

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Ing. Natale Lanza

Responsabile
Dott. Ing. Piergiorgio GRASSO n. 3632



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE FERMATA AMOROSI

Impianto idrico – sanitario – Relazione tecnica e di calcolo

IMPRESA PIZZAROTTI & C. s.p.a. Dott. Ing. Sabino Del Balzo IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO Ing. S. Del Balzo	SCALA: -
--	-------------

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I F 2 6 1 2 E Z Z R O F A 0 1 0 5 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Guerra	24/02/2020	G. Rossetti	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Ing. N. Lanza
B	Revisione a seguito istruttoria ITF	A. Guerra	23/06/2020	G. Rossetti	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	14/10/2020
C	Revisione per istruttoria	A. Guerra	14/10/2020	G. Rossetti	14/10/2020	P. Grasso	14/10/2020	

File: IF26.1.2.E.ZZ.RO.FA.01.0.5.001.C.doc

n. Elab.: -

Indice

1	GENERALITÀ	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
1.3	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	3
1.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
1.4.1	NORME TECNICHE APPLICABILI	3
1.4.2	REGOLE TECNICHE APPLICABILI.....	4
2	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	5
2.1	ESTENSIONE DELL'IMPIANTO.....	5
3	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	6
4	DOCUMENTAZIONE	6
5	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	7
5.1	DIMENSIONAMENTO RETI IDRICHE.....	7
5.2	DIMENSIONAMENTO RETI DI SCARICO	9
6	DIAMETRI MINIMI RETI DI SCARICO E DI VENTILAZIONE PRIMARIA, SECONDARIA ED UNITARIA	10

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FA0105 001	REV. C	FOGLIO 3 di 10

1 GENERALITA'

1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio della fermata Amorosi della tratta Frasso Telesino - Vitulano.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto idrico sanitario, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici costituiti sostanzialmente da:

- impianto adduzione idrica.
- Impianto di scarico acque reflue

1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

1.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

1.4.1 NORME TECNICHE APPLICABILI

- UNI 4542 "Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione";
- UNI 5634 "Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi";
- UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti ad uso civile";
- UNI 9182 "Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>FA0105 001</td> <td>C</td> <td>4 di 10</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	4 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	4 di 10								

progettazione, collaudo e gestione”;

- UNI EN 806-1 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità”;
- UNI EN 806-2 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione”;
- UNI EN 806-3 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato”;
- UNI EN 12056-1 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni”;
- UNI EN 12056-2 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-3 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Sistemi per l’evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-4 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo”;
- UNI EN 12056-5 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l’esercizio, la manutenzione e l’uso”;

1.4.2 REGOLE TECNICHE APPLICABILI

- Legge 9 gennaio 1991 n° 10: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- DPR 24 maggio 1988 n° 236: "Attuazione della direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n.183."
- DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".
- DPR 21 dicembre 1999 n° 551, intitolato "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- DPR 2 aprile 2009 n° 59, intitolato "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- DL 29 dicembre 2006 n° 311, intitolato "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>FA0105 001</td> <td>C</td> <td>5 di 10</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	5 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	5 di 10								

nell'edilizia".

- DL 30 maggio 2008 n° 115, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- DL 27 gennaio 2010 n° 17, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".
- DM 21 dicembre 1990 n° 443: "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili."
- DM 10 agosto 2004: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e smi.
- Direttiva 2004/108/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15 dicembre 2004 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).
- Direttiva 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO

Sarà prevista una rete di distribuzione di acqua sanitaria e di scarico per la predisposizione dei servizi igienici per la fermata di Amorosi. Tale rete avrà le caratteristiche descritte in seguito e sarà dimensionata tenendo conto dei parametri indicati.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FA0105 001	REV. C	FOGLIO 6 di 10

3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile avrà origine per l'edificio dal punto di fornitura (contatore) e sarà realizzato in polietilene PEAd in pressione nel tratto interrato ed in multistrato all'interno dell'edificio.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata ad un boiler della capacità di 90l, installato nell'antibagno.

La distribuzione dell'acqua calda e fredda agli apparecchi sanitari sarà realizzata in tubazioni in multistrato opportunamente coibentate installate a soffitto.

La rete di scarico delle acque usate sarà costituita:

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno gli scarichi degli apparecchi igienici con i collettori di scarico (collettore dei servizi uomini e collettore dei servizi donne);
- dai collettori di scarico suborizzontali correnti nello spazio sottostante al pavimento che riceveranno le acque di scarico provenienti dalle diramazioni e le convoglieranno al pozzetto di raccolta ubicato all'esterno dell'edificio;
- dalle tubazioni di ventilazione primaria fino in copertura;

La rete di scarico sarà realizzata con tubi in polietilene ad alta densità per scarichi fino al pozzetto di raccolta.

Dal pozzetto di raccolta le acque usate saranno convogliate al recapito finale.

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in polietilene serie pesante, per scarichi, con giunzioni a manicotto elettrico.

4 DOCUMENTAZIONE

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà consegnare, oltre alle obbligatorie dichiarazioni di conformità dell'impianto, per ogni dispositivo o apparecchio installato, la seguente documentazione:

- manuale tecnico;
- manuale di uso e manutenzione;
- elenco delle parti di ricambio;

Unitamente alla documentazione di cui sopra, dovrà inoltre essere consegnato un manuale con la descrizione delle funzionalità complessive dell'impianto per il corretto uso ordinario.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>FA0105 001</td> <td>C</td> <td>7 di 10</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	7 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	7 di 10								

5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

5.1 DIMENSIONAMENTO RETI IDRICHE

I criteri di dimensionamento adottati sono riferiti a quanto indicato dalla norma UNI 9182 “Impianti di alimentazione e distribuzione dell’acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione”. In particolare, per il dimensionamento delle reti, è stata seguita la procedura di seguito descritta, unitamente ai parametri indicati:

a) Determinazione delle portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con flussometro	1,50	150
Doccia	0,15	50
Orinatoio	0,10	50
Beverino	0,05	50
Idrantino ½”	0,40	100

b) Determinazione della portata massima contemporanea

E’ stata eseguita secondo il metodo delle unità di carico (UC), corrispondente alla portata convenzionale di un punto di espansione, definito per i vari utilizzatori della tabella A.

Il rapporto fra unità di carico e la portata d’acqua è riportata nella tabella B, relativa alle condizioni di utilizzo più gravose (edifici per comunità, ospedali etc.).

Nella tabella C sono riportati i massimi valori di velocità ammessa nelle tubazioni di circuiti aperti.

TABELLA A - Unità di carico (UC) per le utenze idriche

Apparecchio singolo	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale
Lavabi	miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	miscelatore	1,50	1,50	2,00
Doccia	miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	cassetta	5,00	--	5,00
Vaso	passo rapido	10,00	--	10,00
Orinatoio	rubinetto a vela	0,75	--	0,75

FERMATATA AMOROSI
Impianto idrico – sanitario
Relazione tecnica e di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	8 di 10

Per il caso in questione la portata d'acqua totale, in termini di UC, è data da:

Apparecchio singolo	Numero	Unità di carico	
		Singola	totale
Lavabi	3	2,00	6
Vaso	3	5,00	15
		totale	21

TABELLA B - Determinazione della portata massima contemporanea per utenze delle abitazioni private e degli edifici collettivi (alberghi, ospedali, scuole, caserme, centri sportivi e simili) con vasi a cassetta

Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)	Unità di carico (UC)	Portata (l/s)
6	0,30	120	3,65	1.250	15,50
8	0,40	140	3,90	1.500	17,50
10	0,50	160	4,25	1.750	18,80
12	0,60	180	4,60	2.000	20,50
14	0,68	200	4,95	2.250	22,00
16	0,78	225	5,35	2.500	23,50
18	0,85	250	5,75	2.750	24,50
20	0,93	275	6,10	3.000	26,00
25	1,13	300	6,45	3.500	28,00
30	1,30	400	7,80	4.000	30,50
35	1,46	500	9,00	4.500	32,50
40	1,62	600	10,00	5.000	34,50
50	1,90	700	11,00	6.000	38,00
60	2,20	800	11,90	7.000	41,00
70	2,40	900	12,90	8.000	44,00
80	2,65	1.000	13,80	9.000	47,00
90	2,90			10.000	50,00
100	3,15				

Per il caso in questione la portata d'acqua massima contemporanea è data da:

UC tot	Portata [l/s]
21	1

TABELLA C - Massima velocità ammessa nei circuiti aperti

Diametro esterno pollici	DN	Diametro interno mm	Velocità massima m/s
1/2"	15	16,5	0,7
3/4"	20	21,9	0,9
1"	25	27,7	1,2
1 1/4"	32	36,1	1,5
1 1/2"	40	42,1	1,7
2"	50	53,4	2
2 1/2"	65	68,5	2,3

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>FA0105 001</td> <td>C</td> <td>9 di 10</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	9 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	RO	FA0105 001	C	9 di 10								

Per la produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici sarà prevista l'installazione di un boiler elettrico.

Per i 3 lavabi presenti e la doccetta abbinata al WC disabili è stato considerato un periodo di punta di circa 2 ore e di 1 ora di preriscaldamento, con una temperatura di accumulo di 60°C. Il volume minimo dell'accumulo è quindi di 90l.

5.2 DIMENSIONAMENTO RETI DI SCARICO

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato secondo Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo" con il metodo delle unità di scarico (DU), delle quali sono riportati i valori in tabella D.

La portata contemporanea di scarico è determinata in funzione della somma delle unità di scarico dei singoli apparecchi; nella tabella E è riportata la correlazione fra DU ed il diametro delle tubazioni.

TABELLA D - Unità di scarico (DU) per acque usate

Apparecchio	Unità di scarico (l/s)
Doccia	0,6
Lavabo	0,5
Bidet	0,5
Vaso a cassetta 6,0 l	2,0
Vaso a cassetta 9,0 l	2,5
Orinatoio a cassetta	0,8
Orinatoio a parte	0,2

TABELLA E – Capacità di scarico per diramazioni

Diramazione (mm)	Q_{max} (l/s)
40	0,50
50	0,80
60	1,00
70	1,50
80	2,00
90	2,25
100	2,50

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
FERMATA AMOROSI Impianto idrico – sanitario Relazione tecnica e di calcolo	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO FA0105 001	REV. C	FOGLIO 10 di 10

6 DIAMETRI MINIMI RETI DI SCARICO E DI VENTILAZIONE PRIMARIA, SECONDARIA ED UNITARIA

- diametri interni minimi delle pilette e dei sifoni:
 - lavabo, bidet, doccia diam. 1 ¼”
 - lavello diam. 1 ½”

- diametri esterni minimi delle diramazioni di scarico:
 - lavabo, bidet, doccia mm 40
 - lavello mm 50
 - vaso mm 110

- diametri esterni minimi delle colonne di scarico:
 - acque nere mm 110
 - acque bianche mm 63

- diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione primaria:
 - uguali a quelli previsti delle rispettive colonne di scarico

- diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione secondaria:
 - acque nere mm 70
 - acque bianche mm 50

- diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione unitaria:
 - lavabo, bidet, doccia mm 32
 - lavello mm 40
 - vaso mm 50

- altezza massima di riempimento dei collettori orizzontali di scarico:
 - $h/d = 0,5$ (50%)

Il coefficiente di frequenza, trattandosi di bagni destinati ad uso pubblico, sarà pari ad 1.