



**Politecnico
di Torino**

ID_Intervento
Sub_Intervento

Politecnico di Torino - Direzione PROGES
Corso Duca degli Abruzzi, 24 -10129 - Torino

**PIATTAFORMA AEROSPAZIO
Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera**

000162_01NC_TO_MARXXX_COMPLESSO
004_COSTRUZIONE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Modello_M03_CARTIGLIO_REV_004_30/09/2021

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

DIREZIONE PROGETTAZIONE, EDILIZIA E SICUREZZA

Ing. Marcello COATTO

CONCEPT E LINEE PROGETTUALI



**MASTERPLAN
DI ATENE0**

Prof. Arch. Antonio De Rossi
(coordinatore)

Arch. Phd Carlo Deregibus
(Project Manager)

G.Bonini, E.Cavaglion,
A.Craveri, F.Maccarrone, F.Roveri

**RESP. PROGETTO E COORDINAMENTO E
GESTIONE INFORMATIVA**

Arch. Simone Abbado

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Firenze

n°A5617

RESP. PIANO DI USO E MANUTENZIONE

Arch. Simone Abbado

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Firenze

n°A5617

PROGETTO E COORD. OPERE EDILI ED ARCHITETTONICHE

Arch. Tommaso Rafanelli

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Firenze

n°A7624

PROGETTO E COORD. OPERE STRUTTURALI

Ing. Niccolò De Robertis

AEI Progetti S.r.l.

via Bolognese, 48, 50139 Firenze, Italia

Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze

n°3065

**PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI,
ANTINCENDIO E PROFESSIONISTA ANTINCENDIO**

Ing. Luca Sani

Sani Società di Ingegneria S.r.l.

Via Santa Reparata, 40, 50129 Firenze, Italia

Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze

n°2680

**PROGETTISTA E COORD. IMPIANTI ELETTRICI E
SPECIALI**

Ing. Giovanni Landi

Sani Società di Ingegneria S.r.l.

Via Santa Reparata, 40, 50129 Firenze, Italia

Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze

n°5913

COORDINATORE COMPUTI METRICI ESTIMATIVI

Geom. Massimo Baldini

s.b.arch - studio bargone architetti associati

via del Colle di Mezzo 15, 00143 Roma, Italia

Collegio dei Geometri della Provincia di Perugia

n°5139

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE**

Arch. Francesco Bartolucci

s.b.arch - studio bargone architetti associati

via del Colle di Mezzo 15, 00143 Roma, Italia

Albo degli Architetti della Provincia di Perugia

n°A868

PROFESSIONISTA ACUSTICO

Ing. Daniele Mariotti

RossiProdi Associati S.r.l.

Via di Ricorboli 5r / 7r, 50126 Firenze, Italia

Ente Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

n°10440

REFERENTE TECNICO

Prof. Arch. Fabrizio Rossi Prodi

SUPPORTO AL PROGETTISTA E COORD. OPERE EDILI

Arch. Federico Bargone

MODELLATORE OPERE EDILI

Arch. Giombattista Areddia

MODELLATORE OPERE STRUTTURALI

Ing. Mattia Columbu

MODELLATORE IMPIANTI MECCANICI, IDRAULICI, ANTINCENDIO

Ing. Tommaso Niccolai

MODELLATORE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Ing. Gabriella Parra

PROFESSIONISTA ESPERTO ITACA E CERT. ENERGETICO

Ing. Margherita Converso

Albo degli ingegneri della Provincia di Torino

n° 7146W

GEOLOGO

Dott. Geol. Massimiliano Coretta

Studio Associato CMC

via Olanda n.31, 28922, Verbania-Pallanza, Italia

Albo dei Geologi del Piemonte

n°599 sez. A

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
00	PRIMA EMISSIONE	2023/07/14
02	REVISIONE	2023/11/17

Redazione	Verifica	Approvazione
AREDDIA	RAFANELLI	ABBADO

Nome file TO-MAR-CARTIGLIO-04-00.dwg

File stile di stampa (ctb) RPA_200/100

Codice Elaborato Scala

000162_004_FTE_ACU_RTS_001_02 -

Titolo Elaborato
**Valutazione previsionale
Impatto Acustico**
N° Elaborato
**ACU
RTS
001**



PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

INDICE

1. OGGETTO.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO.....	3
3.1 DESCRIZIONE DELLA SORGENTE SPECIFICA	5
3.2 CARATTERISTICHE DELL'EMISSIONE	8
3.3 CARATTERISTICHE DEL RUMORE RESIDUO.....	8
3.4 ORARIO DI FUNZIONAMENTO	8
3.5 DESCRIZIONE DEI RICETTORI	8
5. ZONIZZAZIONE ACUSTICA E LIMITI DI LEGGE	9
4. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO	10
5.1 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLE SORGENTI IMPIANTISTICHE	11
5.2 CALCOLO DEI VALORI ATTESI AL RICETTORE.....	11
5.3 LIMITI DI EMISSIONE	12
5.5 LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	13
5.6 LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	14
5. CONCLUSIONI	15
ALLEGATO A	17
STRALCIO PCCA del COMUNE DI TORINO.....	17
ALLEGATO B	18
DATI ACUSTICI DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.....	18
ALLEGATO C	22
MAPPA RUMOROSITA'.....	22

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

1. OGGETTO

La presente relazione è redatta relativamente all'intervento di "Realizzazione di un centro di ricerca tecnologica fondamentale ed applicata in tema aerospazio, costituito da un insieme di laboratori pesanti e leggeri, aree comuni, oltre a spazi tecnici e di servizio denominato Piattaforma Aerospazio" da realizzarsi tramite la demolizione e ricostruzione di volumi esistenti situati sul sito del cosiddetto Fabbricato 37 lungo Corso Marche nel Comune di Torino (TO). Scopo della valutazione è la verifica del rispetto dei valori limite fissati dalla "Legge quadro sull'inquinamento acustico" Legge 26/10/1995 n.447 e dai relativi decreti attuativi. La valutazione si basa sulla documentazione ricevuta dal progettista architettonico Studio ROSSIPRODI ASSOCIATI S.r.l. e dal progettista degli impianti tecnologici e di processo studio SANI SOCIETA' DI INGEGNERIA S.r.l. di Firenze. L'indagine è stata effettuata attraverso una valutazione preventiva con i dati di rumorosità, forniti dai progettisti degli impianti, dei macchinari installati. In figura 1 è riportata la vista aerea del quartiere con indicato l'edificio esistente al momento ed oggetto di intervento. In figura 2 è riportata la pianta dei locali sottotetto con indicati le posizioni delle componenti impiantistiche a servizio dell'edificio.



Figura 1 - Immagine aerea del fabbricato di intervento

RTP: ROSSIPRODI ASSOCIATI s.r.l. | Sbarch. Architetti Associati | AEI Progetti srl | SANI INGEGNERIA srl, Studio Associato CmC | Ing. Margherita Converso

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

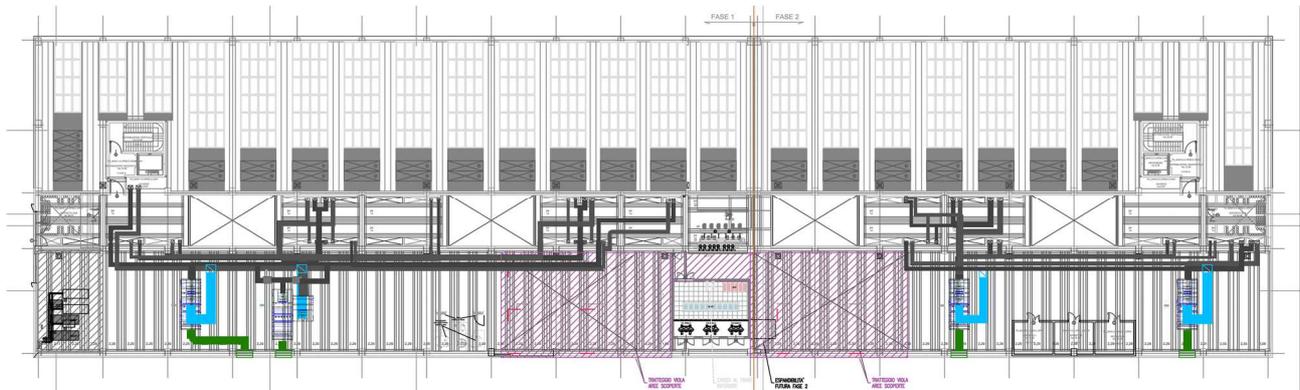


Figura 2 - Pianta Piano tecnico sotto-copertura con indicazione dei principali impianti tecnici.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la valutazione di impatto acustico e per i calcoli previsionali si fa riferimento alla seguente normativa:

- Legge n°447 del 26/10/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.Lgs. n°42 del 17/02/2017 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico”;
- D.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento dell’inquinamento acustico”;
- L.R. Piemonte n.52 del 20/10/2000 “Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento” e s.m.i.;
- Revisione del Piano Comunale di Classificazione Acustica. Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.20 del 09/11/2010 s.m.i.
- UNI 10855:1999 “Acustica – Misura e valutazione del contributo di singole sorgenti”;
- UNI 11143-1:2005 “Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per la tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità”;
- UNI/TS 11326-2:2015 “Acustica. Valutazione dell’incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica – parte 2: confronto con valori limite di specifica”;
- UNI ISO 9613-2:2006 “Acustica. Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto – Parte 2: metodo generale di calcolo”;

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Trattasi di ristrutturazione previa demolizione dei fabbricati esistente al fine della realizzazione ex novo di un centro di ricerca avanzata sul tema aerospazio, denominato Piattaforma Aerospazio che occuperà l’area in oggetto. Al suo interno troveranno spazio laboratori per la ricerca fondamentale ed applicata di tipo pesante e leggero, oltre agli spazi accessori, tecnici e di servizio ad essi complementari. Il fabbricato sarà articolato su tre piani più un piano ammezzato e un piccolo interrato di cui si riportano di seguito le piante. All’interno del

RTP: ROSSIPRODI ASSOCIATI s.r.l. | Sbarch. Architetti Associati | AEI Progetti srl | SANI INGEGNERIA srl, Studio Associato CmC | Ing. Margherita Converso



PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

fabbricato oltre ad un atrio di accesso e al sistema distributivo comune composto da scale aperte/chiuso corridoi e ballatoi troveranno locazione:

- Laboratori pesanti per la ricerca per circa 4000 mq complessivi;
- Laboratori leggeri per la ricerca per circa 4000 mq complessivi;
- Sale riunioni e spazi relax di uso comune per circa 320 mq;
- Spazi per servizi igienici e spogliatoi di uso comune per circa 735 mq;
- Locali per il servizio di gestione, manutenzione e servizio pulizie con spogliatoi;
- Spazi a deposito per il fabbricato;
- Spazi a deposito per i laboratori;
- Locali tecnici centrali e periferici;

In figura 3-4-5-6 sono riportate la vista di pianta dell'Edificio nella configurazione di progetto ai fini di una descrizione indicativa degli ambienti interni estratti dalle tavole architettoniche.

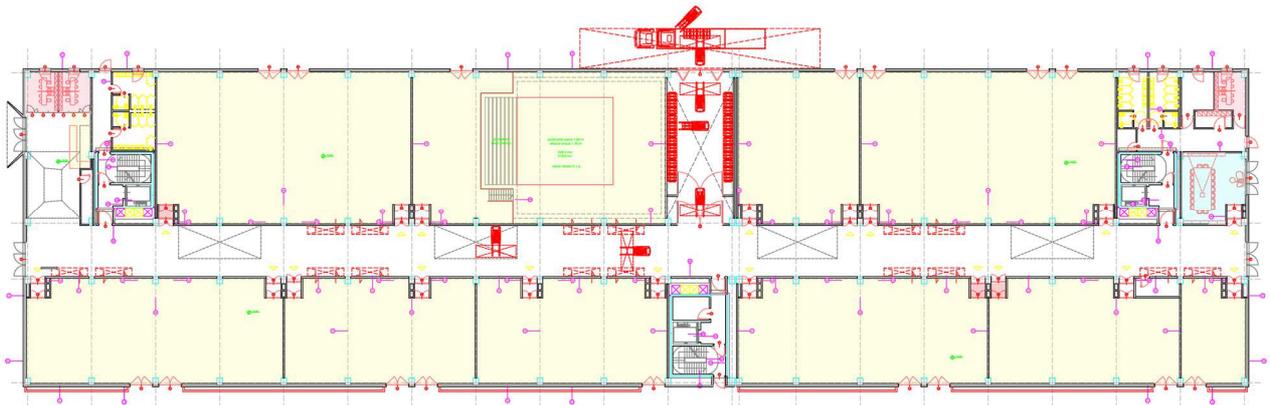


Figura 3 - Pianta Piano Terra di Progetto.

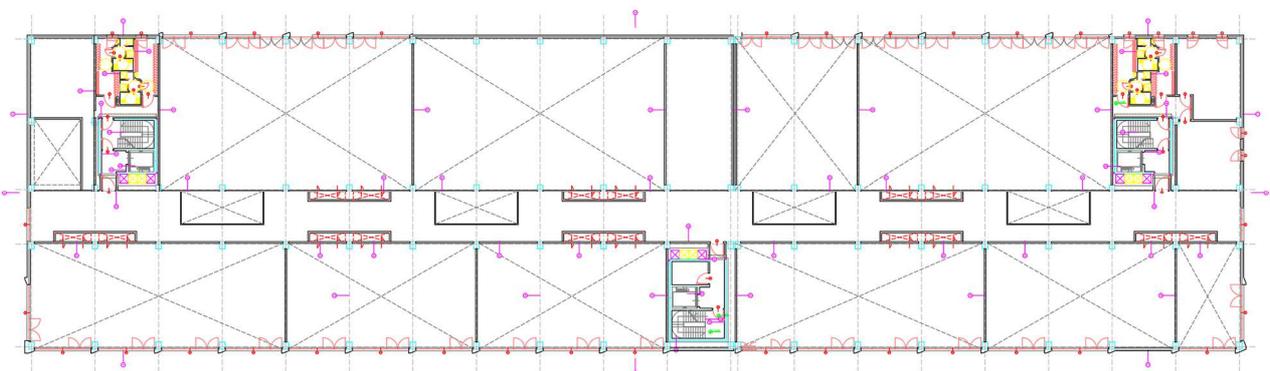


Figura 4 - Pianta Piano Ammezzato di Progetto.

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

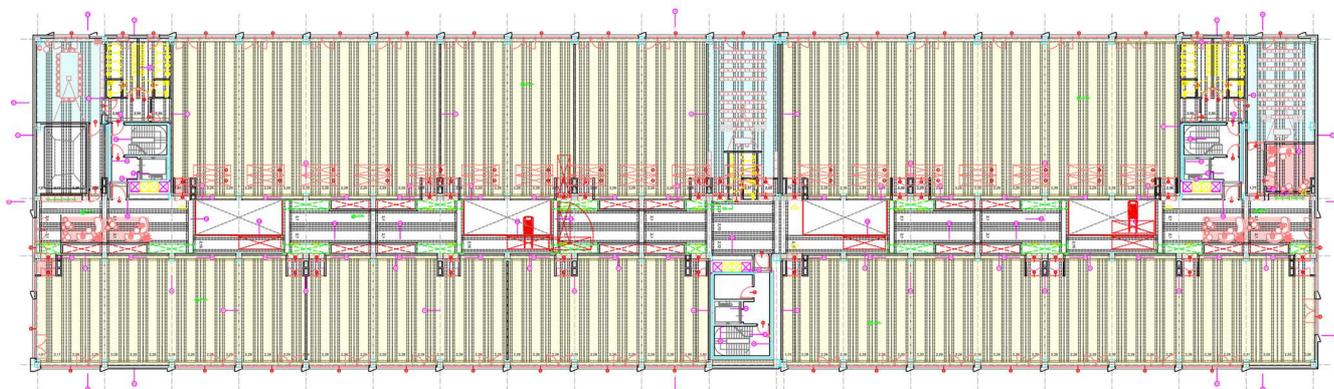


Figura 5 - Pianta Piano Primo di Progetto.

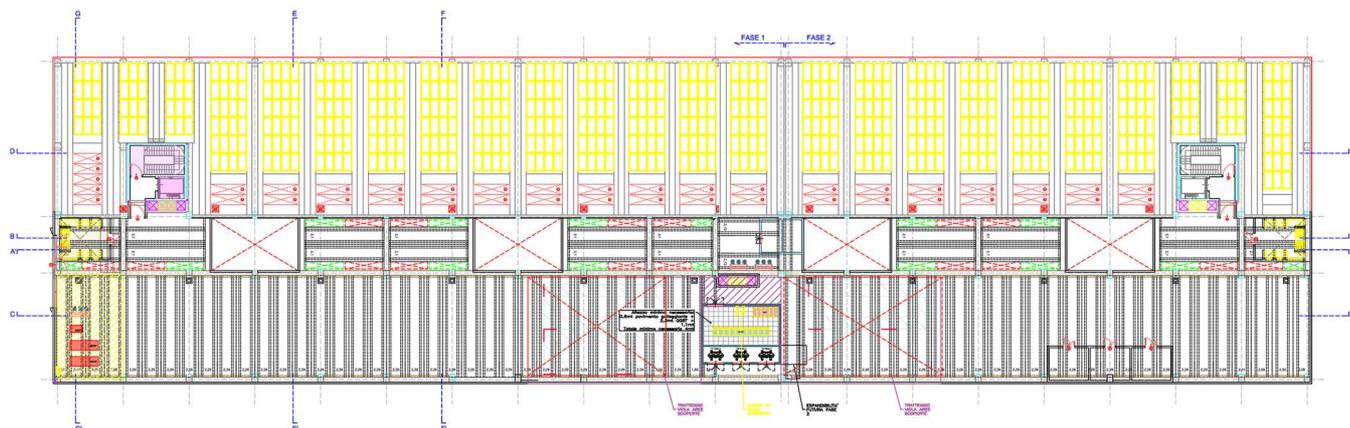


Figura 6 - Pianta Piano Tecnico di Progetto.

Si ritiene che le sorgenti di rumore significative siano costituite dalle apparecchiature installate a servizio dell'attività e che presentano capacità di propagazione sonora in esterno. Le apparecchiature sono costituite essenzialmente da 3 gruppi frigo RHOSS FULL POWER EVO VFD TC AI TZ 21195 ad alta efficienza per la climatizzazione degli ambienti con compressori rotativi da installarsi in apposito locale tecnico nel sottotetto e da 4 UTA RHOSS dotati di griglie afoniche in aspirazione e con bocchetta di espulsione in copertura meglio dettagliate nel proseguo.

3.1 DESCRIZIONE DELLA SORGENTE SPECIFICA

L'emissione sonora dell'attività in oggetto è determinata, come accennato, dall'insieme dei seguenti impianti tecnologici:

EDIFICIO PIATTAFORMA AEROSPAZIO:

- **N°1 UTA RHOSS ADV-A 11400-TT6046:** centrale di trattamento aria con portata d'aria di mandata 35000 m³/h e prevalenza utile mandata 600 Pa.

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

- **N°1 UTA RHOSS ADV-A 5250-TT6046:** centrale di trattamento aria con portata d'aria di mandata 16000 m³/h e prevalenza utile di mandata 600 Pa.
- **N°1 UTA RHOSS ADV-A 8480-TT6046:** centrale di trattamento aria con portata d'aria di mandata 28000 m³/h e prevalenza utile di mandata 600 Pa.
- **N°1 UTA RHOSS ADV-A 5250-TT6046:** centrale di trattamento aria con portata d'aria di mandata 12500 m³/h e prevalenza utile di mandata 600 Pa.



Figura 7 - Unità di Trattamento Aria.

Tutte le unità di trattamento aria saranno dotate di griglia afonica sulla ripresa aria esterna AFO AL1 e avranno il canale di espulsione in copertura.

- N°3 Gruppi frigo RHOSS FullPOWER EVO VFD ad alta efficienza energetica dotati di compressori a vite e certificazione Eurovent. Verranno installati in apposito spazio del locale tecnico a cielo aperto ai fini dell'areazione degli scambiatori e opportunamente dotati di rivestimento sui compressori.



Figura 8 - Gruppo Frigo

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

Si assumono come sorgenti sonore potenzialmente impattanti quelle con emissione sonora in esterno ovvero:

- (S₁) Espulsione Aria in copertura UTA N°1;
- (S₂) Immissione Aria da griglia in facciata UTA N°1;
- (S₃) Espulsione Aria in copertura UTA N°2;
- (S₄) Immissione Aria da griglia in facciata UTA N°2;
- (S₅) Espulsione Aria in copertura UTA N°3;
- (S₆) Immissione Aria da griglia in facciata UTA N°3;
- (S₇) Espulsione Aria in copertura UTA N°4;
- (S₈) Immissione Aria da griglia in facciata UTA N°4;
- (S₉) Gruppo Frigo 1 e Gruppo Frigo 2 poste in prossimità;
- (S₁₀) Gruppo Frigo 3;

Si trascurano i contributi delle unità di trattamento in mandata e ripresa canalizzate interne ai locali in quanto il loro contributo può essere ritenuto trascurabile per l'impatto acustico in esterno come il rumore che si propaga dal corpo macchina stesso che risulta inferiore di più di 10 dB ai contributi di espulsione in esterno e pertanto da esso mascherato. Si trascurano i contributi degli impianti di processo interni di cui non sono disponibili i dati di potenza acustica e si ritiene trascurabile l'emissione in esterno data l'ampia volumetria del fabbricato. La scheda tecnica degli impianti considerati con i dati acustici di targa sono riportati in allegato.

In tabella 1 si riporta un riepilogo gli impianti tecnologici a servizio degli edifici di progetto con marca e modello dove reperibile e il dato di potenza sonora adottato alla base dei calcoli.

Tabella 1 – Gruppi e macchinari presenti

Sorgenti di rumore					
Riferimento	Posizione	Descrizione	Modello	L _w /CAD [dB(A)]	L _w TOT [dB(A)]
S ₁	Copertura	Espulsione Aria UTA n°1	ADV-A 11400-TT6046	86,0	86,0
S ₂	Facciata	Immissione Aria UTA n°1	ADV-A 11400-TT6046	80,0	80,0
S ₃	Copertura	Espulsione Aria UTA n°2	ADV-A 5250-TT6046	82,0	82,0
S ₄	Facciata	Immissione Aria UTA n°2	ADV-A 5250-TT6046	76,0	76,0
S ₅	Copertura	Espulsione Aria UTA n°3	ADV-A 7500-TT6046	87,0	87,0
S ₆	Facciata	Immissione Aria UTA n°3	ADV-A 7500-TT6046	79,0	79,0
S ₇	Copertura	Espulsione Aria UTA n°4	ADV-A 5250-TT6046	82,0	82,0

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

S ₈	Facciata	Immissione Aria UTA n°4	ADV-A 5250-TT6046	76,0	76,0
S ₉	Locale Tecnico	Gruppo Frigo 1 e 2	EVO VFD TCA 21195	105,0	108,0
S ₁₀	Locale Tecnico	Gruppo Frigo 3	EVO VFD TCA 21195	105,0	105,0

3.2 CARATTERISTICHE DELL'EMISSIONE

Le sorgenti sonore propagano il rumore per via aerea verso gli edifici industriali e commerciali esistenti prossimi all'edificio oggetto di intervento. L'emissione delle sorgenti impiantistiche è di tipo continuo e stazionario, al ricettore, durante il funzionamento delle macchine.

3.3 CARATTERISTICHE DEL RUMORE RESIDUO

L'edificio è situato in una zona industriale/commerciale della periferia periurbana di Torino densamente trafficata che si sviluppa lungo l'asse viario di Corso Marche, strada di scorrimento veloce e raccordo tra Corso Regina Margherita e Corso Francia, principali arterie di accesso al centro cittadino. Il rumore residuo è caratterizzato, allo stato attuale, oltre che dal rumore generato dall'infrastruttura viaria di Corso Marche anche dai rumori antropici ed impiantistici delle attività limitrofe.

3.4 ORARIO DI FUNZIONAMENTO

Il laboratorio sarà operativo 5 giorni su 7 come ambiente di lavoro con orario diurno (08:00 – 20:00) mentre sarà chiusa in orario notturno e festivo. Si ipotizza un funzionamento a pieno carico delle sorgenti in orario diurno essendo l'attività pienamente operativa, mentre si considererà un carico parziale per l'orario notturno in cui gli ambienti sono essenzialmente chiusi al pubblico. Pertanto, sulla base di quanto sopra esposto, saranno considerati come riferimento ai fini delle analisi successive sia il periodo diurno (06:00 – 22:00), che quello notturno (22:00 – 06:00) ai fini della valutazione delle emissioni. A fini cautelativi, per i valori di emissione, si considera l'orario di apertura dell'attività e quindi il funzionamento della sorgente specifica alla massima rumorosità in regime diurno mentre a carico parziale in orario notturno.

3.5 DESCRIZIONE DEI RICETTORI

I recettori¹ potenzialmente esposti alle emissioni sonore generate dall'attività in oggetto sono costituiti dagli edifici ad uso direttivo/industriale (R₁) e (R₂) sul lato Ovest della costruzione e commerciale sul lato Est (R₃). I calcoli saranno riferiti a tutti i piani degli edifici interessati ai fini di quantificare il contributo delle varie sorgenti costituite dagli impianti tecnici a servizio dell'edificio in progetto. I recettori sono evidenziati da una campitura gialla in figura 9 mentre in rosso sono indicate la posizione della sorgente sonora nel suo complesso da installarsi nel sottotetto dell'Edificio che si otterrà al termine dei lavori (S) considerate in dettaglio nei calcoli seguenti.

¹ Definiti come qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività.

RTP: ROSSIPRODI ASSOCIATI s.r.l. | Sbarch. Architetti Associati | AEI Progetti srl | SANI INGEGNERIA srl, Studio Associato CmC | Ing. Margherita Converso



PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

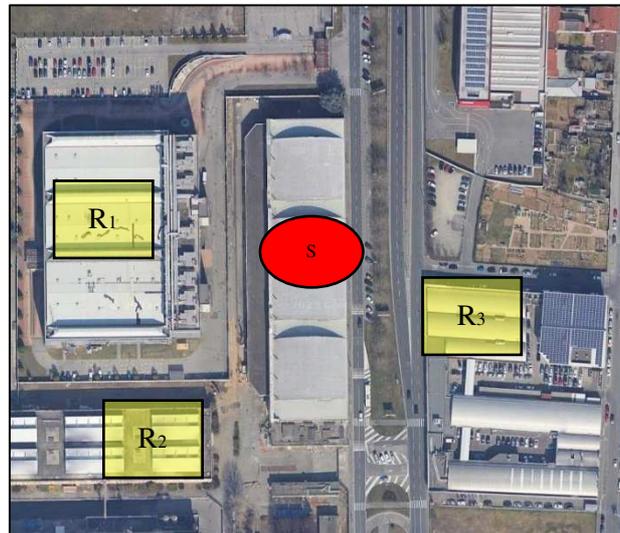


Figura 9 - Indicazione delle sorgenti e dei ricettori.

5. ZONIZZAZIONE ACUSTICA E LIMITI DI LEGGE

La legge quadro sull'inquinamento acustico (L. 26 Ottobre 1995 n.447) e i relativi decreti attuativi (D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e D.M. 16 Marzo 1998) prevedono, per la valutazione dell'accettabilità del rumore, l'applicazione del criterio comparativo, o differenziale, all'interno degli ambienti abitativi confinati e, contemporaneamente, del criterio del limite assoluto di rumore, o della zonizzazione, all'esterno di essi (a eccezione delle zone esclusivamente industriali). Il criterio differenziale stabilisce i valori incrementali accettabili del rumore residuo, quando la sorgente specifica venga attivata. L'applicabilità del criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi confinati è condizionata al superamento delle seguenti soglie.

Tabella 2 – Soglie di applicabilità del criterio differenziale (D.P.C.M. 14 Novembre 1997)

	Limite diurno (06 – 22) L _{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (22 – 06) L _{Aeq} [dB(A)]
Soglie di applicabilità a finestre aperte	50	40
Soglie di applicabilità a finestre chiuse	35	25

Se il rumore ambientale supera i valori riportati nella tabella precedente, i limiti differenziali che devono essere rispettati sono i seguenti.

Tabella 3 - Limiti differenziali (D.P.C.M. 14 Novembre 1997)

	Limite diurno (06 – 22) [dB(A)]	Limite notturno (22 – 06) [dB(A)]
Limiti differenziali	5	3

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

Il criterio del limite assoluto stabilisce valori massimi accettabili del rumore della sola sorgente (limite di emissione) e di questa e delle altre sorgenti che contribuiscono al rumore residuo (limite assoluto di immissione). I limiti notturni sono 10 dB(A) più bassi dei corrispondenti limiti diurni, per tutte le classi esclusa la sesta. I valori limite sono stabiliti in funzione della zonizzazione acustica comunale secondo le classi di destinazione d'uso delle aree. Il territorio comunale è stato suddiviso in classi di destinazione d'uso con D.C.C. n.20 del 09/11/2010 e s.m.i. (vedi Allegato A). In base a tale classificazione la sorgente specifica e i ricettori più esposti R₁ e R₂ risultano inseriti in classe VI (aree esclusivamente industriali) mentre il ricettore R₃ in classe V (aree prevalentemente industriali). Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 fissa i seguenti valori limite assoluti di emissione e di immissione (L_{Aeq}) per tali classi:

Tabella 4 - Valori limite di emissione (Tabella B del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, art.2)

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (06 – 22) L _{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (22 – 06) L _{Aeq} [dB(A)]
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 5 - Valori limite di immissione (Tabella C del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, art.3)

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (06 – 22) L _{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (22 – 06) L _{Aeq} [dB(A)]
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

4. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO

Nella presente indagine è possibile dimostrare il rispetto dei limiti di legge avvalendosi delle misure fonometriche effettuate in data 20/06/2023 come valori di rumore residuo in orario diurno. Sulla base dei valori di potenza sonora degli impianti asserviti agli edifici è possibile determinare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei singoli recettori, massimamente esposti e negli spazi esterni destinati allo stazionamento degli utenti. La valutazione è stata condotta tramite software di simulazione previsionale SoundPLAN^{essential} versione 5.0. Le ipotesi alla base del modello sono le seguenti:

SORGENTE SONORA	STANDARD DI PROPAGAZIONE
SORGENTI IMPIANTISTICHE	ISO 9613-2

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

5.1 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLE SORGENTI IMPIANTISTICHE

Si considera, ai fini di una valutazione conservativa, la situazione di emissione sonora più gravosa per il recettore ossia la contemporaneità di funzionamento di tutte le sorgenti presenti, nel periodo diurno, e il funzionamento esclusivamente dei gruppi frigo in orario notturno a carico parziale, ovvero con metà della potenza sonora indicata. Questa situazione si ritiene plausibile anche se estremamente peggiorativa in quanto l'edificio sarà utilizzato a pieno regime solo in orario diurno. Essendo i recettori potenzialmente disturbati tutti in esterno allo spazio tecnico sono state considerate come sorgenti sonore quelle con emissione diretta in spazio aperto ovvero:

Sorgenti				
Sorgenti	Posizione specifica	Tipo Sorgente	L _w TOT Diurno [dB(A)]	L _w TOT Notturmo [dB(A)]
S ₁	In Copertura	Puntiforme ²	86,0	-
S ₂	In Facciata	Puntiforme	80,0	-
S ₃	In Copertura	Puntiforme	82,0	-
S ₄	In Facciata	Puntiforme	76,0	-
S ₅	In Copertura	Puntiforme	87,0	-
S ₆	In Facciata	Puntiforme	79,0	-
S ₇	In Copertura	Puntiforme	82,0	-
S ₈	In Facciata	Puntiforme	76,0	-
S ₉	Nel Locale Tecnico Sottotetto	Puntiforme	108,0	105,0
S ₁₀	Nel Locale Tecnico Sottotetto	Puntiforme	105,0	102,0

Tabella 6 - Sorgenti considerate secondo ISO 9613-2

Si ritiene accettabile omettere il contributo delle sorgenti ubicate all'interno dell'edificio in quanto le potenze sonore irradiate tramite le pareti murarie sono notevolmente inferiori a quelle riscontrabili presso l'unità esterna in concomitanza dei gruppi frigo e delle espulsioni/aspirazioni UTA. I locali tecnici interni si trovano all'interno di strutture con potere fonoisolante elevato oppure sono incassate in appositi controsoffitti dotati di pannelli con specifiche capacità fonoassorbenti.

5.2 CALCOLO DEI VALORI ATTESI AL RICETTORE

Dal livello di potenza sonora delle sorgenti, tramite il software di simulazione previsionale, è stato possibile determinare il livello di pressione sonora al ricettore tramite lo standard di propagazione ISO 9613-2 che tramite la seguente relazione tiene conto della divergenza geometrica e di eventuali fattori di attenuazione:

$$L_p = L_w - (20 \cdot \log r + 11) + D + 3 - A [dB(A)]$$

² In riferimento alle distanze tra sorgenti e ricettori secondo la ISO 9613-2.

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

Dove:

L_w = livello di potenza sonora della sorgente;

L_p = livello sonoro a 1 m dalla facciata del ricettore o negli spazi esterni;

r = distanza tra la sorgente e il ricettore;

$(20 \log r + 11)$ = attenuazione per divergenza geometrica

D = indice di direttività della sorgente, dipende dalla posizione di questa rispetto a superfici riflettenti

3 = maggiorazione per riflessione di facciata,

A = sommatoria dei fattori di attenuazione previsti dalla ISO 9613 (schermature, effetto suolo ecc..)

Il livello di pressione sonora complessivo valutato al ricettore sarà dato dalla somma energetica dei livelli di pressione sonora dovuti alle singole sorgenti:

$$L_p = 10 \cdot \sum_{i=1}^n \left(10^{\frac{L_{p_{ric(i)}}}{10}} \right) dB(A)$$

I risultati sono riportati in tabella 7. Le mappe della rumorosità in orario diurno e notturno sono riportate in allegato. I risultati possono essere utilizzati anche per la valutazione delle immissioni differenziali di rumore in ambiente abitativo: da letteratura infatti si ricava la differenza attesa, a finestre aperte, fra il livello sonoro a circa 1,5 m dalla facciata e il livello sonoro all'interno dell'ambiente abitativo (a circa un metro dalla finestra), è pari mediamente a 6 dB(A)³ applicabile esclusivamente per il Ricettore R₃.

RECETTORE ⁴			L _p (Diurno) dB(A)	L _p (Notturno) dB(A)
R ₁ (ED. DIRETTIVO)	FACCIATA SUD	PIANO TERRA (GF)	48,0	42,3
		PIANO PRIMO (1F)	50,8	45,1
		PIANO SECONDO (2F)	54,9	49,2
R ₂ (ED. DIRETTIVO)	FACCIATA SUD	PIANO TERRA (GF)	45,5	39,7
		PIANO PRIMO (1F)	48,3	42,6
R ₃ (ED. COMMERCIALE)	FACCIATA NORD	PIANO TERRA (GF)	55,4	43,6

Tabella 7 – Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato dovuto all'insieme di sorgenti al ricettore.

5.3 LIMITI DI EMISSIONE

La verifica del rispetto dei valori limite di emissione deve essere condotta “in prossimità della sorgente” (L.447/95 art.2 comma 1 lettera e), in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità” (D.P.C.M. 14 Novembre 1997, art.2 comma 3). Il livello di sorgente determinato in corrispondenza dei ricettori rappresenta il livello di emissione dell'attività nel periodo diurno considerando cautelativamente che le sorgenti sonore siano tutte in funzione, al massimo regime di funzionamento nel tempo di riferimento diurno

³ G.Iannace, L.Maffei, Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta. Rivista Italiana di Acustica vol.19 n.1 Gennaio – Marzo 1995.

⁴ Indicato come facciata finestrata massimamente esposta alla sorgente sonora.

RTP: ROSSIPRODI ASSOCIATI s.r.l. | Sbarch. Architetti Associati | AEI Progetti srl | SANI INGEGNERIA srl, Studio Associato CmC | Ing. Margherita Converso

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

mentre siano accese soltanto i gruppi frigo a carico parziale durante il periodo notturno si ha per i ricettori massimamente esposti:

$$\begin{aligned}
 L_{E(R1)_diurno} &= L_S + 10 \log \left(\frac{T_F}{T_R} \right) \cong 53,6 \text{ dB(A)} & L_{E(R1)_notturno} &= L_S + 10 \log \left(\frac{T_F}{T_R} \right) = 43,2 \text{ dB(A)} \\
 L_{E(R2)_diurno} &= L_S + 10 \log \left(\frac{T_F}{T_R} \right) \cong 47,1 \text{ dB(A)} & L_{E(R2)_notturno} &= L_S + 10 \log \left(\frac{T_F}{T_R} \right) = 36,6 \text{ dB(A)} \\
 L_{E(R3)_diurno} &= L_S + 10 \log \left(\frac{T_F}{T_R} \right) \cong 54,2 \text{ dB(A)} & L_{E(R3)_notturno} &= L_S + 10 \log \left(\frac{T_F}{T_R} \right) = 37,6 \text{ dB(A)}
 \end{aligned}$$

Dal confronto tra il livello di emissione al ricettore con i valori limite richiamati in Tab.4 risulta rispettato il valore limite di emissione diurno [65 dB(A)] e notturno [55 dB(A)] fissati dal D.P.C.M. per la zona acustica cui insiste il ricettore R₃ (Classe V) e di [65 dB(A)] sia in diurno che in notturno avendo supposto, cautelativamente, che il funzionamento della sorgente sia di 12 h in regime diurno e di 2 h in regime notturno.

5.5 LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

Per la valutazione dell' accettabilità del rumore è prevista l' applicazione del criterio differenziale di immissione all' interno degli ambienti abitativi confinati qualora siano superate specifiche soglie di applicabilità. La valutazione deve essere eseguita a finestre chiuse e a finestre aperte, al fine di individuare la situazione più gravosa per il ricettore. Nel caso in esame la situazione di finestre aperte è certamente la più gravosa essendo la sorgente esterne all' edificio. Dai risultati della valutazione di impatto risultano valori emissivi in facciata ai ricettori pari a quelli riportati in Tabella 7 che se riportati in ambiente abitativo⁵ dimostrano la non applicabilità del criterio differenziale e quindi di poter considerare trascurabile ogni effetto del rumore generato dalle sorgenti considerate. Si riportano i valori ottenuti in tabella

RECETTORE			L _P (Diurno) dB(A)	Limite applicabilità Criterio differenziale	L _P (Notturno) dB(A)	Limite applicabilità Criterio differenziale
R ₁ (Ed. DIRETTIVO)	FACCIATA SUD	PIANO TERRA	42,0	Non Applicabile in quanto ricettore in Classe VI	36,3	Non Applicabile in quanto ricettore in Classe VI
		PIANO PRIMO	44,8		39,1	
		PIANO SECONDO	48,9		43,2	
R ₂ (Ed. DIRETTIVO)	FACCIATA SUD	PIANO TERRA	39,5	Non Applicabile in quanto ricettore in Classe VI	33,7	Non Applicabile in quanto ricettore in Classe VI
		PIANO PRIMO	42,3		36,6	
R ₃ (Ed. COMMERCIALE)	FACCIATA NORD	PIANO TERRA	49,4	< 50 dB(A)	37,6	< 40 dB(A)

Tabella 8 – Confronto dei valori stimati in ambiente abitativo con le soglie di applicabilità del criterio differenziale

⁵ Il trasporto in ambiente abitativo è stato ottenuto sottraendo 6 dB(A) al valore emissivo in facciata come indicato da letteratura. G.Iannace, L.Maffei, *Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta*. Rivista Italiana di Acustica Vol.19 n.1 Gennaio – Marzo 1995.

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

5.6 LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

I Limiti Assoluti di Immissione risultano dalla somma logaritmica del valore residuo, individuato dalla campagna di misure condotta in data 20/06/2023 ed il livello emissivo stimato sul recettore e riportati in tabella 7. Si utilizzeranno le misure condotte nelle varie postazioni di misura prossime ai ricettori considerati. Al fine di stimare il valore di rumore residuo a tutti i piani degli edifici si è riportata la misura più prossima al ricettore in facciata tramite la formula:

$$L_{p\text{ ric}} = L_{p\text{ misurato}} + 10 \cdot \log\left(\frac{1}{d}\right) + 3\text{ dB}(A)$$

Dove:

$L_{p\text{ ric}}$ = livello di pressione sonora stimato in facciata al ricettore

$L_{p\text{ misurato}}$ = livello di pressione sonora rilevato nella postazione di misura

d = distanza del ricettore dalla postazione di misura

3 = contributo riflessioni di facciata



Figura 10 - Foto Aerea dell'area con indicazione dei punti di misura

Assunte le seguenti distanze lineari:

- Distanza lineare tra P_2 ed R_1 pari a 15 m;
- Distanza lineare tra P_1 ed R_2 pari a 20 m;

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

- Distanza lineare tra P₅ ed R₃ pari a 40 m;

si ottiene per il ricettore maggiormente interessato dalle sorgenti impiantistiche:

RECETTORE			L _{Pemissivo} (Diurno) dB(A)	L _{Pmisurato} (Diurno) dB(A)	d [m]	L _{Pric} (Diurno) dB(A)	L _{TOT} (Diurno) dB(A)
R ₁ (ED. DIRETTIVO)	FACCIATA SUD	PIANO TERRA (GF)	48,0	51,5	15	42,7	49,0
		PIANO PRIMO (1F)	50,8	51,5	15	42,7	51,5
		PIANO PRIMO (2F)	54,9	51,5	15	42,7	55,0
R ₂ (ED. DIRETTIVO)	FACCIATA SUD	PIANO TERRA (GF)	45,5	58,0	20	48,0	50,0
		PIANO PRIMO (1F)	48,3	58,0	20	48,0	51,5
R ₃ (ED. COMMERCIALE)	FACCIATA NORD	PIANO TERRA (GF)	55,4	73,5	40	60,5	61,5

si ha il soddisfacimento dei Valori Limite Assoluti di Immissione per le classi acustiche in cui sorgono i ricettori ovvero:

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (06 – 22) L _{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (22 – 06) L _{Aeq} [dB(A)]
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60

Le valutazioni sono state condotte esclusivamente per il periodo diurno essendo l'attività (Laboratorio) aperta agli avventori e agli operatori in questo periodo di riferimento in cui sono state condotte le misure.

5. CONCLUSIONI

Dalla presente valutazione di impatto acustico risulta che l'attività di progetto rispetterà i limiti imposti dalla legislazione vigente e dalla zonizzazione acustica comunale.

In allegato alla presente relazione:

- Allegato A, stralcio PCCA del Comune di Torino;
- Allegato B, dati acustici degli impianti tecnologici;
- Allegato C, mappe di rumorosità diurna e notturna dell'area;



**Politecnico
di Torino**

Direzione Progettazione,
Edilizia e Sicurezza

VALUTAZIONE DI
IMPATTO ACUSTICO

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

Firenze il 28/06/2023

I tecnici incaricati
Ing. Davide Provenzano
Ing. Daniele Mariotti

RTP: ROSSIPRODI ASSOCIATI s.r.l. | Sbarch. Architetti Associati | AEI Progetti srl | SANI INGEGNERIA srl, Studio Associato CmC | Ing. Margherita Converso



Studio
associato
CMC

Ing.
Margherita Converso



PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

ALLEGATO A

STRALCIO PCCA del COMUNE DI TORINO

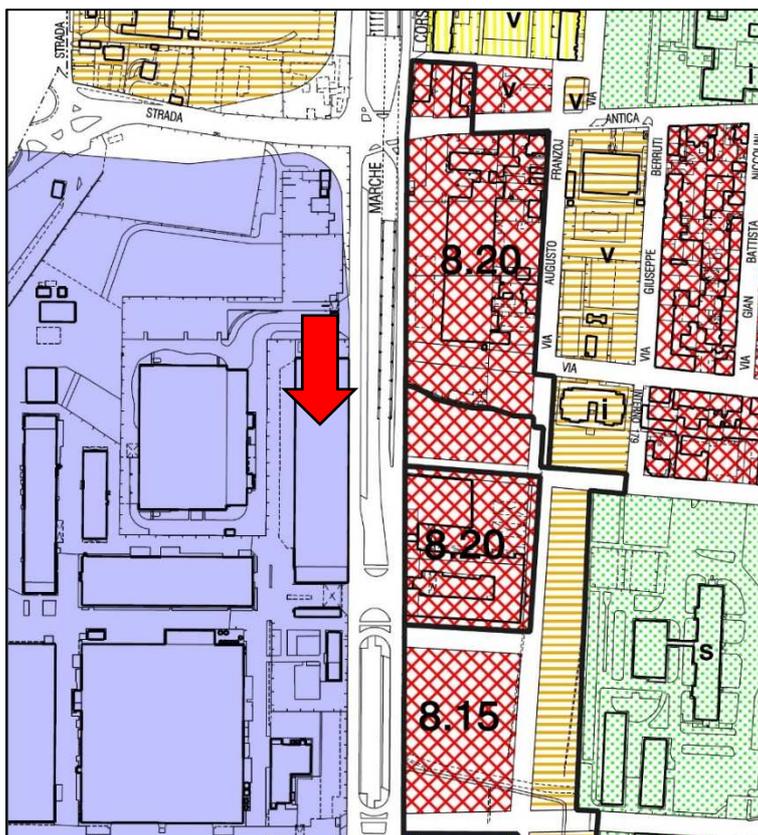


Figura 11 - Estratto PCCA del Comune di Torino con indicata da una freccia il lotto oggetto di intervento.

COLORAZIONE CLASSI E VALORI LIMITE L _{Eq} IN dB(A)					
Colore	Classe	Assoluti di immissione		Emissione	
		Diurno 06:00 – 22:00	Notturno 22:00 – 06:00	Diurno 06:00 – 22:00	Notturno 22:00 – 06:00
	Classe I	50	40	45	35
	Classe II	55	45	50	40
	Classe III	60	50	55	45
	Classe IV	65	55	60	50
	Classe V	70	60	65	55
	Classe VI	70	70	65	65



PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

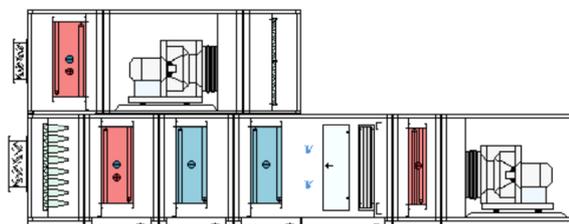
ALLEGATO B

DATI ACUSTICI DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA ADV-A 11400-TT6046

N° 1 Centrale di trattamento aria - ADV-A 11400-TT6046

PORTATA ARIA DI MANDATA	m ³ /h	35000	PREVALENZA UTILE MANDATA	Pa	600
PORTATA ARIA DI RIPRESA	m ³ /h	35000	PREVALENZA UTILE RIPRESA	Pa	400



Profondità	mm	2920+1000	Altezza+basamento	mm	4260 + 150
Lunghezza totale	mm	7220	Peso tot stimato	kg	7035

Dimensioni, pesi e suddivisioni della CTA sono indicativi e saranno ottimizzati in fase esecutiva
I supporti strutturali di eventuali elementi sovrapposti a sbalzo non sono compresi nella fornitura

Potenza sonora [dB]	F [Hz]	Banda ottava							TOT
		125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Aspirazione (aria di ripresa)	[dB]	80	78	77	75	72	70	65	[dB (A)] 80
Mandata (aria di ripresa)	[dB]	82	87	84	80	78	74	69	[dB (A)] 86
Aspirazione (aria di mandata)	[dB]	69	63	59	57	52	47	47	[dB (A)] 62
Mandata (aria di mandata)	[dB]	91	93	90	87	83	79	76	[dB (A)] 92
Irradiata	[dB]	76	79	70	69	67	49	39	[dB (A)] 75

Livello SFPe della Centrale di trattamento Aria
SFPe a filtri mediamente intasati: 2.69 W//s



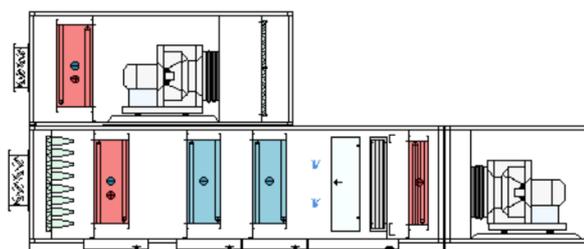
PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA ADV-A 5250-TT6046

N° 1 Centrale di trattamento aria - ADV-A 5250-TT6046

PORTATA ARIA DI MANDATA	m ³ /h	16000	PREVALENZA UTILE MANDATA	Pa	600
PORTATA ARIA DI RIPRESA	m ³ /h	16000	PREVALENZA UTILE RIPRESA	Pa	400



Profondità	mm	2060+1000	Altezza+basamento	mm	2820 + 150
Lunghezza totale	mm	6450	Peso tot stimato	kg	3504

Dimensioni, pesi e suddivisioni della CTA sono indicativi e saranno ottimizzati in fase esecutiva
I supporti strutturali di eventuali elementi sovrapposti a sbalzo non sono compresi nella fornitura

Potenza sonora [dB]	F [Hz]	Banda ottava							TOT
		125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Aspirazione (aria di ripresa)	[dB]	76	74	72	71	68	65	62	[dB (A)] 76
Mandata (aria di ripresa)	[dB]	78	78	80	76	74	69	66	[dB (A)] 82
Aspirazione (aria di mandata)	[dB]	72	58	54	54	51	47	43	[dB (A)] 60
Mandata (aria di mandata)	[dB]	92	86	87	84	81	77	71	[dB (A)] 89
Irradiata	[dB]	77	72	67	66	65	47	34	[dB (A)] 72

Livello SFPe della Centrale di trattamento Aria

SFPe a filtri mediamente intasati: 3.35 W//s



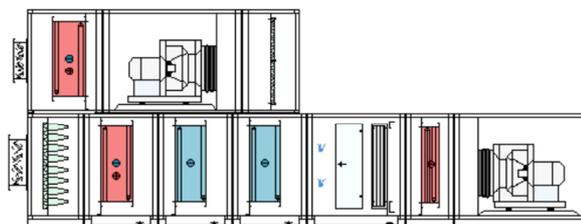
PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA ADV-A 8480-TT6046

N° 1 Centrale di trattamento aria - ADV-A 8480-TT6046

PORTATA ARIA DI MANDATA	m ³ /h	28000	PREVALENZA UTILE MANDATA	Pa	600
PORTATA ARIA DI RIPRESA	m ³ /h	28000	PREVALENZA UTILE RIPRESA	Pa	400



Profondità	mm	2680+1000	Altezza+basamento	mm	3520 + 150
Lunghezza totale	mm	7510	Peso tot stimato	kg	5683

Dimensioni, pesi e suddivisioni della CTA sono indicativi e saranno ottimizzati in fase esecutiva
I supporti strutturali di eventuali elementi sovrapposti a sbalzo non sono compresi nella fornitura

Potenza sonora [dB]	F [Hz]	Banda ottava							TOT
		125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Aspirazione (aria di ripresa)	[dB]	78	76	77	74	71	68	64	[dB (A)] 79
Mandata (aria di ripresa)	[dB]	80	84	87	79	77	73	69	[dB (A)] 87
Aspirazione (aria di mandata)	[dB]	66	55	57	56	51	48	48	[dB (A)] 60
Mandata (aria di mandata)	[dB]	90	86	90	86	83	80	78	[dB (A)] 91
Irradiata	[dB]	75	72	70	68	67	50	41	[dB (A)] 73

Livello SFPe della Centrale di trattamento Aria

SFPe a filtri mediamente intasati: 2.84 W//s



PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

GRUPPI FRIGO RHOSS FULLPOWER EVO VFD TCA21195



Modelli		Livello di potenza sonora in dB per bande d'ottava									Livello medio di pressione sonora in dB(A)		
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)	Lp (10m)	Lp (1m)
TCAITZ TCAITL	2565	1-2	108	95	93	99	99	95	86	71	102	69	81
	2615	1-2	109	96	94	100	100	96	87	72	103	70	82
	2685	1-2	109	96	94	100	100	96	87	72	103	70	82
	2775	1-2	110	97	95	101	101	97	88	73	104	71	82
	2845	1-2	110	97	95	101	101	97	88	73	104	71	82
	2945	1-2	111	98	96	102	102	98	89	74	105	72	83
	21005	1-2	111	98	96	102	102	98	89	74	105	72	83
	21195	1-2	111	98	96	102	102	98	89	74	105	72	83
	21365	1-2	112	99	97	103	103	99	90	75	106	73	83
	21495	1-2	112	99	97	103	103	99	90	75	106	73	83
	21615	1-3	113	100	98	104	104	100	91	76	107	74	84
	31715	1-4	114	101	99	105	105	101	92	77	108	75	85
31865	1-5	114	101	99	105	105	101	92	77	108	75	85	



**Politecnico
di Torino**

Direzione Progettazione,
Edilizia e Sicurezza

VALUTAZIONE DI
IMPATTO ACUSTICO

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVO

PIATTAFORMA AEROSPAZIO – FABBRICATO 37

ALLEGATO C

MAPPA RUMOROSITA'

RTP: ROSSIPRODI ASSOCIATI s.r.l. | Sbarch. Architetti Associati | AEI Progetti srl | SANI INGEGNERIA srl, Studio Associato CmC | Ing. Margherita Converso

 **ROSSIPRODI
ASSOCIATI**



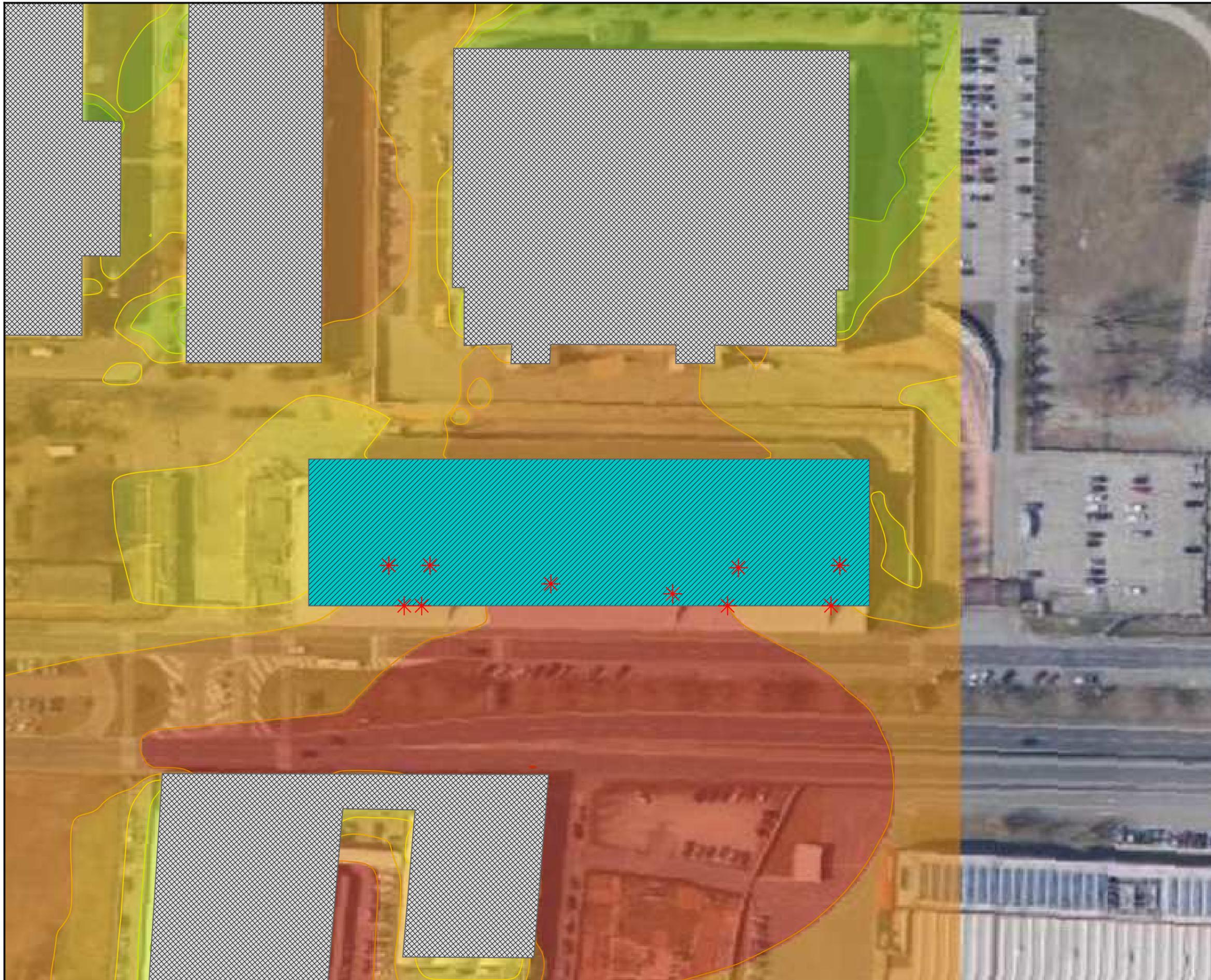
 **aei**progetti



**Studio
associato
CMC**

**Ing.
Margherita Converso**

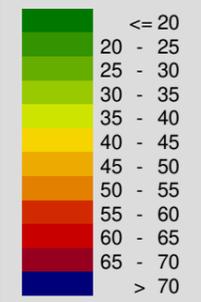
Mappa Rumorosità Diurna



Segni e simboli

* Sorgente punto

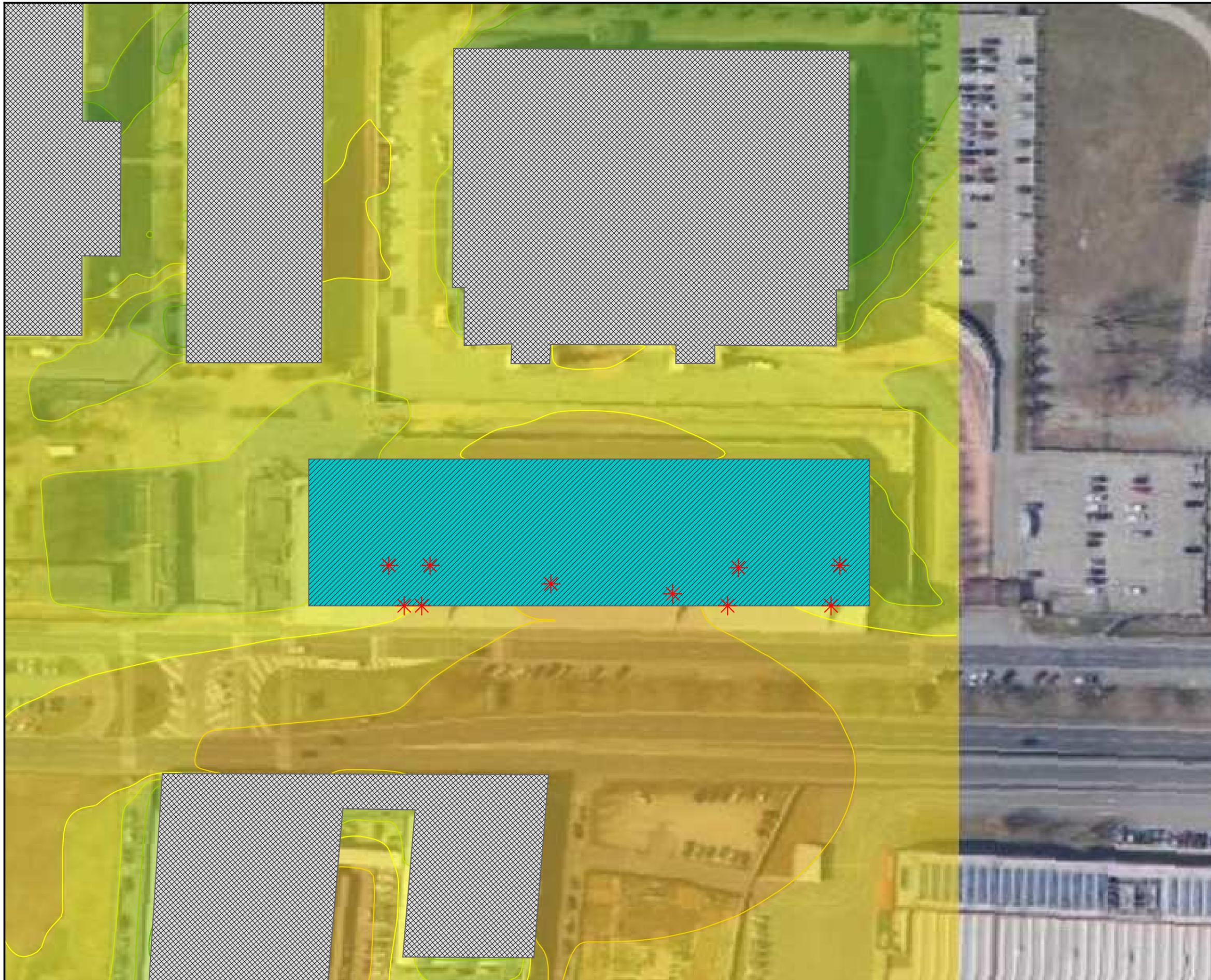
Livelli in dB(A)



1 : 1000



Mappa Rumorosità Notturna



Segni e simboli

* Sorgente punto

Livelli in dB(A)

<= 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
> 85

1 : 1000

