	88,0	81,2	104,9	109,5

**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

**SMERIGLIATRICE**

Rif.: 930-(IEC-44)-RPO-01

<b>Marca:</b>	AEG
<b>Modello:</b>	WSA 1900
<b>Potenza:</b>	1,90 KW
<b>Dati fabbricante:</b>	Lw(A): 105 dB

<b>Accessorio:</b>	disco d= 230 mm
<b>Attività:</b>	taglio
<b>Materiale:</b>	ferro
<b>Annotazioni:</b>	

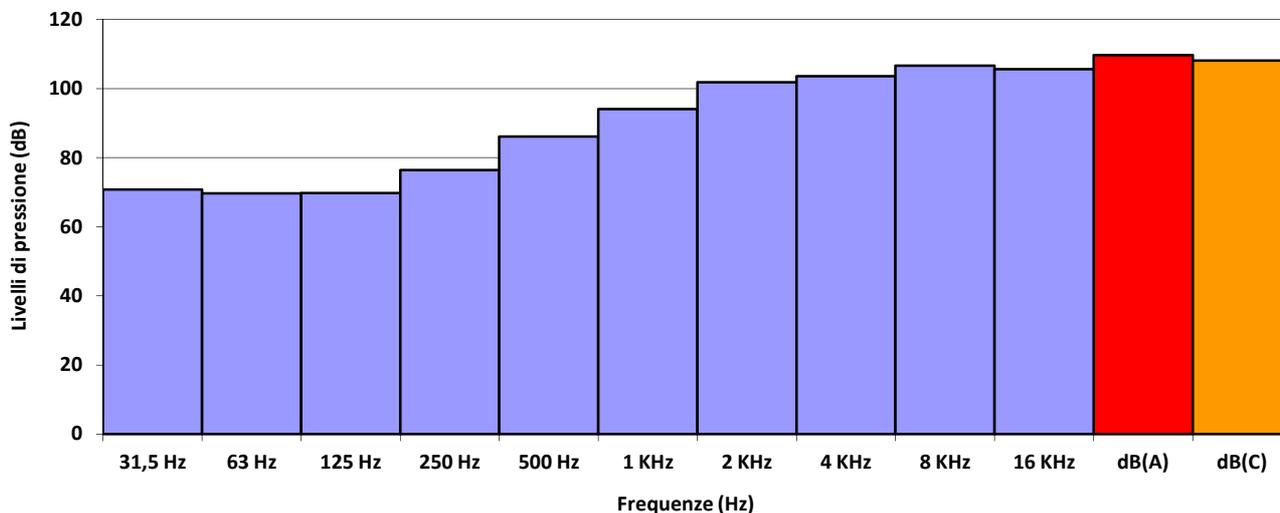
<b>Data rilievo:</b>	25.06.2009
----------------------	------------

POTENZA SONORA
----------------

<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	110
----------------------------	-----


**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
70,8	69,7	69,8	76,4	86,1	94,1	101,8	103,6	106,6	105,6	109,7	108,1


**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

**SMERIGLIATRICE**

Rif.: 930-TO-1241-1-RPR-11

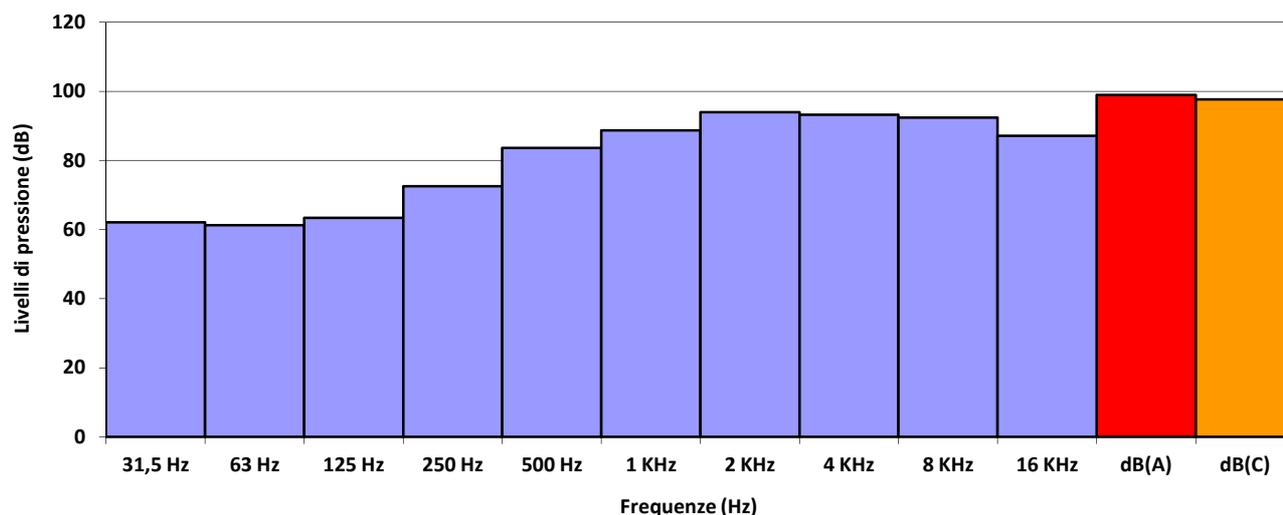
<b>Marca:</b>	AEG
<b>Modello:</b>	WSA 1900
<b>Potenza:</b>	1,90 KW
<b>Anno produzione:</b>	
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	disco d= 230 mm
<b>Attività:</b>	taglio
<b>Materiale:</b>	ferro
<b>Annotazioni:</b>	profilato C
<b>Data rilievo:</b>	25.06.2009



<b>LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA</b>	
<b>L<sub>Aeq</sub> dB(A)</b>	100,3
<b>L<sub>Aeq</sub> dB(C)</b>	98,9
<b>LIVELLO DI PICCO</b>	
<b>L<sub>peak</sub> dB(C)</b>	117,9

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
62,1	61,3	63,4	72,5	83,6	88,7	94,0	93,2	92,4	87,1	99,0	97,7


**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	05/11/2008
Microfono Svantek	SV 22	4011859	07/11/2008
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	07/11/2008

**SEGA CIRCOLARE**

Rif.: 981-(IEC-89)-RPO-01

<b>Marca:</b>	EURO TSC
<b>Modello:</b>	OZO
<b>Potenza:</b>	
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	
<b>Attività:</b>	taglio
<b>Materiale:</b>	tavole in legno
<b>Annotazioni:</b>	

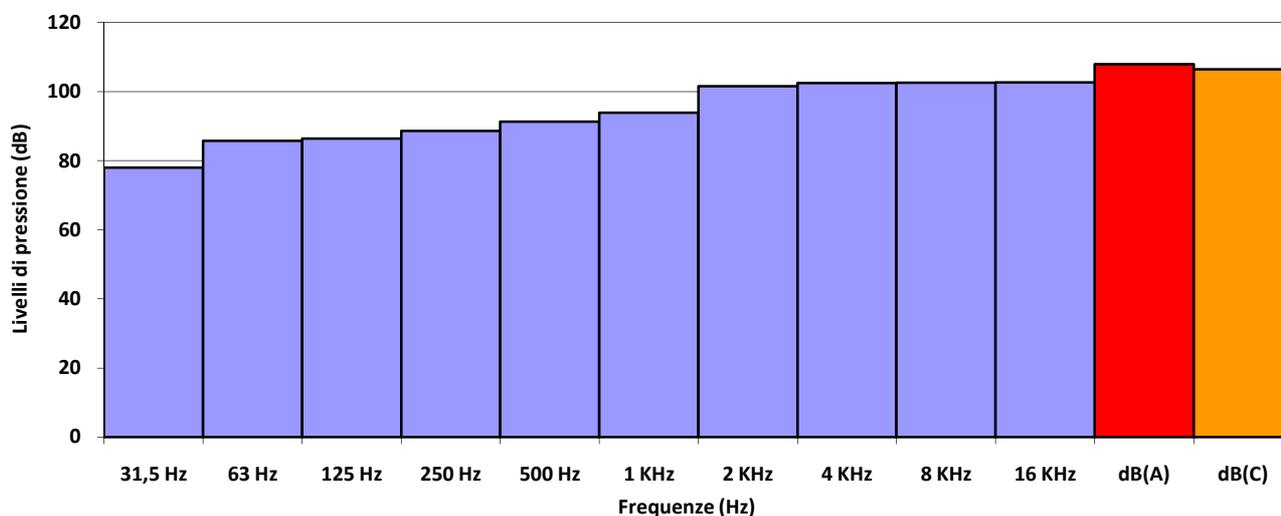
<b>Data rilievo:</b>	26.11.2009
----------------------	------------

## POTENZA SONORA

<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	108
----------------------------	-----

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
78,0	85,8	86,4	88,6	91,3	93,9	101,6	102,5	102,6	102,7	107,9	106,5

**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009