



Riqualificazione della Casa per Anziani e del polo sociosanitario e culturale (ID454)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ai sensi del DPR 207/2010 Sez. III-IV e s.m.i.,
del D. Lgs. 50/2016 art. 23

Committente:

Comune di Castel D'Aiano
Piazza Nanni Levera, 12 - 40034 Castel d'Aiano (Bo)

Responsabile unico del procedimento:

Ing. Ivan Pirani
Resp. Servizio Gestione e Sviluppo del Territorio

Progetto architettonico e coordinamento:

Arch. Emanuele Dionigi
Studio Controluce
via G. F. Novaro 10, 40141 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 03294061209
e-mail: e.dionigi@controlucestudio.it

Progetto strutturale:

Ing. Dejvid Kovachki
vzkstudio
via E.Masi 2, 40137 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 02480000203
e-mail: dejvid.kovachki@vzkstudio.it

Progetto impianti elettrici:

Per. Ind. Luca Rossi
Collegio dei Periti Industriali delle Province
di Bologna e Ferrara N°766
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.rossiluca@gmail.com

Coordinamento alla sicurezza - CSP:

Geom. Christian Palmieri
Collegio dei Geometri
della Provincia di Bologna n° 3605
Via Villa delle Rose n° 256 - Fraz. Rocca Pitigliana
40041 Gaggio Montano (BO)
e-mail: ramirez_77@libero.it

Progetto impianti meccanici:

Per. Ind. Mattia Buriani
Collegio dei Periti Industriali della Provincia
di Bologna e Ferrara N°710
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.mattiaburiani@gmail.com



Titolo tavola	Codice elaborato	Dis.	Contr.	Appr.
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI	CDA_D/E_RL_009_00	MB	MB	MB
	Data	Scala	Tipo	Rev
	06/10/2023	-	DE	00
				N. tavola
				0009

SOMMARIO

1 - Dimensionamento impianto idrico-sanitario interno alloggio	2
2 - Dimensionamento impianto di Estrazione bagni ciechi.....	3
Normativa di riferimento	3
Estrazione	3
5 - Rete di scarico acque reflue.....	4
Indicazioni generali.....	4
Dimensionamento.....	4
Portata di scarico dei singoli apparecchi	5
Determinazione dell'intensità di scarico totale Q_t	7
Determinazione della portata ridotta Q_{ww}	7
9 - Fabbisogno di potenza termica invernale	8

1 - Dimensionamento impianto idrico-sanitario interno singolo alloggio

Il dimensionamento delle tubazioni dell'impianto idrico sanitario a servizio dei singoli appartamenti è condotto secondo le specifiche di cui alla norma UNI EN 806-3 con particolare riferimento al punto 5.4 unità di carico e con determinazione delle portate di progetto in accordo con l'appendice B in riferimento ai grafici approvati a livello nazionale (UNI 9182). Determinate le portate di progetto, la norma UNI EN 806-3 è utilizzata unitamente alla norma UNI 9182 per il dimensionamento delle tubazioni.

► D.1 Apparecchi singoli (secondo UNI 9182-2014)

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico (LU)		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua fredda + calda
Lavabo	Gruppo miscelatore	0,75	0,75	1,00
Bidet	Gruppo miscelatore	0,75	0,75	1,00
Vasca	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Doccia	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vaso	Cassetta	3,00		3,00
Vaso	Passo rapido	6,00		6,00
Lavello cucina	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavabiancheria	Solo acqua fredda	2,00		2,00
Lavastoviglie	Solo acqua fredda	2,00		2,00
Pilozzo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00

Unità di Carico Appartamento "Tipo"

TOTALE		unità di carico		Totale C+F	Portata Fredda l/s	Portata Calda l/s
		fredda	calda			
1	Lavabo	0,75	0,75	1	0,10	0,10
1	Bidet	0,75	0,75	1	0,10	0,10
1	Doccia	1,50	1,50	2	0,15	0,15
1	Vaso con cassetta 6 litri	3	--	3	0,10	--
1	Lavello cucina	1,50	1,50	2	0,15	0,15
1	Lavatrice fino a 12 Kg	2,0	--		0,15	--
Totale		9,5	4,5	9	0,75	0,60

RIEPILOGO	unità di carico		Totale C+F * Contemp.	Tubazione Singolo Utilizzo
	fredda	calda		

TOTALE UDC	9,5	4,5	9	D.16-D.20
PORTATA l/sec	0,75	0,6	0,5	
TUBAZIONE MULTISTRATO	D.25	D.25	D.25	

- portata di progetto acqua fredda: 0,75 l/s
- portata di progetto acqua calda: 0,60 l/s
- * Viene considerata la portata massima contemporanea

2 - Dimensionamento Impianto di Estrazione Bagni privi di Finestre

Normativa di riferimento

Dove previsto il sistema di estrazione aria, è considerata la condizione più restrittiva fra le norme considerate:

- UNI 10339 "impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazioni e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura" o, almeno UNI EN 16796 (riferimento norma CAM se cogente per la destinazione d'uso)

Destinazione d'uso	Norma UNI 10339		UNI EN 16798		
	m ³ /h x pp	vol/h	vol/h	l/s pers	l/s m ²
WC	--	8,00	5,00	--	--

ESTRAZIONE

DATI:

zona	destinazione d'uso	superficie m ²	altezza m	volume m ³	affollamento n.ro pp
PIANO PRIMO	Bagno 5 /appartamento 5	4,14	2,80	11,59	1
	Bagno 6 / appartamento 6	4,14	2,80	11,59	1
	Bagno 8 / appartamento 8	4,10	2,80	11,48	1
PIANO SECONDO	Bagno 13/ appartamento 13	4,14	2,60	10,76	1
	Bagno 14 /appartamento 14	4,14	2,60	10,76	1
	Bagno 16 /appartamento 16	4,14	2,60	10,76	1
	Bagno 17 /appartamento 17	4,14	2,60	10,76	1

3 - Rete di scarico acque reflue

Indicazioni generali

Le diramazioni di scarico orizzontali per il convogliamento dell'acqua di scarico dei sifoni degli apparecchi alle colonne di scarico esistenti presenti all'interno del fabbricato saranno realizzate in Polietilene o in PP ad innesto.

Dimensionamento

Nel dimensionamento delle tubazioni orizzontali dell'impianto di scarico delle acque reflue dei sigoli appartamenti si fa riferimento alla specifica norma UNI EN 12056-2, considerando:

- 1) Il numero di apparecchi sanitari serviti dalla singola colonna di scarico;
- 2) La portata dei singoli apparecchi intesa come unità di scarico DU in l/s secondo la UNI EN 12056-2
- 3) Il calcolo dell'intensità di scarico totale Q_t , intesa come somma delle singole unità di scarico (Σ DU)
- 4) Il calcolo della contemporaneità per singola colonna di scarico e la relativa portata ridotta Q_{ww} , secondo le formule previste dalla UNI EN 12056-2
- 5) Il dimensionamento in funzione del tipo di ventilazione prevista
- 6) Il dimensionamento dei collettori di diramazione interni, dei collettori di scarico interni ai fabbricati in funzione della altezza di riempimento della sezione di scarico.

La capacità massima ammessa per le tubazioni Q_{max} deve corrispondere, come minimo, al valore maggiore tra la portata delle acque reflue calcolata Q_{ww} e quella dell'apparecchio con l'unità di scarico più grande.

La norma prevede che il sistema di scarico e di ventilazione scelto comporti diverse unità di scarico specifiche per ogni utenza e portate massime diverse per le colonne di scarico. Il sistema di scarico prevista è il "sistema I" ovvero Sistemi di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento del 50%.

In presenza di WC la colonna di sfiato e scarico (nel caso di ventilazione primaria) o semplicemente di scarico (ventilazione secondaria) non deve essere inferiore a DN100.

Portata di scarico dei singoli apparecchi

Ogni apparecchio è caratterizzato da un proprio valore di portata di scarico, che secondo la norma UNI EN 12056-2 assume i seguenti valori.

Diametro nominale	Diametro Interno minimo
DN	d_{\min} mm
30	26
40	34
50	44
56	49
60	56
70	68
80	75
90	79
100	96
125	113
150	146
200	184
225	207
250	230
300	290


Figura: Diametri nominali interni minimi

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bide	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio con cassetta	0,8	0,5	0,4	0,5
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,3	-	0,3
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,6	0,2	0,5
Lavatrice, carico max. 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Lavatrice, carico max. 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5
Pozzetto a terra DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Pozzetto a terra DN 70	1,5	0,9	-	1,0
Pozzetto a terra DN 100	2,0	1,2	-	1,3

* Per persona.
 ** Non ammesso.
 *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone).
 - Non utilizzata o dati mancanti.


Figura: Unità di scarico di vari apparecchi sanitari

I criteri per la progettazione di una rete di scarico di acque nere sono contenuti nella norma UNI 12056 che stabilisce anche le modalità per il calcolo delle portate idrauliche di scarico. Per quanto concerne il dimensionamento delle condotte, noto il carico idraulico, si possono utilizzare alcuni pratici abachi per il dimensionamento rapido sia delle diramazioni secondarie dalle utenze alla colonna che dei collettori interni:

 h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/sec.				
34/40*	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50*	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63*	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69/75*	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43
115/125	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43
147/160	5,70	8,23	10,10	11,68	13,07
187/200	10,43	14,80	18,16	21,00	23,49
234/250	18,93	26,86	32,94	38,07	42,59
295/315	35,00	49,62	60,85	70,32	78,66

* solo per scarichi senza WC.

Tabella speditiva dimensionamento derivazioni dalle utenze alla colonna - nel SISTEMA I il grado di riempimento è pari al 50%, pendenza attorno compresa tra 0,5% e 1,0 %

 h/d=0,7	pendenze in %				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
ø mm	portata Q in l/sec.				
57/63*	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75*	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90*	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113,0	126,5	138,6

* solo per scarichi senza WC.

Tabella speditiva calcolo collettori interni/esterni - grado di riempimento pari al 70%, pendenza non inferiore allo 1,0 %

All'interno di ciascun bagno o abitazione le condotte sub-orizzontali saranno dimensionate secondo diametri crescenti verso la colonna di scarico seguendo il prospetto 4 di dimensionamento previsto dalla norma UNI 12056-2 e riferendosi al sistema I:

prospetto 4 Capacità idraulica (Q_{max}) e diametro nominale (DN)

Q_{max}	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
l/s	DN	DN	DN	DN
0.40	*	30	Vedere prospetto 6	30
0.50	40	40		40
0.80	50	*		*
1.00	60	50		50
1.50	70	60		60
2.00	80**	70**		70**
2.25	90***	80****		80****
2.50	100	90		100

* Non ammesso.
 ** Senza WC.
 *** Massimo due WC e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°.
 **** Massimo un WC.

Determinazione dell'intensità di scarico totale Q_t

Per la determinazione del diametro della tubazione di scarico si procede al calcolo dell'intensità di scarico totale Q_t dato dalla somma delle varie unità di scarico DU facenti capo a una singola colonna di scarico verticale.

Determinazione della portata ridotta Q_{ww}

In funzione del tipo di destinazione d'uso degli edifici si procede al calcolo della portata ridotta tramite l'applicazione di un coefficiente K di frequenza:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Dove $\sum DU$ è Q_t .

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici	0,5
Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche	1,0
Uso speciale, per esempio laboratori	1,2

Nel caso specifico, considerando la destinazione d'uso della struttura, per ogni collettore di diramazione, si è considerato il valore 0.5.

Quindi si avrà:

$$Q_{ww} = 0,5 \sqrt{\sum DU}$$

Unità di Scarico Appartamento "Tipo"

TOTALE		Unità di scarico DU l/s	Diametro Minimo tubazione di scarico singolo apparecchio DN (mm)	Diametro Minimo scarico DN (mm)
1	Lavabo	0,50	40	
1	Bidet	0,50	40	
1	Doccia	0,60	50	
1	Vaso con cassetta 6 Litri	2,0	100	
1	Lavello cucina	0,80	40	
1	Lavatrice fino a 12 Kg	1,50	50	
Totale		5,9		100

$$Q_{max} = Q_{ww} = \sqrt{(\sum DU)} = 0.5 \cdot \sqrt{0.5+0.5+0.6+2.0+1.5+0.8} = 1.214 \text{ l/s};$$

4 - Fabbisogno di potenza termica invernale servizi igienici

Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza									
Locale	Zona	Descrizione	θ_i [°C]	V [m³]	S [m²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]
4	1	BAGNO 001	20,0	17,2	5,27	855	331	0	1186
3	2	BAGNO 002	20,0	18,1	5,55	360	348	0	709
2	3	BAGNO 003	20,0	17,0	5,21	338	327	0	665
1	4	BAGNO 004	20,0	17,2	5,25	330	330	0	659
1	5	BAGNO 005	20,0	11,6	4,14	0	223	0	223
1	6	BAGNO 006	20,0	11,6	4,14	0	223	0	223
1	7	BAGNO 007	20,0	19,4	5,92	223	372	0	595
1	8	BAGNO 008	20,0	11,5	4,10	0	220	0	220
3	9	BAGNO 009	20,0	15,6	5,51	820	300	0	1120
1	10	BAGNO 010	20,0	21,4	7,53	374	411	0	784
5	11	BAGNO 011	20,0	21,4	7,53	281	411	0	691
1	12	BAGNO 012	20,0	21,4	7,52	349	410	0	759
1	13	BAGNO 013	20,0	10,8	4,14	18	207	0	225
1	14	BAGNO 014	20,0	10,8	4,14	18	52	0	70
1	15	BAGNO 015	20,0	17,4	6,13	329	334	0	663
1	16	BAGNO 016	20,0	10,8	4,14	19	207	0	225
1	17	BAGNO 017	20,0	10,8	4,14	19	207	0	225

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

secondo UNI EN 12831


Dati climatici della località:

Località	Castel d'Aiano	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.	805	m
Gradi giorno	3300	
Zona climatica	F	
Temperatura esterna di progetto	-8,8	°C

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Bagno - Appartamento 1	855	331	0	1186	1186
2	Bagno - Appartamento 2	360	348	0	709	709
3	Bagno - Appartamento 3	338	327	0	665	665
4	Bagno - Appartamento 4	330	330	0	659	659
5	Bagno - Appartamento 5	0	223	0	223	223
6	Bagno - Appartamento 6	0	223	0	223	223
7	Bagno - Appartamento 7	223	372	0	595	595
8	Bagno - Appartamento 8	0	220	0	220	220
9	Bagno - Appartamento 9	820	300	0	1120	1120
10	Bagno - Appartamento 010	374	411	0	784	784
11	Bagno - Appartamento 11	281	411	0	691	691
12	Bagno - Appartamento 12	349	410	0	759	759
13	Bagno - Appartamento 13	18	207	0	225	225
14	Bagno - Appartamento 14	18	52	0	70	70
15	Bagno - Appartamento 15	329	334	0	663	663
16	Bagno - Appartamento 16	19	207	0	225	225
17	Bagno - Appartamento 17	19	207	0	225	225
Totale:		4332	4910	0	9242	9242

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza