Ing. Giulio Chiarlo
Ufficio Tecnico - Via delle Cappuccine, 1/1A - 16128 GENOVA
Tel. 348 3574995 –giulio.chiarlo@tca-tecnoacustica.com

RICHIEDENTE:

Hiram Spa

ATTIVITÀ:

Intervento edilizio per nuova unità commerciale
via XXV Aprile 1A - 16019 Ronco Scrivia (GE)

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

relazione tecnica

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Ing. Giulio Chiarlo (ENTECA n° 2538)



n° documento: 23-033 rev.1

n° pagine: 14 + ALLEGATI

data: 04 Agosto 2025
file:23-033 HIRAM_SRL_Ronco Scrivia_VPIA

INDICE

1. PREMESSA 3

2. UBICAZIONE ED INQUADRAMENTO URBANISTICO 3

3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA 4

4. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DELLE SORGENTI SONORE 5

4.1 Tipologia commerciale 5

4.2 Orari dell'attività 5

5. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM 6

6. PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO 8

6.1 Caratteristiche acustiche dell'edificio 8

6.2 Caratteristiche acustiche del vano tecnico 8

6.3 Sorgenti acustiche area di vendita 8

6.4 Operazioni di scarico delle merci 8

6.5 Centrale frigorifera (vano tecnico esterno) 8

7. CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE PREVISIONALE 13

8. STRUMENTI DI MISURA ED APPLICAZIONI DI CALCOLO 14

Allegato 1 – Planimetria dell'esercizio commerciale

Allegato 2 – Report delle misure del clima acustico ante operam

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta in conformità a quanto disposto dall'art. 8 comma 4 della legge 447/1995, al fine di fornire la valutazione previsionale dell'impatto acustico relativamente al progetto di conversione edilizia dell'ex Cinema di Ronco Scrivia alla nuova destinazione commerciale.

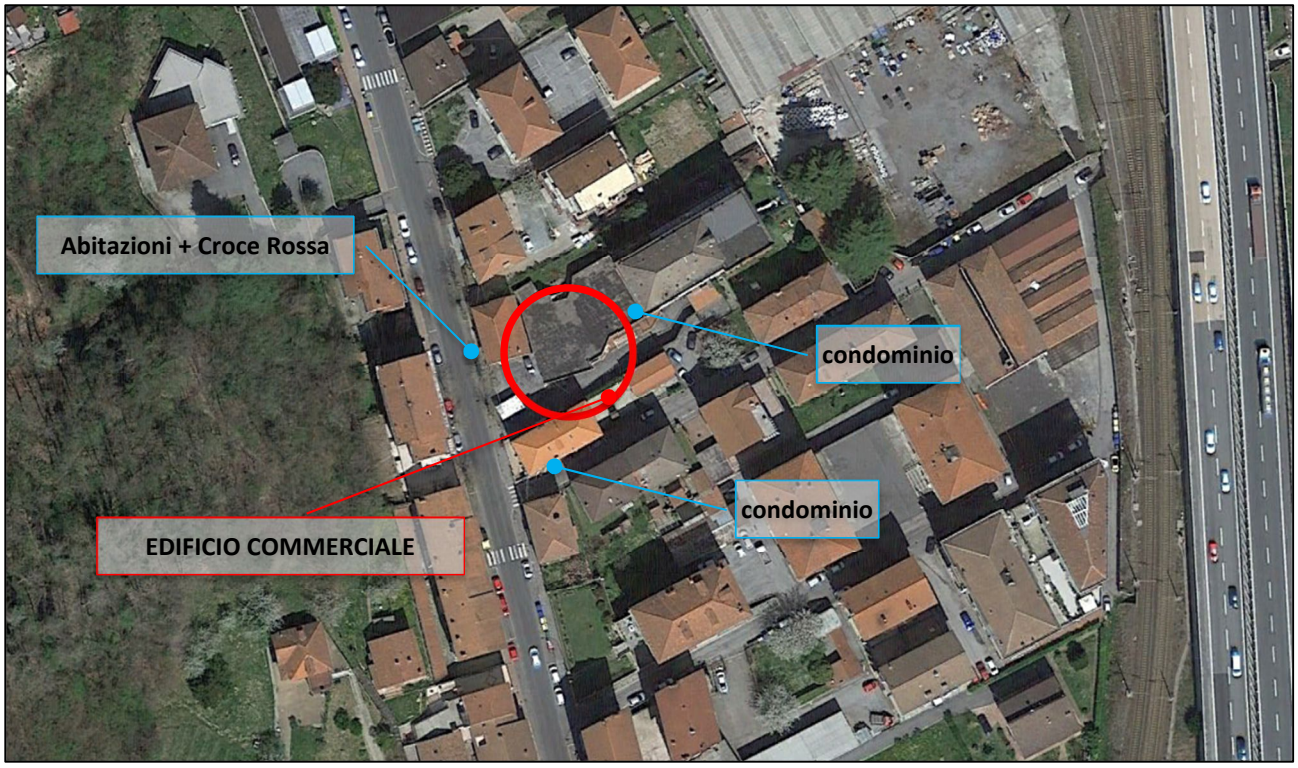
2. UBICAZIONE ED INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'edificio e articolato su due livelli entrambi interrati:

- piano -2 con superficie lorda intorno a 400 m^2, destinato ad autorimessa, magazzino e locali di servizio,
- piano -1 con superficie lorda intorno a 350 m^2, destinato all'attività commerciale, con superficie di vendita intorno a 250 m^2.
- la copertura piana, che è a livello strada, è destinata a parcheggio

L'accesso avviene da via da Corso Italia, tramite una rampa che collega alla strada sia l'esercizio commerciale che l'autorimessa interrata.

Fig. 2 - Ortofoto inquadramento



I ricettori più esposti al rumore sono i condomini circostanti.

3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

In base al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Sarzana, l'insediamento in oggetto è ubicato in zona appartenente alla Classe IV – Area di intensa attività umana

Fig. 3 - Estratto Classificazione acustica Comune di Ronco Scrivia



CLASSE ACUSTICA	Limiti di emissione		Limiti di immissione	
	d	n	d	n
IV – area di intensa attività umana	60	50	65	55

4. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DELLE SORGENTI SONORE

4.1 Tipologia commerciale

L'area di vendita è situata al piano -1 ed è dotata delle attrezzature destinate all'esposizione e conservazione dei prodotti freschi e surgelati, oltre ai prodotti non alimentari – vd. planimetria in allegato.

Sono presenti banchi e armadi refrigerati per verdure, frutta, carni, salumi formaggi. latticini e prodotti pronti di gastronomia, oltre alla cella per i prodotti surgelati.

Tab. 1 – Sorgenti acustiche area vendita[1]

SORGENTE ACUSTICA		UBICAZIONE	DISTANZA (m)	LpA dB(A)
1.	Banchi frigo	area vendita	1	< 60
2.	Armadi frigo murali	area vendita	1	< 55
3.	Cella surgelati	Vicino alle casse	1	< 60
4.	Conversazione (pubblico)	area vendita	1	65 - 70

La centrali frigorifera sarà collocata in un vano tecnico sul retro del negozio, già esistente.

Da una progettazione preliminare si ipotizza l'utilizzo di una pompa di calore della IMMERGAS - AUDAX TOP 21 ErP.

L'ipotesi è di

Tab. 2 – Sorgenti acustiche vano tecnico (magazzino)

n°	IMPIANTI	RUMORE DIFFUSO ALL'INTERNO DEL VANO TECNICO Pressione sonora in dBA
2	Centrale TN + compressore BT	74

4.2 Orari dell'attività

Nella distribuzione al dettaglio, l'orario di apertura e vendita al pubblico va generalmente dalle 8.30 alle 19.30.

Lo scarico delle merci può iniziare dalle 7.00.

[1] dati desunti da attività analoghe

[2] dati desunti da attività analoghe

5. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area è stato effettuato un rilievo fonometrico della durata di 24 ore in una postazione di misura all'esterno del vano tecnico, sul retro del fabbricato.

Questa misura è rappresentativa del livello di pressione sonora presente sulla facciate degli edifici abitativi vicini, che saranno esposte al rumore generato dalle centrale frigorifera.

Fig. 4 - Toponomastica 1:2000 con indicazione dei punti di misura del rumore residuo e ambientale



Tab. 3 – Caratterizzazione del clima acustico ante operam

Pratica n			del			Scheda n			
Strum. Impiegata	LD 812	Classe I	Codice	0302	L.A.T.	068 50356-A	del	06/02/2023	
Data	14/06/2023	Ora	16:00 24:00	Giorno sett.	Lunedì		Vento vel m/s < 5		dir -*
Via	XXV Aprile				Città :		Ronco Scrivia		
Classe Acustica	IV	Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto :					fascia B autostrada		
Posizione di misura		1	Esterno vano tecnico						
Coordinate Gauss-Boaga		Latitudine Nord :		4939648	Longitudine Est :		4964451		
Descrizione dell'area :		Area di intensa attività umana							
Rumore prevalente:		Rumore d'area – Urbano					Codice	99.01.01	
Rumore concorrente		Rumore stradale							
Descrizione dell'immissione sonora: Rumore stradale									

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
1 – diurno	d	16 ore	16 ore	77.8	58.2	52.7	48.9	45.3	43.9	40.1	26.1
1 – notturno	n	8 ore	8 ore	73.4	52.9	46.7	40.3	32.2	30.5	27.8	22.3

Posizione	T_R	Laeq	Laeqlim					
1 – diurno	d	50.2	65					
1 – notturno	n	44.0	55					

- vd. report misure in allegato -

6. PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

6.1 Caratteristiche acustiche dell'edificio

Il locale commerciale è delimitato dalle pareti in muratura esistenti, che saranno mantenute, installando dei nuovi infissi adatti alla destinazione d'uso commerciale. Si tratta di vetrate di vetro laminato. Superiormente viene mantenuto il solaio di copertura carrabile.

Si stima che l'involucro acustico dell'area di vendita abbia complessivamente un indice di isolamento acustico non inferiore a 30 dB.

6.2 Caratteristiche acustiche del vano tecnico

Il vano è delimitato dalle pareti in muratura esistenti, che saranno mantenute, installando un nuovo infisso frontale con prestazioni acustiche adeguate, che consenta lo scambio d'aria con l'esterno (ingresso dell'aria fresca ed espulsione dell'aria calda.

Si tratta di una griglia a setti fonoassorbenti di profondità 30 cm.

Si stima che questa tipologia di manufatto possa garantire un'attenuazione del rumore pari ad almeno 10 dB.

6.3 Sorgenti acustiche area di vendita

Considerando che il rumore all'interno dell'area di vendita è stimato 65 dBA e tenuto conto dell'isolamento offerto dall'involucro (par. 6.1, si può senz'altro trascurare il contributo verso l'ambiente esterno.

6.4 Operazioni di scarico delle merci

Lo scarico e la movimentazione delle merci non dovrà generare rumore verso l'esterno perché si svolgerà al piano interrato -2, dove è ubicato il magazzino.

6.5 Centrale frigorifera (vano tecnico esterno)

Lo studio acustico dell'area è stato effettuato con il software IMMI PLUS (Wölfel – Höchberg), progettato per l'acustica previsionale ed il "noise mapping".

IMMI si avvale di tecniche di calcolo basate sulla metodologia del "ray-tracing inverso" attraverso la quale è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso. Il programma contiene algoritmi per il calcolo del rumore di qualunque provenienza, ad es. traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, traiettorie aeree ecc.

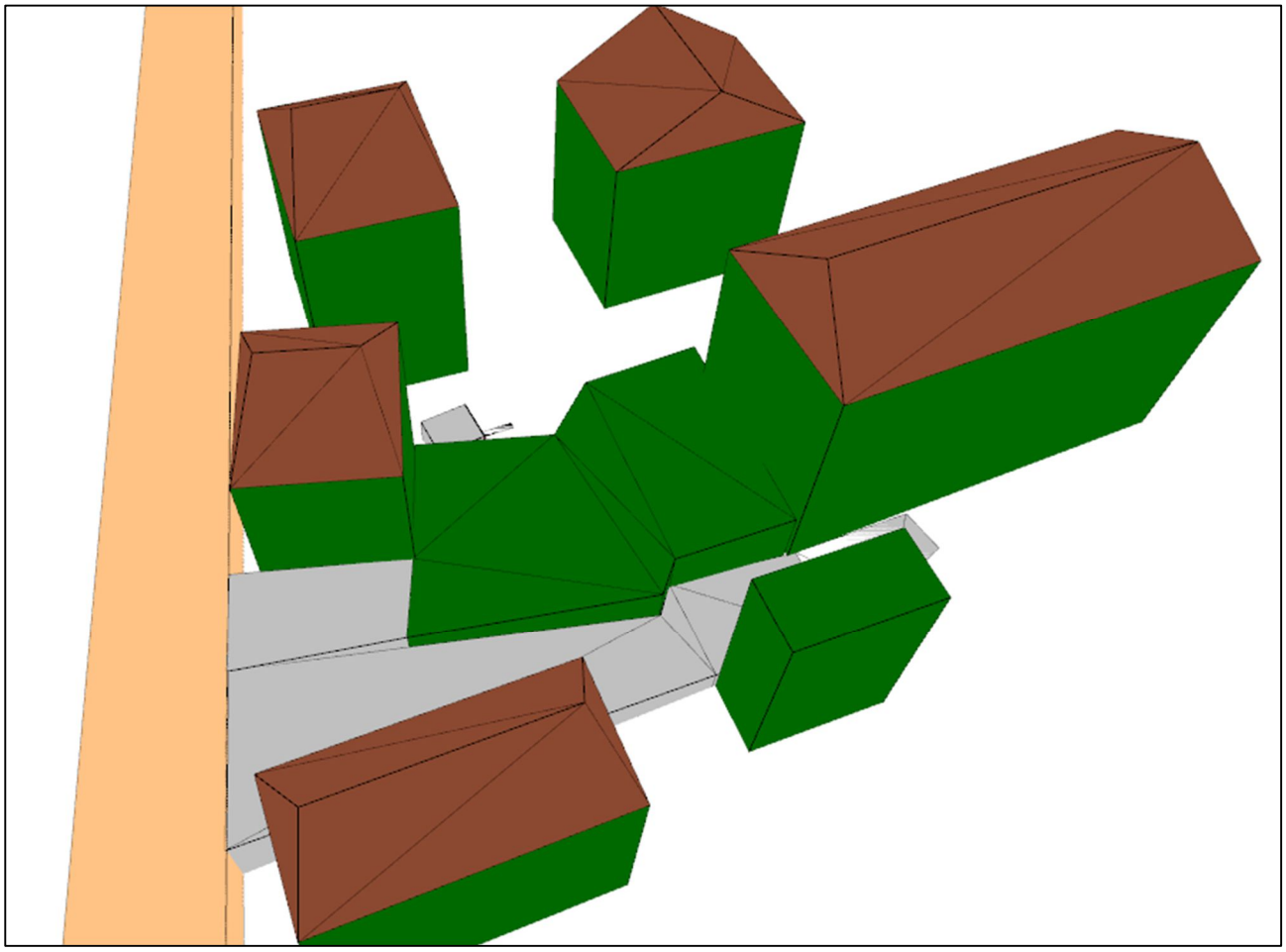
Il modello si basa su linee guida riconosciute, come la (ISO 9613.

Tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio, la tipologia delle superfici, le caratteristiche emissive delle sorgenti, la presenza di schermi naturali o artificiali alla propagazione del rumore.

Tab. 3 – Parametri di calcolo

Tipo di calcolo	Noise
Riflessioni (massimo ordine)	1
Raggio di ricerca delle sorgenti	1000 m
Definizione della griglia di calcolo	5 m
Terreno di tipo riflettente	G = 0
Temperatura	10 °C
Umidità relativa	50%
Meteorologia semplificata	C_0 = 2 dB
Sorgenti	ISO 9613

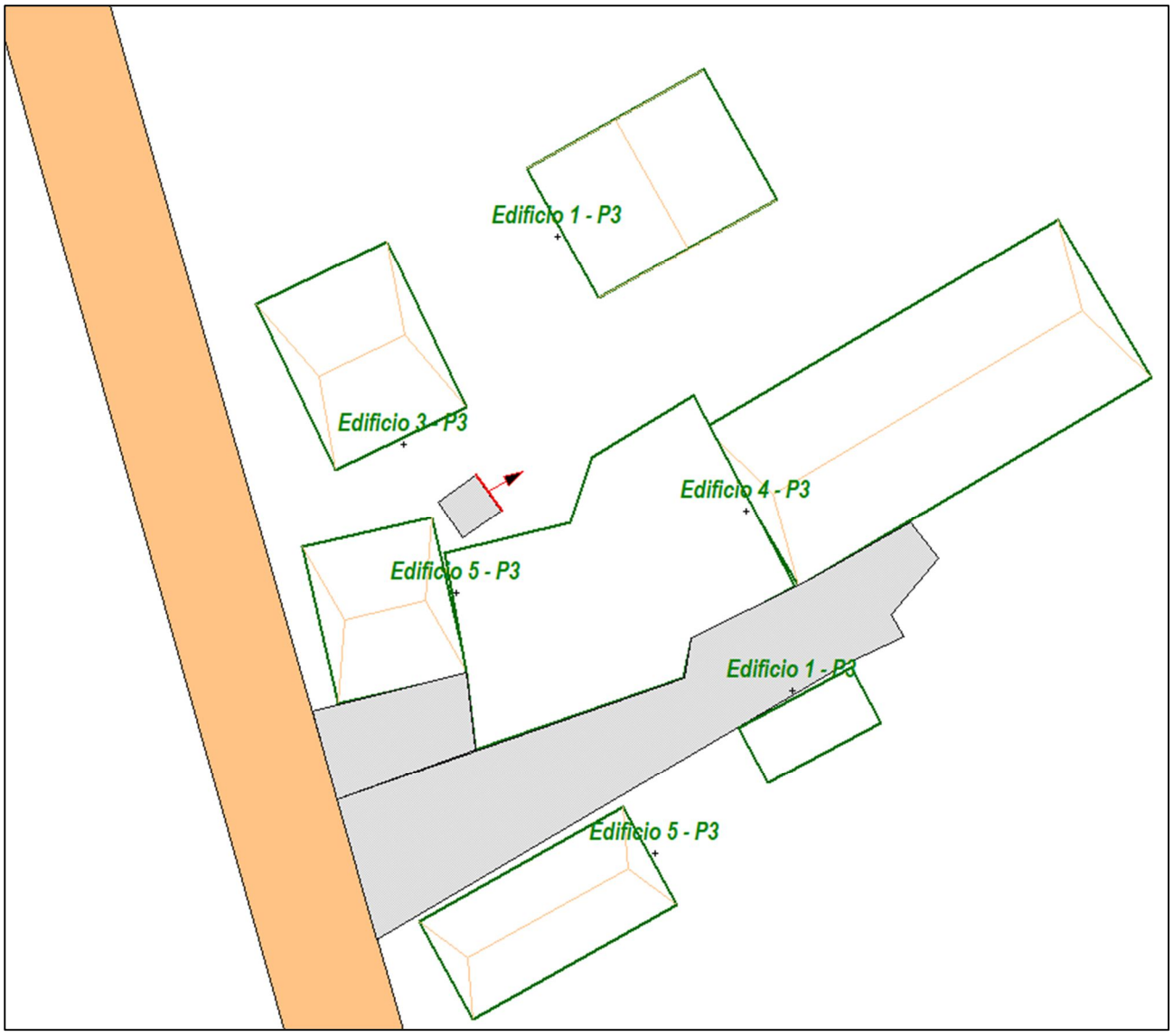
Fig. 5 - Geometria di calcolo 3 d



Nella figura 6 sono riportati la geometria di calcolo e i punti ricevitori.

È stato calcolato il livello equivalente di pressione sonora nei punti a 0,5 m dalla facciata dei recettori indicati in fig. 5, alle quote del piano terra e dei primi 3 piani.

Fig.5 - Recettori



Esaminando i risultati del calcolo previsionale e quelli del monitoraggio ante operam si ottengono i confronti indicati nella tabelle 4 e 5, rispettivamente per i periodi diurno e notturno.

Infine, nella fig. 6, è riportata la mappa del rumore emesso dal vano tecnico centrale frigo, alla quota di 10 m dal suolo.

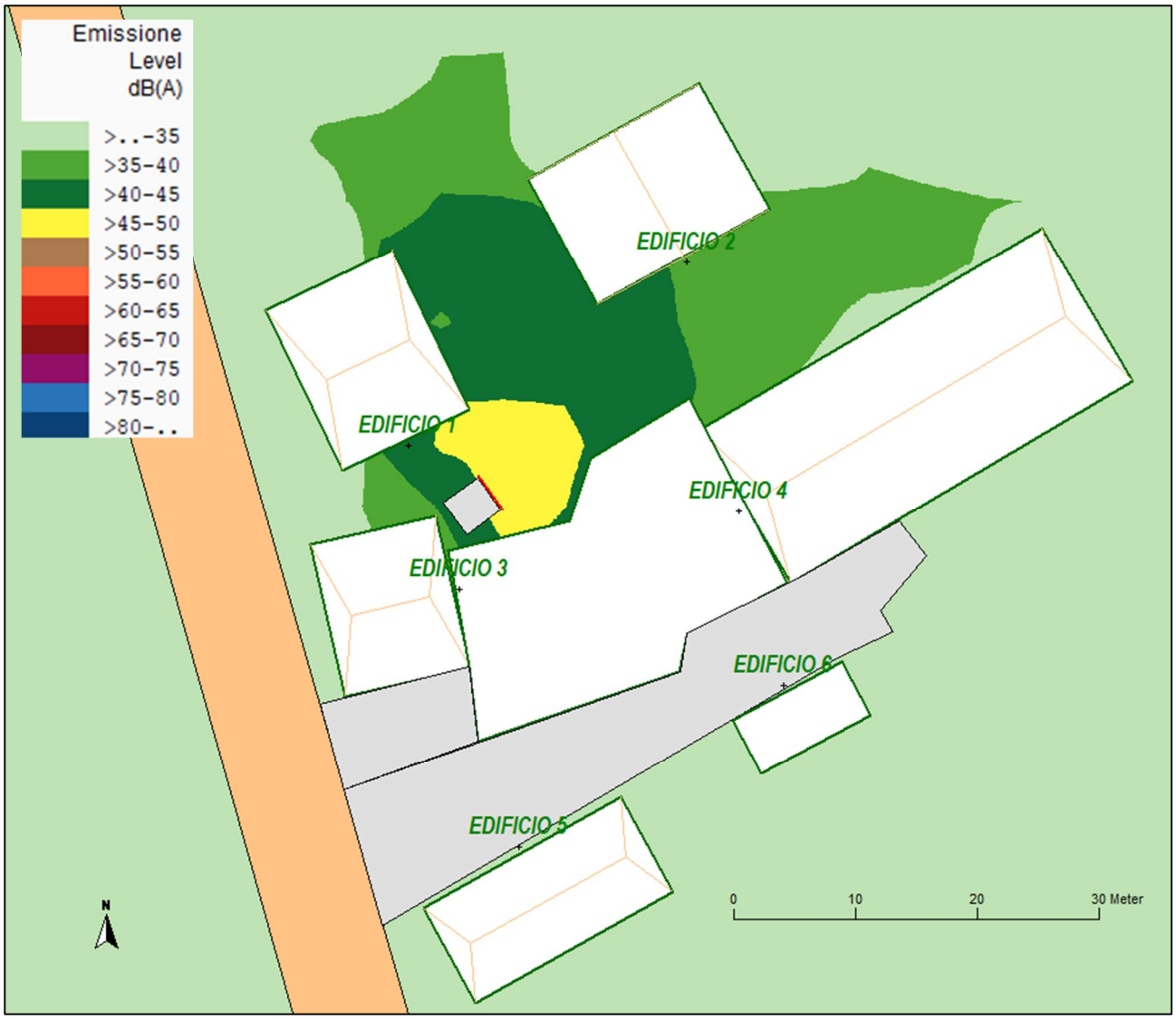
Tab. 4 – Confronto con i limiti di legge – PERIORO DIURNO

RECETTORE	H /m DAL SUOLO	Leq /dBA RESIDUO	Leq /dBA EMISSIONE	VL EMISSIONE	Leq /dBA IMMISSIONE	VL IMMISSIONE	DIFF.	VL DIFFERENZIALE
EDIFICIO 1	1.5	50.2	43.3	60	51.0	65	0.8	5
EDIFICIO 1	4.5	50.2	43.3	60	51.0	65	0.8	5
EDIFICIO 1	7.5	50.2	42.4	60	50.9	65	0.7	5
EDIFICIO 1	10.5	50.2	42.0	60	50.8	65	0.6	5
EDIFICIO 2	1.5	50.2	38.5	60	50.5	65	0.3	5
EDIFICIO 2	4.5	50.2	40.2	60	50.6	65	0.4	5
EDIFICIO 2	7.5	50.2	39.9	60	50.6	65	0.4	5
EDIFICIO 2	10.5	50.2	39.7	60	50.6	65	0.4	5
EDIFICIO 2	13.5	50.2	39.3	60	50.5	65	0.3	5
EDIFICIO 3	1.5	50.2	26.0	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 3	4.5	50.2	29.5	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 3	7.5	50.2	34.6	60	50.3	65	0.1	5
EDIFICIO 3	10.5	50.2	37.4	60	50.4	65	0.2	5
EDIFICIO 4	7.5	50.2	30.8	60	50.3	65	0.1	5
EDIFICIO 4	10.5	50.2	33.8	60	50.3	65	0.1	5
EDIFICIO 4	13.5	50.2	36.9	60	50.4	65	0.2	5
EDIFICIO 5	1.5	50.2	14.8	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 5	4.5	50.2	20.7	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 5	7.5	50.2	25.9	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 5	10.5	50.2	27.3	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 6	1.5	50.2	17.1	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 6	4.5	50.2	19.6	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 6	7.5	50.2	24.4	60	50.2	65	0.0	5
EDIFICIO 6	10.5	50.2	26.1	60	50.2	65	0.0	5

Tab. 5 – Confronto con i limiti di legge – PERIORO NOTTURNO

RECETTORE	H /m DAL SUOLO	Leq /dBA RESIDUO	Leq /dBA EMISSIONE	VL EMISSIONE	Leq /dBA IMMISSIONE	VL IMMISSIONE	DIFF.	VL DIFFERENZIALE
EDIFICIO 1	1.5	44.0	43.3	50	46.7	55	2.7	3
EDIFICIO 1	4.5	44.0	43.3	50	46.7	55	2.7	3
EDIFICIO 1	7.5	44.0	42.4	50	46.3	55	2.3	3
EDIFICIO 1	10.5	44.0	42.0	50	46.1	55	2.1	3
EDIFICIO 2	1.5	44.0	38.5	50	45.1	55	1.1	3
EDIFICIO 2	4.5	44.0	40.2	50	45.5	55	1.5	3
EDIFICIO 2	7.5	44.0	39.9	50	45.4	55	1.4	3
EDIFICIO 2	10.5	44.0	39.7	50	45.4	55	1.4	3
EDIFICIO 2	13.5	44.0	39.3	50	45.3	55	1.3	3
EDIFICIO 3	1.5	44.0	26.0	50	44.1	55	0.1	3
EDIFICIO 3	4.5	44.0	29.5	50	44.2	55	0.2	3
EDIFICIO 3	7.5	44.0	34.6	50	44.5	55	0.5	3
EDIFICIO 3	10.5	44.0	37.4	50	44.9	55	0.9	3
EDIFICIO 4	7.5	44.0	30.8	50	44.2	55	0.2	3
EDIFICIO 4	10.5	44.0	33.8	50	44.4	55	0.4	3
EDIFICIO 4	13.5	44.0	36.9	50	44.8	55	0.8	3
EDIFICIO 5	1.5	44.0	14.8	50	44.0	55	0.0	3
EDIFICIO 5	4.5	44.0	20.7	50	44.0	55	0.0	3
EDIFICIO 5	7.5	44.0	25.9	50	44.1	55	0.1	3
EDIFICIO 5	10.5	44.0	27.3	50	44.1	55	0.1	3
EDIFICIO 6	1.5	44.0	17.1	50	44.0	55	0.0	3
EDIFICIO 6	4.5	44.0	19.6	50	44.0	55	0.0	3
EDIFICIO 6	7.3	44.0	24.4	30	44.0	33	0.0	3
EDIFICIO 6	10.3	44.0	26.1	30	44.1	33	0.1	3

Fig.6 - Mappa del rumore a 10 m dal suolo



7. CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE PREVISIONALE

L'ipotesi a base di progetto è di installare la centrale frigorifera all'interno del vano tecnico all'esterno del fabbricato (vd. mappa del piano -1).

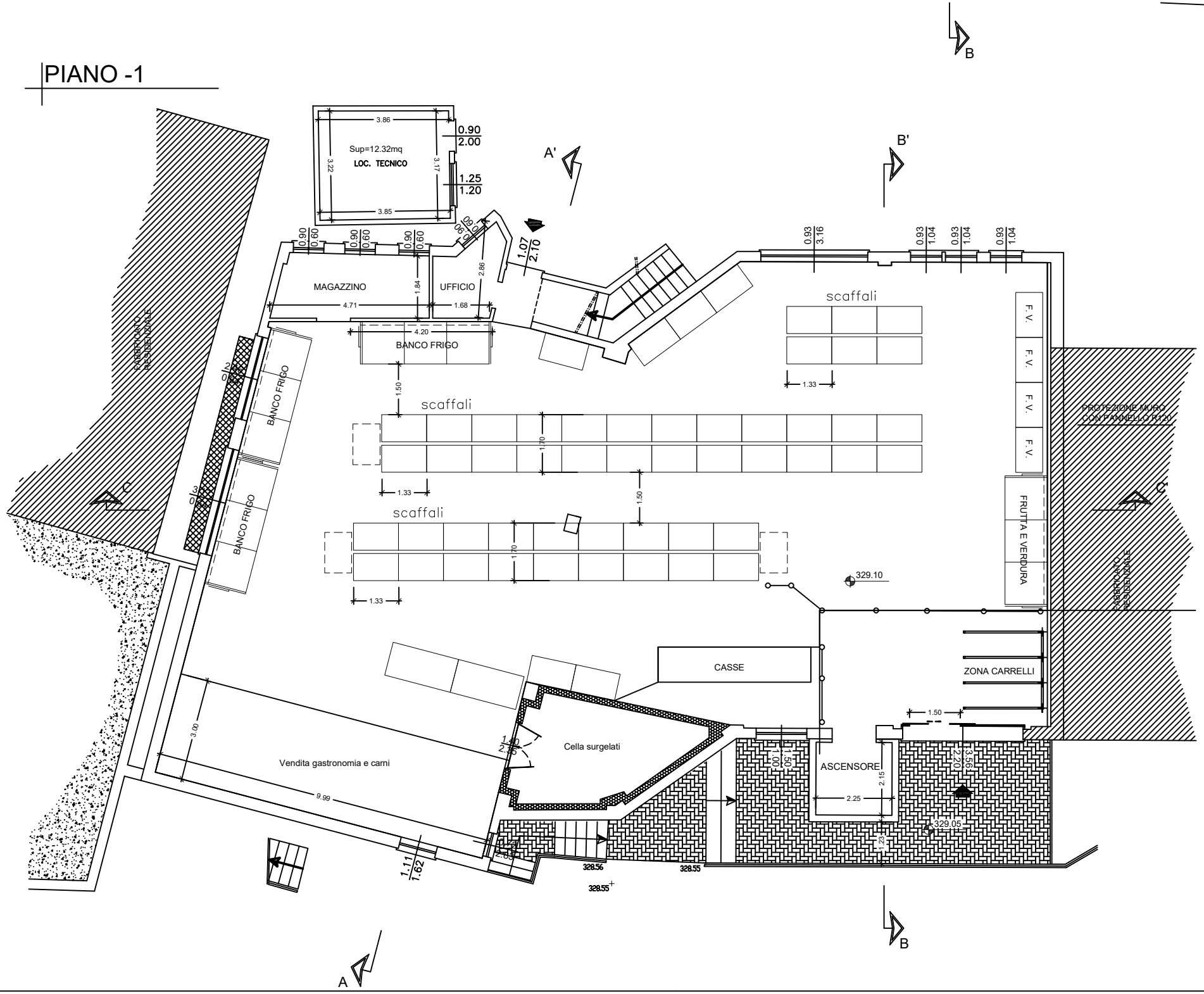
Nella valutazione si è stabilito di tamponare l'apertura per lo scambio termico con una griglia afonica ad alette fonoassorbenti dimensionata per ridurre di 10 dB l'emissione sonora.

Con queste ipotesi di lavoro, saranno rispettati, presso tutti i recettori più esposti al rumore, i limiti di emissione ed immissione della classificazione acustica dell'area e il limite differenziale, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno

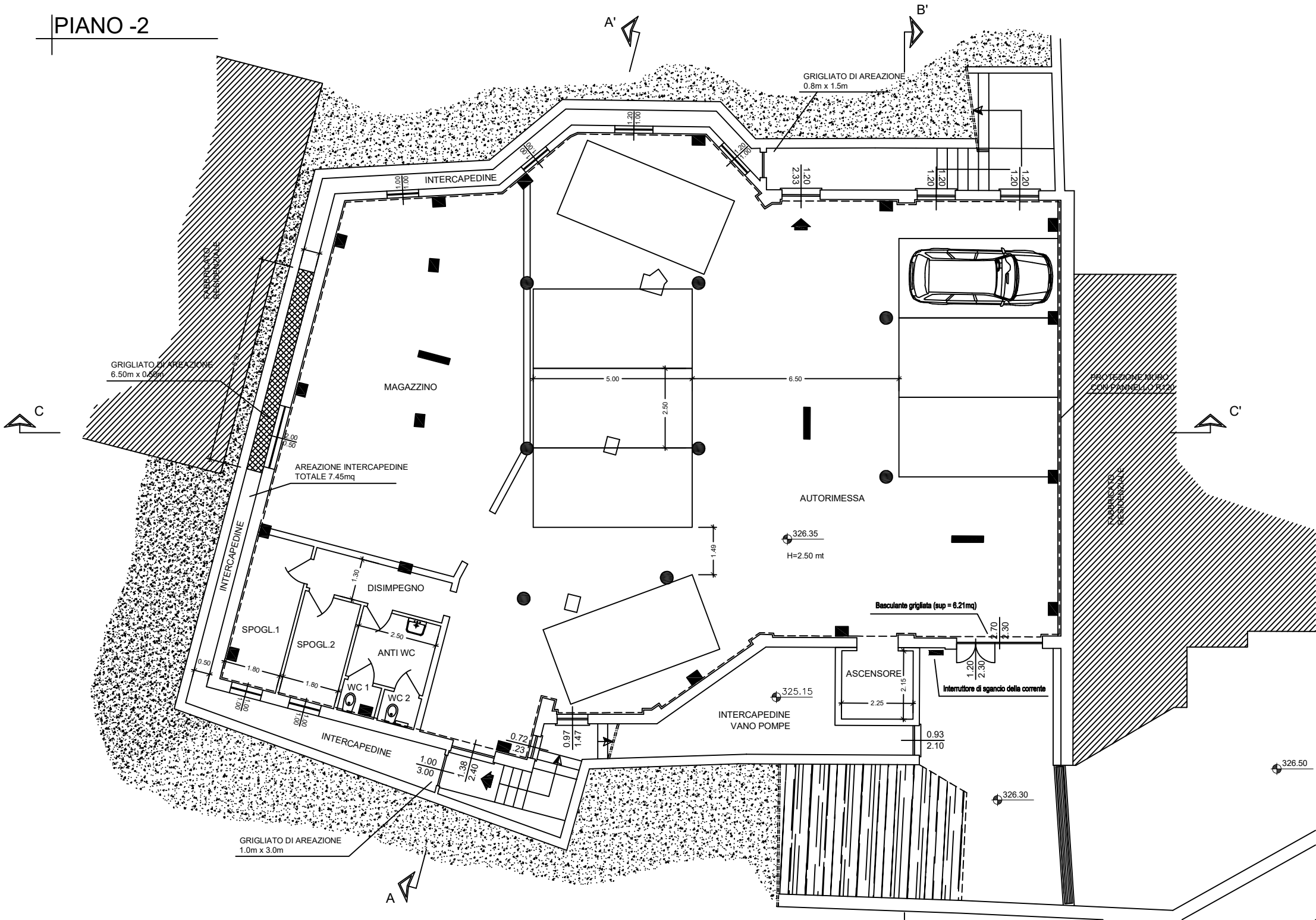
8. STRUMENTI DI MISURA ED APPLICAZIONI DI CALCOLO

Fonometro	Larson Davis, Inc. – Provo, UT – 84601 U.S.A.				
Modello	LD 812	Classe	1	Numero di Serie	0302
Microfono	BSWA Tech model 201 – SN 460210				
LAT	Ente	LCE S.r.l.	n°	068 50356-A	06/02/2023
Applicazione per l'elaborazione delle misure					
Nome	Noise Works NWWin2			2.10.4 (2021)	
Produttore	Spectra S.r.l. - © GianPaolo Poletti & Lake-View Software				
Applicazione per acustica previsionale e noise mapping					
Nome	IMMI 30 updt. 2 [532]			17/03/2023	
Produttore	Wölfel Group, Max-Planck-Str. 15, 97204 Höchberg, Germany				

PIANO -1


Sup=12.32mq
LOC. TECNICO
MAGAZZINO
UFFICIO
BANCO FRIGO
BANCO FRIGO
BANCO FRIGO
scaffali
scaffali
scaffali
F. V.
F. V.
F. V.
F. V.
FRUTTA E VERDURA
PROTEZIONE MURO CON PANNELLO R120
CASSE
ZONA CARRELLI
Cella surgelati
Vendita gastronomia e carni
ASCENSORE
329.10
329.05
328.56
328.55
328.55
A
A'
B
B'
B
B'
C
C'
RIPORTO RESIDENZIALE

PIANO -2


A'
B'
C
C'
A
GRIGLIATO DI AREAZIONE
0.8m x 1.5m
INTERCAPEDINE
FABBRICATO RESIDENZIALE
GRIGLIATO DI AREAZIONE
6.50m x 0.50m
MAGAZZINO
5.00
6.50
2.50
PROTEZIONE MURO CON PANNELLO EI120
AREAZIONE INTERCAPEDINE
TOTALE 7.45mq
AUTORIMESSA
326.35
H=2.50 mt
1.49
INTERCAPEDINE
DISIMPEGNO
SPOGL.1
SPOGL.2
ANTI WC
WC 1
WC 2
Basculante grigliata (sup = 6.21mq)
ASCENSORE
Interruttore di sgancio della corrente
325.15
INTERCAPEDINE
VANO POMPE
INTERCAPEDINE
326.50
326.30
GRIGLIATO DI AREAZIONE
1.0m x 3.0m

MISURA DEL CLIMA ACUSTICO:
Via XXV Aprile - Ronco Scrivia



Nome misura : (Wednesday, June 14, 2023 09:41:12)
Località : Ronco Scrivia
Strumentazione : Larson-Davis 812
Data, ora misura: 14/06/2023 09:41:12
Durata misura: 24 ore

LAeq,d : 50.2 dBA

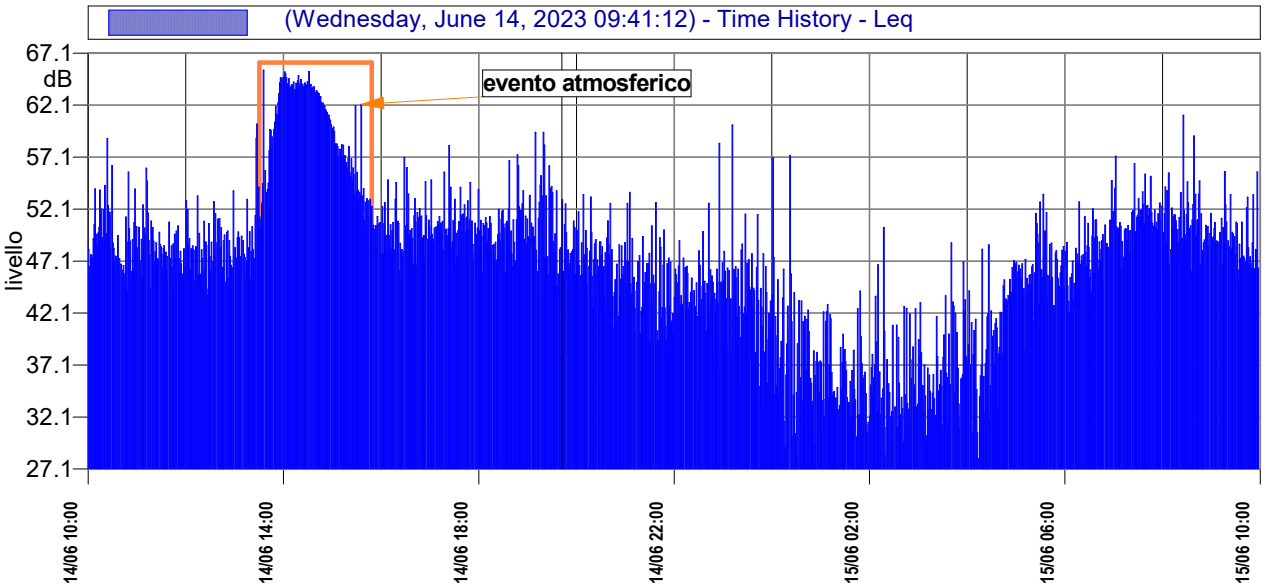
LAFmax: 77.8 dB
LAFmin: 26.1 dB

LN01 : 58.2
LN10 : 52.7
LN50 : 48.9
LN90 : 45.3
LN95 : 43.9
LN99 : 40.1

LAeq,n: 44.0 dBA

LAFmax : 73.4dB
LAFmin: 22.3 dB

LN01 : 52.9
LN10 : 46.7
LN50 : 40.3
LN90 : 32.2
LN95 : 30.5
LN99 : 27.8



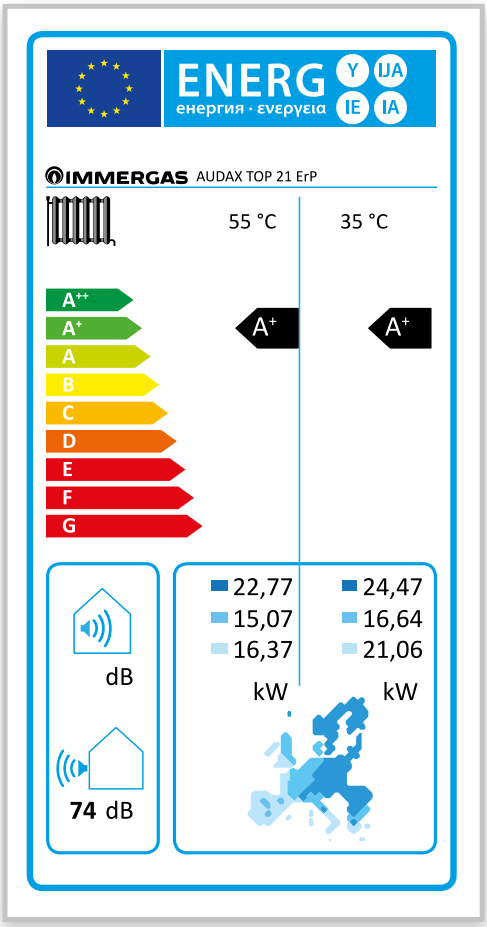
30 AUDAX TOP 21 ErP TECHNICAL DATA

Central heating circuit			
Power in CH mode with water set at 35 °C (1)		kW	21.10
Power in CH mode with water set at 45 °C (2)		kW	19.97
Power in CH mode with water set at 55 °C (3)		kW	19.07
CH mode COP with water set at 35 °C (1)			4.10
CH mode COP with water set at 45 °C (2)			3.30
CH mode COP with water set at 55 °C (3)			2.50
Min/max heat power with water set at 35 °C (1)		kW	8.90/30.45
Min/max heat power with water set at 45 °C (2)		kW	8.48 / 29.59
Min/max heat power with water set at 55 °C (3)		kW	7.89/23.24
Flow temperature range		°C	20 / 57
Outdoor temp. limits for Heating mode operation		°C	- 20 / 30
Cooling circuit			
Power in cooling mode with water set at 18 °C (1)		kW	25.80
Power in cooling mode with water set at 7 °C (2)		kW	18.58
Cooling mode EER with water set at 18 °C (1)			3.80
Cooling mode EER with water set at 7 °C (2)			3.10
Min/max cooling capacity with water set at 18 °C (1)		kW	11.97 / 30.67
Min/max cooling capacity with water set at 7 °C (2)		kW	8.67/23.08
Flow temperature range		°C	5 / 18
Outdoor temp. limits for Cooling mode operation		°C	0 / 46
General data			
System max. working pressure		bar	3
Head available on the system with 2700 l/h flow rate		kPa (m c.a.)	85 (8.65)
Expansion vessel capacity		l	8
C.H. sound power level		dB(A)	74
Appliance electric protection rating		IP	X4
Electric power supply		V - Hz	400 - 50
Permitted voltage range		V	360 - 440
Maximum power absorbed		W	12400
Maximum current absorbed		A	19.1
Fuse inserted		A	25 - Type C
Refrigerant fluid load (R410A)*		g	8000
Heat pump Weight		kg	199.4

* Hermetically sealed system.

THE REPORTED DATA REFERS TO THE FOLLOWING CONDITIONS (in compliance with EN 14511):		
ROOM	HEATING PHASE (°C)	COOLING PHASE (°C)
Water TEMP. (F/R) (1) - AIR (db/wb)	35/30 - 7/6	18/23 - 35 (bs)
Water TEMP. (F/R) (2) - AIR (db/wb)	45/40 - 7/6	7/12 - 35 (bs)
Water TEMP. (F/R) (3) - AIR (db/wb)	55/47 - 7/6	

31 PRODUCT FICHE (REGULATION 811/2013)



AUDAX TOP 21 ErP

Low temperature (30/35)

Parameter	Value	Colder zones	Average zones	Hotter zones
Annual energy consumption for the central heating function (Q_{HE})	kWh/year	19152	9625	5764
Room central heating seasonal efficiency (η_s)	ηs %	117	139	192
Nominal heat output	kW	24.47	16.64	21.06

Average temperature (47/55)

Parameter	Value	Colder zones	Average zones	Hotter zones
Annual energy consumption for the central heating function (Q_{HE})	kWh/year	22602	10889	5983
Room central heating seasonal efficiency (η_s)	ηs %	92	111	143
Nominal heat output	kW	22.77	15.07	16.37

AUDAX TOP 21 ErP

32 AUDAX TOP 21 ErP "POWER" AND "COP" CENTRAL HEATING

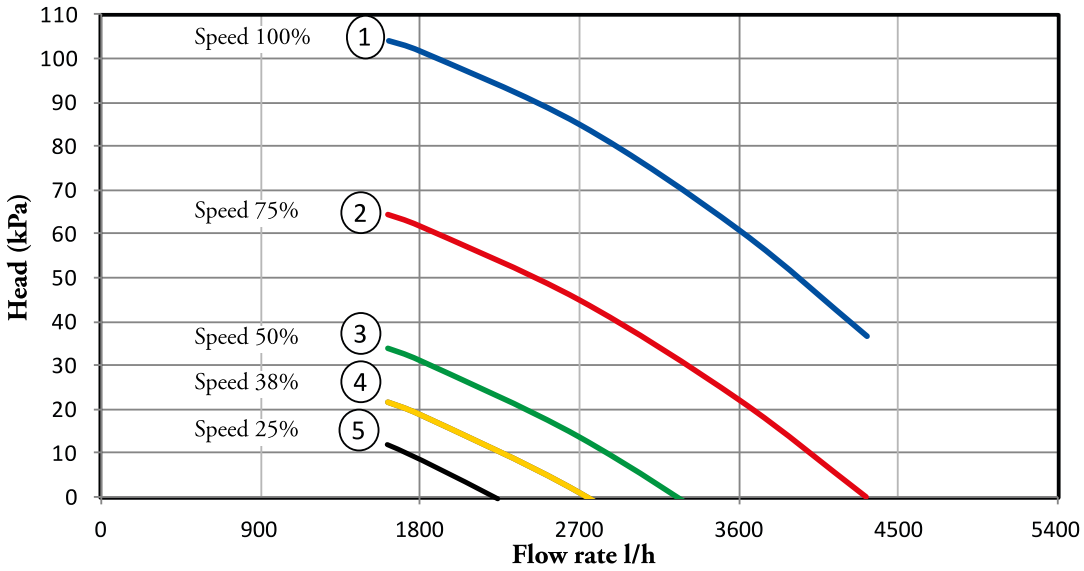
• TOL = -20 °C

Room Anti-freeze air °C		Output (kW) Nom.	Output (kW) Min.	Output (kW) Max.	COP (EN 14511) Nom.	COP (EN 14511) Min.	COP (EN 14511) Max.
d.b.	**(w.b.)**	**Water flow temperature 35 °C**					
10	(9)	22.88	10.33	32.72	4.48	3.80	3.62
7	(6)	21.10	8.90	30.45	4.10	4.37	3.43
2	(1)	15.62	7.27	22.79	2.90	3.08	2.47
-7	(-8)	10.39	6.96	15.31	2.51	2.59	2.22
-10	(-11)	9.56	6.36	10.30	2.37	2.41	2.35
-15	(-16)	7.57	5.40	7.58	2.15	2.13	2.15
-20	(-21)	6.32	4.49	6.40	1.93	1.87	1.92
d.b.	**(w.b.)**	**Water flow temperature 45 °C**					
10	(9)	21.71	9.72	31.49	3.59	2.86	2.99
7	(6)	19.97	8.48	29.59	3.30	3.37	2.61
2	(1)	14.83	6.84	21.67	2.34	2.41	2.03
-7	(-8)	9.74	6.47	14.70	1.99	2.02	1.80
-10	(-11)	8.94	5.88	9.66	1.89	1.89	1.87
-15	(-16)	7.00	4.96	7.01	1.71	1.68	1.71
-20	(-21)	5.84	4.06	5.85	1.54	1.49	1.54
d.b.	**(w.b.)**	**Water flow temperature 55 °C**					
10	(9)	20.47	9.06	24.92	2.92	2.21	2.73
7	(6)	19.07	7.89	23.24	2.50	2.63	2.36
2	(1)	13.70	6.37	17.02	1.90	1.91	1.83
-7	(-8)	9.03	5.95	11.28	1.60	1.60	1.55
-10	(-11)	8.24	5.37	8.98	1.52	1.50	1.52
-15	(-16)	--	--	--	--	--	--
-20	(-21)	--	--	--	--	--	--

32.1 AUDAX TOP 21 ErP "POWER" AND "EER" CENTRAL HEATING

Room Anti-freeze air °C	Output (kW) Nom.	Output (kW) Min.	Output (kW) Max.	EER (EN 14511) Nom.	EER (EN 14511) Min.	EER (EN 14511) Max.
d.b.	**Water flow temperature 18 °C**					
45	21.38	9.38	23.08	2.83	3.03	2.77
35	25.81	11.97	30.67	3.80	4.24	3.05
25	27.70	10.52	32.63	4.79	5.57	3,85
15	29.16	9.71	35.50	5.79	5.30	4.92
10	28.87	19.85	35.49	5.67	5.92	5.01
d.b.	**Water flow temperature 15 °C**					
45	19.76	8.62	21.34	2.70	2.83	2.65
35	23.40	11.00	28.49	3.36	3.91	2.95
25	25.65	9.60	30.32	4.59	4.99	3.74
15	26.75	9.30	32.59	5.40	5.76	4.65
10	26.91	18.43	32.59	5.56	5.63	4.72
d.b.	**Water flow temperature 10 °C**					
45	17.21	7.45	18.60	2.47	2.51	2.43
35	20.43	9.50	25.03	3.09	3.42	2.77
25	22.45	8.23	26.69	4.23	4.22	3.53
15	22.83	7.91	28.12	4.64	4.60	4.19
10	23.27	16.18	28.40	4.95	5.13	4.35
d.b.	**Water flow temperature 7 °C**					
45	15.79	6.79	17.07	2.34	2.33	2.30
35	18.58	8.67	23.08	3.10	3.33	2.65
25	20.65	14.38	24.63	4.02	4.27	3.40
15	21.12	13.24	25.69	4.49	3.26	3.93
10	21.57	14.90	25.83	4.83	4.83	4.02
d.b.	**Water flow temperature 5 °C**					
45	14.86	6.37	16.08	2.25	2.21	2.22
35	17.70	8.14	21.82	2.96	3.14	2.57
25	19.50	13.54	32.31	3.87	4.06	3.30
15	20.02	12.51	24.01	4.38	3.12	3.69
10	20.47	14.08	23.95	4.73	4.63	3.68

33 GRAPH OF AUDAX TOP 21 ErP PUMP FLOW RATE/HEAD



All curves have been defined in constant pressure mode with various speeds.

33.1 AUDAX TOP 21 ErP PUMP SETTINGS AND CONFIGURATIONS

AUDAX TOP 21 ErP range boilers are supplied with a low power consumption pump with variable speed control and settable according to the following settings.

Assistance Menu -> System definition			
Menu item	Description	Range	Default
Pump control	Enable the pump operation with speed set "Max.speeed" or the modulating mode with tracking of the "Modulating" temperature differential.	Max.speed/ Modulating	Modulating
Minimum speed	Value of minimum speed used in modulating operation.	19% ÷ 50%	50%
Maximum speed	Value of maximum speed used in modulating operation.	50% ÷ 100%	100%
Delta T	Temperature delta to be maintained with modulating operation.	2 ÷ 20	5

TECHNICAL NOTE: System minimum water content:

To facilitate proper execution of the AUDAX TOP ErP heat pump defrost cycles, a minimum water content in the system is required, which must be: ***6 l/kW*** *of the machine's power for any type of system. The flywheel guarantees normal operation of AUDAX TOP ErP with systems divided into zones (with variable water content in circulation). The flywheel also guarantees proper operation with fan coils used for cooling (a condition in which the flow temperature is very low and has significant heat load variations that vary the number of active fan coils). It is also important to check that the dehumidifier line has a minimum of* ***3 l/kW*** *of the machine (dehumidifier hydraulic circuit connection).*