

Comune di Porto San Giorgio

Provincia di Fermo

Variante Urbanistica al piano di lottizzazione "comparto S.Vittoria" AMPLIAMENTO EDIFICIO ARTIGIANALE

immobile sito in via Calzecchi Onesti e via Edison
Rif.Cat. N.C.E.U. Foglio 10 particella n.1050 sub 16

Sportello Unico Attività Produttive

L.R. 5 agosto 1992 n. 34, art. 26 quater - DPR 160 del 7 settembre 2010 art. 8 - D.Lgs. 30giugno 2016 n. 127

Proprietà:

UNICREDIT LEASING S.p.A.
sede: via Rivani, 5 - Bologna
LEGALE RAPPRESENTANTE: SIG. NUNZIATI SAURO

Firma per delega Impresa Utilizzatrice:
"ECOCOSTRUZIONI s.a.s. "
di Franceschini Gianluca & C.
sede via T. C.Onesti, 20 - 63822 Porto San Giorgio
LEGALE RAPPRESENTANTE:
SIG. GIANLUCA FRANCESCHINI

"ECOCOSTRUZIONI s.a.s. "
di Franceschini Gianluca & C.
sede via T. C. Onesti, 20-63822 Porto San Giorgio
LEGALE RAPPRESENTANTE:
SIG. GIANLUCA FRANCESCHINI

Committente:

"FENDI s.r.l. "
Procuratore Delegato: BARTOLUCCI Fabrizio
nato a Roma il 29 / 07 / 1959 e
domiciliato a Roma in via Flaminia n.968
c.f. BRT FRZ 59L29 H501T

PROGETTO

G.D.N. associati - studio di architettura

viale Trieste, 33 - 63900 Fermo - Tel./fax 0734226811

architetto Luca Nasini
architetto Giuseppe Guerrieri
architetto Sandro Di Ruscio

collaboratori architetto Paola Giustini
ingegnere Giovanni Paci
ingegnere Cesare Ascani
ingegnere Gianluca Acciaresi

ACUSTICA EDILIZIA

CALCOLO PREVISIONALE DEGLI EDIFICI

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni
di prodotti

T 02

Consegna: MARZO 2017

scale varie

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

Applicazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 05/12/1997
"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

Applicazione a livello previsionale della norma UN 11367:2010 "Acustica in edilizia -
Classificazione acustica delle unità immobiliari"

Comune	PORTO SAN GIORGIO
Indirizzo	VIA TEMISTOCLE CALZECCHI ONESTI n. 24
Committente	FENDI S.R.L.
Progettista	GDN ASSOCIATI - STUDIO DI ARCHITETTURA
Tecnico competente in acustica	AS ASSOCIATI - STUDIO DI INGEGNERIA

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che il presente certificato è stato depositato presso il Comune di **PORTO SAN GIORGIO** in data odierna al n°_____

Timbro

Data

Firma del funzionario

1 – GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Termine di adattamento allo spettro 1 in conformità con la EN ISO 717-1	C	[dB]
Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio in conformità con la EN ISO 717-2	C _i	[dB]
Termine di adattamento allo spettro 2 in conformità con la EN ISO 717-1	C _{tr}	[dB]
Isolamento acustico di facciata alla frequenza i-esima	D _{2m,nT}	[dB]
Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione in conformità alla EN ISO 717-1	D _{2m,nT,w}	[dB]
Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione	D _{nT,w}	[dB]
Termine di correzione per la trasmissione laterale	K	[dB]
Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, in opera, in conformità con la EN ISO 717-2	L' _{n,w}	[dB]
Indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato	L _{n,w,eq}	[dB]
Livello di pressione sonora di calpestio alla frequenza i-esima normalizzato	L _{ni}	[dB]
Massa per unità di area di un elemento	m'	[kg/m ²]
"Non Classificabile" nella classificazione acustica	NC	-
"Non Pertinente" nella classificazione acustica: utilizzato nei casi in cui un determinato requisito non sia applicabile o calcolabile	NP	-
Potere fonoisolante apparente di una facciata per un campo sonoro incidente diffuso	R'	[dB]
Potere fonoisolante alla frequenza i-esima di un elemento	R _i	[dB]
Valore della curva dello spettro di riferimento alla frequenza i-esima in conformità con la EN ISO 717-1 o EN ISO 717-2	R _{if}	[dB]
Indice di valutazione del potere fonoisolante in conformità con la EN ISO 717-1	R _w	[dB]
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente	R' _w	[dB]
Peso percentuale del potere fonoisolante dell'elemento rispetto al potere fonoisolante della facciata	R _{w%}	[dB]
Valore del coefficiente di peso relativo per ogni requisito r	Z _r	-
Differenza del livello di pressione sonora per la forma della facciata	ΔL _{fs}	[dB]
Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio dovuto ad un rivestimento di pavimentazione in conformità con la EN ISO 717-2	ΔL _w	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni orizzontali dato dal controsoffitto	ΔR _{wCS}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni verticali dato da strati addizionali posti nella parte esterna della struttura	ΔR _{wEst}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni verticali dato da strati addizionali posti nella parte interna della struttura	ΔR _{wInt}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni orizzontali dato dal pavimento galleggiante	ΔR _{wPG}	[dB]

2 – PREMESSA

Il presente documento contiene l'analisi dei requisiti acustici passivi ai sensi del D.P.C.M 5/12/1997 e l'analisi previsionale della classificazione delle unità immobiliari secondo norma UNI 11367:2010 per l'intervento di VARIANTE URBANISTICA CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO

3 – INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	PORTO SAN GIORGIO		
Provincia	FERMO		
Progetto per la realizzazione di	VARIANTE URBANISTICA CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO		
Sito in	VIA TEMISTOCLE CALZECCHI ONESTI n. 24		
Classificazione dell'edificio	Unità immobiliare	Destinazione d'uso	Categoria D.P.C.M. 5/12/1997
	U 1 – Fendi	E.2 – Edifici per uffici ed assimilabili	B
Committente	FENDI S.R.L.		

4 – RIFERIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI E REGIONALI

DESCRIZIONE	DECRETO
Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici	D.P.CM. 05/12/1997

5 – NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

DESCRIZIONE	NORMA
Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti	UNI EN 12354 –1 : 2002
Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – isolamento acustico al calpestio tra ambienti	UNI EN 12354 –2 : 2002
Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea	UNI EN 12354 –3 : 2002
Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio parte 1: isolamento acustico per via aerea	UNI EN ISO 717 –1 :2007
Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio parte 2: isolamento del rumore di calpestio	UNI EN ISO 717 –2: 2007
Acustica in edilizia – Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici – Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale	UNI/ TR 11175:2005
Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari	UNI 11367 : 2010

6 – REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELL'EDIFICIO

Il D.P.C.M. 5/12/1997, definisce i requisiti acustici passivi degli edifici. Il Ministero dell'Ambiente, unitamente ai Ministeri dei Lavori Pubblici, della Sanità, del Commercio, dell'Artigianato e dell'Industria, ha ritenuto necessario fissare i criteri per il contenimento dell'inquinamento acustico all'interno degli ambienti abitativi. Tale decreto definisce e determina i requisiti acustici passivi delle facciate, delle pareti di separazione tra unità abitative e dei solai e fissa dei valori limite per il livello di pressione sonora all'interno degli edifici differenziando in funzione della destinazione d'uso.

Di seguito si riportano le tabelle del D.P.C.M. 5/12/97 che esprimono la categoria di appartenenza degli edifici ed i relativi limiti.

Tabella A – Classificazione degli ambienti abitativi (art. 2)	
Categoria	Descrizione
A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici					
Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R'_w [dB]	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	L_{ASmax} [dB(A)]	L_{Aeq} [dB(A)]
1: D	55	45	58	35	25
2: A, C	50	40	63	35	35
3: E	50	48	58	35	25
4: B, F, G	50	42	55	35	35

7 – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE UNITÀ IMMOBILIARI

La classificazione acustica delle unità immobiliari permette di informare il futuro utente dell'immobile sulle caratteristiche acustiche di quest'ultimo.

La normativa di riferimento UNI 11367:2010 stabilisce i criteri e i limiti di applicazione della classificazione acustica basata su misure effettuate al termine dell'opera costruttiva. Questo avviene quindi alla fine di una serie di fasi, tutte determinanti per le qualità e proprietà acustiche, che partono dalla progettazione e comprendono l'esecuzione dei lavori, la messa in opera delle strutture e materiali, le verifiche in opera e altro.

Essendo la fase progettuale la prima, è fondamentale quindi realizzare uno studio previsionale dei requisiti acustici passivi degli edifici che permetta di stimare al meglio i risultati e le prestazioni che si otterranno una volta conclusi i lavori.

I calcoli presentati nella seguente relazione sono stati effettuati tramite le indicazioni contenute nelle norme UNI EN 12354, in particolare UNI 12354-1, 12354-2, 12354-3, e con l'ausilio del rapporto UNI/TR 11175.

Di seguito si riportano le tabelle della norma UNI 11367:2010 che esprimono la classe per i diversi descrittori acustici e i relativi limiti per le unità immobiliari aventi destinazioni d'uso diverse da ospedali, cliniche e case di cure e scuole

Valori dei parametri descrittori delle caratteristiche prestazionali						
Classe	Indici di valutazione					
	$D_{2m,nT,w}$	R'_w [dB]	$L'_{n,w}$	L_{IC}	L_{ID}	$D_{nT,w}$
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
I	43	56	53	25	30	56
II	40	53	58	28	33	53
III	37	50	63	32	37	50
IV	32	45	68	37	42	45

Per quanto riguarda le unità immobiliari aventi destinazioni d'uso (e analoghe) di ospedali, cliniche e case di cura e scuole, non è prevista una classificazione, ma viene indicato il tipo di prestazione acustica (base o superiore) per i vari descrittori acustici

Valori dei parametri descrittori delle caratteristiche prestazionali						
Prestazione	Indici di valutazione					
	$D_{2m,nT,w}$	R'_w [dB]	$L'_{n,w}$	L_{IC}	L_{ID}	$D_{nT,w}$ (verticale/ orizzontale)
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
Base	38	50	63	32	39	50/45
Superiore	43	56	53	28	34	55/50

8 – CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Superfici e volumi degli ambienti ed appartenenza all'unità immobiliare				
Descrizione	Unità immobiliare	Altezza netta	Superficie Utile	Volume netto
		[m]	[m ²]	[m ³]
(P-U1) - 1 - Spogliatoio	U 1	2,70	31,79	85,84
(P-U1) - 2 - Spogliatoio	U 1	2,70	28,45	76,81
(P-U1) - 3 - Scala	U 1	2,70	13,84	37,37
(P-U1) - 4 - Disimpegno	U 1	2,70	41,40	111,19
(P-U1) - 5 - Disimpegno	U 1	2,70	33,68	90,94
(P-U1) - 6 - Ufficio	U 1	2,70	26,07	70,39
(P-U1) - 7 - Ufficio	U 1	2,70	15,21	41,08
(P-U1) - 8 - Disimpegno	U 1	2,70	11,21	30,26
(P-U1) - 9 - Locale Tecnico	U 1	2,70	5,68	15,33
(P-U1) - 10 - Reception	U 1	2,70	27,35	73,55
(P-U1) - 11 - WC	U 1	2,70	3,04	8,20
(P-U1) - 12 - WC	U 1	2,70	2,64	7,12
(P-U1) - 13 - WC	U 1	2,70	1,14	3,07
(P-U1) - 14 - WC	U 1	2,70	3,29	8,89
(P-U1) - 15 - WC	U 1	2,70	1,48	4,01
(P-U1) - 16 - WC	U 1	2,70	1,50	4,05
(P-U1) - 17 - WC	U 1	2,70	1,50	4,05
(P-U1) - 18 - WC	U 1	2,70	1,50	4,05
(P-U1) - 19 - WC	U 1	2,70	1,50	4,06
(P-U1) - 20 - WC	U 1	2,70	1,50	4,05
(P-U1) - 21 - WC	U 1	2,70	1,50	4,05
(P-U1) - 22 - WC	U 1	2,70	1,51	4,07
(P-U1) - 23 - Sala	U 1	2,70	129,45	349,51
(P-U1) - 24 - Sala	U 1	2,70	23,78	64,20
(P-U1) - 25 - Sala	U 1	2,70	29,33	79,19
(P-U1) - 26 - Spogliatoio	U 1	2,70	12,11	32,70
(P-U1) - 27 - Spogliatoio	U 1	2,70	12,11	32,70
(P-U1) - 1 - Ufficio	U 1	3,60	116,00	417,61
(P-U1) - 2 - Ufficio	U 1	3,60	69,25	249,29
(P-U1) - 3 - Ufficio	U 1	3,60	77,03	277,30
(P-U1) - 4 - Ufficio	U 1	3,60	110,01	394,52
(P-U1) - 5 - Ufficio	U 1	3,60	11,92	42,92
(P-U1) - 6 - Ufficio	U 1	3,60	8,37	30,12
(P-U1) - 7 - Disimpegno	U 1	3,60	24,19	87,10
(P-U1) - 8 - WC	U 1	3,60	3,24	11,67
(P-U1) - 9 - WC	U 1	3,60	3,03	10,91
(P-U1) - 10 - WC	U 1	3,60	3,87	13,93
(P-U1) - 11 - Ufficio	U 1	3,60	9,83	34,62
(P-U1) - 12 - Scala	U 1	3,60	11,70	42,11

Superfici e volumi degli ambienti ed appartenenza all'unità immobiliare				
Descrizione	Unità immobiliare	Altezza netta	Superficie Utile	Volume netto
(P-U1) – 1 – WC	U 1	3,10	4,51	13,97
(P-U1) – 2 – WC	U 1	3,10	2,72	8,42
(P-U1) – 3 – Sala	U 1	3,10	51,24	158,18
(P-U1) – 4 – Sala	U 1	3,10	30,69	95,14
(P-U1) – 5 – Sala	U 1	3,10	32,69	101,34
(P-U1) – 6 – Sala	U 1	3,10	37,02	114,76
(P-U1) – 7 – Disimpegno	U 1	3,10	52,12	160,89
(P-U1) – 8 – Sala	U 1	3,10	33,98	105,34
(P-U1) – 9 – Ufficio	U 1	3,10	22,77	70,82
(P-U1) – 10 – Scala	U 1	3,10	11,64	36,08
(P-U1) – 11 – Disimpegno	U 1	3,10	21,65	67,13

9 – ELEMENTI COSTRUTTIVI

COMPONENTI VERTICALI					
Descrizione	Tipologia costruttiva	m' [kg/m ²]	Potere fonoisolante		
			R _w [dB]	ΔR _{w Int.} [dB]	ΔR _{w Est.} [dB]
Parete vetrata (*)	Vetrocamera	18,03	40,0		
Divisorio interno	Doppio paramento	15,06	29,7		
Parete divisoria vs magazzino (*)	Singolo paramento	45,74	52,9		
Parete esterna non vetrata (*)	Doppio paramento	50,77	59,0		

(*) L'elemento presenta dati acustici fissati da utente

COMPONENTI ORIZZONTALI							
Descrizione	Tipologia costruttiva	m' [kg/m ²]	Potere fonoisolante			Livello di calpestio	
			R _w [dB]	ΔR _{w CS} [dB]	ΔR _{w PG} [dB]	L _{nw} [dB]	ΔL _{nw} [dB]
Copertura in lamiera grecata occasionalmente praticabile isolata (*)	Solaio monolitico	89,16	51,0				
Solaio interpiano (*)	Solaio monolitico	226,77	51,0			65,0	
Solaio interpiano vs piano interrato (*)	Solaio monolitico	230,25	51,0			65,0	

(*) L'elemento presenta dati acustici fissati da utente

SERRAMENTI	
Descrizione	Struttura adottata
90x170	Parete vetrata
350x270	Parete vetrata
80x120	Parete vetrata

PORTE	
Descrizione	Struttura adottata
Ingresso	Parete vetrata
Porte di sicurezza	Parete vetrata

GIUNTI ACUSTICI	
Nome	Descrizione
Giunto rigido a croce	Il giunto rappresenta l'intersezione tra: 1) due, tre o quattro pareti pesanti vincolate

	rigidamente 2) una o due pareti vincolate rigidamente con un solaio
Giunto rigido a T	Il giunto rappresenta l'intersezione tra: 1) due o tre pareti pesanti vincolate rigidamente tra di loro 2) una parete pesante ed un solaio pesante vincolati rigidamente tra di loro
Giunto rigido a L	Il giunto rappresenta l'intersezione tra: 1) due pareti pesanti vincolate rigidamente tra di loro agli estremi 2) una parete pesante ed un solaio pesante vincolati rigidamente tra di loro agli estremi

10 – RISULTATI DI CALCOLO

UNITÀ IMMOBILIARE	
Nome	U 1 – Fendi
Destinazione d'uso	E.2 – Edifici per uffici ed assimilabili
Categoria D.P.C.M. 5/12/97	B

Classificazione acustica unità immobiliare

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'UNITÀ IMMOBILIARE ATTRAVERSO UN UNICO INDICE					
	a) D _{2m,nT,w}	b) R' _w	c) L' _{n,w}	d) L _{ic}	e) L _{id}
Classe I	I	NP	NP	NP	NP

Calcolo della classe derivante dal calcolo previsionale di tutti gli elementi tecnici pertinenti, per ciascun requisito, per l'unità immobiliare in esame

VALORI DEI REQUISITI RELATIVI ALL'UNITÀ IMMOBILIARE IN ESAME E RELATIVI Z _R		
Requisito	Valore	Z _r
a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata	46.7 dB	1
b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari	NP	-
c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari	NP	-
d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo	NP	-
e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo	NP	-

Risultati calcolati per ogni descrittore

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA NORMALIZZATO RISPETTO AL TEMPO DI RIVERBERAZIONE				
D_{2M,NT,W}				
Ambiente ricevente	Esposizione	Valore calcolato [dB]	Valore limite D.P.C.M. 5/12/97 [dB]	D.P.C.M. 5/12/97 verificato
(P-U1) – 11 – Disimpegno	Nord	56	42	SI
(P-U1) – 11 – Disimpegno	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 3 – Sala	Sud	44	42	SI
(P-U1) – 3 – Sala	Nord	59	42	SI
(P-U1) – 3 – Sala	Ovest	46	42	SI
(P-U1) – 3 – Sala	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 1 – WC	Nord	51	42	SI
(P-U1) – 1 – WC	Ovest	51	42	SI
(P-U1) – 1 – WC	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 25 – Sala	Sud	42	42	SI
(P-U1) – 25 – Sala	Ovest	42	42	SI
(P-U1) – 25 – Sala	Vs. Alloggio conf.	53	42	SI
(P-U1) – 25 – Sala	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 5 – Sala	Sud	42	42	SI
(P-U1) – 5 – Sala	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Est	45	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Sud	54	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Est	47	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	NO	62	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Ovest	58	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 10 – Scala	Nord	42	42	SI
(P-U1) – 10 – Scala	Est	42	42	SI
(P-U1) – 10 – Scala	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 6 – Sala	Sud	43	42	SI
(P-U1) – 6 – Sala	Est	43	42	SI
(P-U1) – 6 – Sala	Tetto piano esterno	49	42	SI

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA NORMALIZZATO RISPETTO AL TEMPO DI RIVERBERAZIONE				
D_{2M,NT,W}				
Ambiente ricevente	Esposizione	Valore calcolato [dB]	Valore limite D.P.C.M. 5/12/97 [dB]	D.P.C.M. 5/12/97 verificato
(P-U1) – 4 – Sala	Sud	42	42	SI
(P-U1) – 4 – Sala	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 9 – Ufficio	Est	42	42	SI
(P-U1) – 9 – Ufficio	Nord	42	42	SI
(P-U1) – 9 – Ufficio	Ovest	63	42	SI
(P-U1) – 9 – Ufficio	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 2 – WC	Nord	47	42	SI
(P-U1) – 2 – WC	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 8 – Sala	Est	42	42	SI
(P-U1) – 8 – Sala	Tetto piano esterno	49	42	SI
(P-U1) – 12 – Scala	Ovest	55	42	SI
(P-U1) – 12 – Scala	Vs. Alloggio conf.	50	42	SI
(P-U1) – 12 – Scala	Tetto piano esterno	50	42	SI
(P-U1) – 11 – Ufficio	Sud	42	42	SI
(P-U1) – 11 – Ufficio	Ovest	47	42	SI
(P-U1) – 11 – Ufficio	Tetto piano esterno	50	42	SI
(P-U1) – 6 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	49	42	SI
(P-U1) – 6 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	49	42	SI
(P-U1) – 6 – Ufficio	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 9 – WC	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 5 – Ufficio	Sud	45	42	SI
(P-U1) – 5 – Ufficio	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 8 – WC	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 10 – WC	NE	49	42	SI
(P-U1) – 10 – WC	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	NE	59	42	SI
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Est	57	42	SI

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA NORMALIZZATO RISPETTO AL TEMPO DI RIVERBERAZIONE				
D_{2M,NT,W}				
Ambiente ricevente	Esposizione	Valore calcolato [dB]	Valore limite D.P.C.M. 5/12/97 [dB]	D.P.C.M. 5/12/97 verificato
(P-U1) – 7 – Disimpegno	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 2 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	56	42	SI
(P-U1) – 2 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	56	42	SI
(P-U1) – 2 – Ufficio	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 3 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	58	42	SI
(P-U1) – 3 – Ufficio	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Est	44	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Nord	48	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	64	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	63	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	60	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	62	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Vs. Alloggio conf.	58	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Est	58	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Sud	58	42	SI
(P-U1) – 4 – Ufficio	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Sud	46	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Est	53	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Sud	46	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Ovest	53	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Sud	47	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Est	50	42	SI
(P-U1) – 1 – Ufficio	Solaio	50	42	SI
(P-U1) – 24 – Sala	Est	56	42	SI
(P-U1) – 24 – Sala	Solaio	51	42	SI
(P-U1) – 21 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 22 – WC	Solaio	49	42	SI

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA NORMALIZZATO RISPETTO AL TEMPO DI RIVERBERAZIONE				
D_{2M,NT,W}				
Ambiente ricevente	Esposizione	Valore calcolato [dB]	Valore limite D.P.C.M. 5/12/97 [dB]	D.P.C.M. 5/12/97 verificato
(P-U1) – 23 – Sala	Sud	42	42	SI
(P-U1) – 23 – Sala	Vs. Alloggio conf.	62	42	SI
(P-U1) – 23 – Sala	Est	54	42	SI
(P-U1) – 23 – Sala	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 20 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 19 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 18 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 17 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 16 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 15 – WC	Vs. Alloggio conf.	42	42	SI
(P-U1) – 15 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 14 – WC	Vs. Alloggio conf.	44	42	SI
(P-U1) – 14 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 13 – WC	Vs. Alloggio conf.	42	42	SI
(P-U1) – 13 – WC	Vs. Alloggio conf.	42	42	SI
(P-U1) – 13 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 12 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 11 – WC	Vs. Alloggio conf.	46	42	SI
(P-U1) – 11 – WC	Vs. Alloggio conf.	45	42	SI
(P-U1) – 11 – WC	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 10 – Reception	Vs. Alloggio conf.	56	42	SI
(P-U1) – 10 – Reception	Vs. Alloggio conf.	57	42	SI
(P-U1) – 10 – Reception	Vs. Alloggio conf.	58	42	SI
(P-U1) – 10 – Reception	Nord	43	42	SI
(P-U1) – 10 – Reception	Est	42	42	SI
(P-U1) – 10 – Reception	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 9 – Locale Tecnico	Vs. Alloggio conf.	47	42	SI

ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA NORMALIZZATO RISPETTO AL TEMPO DI RIVERBERAZIONE				
D_{2M,NT,W}				
Ambiente ricevente	Esposizione	Valore calcolato [dB]	Valore limite D.P.C.M. 5/12/97 [dB]	D.P.C.M. 5/12/97 verificato
(P-U1) – 9 – Locale Tecnico	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 8 – Disimpegno	Vs. Alloggio conf.	49	42	SI
(P-U1) – 8 – Disimpegno	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 7 – Ufficio	Sud	55	42	SI
(P-U1) – 7 – Ufficio	Est	42	42	SI
(P-U1) – 7 – Ufficio	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 6 – Ufficio	Est	42	42	SI
(P-U1) – 6 – Ufficio	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 5 – Disimpegno	Vs. Alloggio conf.	55	42	SI
(P-U1) – 5 – Disimpegno	Est	61	42	SI
(P-U1) – 5 – Disimpegno	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 4 – Disimpegno	NE	52	42	SI
(P-U1) – 4 – Disimpegno	Vs. Alloggio conf.	55	42	SI
(P-U1) – 4 – Disimpegno	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 3 – Scala	Vs. Alloggio conf.	49	42	SI
(P-U1) – 3 – Scala	Solaio	57	42	SI
(P-U1) – 2 – Spogliatoio	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 1 – Spogliatoio	Vs. Alloggio conf.	53	42	SI
(P-U1) – 1 – Spogliatoio	Vs. Alloggio conf.	53	42	SI
(P-U1) – 1 – Spogliatoio	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 27 – Spogliatoio	Solaio	49	42	SI
(P-U1) – 26 – Spogliatoio	Solaio	49	42	SI

11 – RUMORE DA IMPIANTI IDRAULICI E TECNOLOGICI

Vedasi Allegato 2 “Criteri di progettazione impianti”

12 – ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Ai sensi dell'art. 5.5.1 de DGR 6 del 24/06/2003 e successive modifiche l'intervento rientra nei casi di ristrutturazione e recupero del patrimonio edilizio esistente. In virtù di ciò "nei casi di ristrutturazione e recupero del patrimonio edilizio esistente, il Certificato Acustico di Pr tiene conto solo dei requisiti acustici degli elementi costruttivi e degli impianti che verranno modificati."

Allegati

1. Caratteristiche costruttive e acustiche delle **strutture verticali e orizzontali** dell'involucro edilizio

2. Criteri di progettazione impianti

1. Caratteristiche costruttive e acustiche delle strutture verticali e orizzontali dell'involucro edilizio

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Modulo di elasticità (o modulo di Young)	E	[GPa]
Indice di valutazione per il rumore di calpestio normalizzato apparente	$L_{n,w}$	[dB]
Livello del rumore di calpestio normalizzato alla frequenza i-esima	L_{ni}	[dB]
Massa areica della parete	m'	[kg/m ²]
Resistenza specifica al flusso	R_s	[kPa*s/m ²]
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente	R_w	[dB]
Rigidità dinamica	s'	[MN/m ³]
Differenza del livello di pressione sonora per la forma della facciata	Δ_{Lfs}	[dB]
Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio dovuto ad un rivestimento di pavimentazione in conformità con la EN ISO 717-2	Δ_{Lw}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni orizzontali dato dal controsoffitto	Δ_{RwCS}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni verticali dato da strati addizionali posti nella parte esterna della struttura	Δ_{RwEst}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni verticali dato da strati addizionali posti nella parte interna della struttura	Δ_{RwInt}	[dB]
Incremento del potere fonoisolante di partizioni orizzontali dato dal pavimento galleggiante	Δ_{RwPG}	[dB]

STRUTTURA: PARETE VETRATA

INFORMAZIONI GENERALI				
Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'
			[mm]	[kg/m ²]
Vetrata	Vetrocamera	Dati fissati	50	18,03

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA						
DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
VETRO 1						
vetro chiaro metallico bassa emissività 6mm	6,0	1.000	65,0			
INTERCAPEDINE						
Intercapedine aria verit. 6 mm	16,0	1				
VETRO 2						
vetro chiaro metallico bassa emissività 6mm	6,0	1.000	65,0			
Intercapedine aria verit. 6 mm	16,0	1				
vetro chiaro metallico bassa emissività 6mm	6,0	1.000	65,0			

RISULTATI DI CALCOLO					
Potere fonoisolante					
R _w	ΔR _{wint}	ΔR _{wEst}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{wint}	R _w + ΔR _{wEst}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
40,0			40,0	-	-

STRUTTURA: COPERTURA IN LAMIERA GRECATA OCCASIONALMENTE PRATICABILE ISOLATA

INFORMAZIONI GENERALI					
Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'	m' massetto
			[mm]	[kg/m ²]	[kg/m ²]
Solaio	Solaio monolitico	Dati fissati	381	89,16	-

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA						
DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
SOLAIO						
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Intercapedine aria SOFF. 60mm	220,0	1				
Acciaio	6,0	7.800	210,0			
Pannello isolante in polistirene	120,0	97			12,0	6,0
Membrana bituminosa	4,0	1.200				14,4
Membrana bituminosa	3,5	1.300				14,4
Pittura bianca riflettente	2,0	1.200	8,0			

RISULTATI DI CALCOLO								
Potere fonoisolante						Livello di calpestio		
R _w	ΔR _{w CS}	ΔR _{w PG}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{w CS}	R _w + ΔR _{w PG}	L _{nw} [dB]	ΔL _{nw} [dB]	L _{nwTot}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
51,0			51,0	-	-			

STRUTTURA: SOLAIO INTERPIANO

INFORMAZIONI GENERALI					
Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'	m' massetto
			[mm]	[kg/m ²]	[kg/m ²]
Solaio	Solaio monolitico	Dati fissati	351	226,77	-

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA						
DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
SOLAIO						
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Intercapedine aria SOFF. 60mm	220,0	1				
Acciaio	6,0	7.800	210,0			
Massetto in calcestruzzo allegg.1400	70,0	1.400	20,0			
Sottofondo in cls-malta di cemento	20,0	2.000	8,0			
Piastrelle	10,0	2.300	36,6			

RISULTATI DI CALCOLO								
Potere fonoisolante						Livello di calpestio		
R _w	ΔR _{w CS}	ΔR _{w PG}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{w CS}	R _w + ΔR _{w PG}	L _{nw} [dB]	ΔL _{nw} [dB]	L _{nwTot}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
51,0			51,0	-	-	65,0		65,0

STRUTTURA: DIVISORIO INTERNO

INFORMAZIONI GENERALI

Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'
			[mm]	[kg/m ²]
Parete	Doppio paramento	Cartongesso con ossatura semplice	80	15,06

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA

DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
PARETE 1						
Pannello di cartongesso	10,0	750	2,3			
INTERCAPEDINE						
Intercapedine aria PAR. 6mm	60,0	1				
PARETE 2						
Pannello di cartongesso	10,0	750	2,3			

RISULTATI DI CALCOLO

Potere fonoisolante					
R _w	ΔR _{wInt}	ΔR _{wEst}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{wInt}	R _w + ΔR _{wEst}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
29,7			29,7	-	-

STRUTTURA: PARETE DIVISORIA VS MAGAZZINO

INFORMAZIONI GENERALI

Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'
			[mm]	[kg/m ²]
Parete	Singolo paramento	Dati fissati	138	45,74

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA

DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
PARETE						
Pannello di cartongesso	12,5	750	2,3			
Pannello di cartongesso	12,5	750	2,3			
Isolamento acustico	4,0	30	2,4			
Feltro res. rocce feldspatiche	80,0	100			4,0	50,1
Isolamento acustico	4,0	30	2,4			
Pannello di cartongesso	12,5	750	2,3			
Pannello di cartongesso	12,5	750	2,3			

RISULTATI DI CALCOLO

Potere fonoisolante					
R _w	ΔR _{wint}	ΔR _{wEst}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{wint}	R _w + ΔR _{wEst}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
52,9			52,9	-	-

STRUTTURA: PARETE ESTERNA NON VETRATA

INFORMAZIONI GENERALI

Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'
			[mm]	[kg/m ²]
Parete	Doppio paramento	Dati fissati	241	50,77

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA

DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
PARETE 1						
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Isolamento acustico	4,0	30	2,4			
Polistirene esp. sint. termoc.	60,0	30				20,0
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
INTERCAPEDINE						
Intercapedine aria PAR. 6mm	50,0	1				
PARETE 2						
Polistirene esp. sint. termoc.	60,0	30				20,0
Isolamento acustico	4,0	30	2,4			
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				

RISULTATI DI CALCOLO

Potere fonoisolante					
R _w	ΔR _{wInt}	ΔR _{wEst}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{wInt}	R _w + ΔR _{wEst}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
59,0			59,0	-	-

STRUTTURA: SOLAIO INTERPIANO VS PIANO INTERRATO

INFORMAZIONI GENERALI					
Tipo di struttura	Tipologia costruttiva	Tipologia di calcolo	Spessore	m'	m' massetto
			[mm]	[kg/m ²]	[kg/m ²]
Solaio	Solaio monolitico	Dati fissati	351	230,25	-

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA						
DESCRIZIONE STRATO	Spessore	Densità	E	fc	Rs	s'
	[mm]	[kg/m ³]	[GPa]	[Hz]	[kPa*s/m ²]	[MN/m ³]
SOLAIO						
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	12,5	750				
Polistirene esp. sint. termoc.	120,0	30				20,0
Intercapedine aria SOFF. 60mm	100,0	1				
Acciaio	6,0	7.800	210,0			
Massetto in calcestruzzo allegg.1400	70,0	1.400	20,0			
Sottofondo in cls-malta di cemento	20,0	2.000	8,0			
Piastrelle	10,0	2.300	36,6			

RISULTATI DI CALCOLO						Livello di calpestio		
Potere fonoisolante								
R _w	ΔR _{wCS}	ΔR _{wPG}	R _{wTot}	R _w + ΔR _{wCS}	R _w + ΔR _{wPG}	L _{nw} [dB]	ΔL _{nw} [dB]	L _{nwTot}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
51,0			51,0	-	-	65,0		65,0

2. Caratteristiche costruttive e acustiche delle strutture verticali e orizzontali dell'involucro edilizio

1 – INDICAZIONI GENERALI

Per ciò che concerne gli impianti tecnologici ad uso continuo verranno semplicemente elencati i problemi generali ad essi connessi e le prescrizioni da rispettare per il progettista. Gli impianti, oltre che essere in taluni casi fonte di impatto acustico verso l'esterno, sono sicuramente sorgente di rumore all'interno della struttura edilizia. Dal punto di vista acustico la loro rumorosità è normata dal DPCM del 5 dicembre 1997 che tuttavia non definisce come sarebbe auspicabile cosa si intende per impianto tecnologico ma fornisce le seguenti classificazioni:

“sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria”;
“sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento”.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- a. 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b. 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

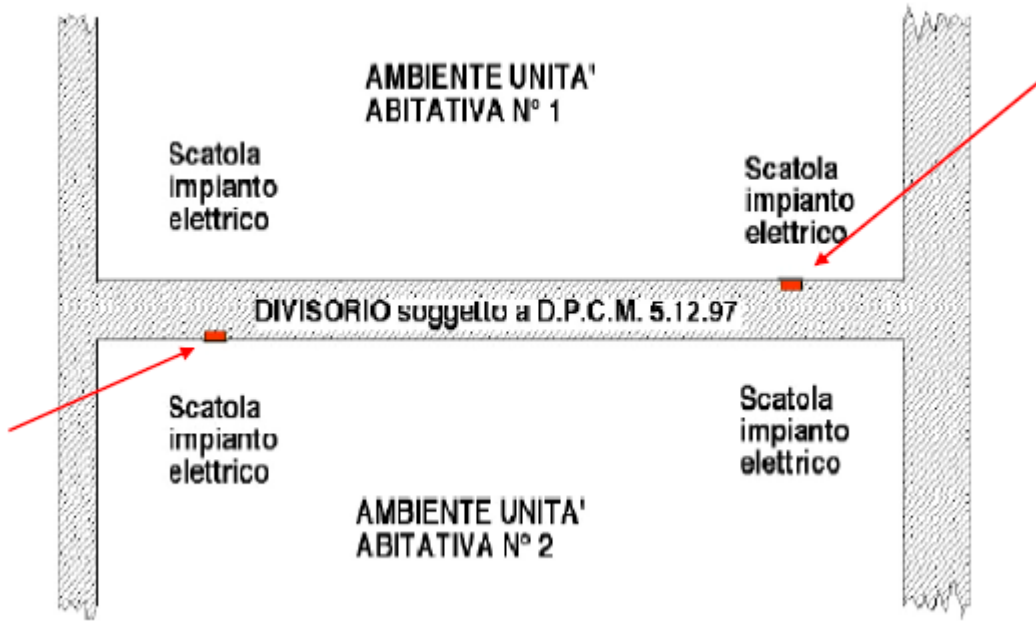
Gli impianti di distribuzione dell'acqua e gli apparecchi idrosanitari devono essere realizzati mantenuti e condotti in modo da evitare rumori molesti e si dovranno adottare tutti i possibili accorgimenti tecnici e comportamentali per eliminare ogni possibile causa di disturbo.

Gli apparecchi elettrodomestici (cappe, frigoriferi, cucine, lavastoviglie, lavatrici, condizionatori, impianti di climatizzazione, ecc.) potranno essere utilizzati nel periodo notturno, solo a condizione che non alterino la rumorosità nei locali degli alloggi contigui.

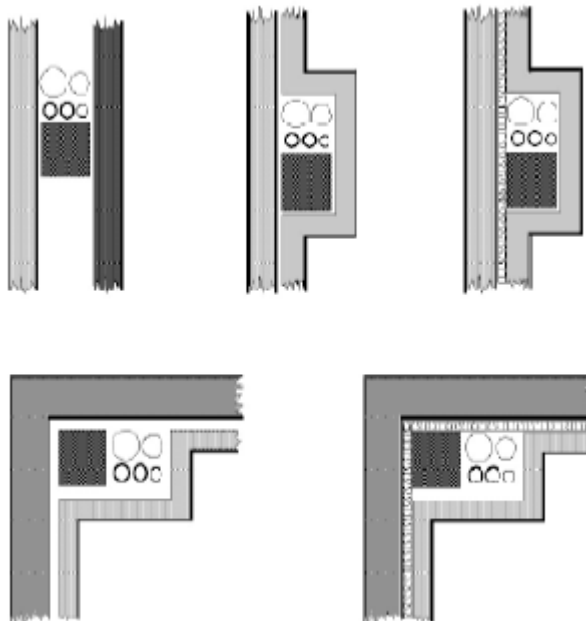
Dal punto di vista funzionale gli impianti che usualmente sono presenti all'interno degli edifici di solito sono gli impianti di riscaldamento, di condizionamento e gli impianti idraulici (idrici e sanitari). Inoltre pur non essendo classificabili come impianti, sono da prendere in considerazione i condotti all'interno dei quali si muovono i fluidi messi in movimento dagli impianti prima descritti. La propagazione del rumore che gli impianti generano avviene sia per via aerea che per via solida, raggiungendo anche distanze notevoli dalla sorgente emittente poiché utilizza sia i condotti che i fluidi in esso contenuti. Molto spesso il loro rumore è caratterizzato da uno spettro sbilanciato verso le basse frequenze e contempla la presenza di componenti tonali che nel complesso rendono il disturbo sonoro particolarmente cospicuo.

I punti fondamentali che il progettista e l'esecutore delle opere dovranno considerare al fine di contenere la rumorosità sono:

- la collocazione del sistema impiantistico rispetto alla dislocazione orizzontale e verticale dei locali.
- la modalità di installazione del solaio.
- la tipologia dei condotti per i fluidi.
- l'intersezione dei condotti con la struttura muraria.



Realizzare le scatole degli impianti elettrici in maniera asimmetrica sui divisori per non realizzare una via di propagazione privilegiata per il suono.



Proteggere adeguatamente i vani degli impianti senza diminuire la capacità fonoisolante delle strutture.

2 – L'IMPIANTO IDRAULICO

L'impianto idraulico è composto da tre parti: le pompe di circolazione, i condotti per i fluidi, i rubinetti e le valvole per il controllo dei flussi. Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze. I condotti per i fluidi sono fonte di rumore quando vengono posti in vibrazione dal generatore ed al loro interno i fluidi a causa della geometria del condotto stesso possono operare in condizioni di turbolenza. I rubinetti e le valvole per il controllo del flusso determinano in modo innaturale un'improvvisa caduta di pressione e quindi delle turbolenze nei fluidi. Un ruolo importante viene spesso giocato dal c.d. "colpo di ariete" che mette in vibrazione tutte le strutture idrauliche e che quindi va accuratamente evitato. Anche i sanitari possono essere fonte di rumore a causa del collegamento rigido con la struttura muraria.

PRESCRIZIONI

Acquisire dal produttore i dati inerenti l'impianto quali potenza e pressione acustica in dB(A) e lo spettro sonoro in banda di ottave.

Le pompe di circolazione vanno montate su supporti antivibranti, connesse a condotti dotati di giunti elastici e rivestiti di materiali resilienti all'atto dell'attraversamento di strutture murarie, essi inoltre vanno appoggiati alle staffe di sostegno mediante materiali smorzanti.

La velocità di esercizio dei fluidi non deve essere elevata: questo significa che vanno dimensionati adeguatamente i diametri ed evitati condotti con variazioni brusche di direzione a causa delle quali si determinano delle turbolenze che possono generare un'emissione sonora molto intensa, soprattutto alle basse frequenze. Pertanto, variazioni di sezione o filtri vanno collocati ad almeno 8 diametri a valle del ventilatore o del gomito precedente e 3 diametri a monte del ventilatore o gomito successivo.

Le murature della camera di contenimento del sistema vanno progettate con adeguati sistemi di fonoisolamento.

Le griglie di emissione dell'aria vanno dotate di trappole acustiche.

Il locale tecnologico va posizionato lontano da ambienti che necessitano una particolare attenzione all'inquinamento acustico.

L'avvio e lo spegnimento degli impianti dovrà avvenire in modo graduale per evitare moti turbolenti.

Isolare opportunamente i condotti per evitare fenomeni di risonanza provocati da fonti esterne e rivestire il condotto all'interno con materiali fonoassorbenti per evitare fenomeni di riflessione del suono.

Adottare silenziatori lungo il percorso.

I condotti devono essere realizzati con materiali opportuni (in ordine crescente di isolamento: rame, acciaio, plastica, polipropilene).

I rubinetti dovrebbero essere dotati di regolatori di pressione all'ingresso di ogni unità immobiliare.

ESEMPI DI APPLICAZIONI PRATICHE



Tubi in polietilene alta densità tipo Geberit PE, (massa volumica $\geq 950 \text{ Kg/m}^3$) con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 6,3 Mpa destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519, area B e BD, e contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109 e successive modifiche".



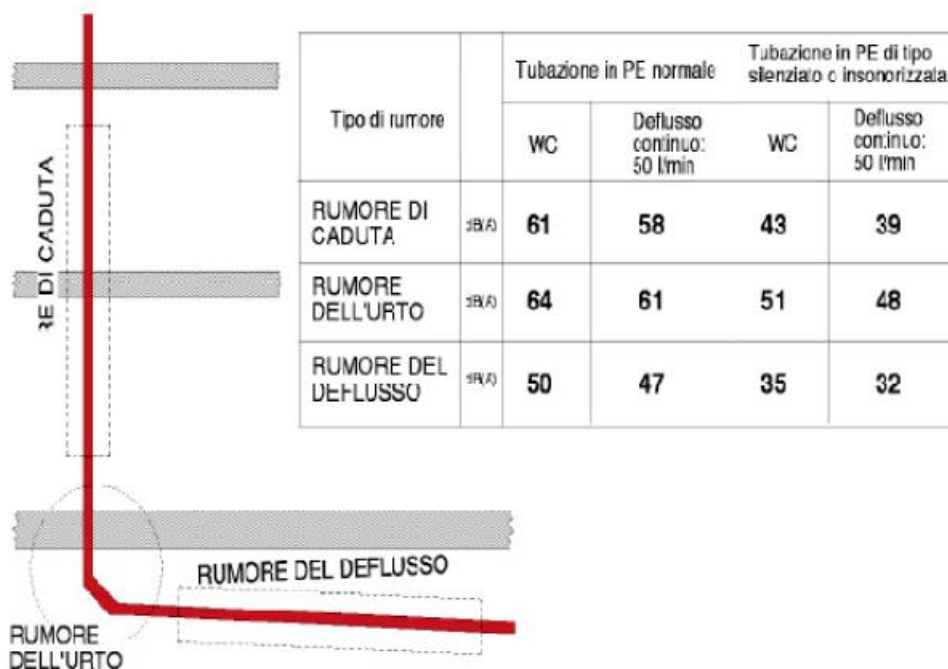
Tubi tipo Geberit Isol si compone di un foglio in materia sintetica che esclude l'infiltrazione di umidità e serve contemporaneamente da barriera contro il vapore, una lamina in piombo per ridurre la diffusione del rumore attraverso l'aria ed uno strato ammortizzante acustico fatto di materia schiumosa. Il valore smorzante minimo è pari a 13dB (A). Questa tipologia di tubazioni viene utilizzata soprattutto nei casi in cui si rende necessaria un'azione di insonorizzazione successiva alla realizzazione dell'impianto.



Tubi (tipo GEBERIT PE Silent-db20) in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico fonoisolanti realizzate all'interno dei fabbricati con capacità fonoisolante minima di 13 dB(A). I tubi e i raccordi si caratterizzano per la composizione ed il particolare design. Il materiale si compone di una miscela di PE amalgamata con una scelta di fibre minerali che forniscono al tubo quella pesantezza e quelle caratteristiche fisiche che consentono una prestazione fonoassorbente di tutto rispetto. Particolare attenzione deve essere prestata nella progettazione della raccorderia. Le tubazioni devono essere affiancate da una gamma di curve e

raccordi per effettuare qualsiasi diramazione necessaria all'impianto. Le curve disponibili sono generalmente da 15°, 30°, 67°, 881/2° e la pratica 45° per facilitare il deflusso dell'acqua di scarico.

L'INSONORIZZAZIONE DELLA COLONNA DI SCARICO



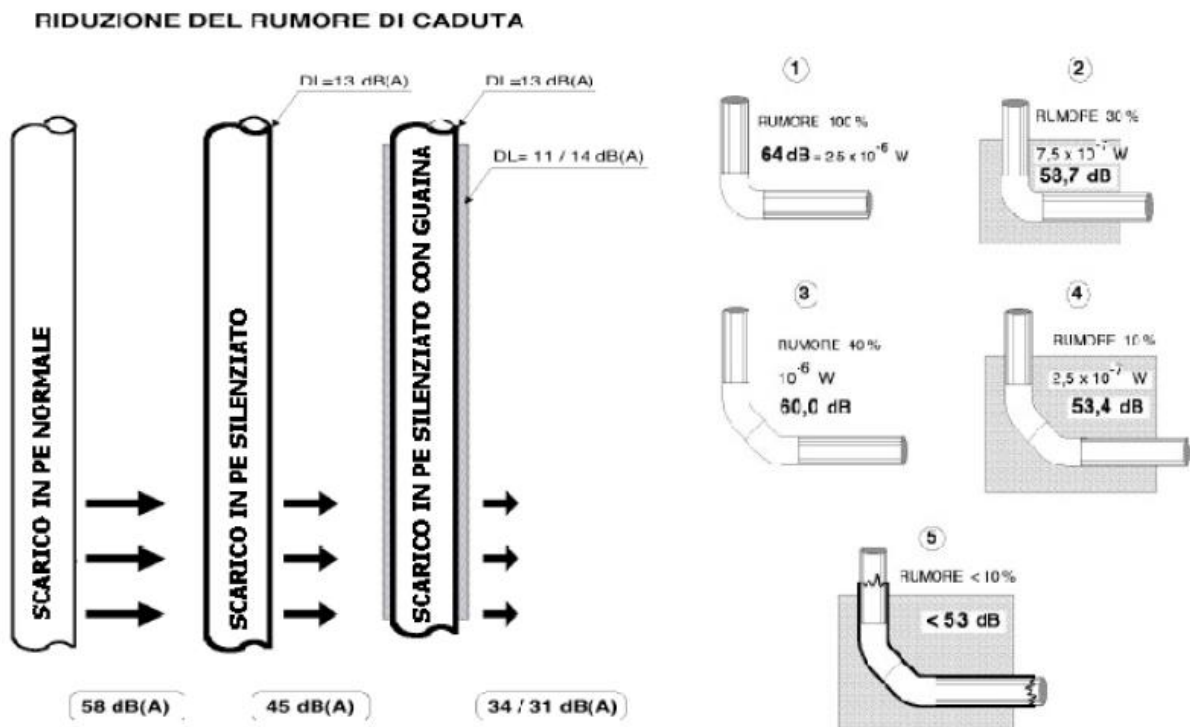
Assicurare una buona insonorizzazione degli impianti è un requisito fondamentale per il comfort abitativo. Conoscere l'origine delle diverse fonti di rumore è quindi importante per poi intervenire nel modo corretto ed efficace. Secondo il Decreto ministeriale del 5 dicembre 1997 la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i 35 dB(A) all'interno degli ambienti abitativi. Nella colonna di scarico, in particolare, vi sono tre tipi fondamentali di sorgenti di rumore:

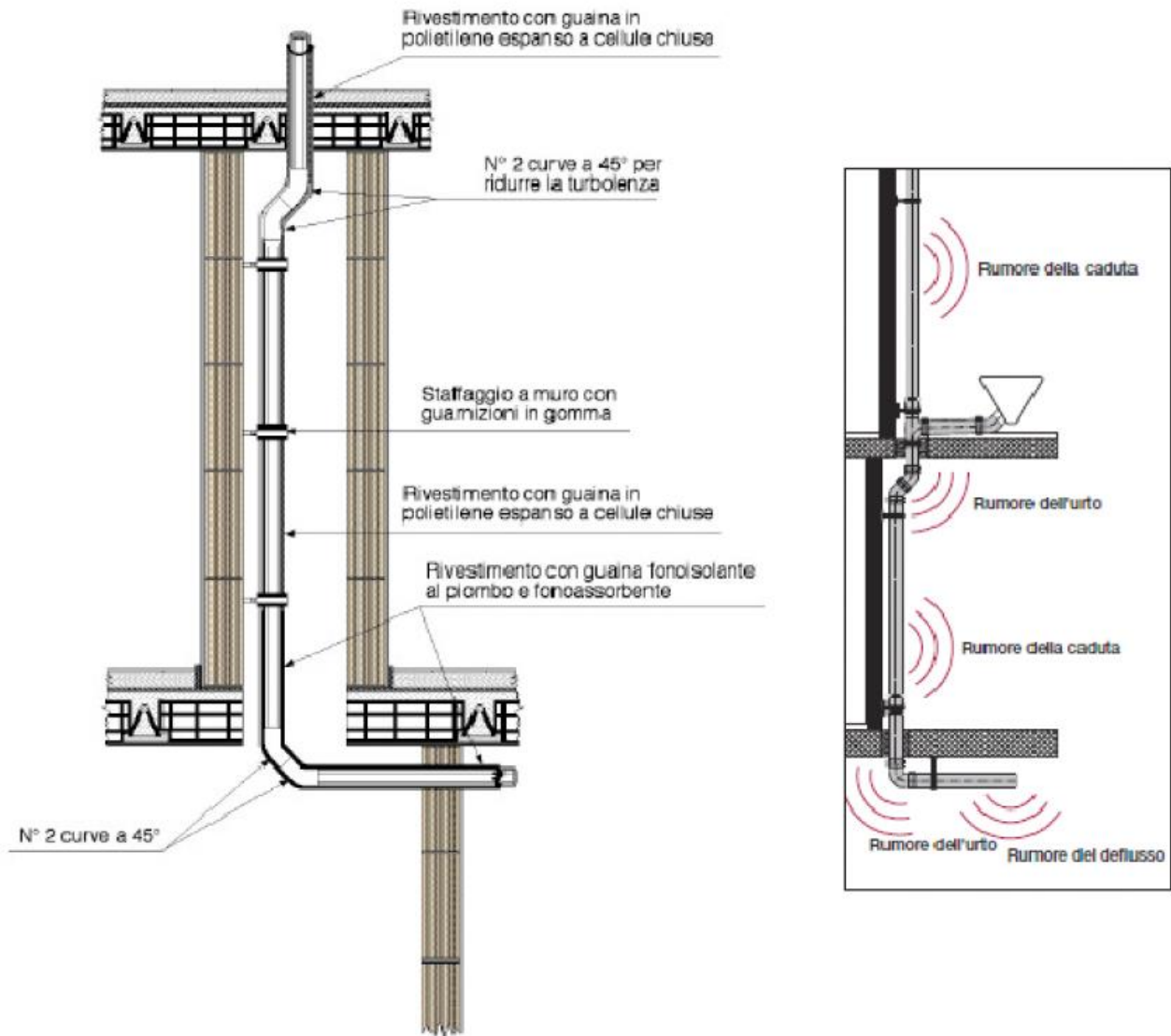
Rumore della caduta causato dall'acqua in caduta nel tratto verticale della colonna di scarico.

Rumore dell'urto causato dal cambiamento di direzione, cioè nel passaggio dal senso verticale della colonna a quello orizzontale del collettore.

Rumore del deflusso provocato dallo scorrere dell'acqua lungo il collettore orizzontale.

In generale l'influsso dell'altezza degli edifici sull'intensità del rumore generato può essere trascurato. Nello schema riportato sotto potete vedere le zone della colonna di scarico e dei collettori dove si generano le sorgenti del rumore descritto.





Per evitare la trasmissione delle vibrazioni attraverso la struttura, deve essere creata una discontinuità tra la sorgente di vibrazioni e la parete d'installazione. Per realizzare efficacemente e in modo rapido questo isolamento è necessario utilizzare un apposito staffaggio con collari / guarnizioni in gomma che permettono di assorbire le vibrazioni provenienti dal tubo, evitandone la trasmissione alla struttura della parete d'installazione.



3 – L'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento può essere suddiviso in 4 parti: la caldaia, il bruciatore, le pompe di circolazione ed i condotti per i fluidi.

La caldaia non è di per se fonte di rumore significativo, in quanto i moti convettivi dei fluidi al suo interno sono piuttosto limitati, mentre causa più consistente di disturbo può essere legata all'espulsione dei fumi attraverso i camini che vengono messi in vibrazione. Il bruciatore è una sorgente di rumore da trattare con attenzione perché ha uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle frequenze più basse e da toni puri. Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze. I condotti per i fluidi sono fonte di rumore dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che al loro interno i fluidi possono operare non in condizioni di isocentismo, ma di turbolenza soprattutto a causa della geometria del condotto stesso. La geometria influisce sulla propagazione: i condotti a sezione quadrata entrano facilmente in vibrazione ed attenuano l'emissione sonora in uscita; quelli a forma circolare vibrano poco ma portano tutta l'energia nella parte terminale.

PRESCRIZIONI

Acquisire dal produttore i dati inerenti l'impianto quali potenza e pressione acustica in dB(A) e lo spettro sonoro in banda di ottave.

Inserire un silenziatore sui condotti di espulsione fumi, eventualmente accordato alla frequenza di risonanza.

Montare l'impianto su supporti antivibranti opportunamente calcolati.

Le pompe di circolazione vanno connesse a condotti dotati di giunti elastici e rivestiti di materiali resilienti all'atto dell'attraversamento di strutture murarie, essi inoltre vanno appoggiati alle staffe di sostegno mediante materiali smorzanti.

La velocità di esercizio dei fluidi non deve essere elevata: questo significa che vanno dimensionati adeguatamente i diametri ed evitati condotti con variazioni brusche di direzione a causa delle quali si determinano delle turbolenze che possono generare un'emissione sonora molto intensa, soprattutto alle basse frequenze. Pertanto, variazioni di sezione o filtri vanno collocati ad almeno 8 diametri a valle del ventilatore o del gomito precedente e 3 diametri a monte del ventilatore o gomito successivo.

Verificare se il bruciatore è già insonorizzato; in caso contrario va identificato, in base allo spettro sonoro, il tipo di materiale fonoisolante da utilizzare.

Le murature della camera di contenimento del sistema vanno progettate con adeguati sistemi di fonoisolamento.

Le griglie di emissione dell'aria vanno dotate di trappole acustiche.

Il locale tecnologico va posizionato lontano da ambienti che necessitano una particolare attenzione all'inquinamento acustico.

L'avvio e lo spegnimento degli impianti dovrà avvenire in modo graduale per evitare moti turbolenti.

Scegliere o isolare opportunamente i condotti per evitare fenomeni di risonanza provocati da fonti esterne e rivestire il condotto all'interno con materiali fonoassorbenti per evitare fenomeni di riflessione del suono.

4 – L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

L'impianto di condizionamento può essere suddiviso in 4 parti: gruppo frigorifero dotato di compressore e condensatore, le pompe di circolazione, i condotti per i fluidi e le torri evaporative.

Il compressore del gruppo frigorifero è una sorgente di rumore da trattare con attenzione perché ha uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle frequenze più basse e da toni puri. Le pompe di circolazione hanno uno spettro sonoro caratterizzato da elevati livelli sonori alle basse frequenze. I condotti per i fluidi sono fonte di rumore dal momento che essi vengono posti in vibrazione dal generatore e che al loro interno i fluidi possono operare non in condizioni di isocentismo, ma di turbolenza soprattutto a causa della geometria del condotto stesso. Per quel che concerne le torri evaporative, queste vanno trattate come i condotti per la circolazione dei fluidi all'interno degli edifici e come sorgente di impatto acustico dotate di elevata direzionalità di emissione dall'esterno.

PRESCRIZIONI

Acquisire dal produttore i dati inerenti l'impianto quali potenza e pressione acustica in dB(A) e lo spettro sonoro in banda di ottave.

Montare l'impianto su supporti antivibranti opportunamente calcolati.

Le pompe di circolazione vanno connesse a condotti dotati di giunti elastici e rivestiti di materiali resilienti all'atto dell'attraversamento di strutture murarie, essi inoltre vanno appoggiati alle staffe di sostegno mediante materiali smorzanti. La velocità di esercizio dei fluidi non deve essere elevata: questo significa che vanno dimensionati adeguatamente i diametri ed evitati condotti con variazioni brusche di direzione a causa delle quali si determinano delle turbolenze che possono generare un'emissione sonora molto intensa, soprattutto alle basse frequenze. Pertanto, variazioni di sezione o filtri vanno collocati ad almeno 8 diametri a valle del ventilatore o del gomito precedente e 3 diametri a monte del ventilatore o gomito successivo.

Le murature della camera di contenimento del sistema vanno progettate con adeguati sistemi di fonoisolamento.

Le griglie di emissione dell'aria vanno dotate di trappole acustiche.

Il locale tecnologico va posizionato lontano da ambienti che necessitano una particolare attenzione all'inquinamento acustico.

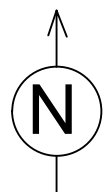
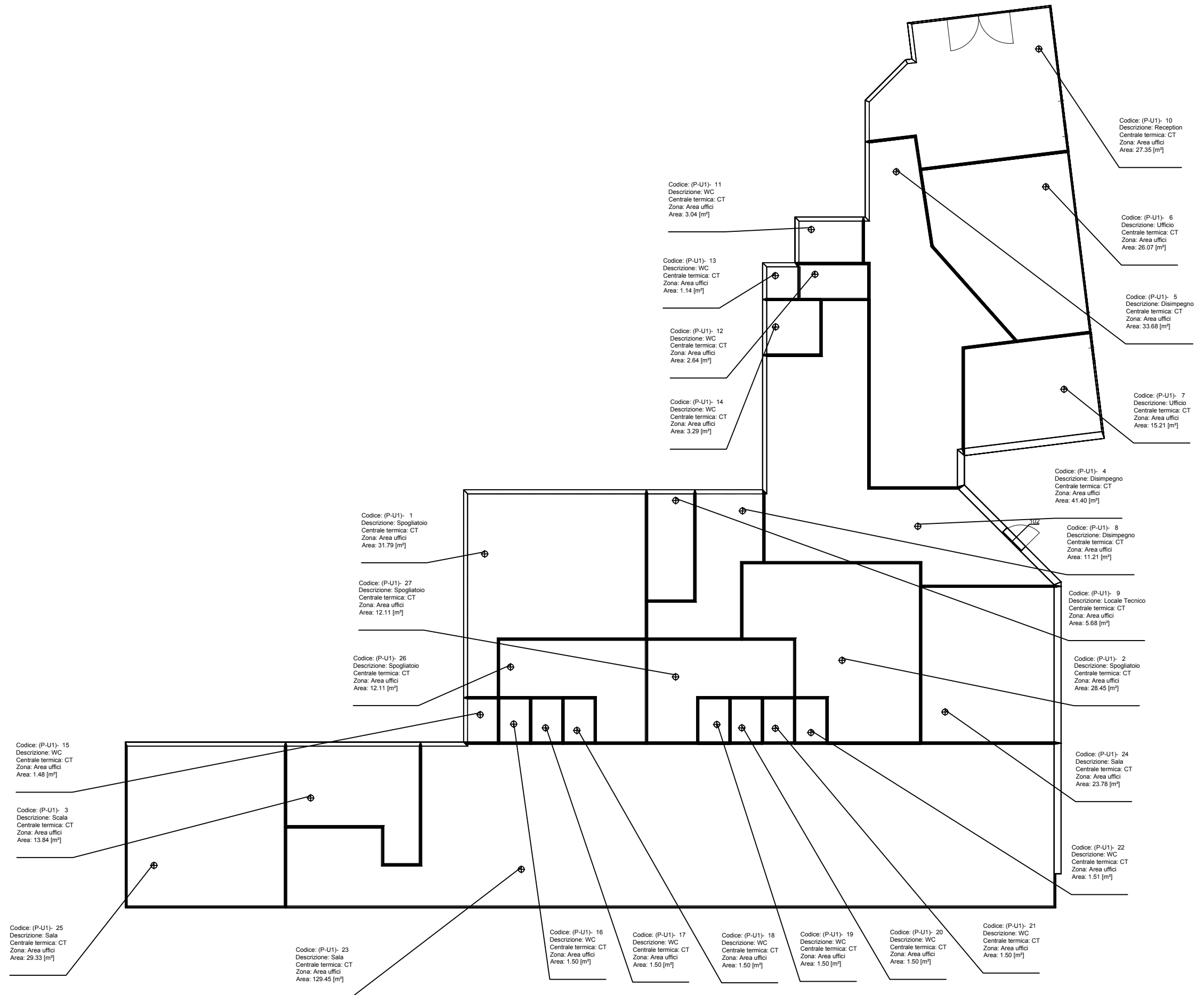
L'avvio e lo spegnimento degli impianti dovrà avvenire in modo graduale per evitare moti turbolenti.

Scegliere o isolare opportunamente i condotti per evitare fenomeni di risonanza provocati da fonti esterne e rivestire il condotto all'interno con materiali fonoassorbenti per evitare fenomeni di riflessione del suono.

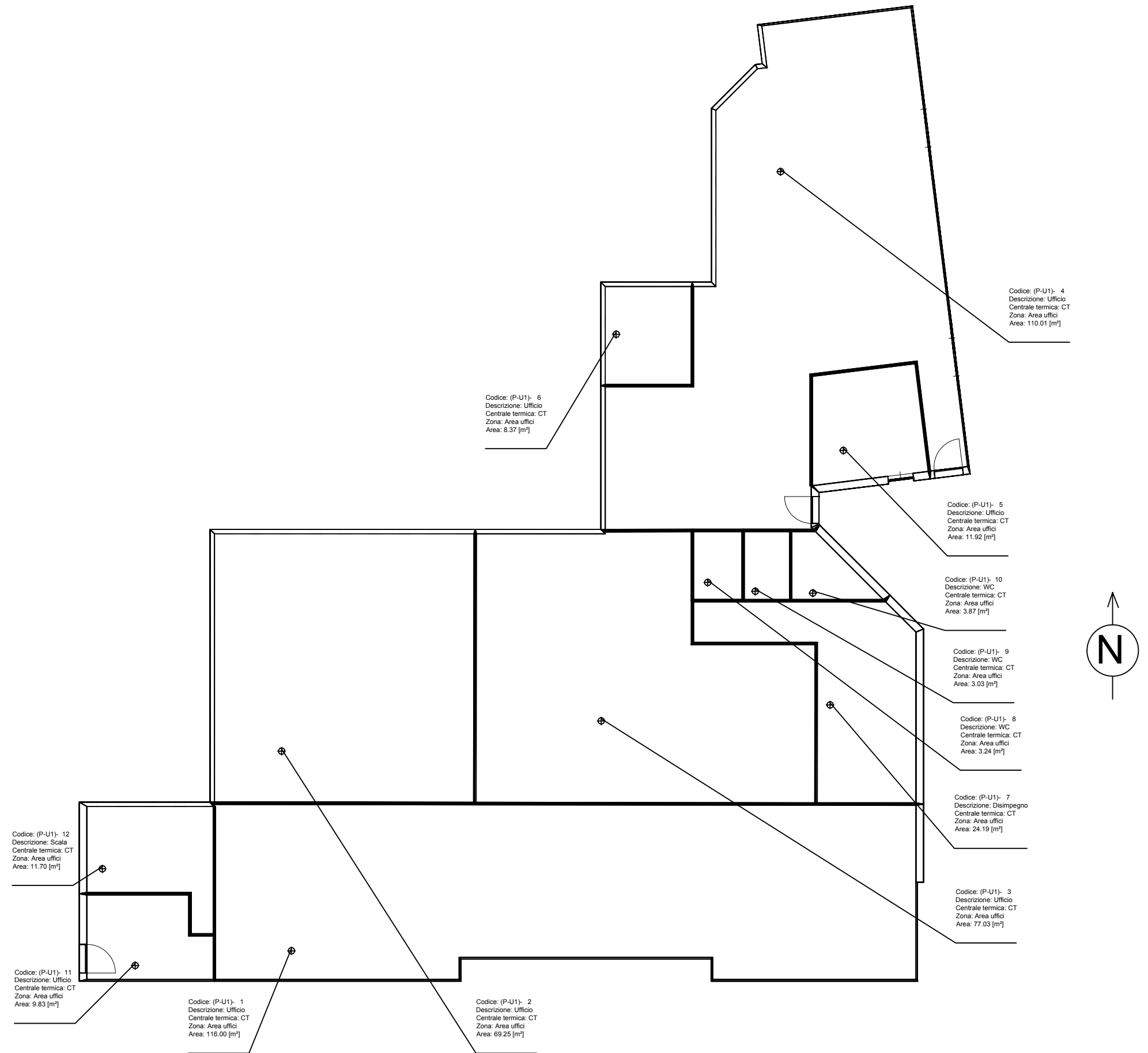
Adottare silenziatori lungo il percorso.

Le torri evaporative vanno schermate con barriere acustiche pesate sullo spettro sonoro di emissione, lontano da superfici riflettenti e montate su supporti antivibranti; va tenuto conto che l'appoggio non dovrà avvenire sulle travi della struttura di copertura sottostante.

PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO

