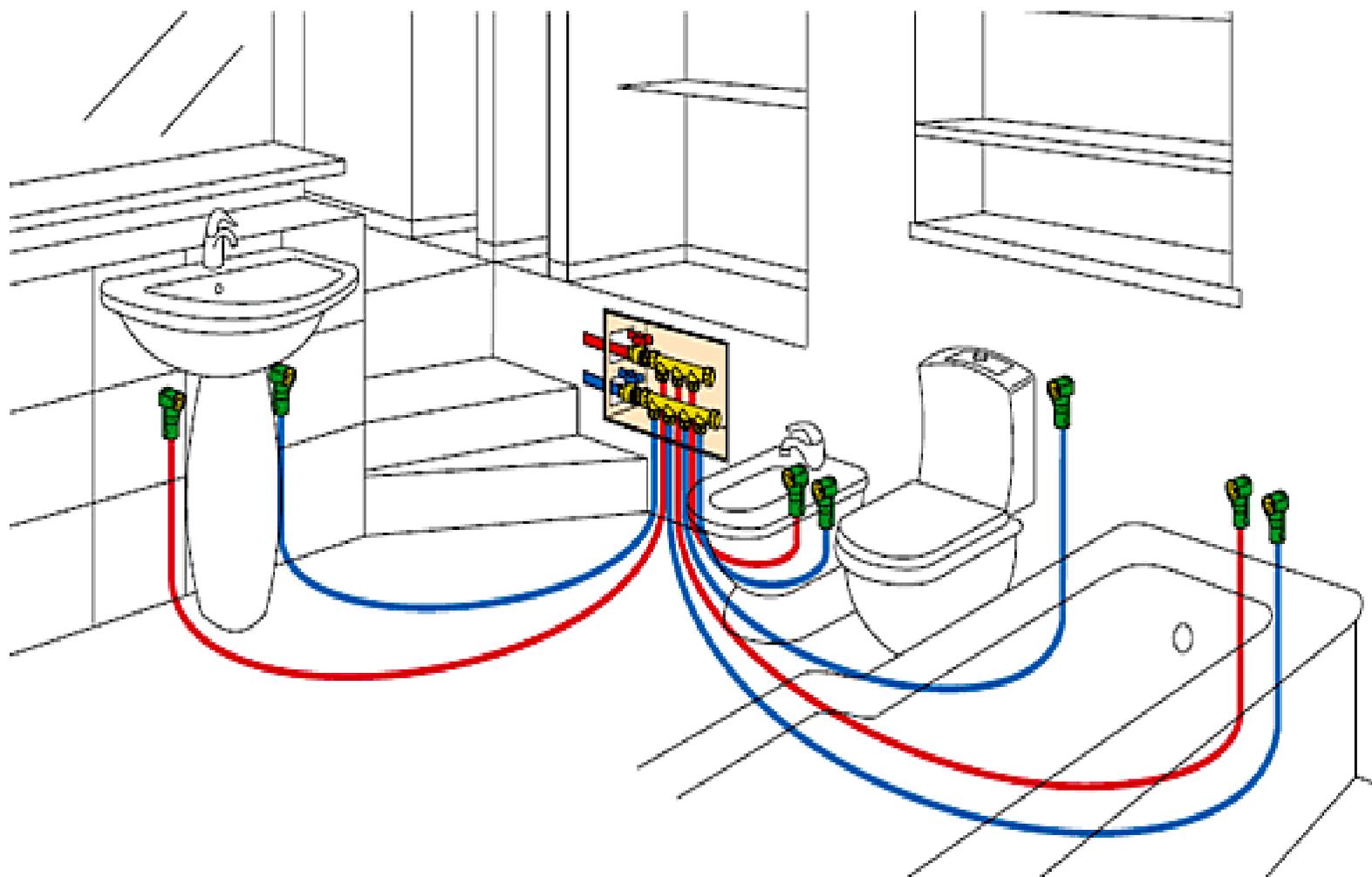


Gli impianti idrici civili

Gli impianti idrici civili possono essere così classificati:

- impianti idrici di distribuzione di acqua sanitaria (potabile)
- impianti di raccolta delle acque reflue interne
- impianti di produzione di acqua calda sanitaria
- impianti idrici di climatizzazione
- impianti di irrigazione
- impianti autoclave
- impianti antincendio

Impianti di distribuzione di acqua sanitaria



Schema di impianto di una singola utenza

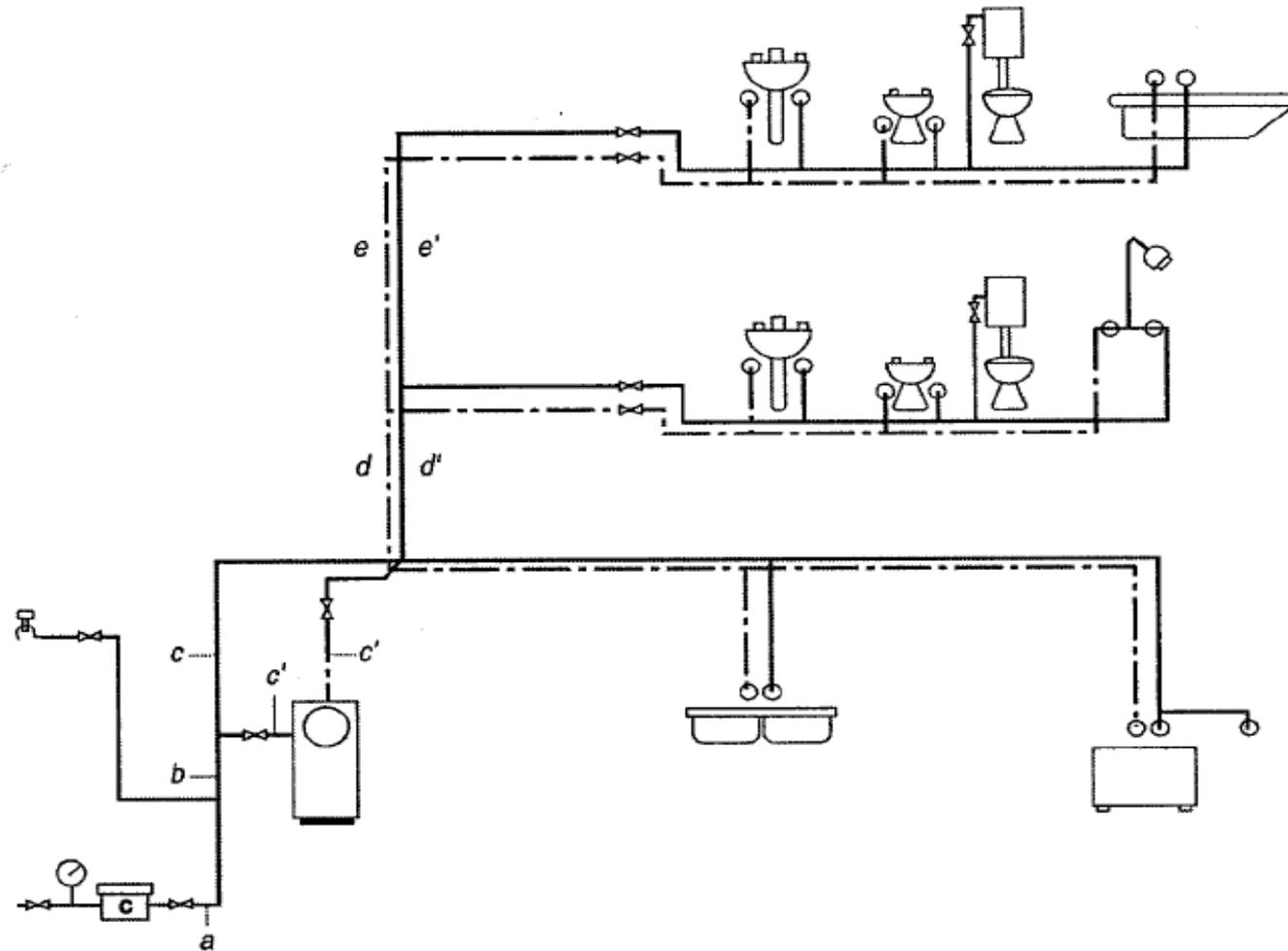


Figura 8.22 – Rete idrica di un edificio monofamiliare: $a - e$ per l'acqua fredda e $c' - e'$ per la calda sono i tronchi di tubazione da calcolare.

Schema di impianto in un edificio

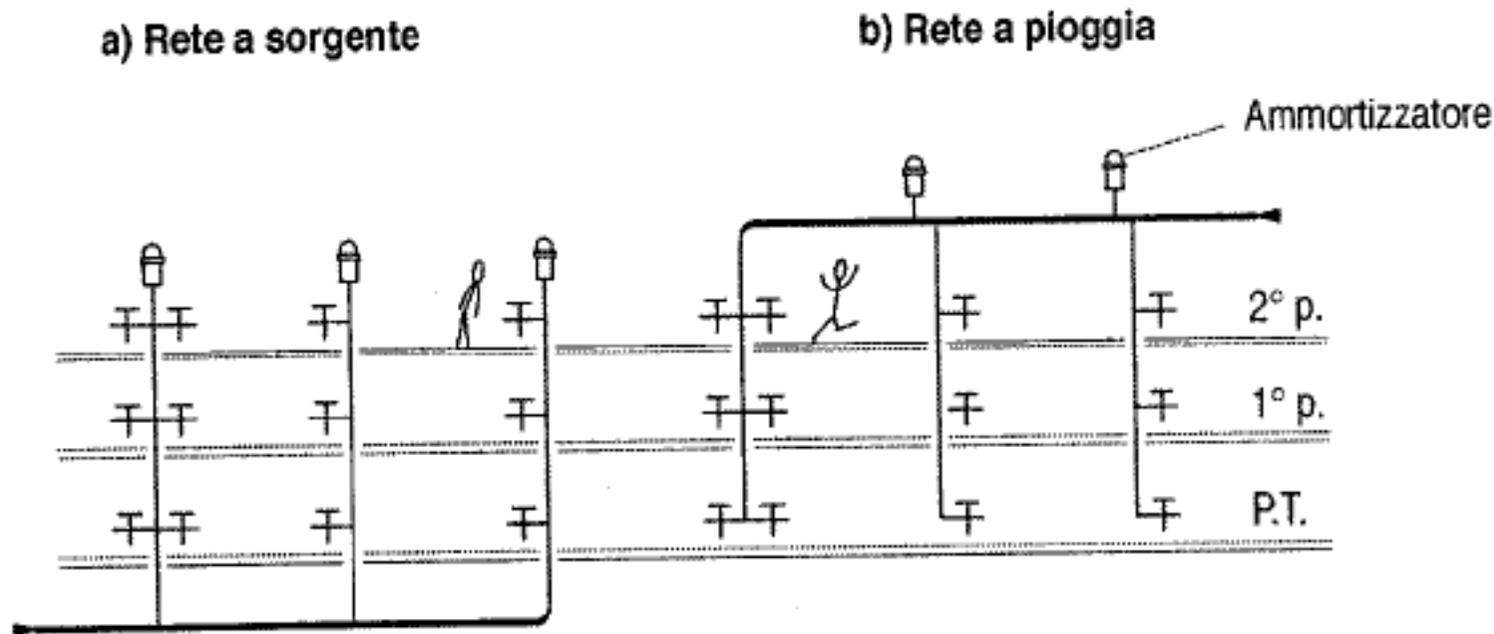


Figura 8.3 – La scelta dello schema di distribuzione terrà conto dell'equilibratura della pressione: lo schema a) *a sorgente* determina una doppia riduzione della pressione utile ai piani alti sia per la minore quota, sia per le perdite di carico crescenti dal basso verso l'alto; nello schema b) *a pioggia* la pressione utile ai piani alti è decurtata della differenza di quota, ma sono minimizzate le perdite di carico crescenti dall'alto verso il basso.

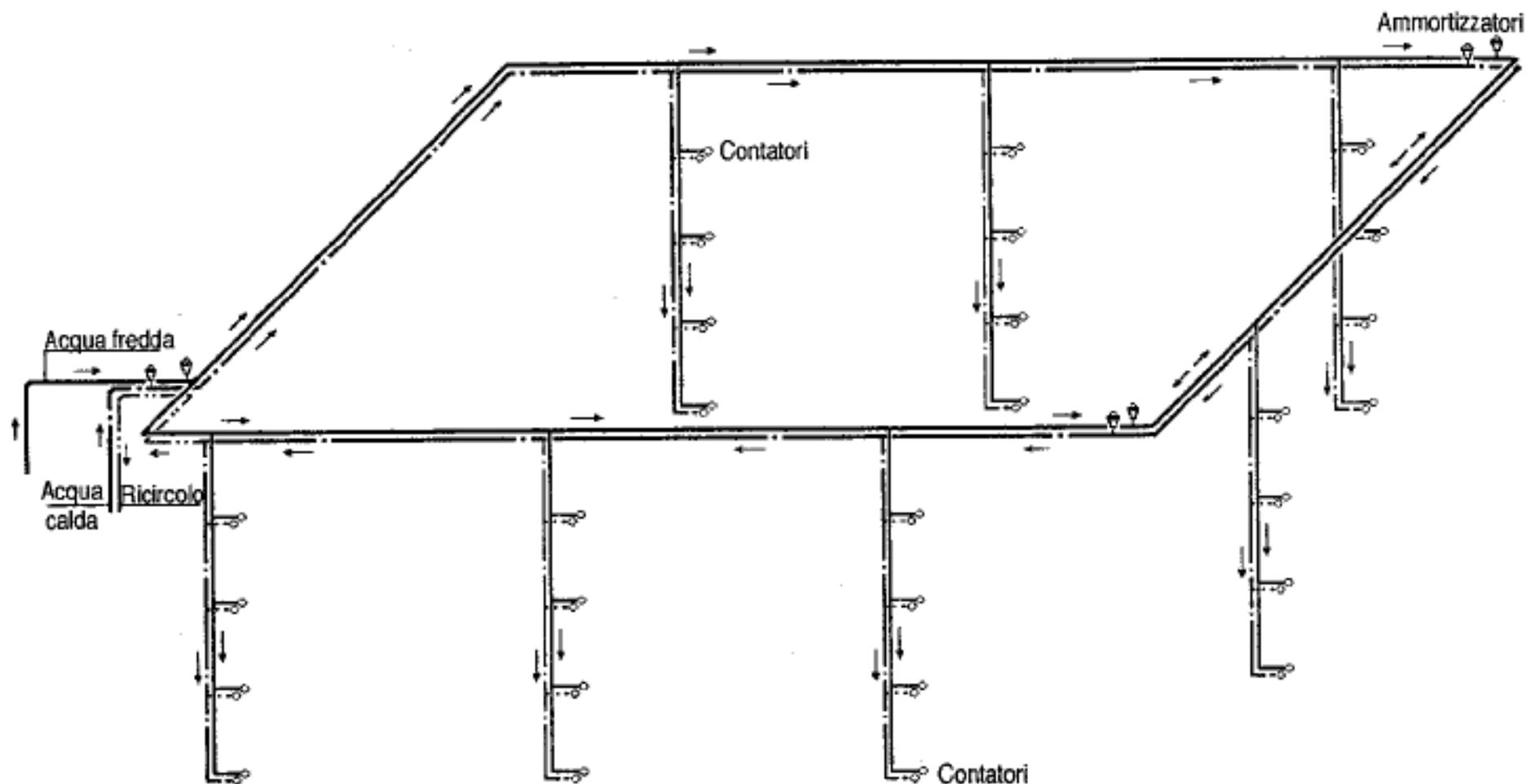
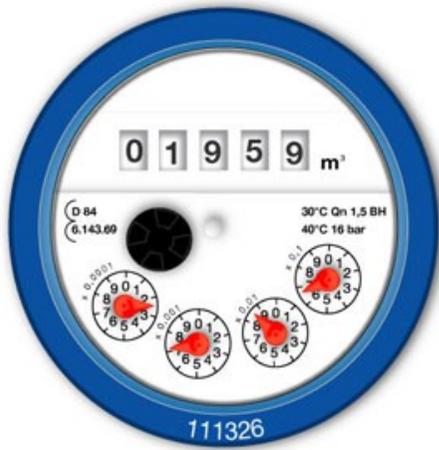


Figura 8.5 – Schema di una rete di distribuzione a pioggia e ad anello con i dorsali correnti nella soffitta o in un'intercapedine del piano più alto; la rete fredda, rispetto ai terminali più lontani, può alimentare le utenze da entrambe le direzioni, a seconda dei prelievi momentaneamente in atto; la rete acqua calda sanitaria è invece unidirezionale e viene mantenuta in circolazione dall'anello di ricircolo, allacciato all'estremità più lontana.

Il contatore

Il contatore è il dispositivo che consente di misurare il volume di acqua erogato ad una utenza

Attualmente il regolamento idrico prescrive che ogni utenza abbia un proprio contatore, ma sopravvivono situazioni nelle quali una pluralità di utenti sono presidiati da un unico contatore

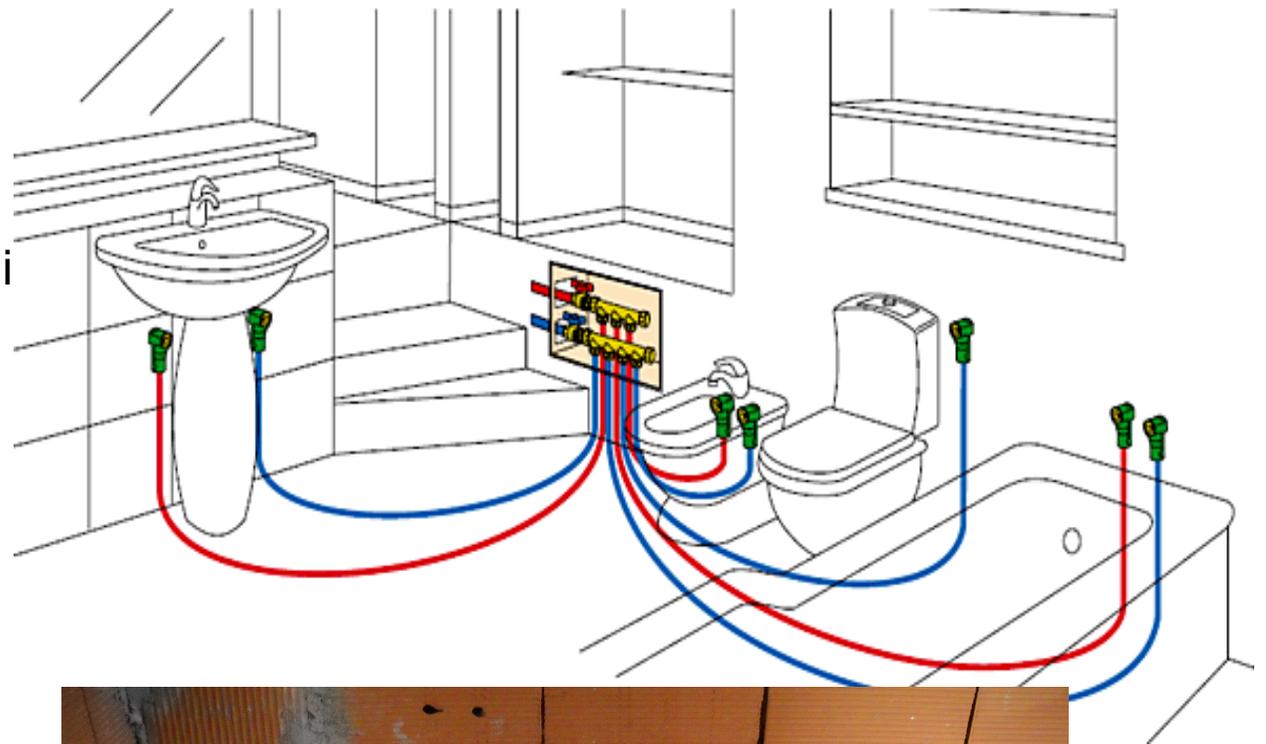
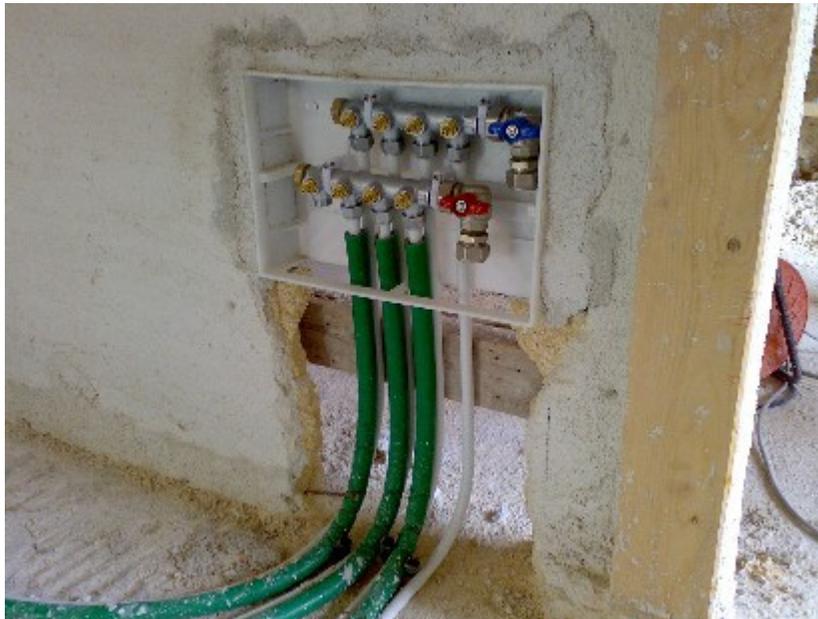


La distribuzione agli apparecchi

Collettori di distribuzione

consentono di evitare giunti murati

possibilità di esclusione di singoli apparecchi



acqua calda coibentata contro le perdite

acqua fredda coibentata per evitare la condensa

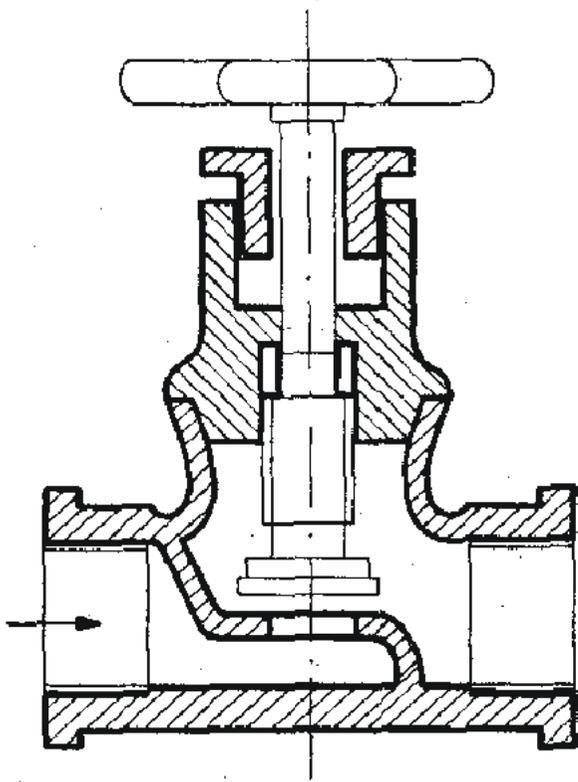


Il colpo d'ariete

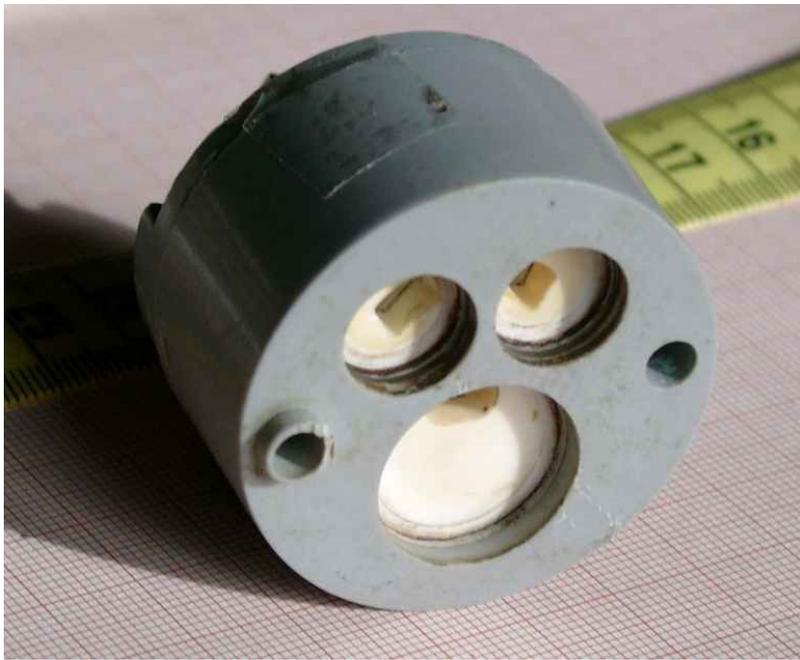
La chiusura brusca di un apparecchio provoca un incremento di pressione impulsivo (colpo d'ariete)

La probabilità è molto elevata soprattutto ricorrendo ai miscelatori

FIG. 2 - SEZIONE LONGITUDINALE RUBINETTO A VALVOLA

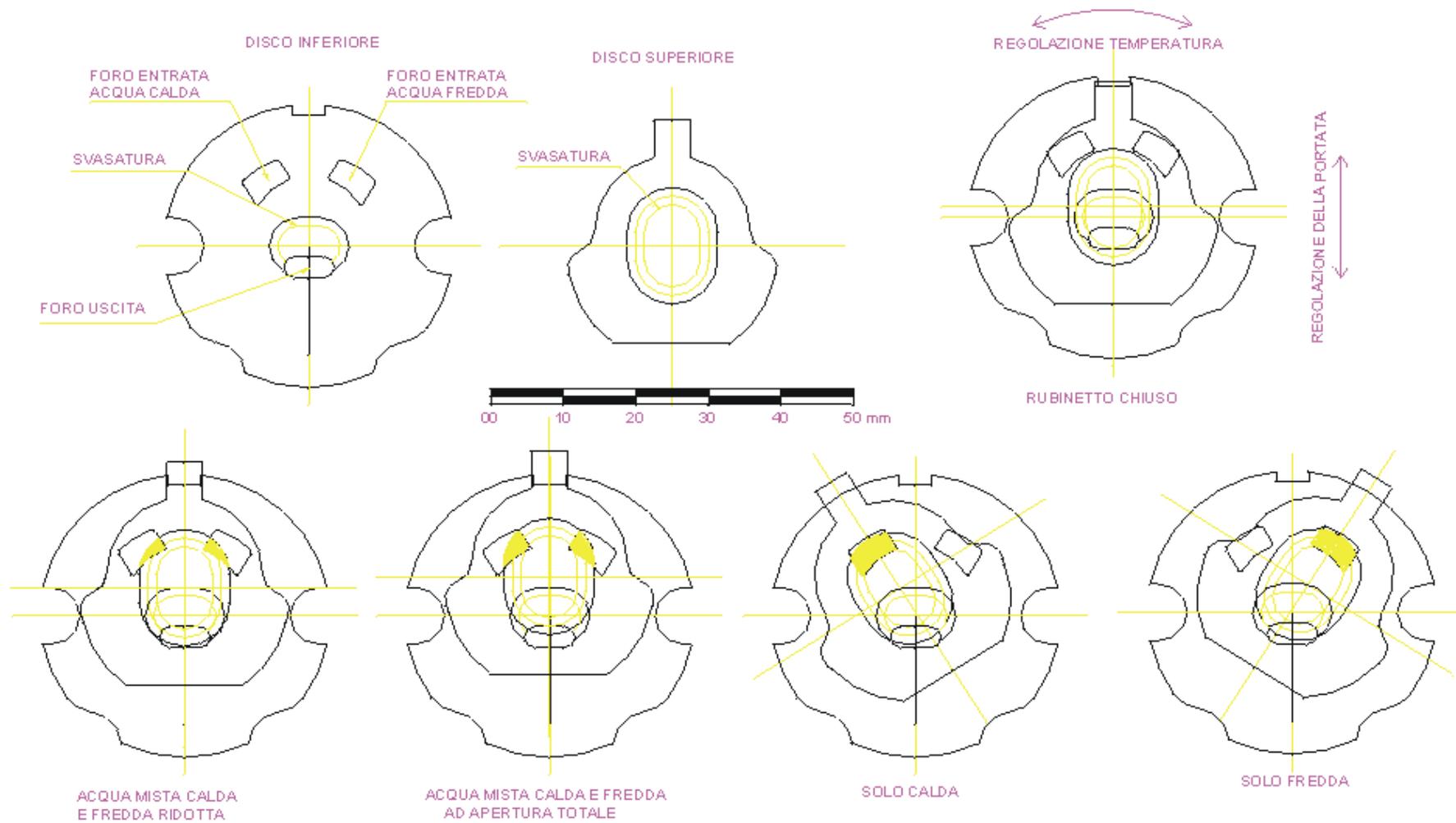


Il miscelatore

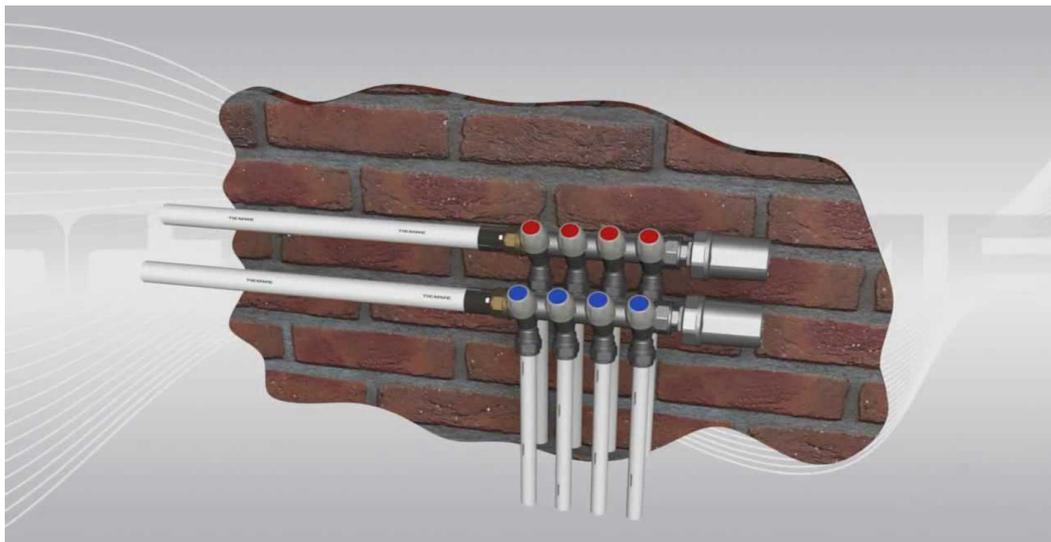
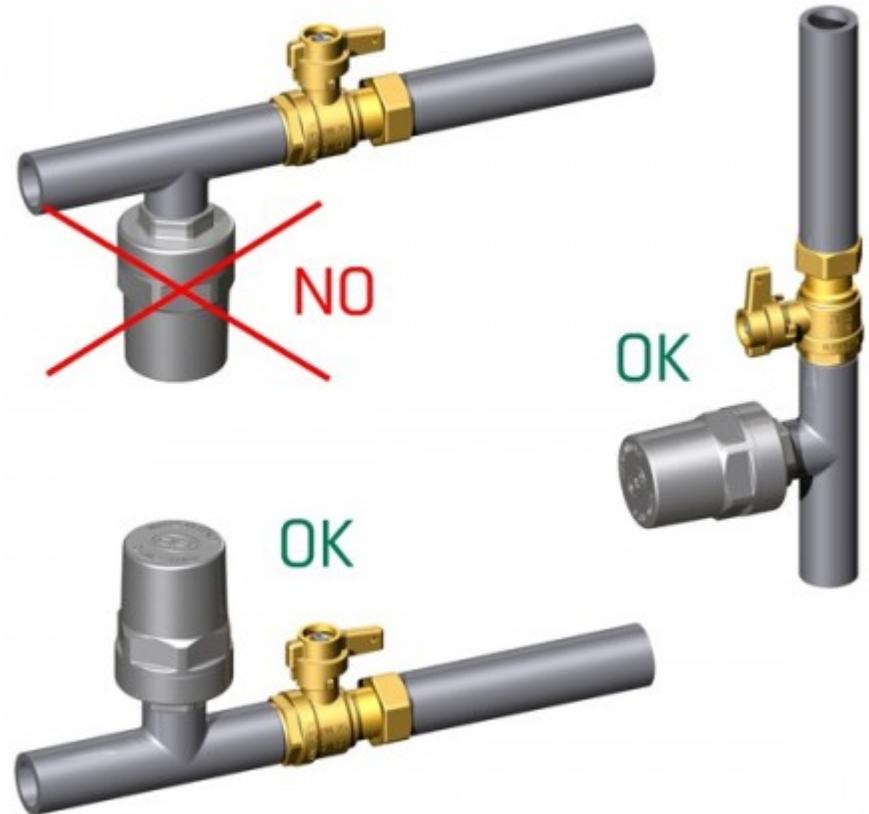


Il miscelatore

FIG. 5 = VISTA DALL'ALTO DEI DISCHI IN CERAMICA
DEL RUBINETTO MISCELATORE MONOCOMANDO



Piccoli dispositivi anti colpo d'ariete



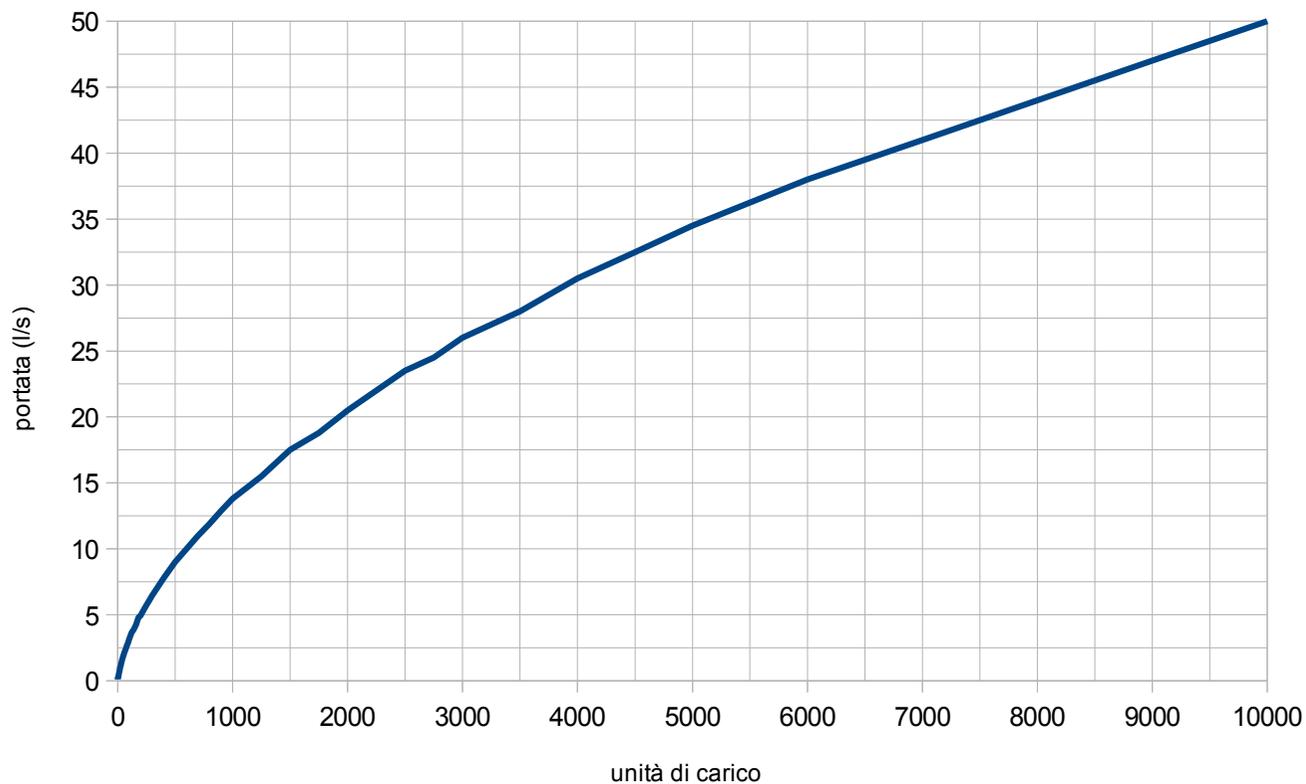
Dimensionamento degli impianti di distribuzione idrica

Le unità di carico - per ogni condotta si calcolano le unità di carico servite

	Unità di carico (fredda)	Unità di carico (calda)	calda e fredda
Lavabo	0.75	0.75	1.00
Bidet	0.75	0.75	1.00
Vasca	1.50	1.50	2.00
Doccia	1.50	1.50	2.00
Vaso con cassetta (con alimentazione da 3/8 ")	1.00		1.00
Vaso con cassetta (*)	3.00		3.00
Vaso con flussometro	6.00		6.00
Lavello cucina / Lavapadelle	1.50	1.50	2.00
Lavabiancheria	2.00		2.00
Lavastoviglie	2.00		2.00
Vasca bucato	1.50	1.50	2.00
(*) valore eccessivo			

Calcolo della portata

UC	Portata	UC	Portata	UC	Portata	UC	Portata	UC	Portata
0.5	0.10	30	1.30	160	4.25	800	11.90	3500	28.00
1	0.20	35	1.46	180	4.80	900	12.90	4000	30.50
6	0.30	40	1.62	200	4.95	1000	13.80	4500	32.50
8	0.40	50	1.90	225	5.35	1250	15.50	5000	34.50
10	0.50	60	2.20	250	5.75	1500	17.50	6000	38.00
12	0.60	70	2.40	275	6.10	1750	18.80	7000	41.00
14	0.68	80	2.65	300	6.45	2000	20.50	8000	44.00
16	0.78	90	2.90	400	7.80	2250	22.00	9000	47.00
18	0.85	100	3.15	500	9.00	2500	23.50	10000	50.00
20	0.93	120	3.65	600	10.00	2750	24.50		
25	1.13	140	3.90	700	11.00	3000	26.00		



Dimensionamento dell'impianto di distribuzione

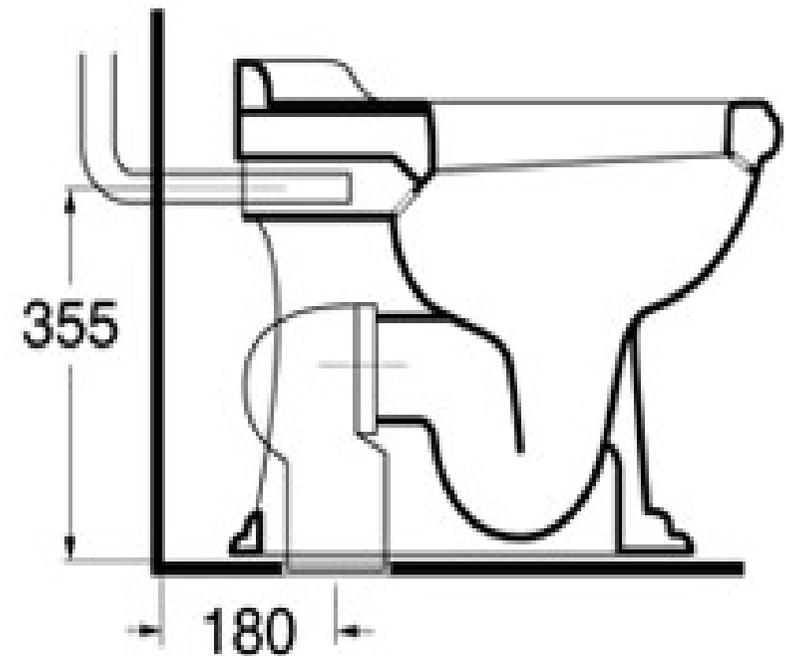
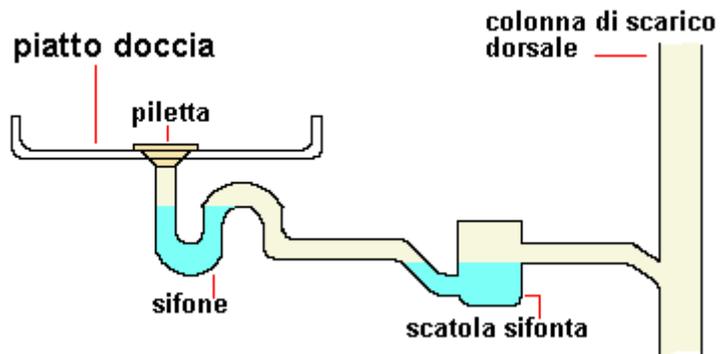
Il dimensionamento consiste nel verificare che l'apparecchio più sfavorito abbia una pressione sufficiente, che dipende dalle perdite di carico tra l'allaccio alla rete pubblica e l'apparecchio stesso, e che le velocità non superino i 2 m/s

Le perdite di carico sono quelle continue nei tratti rettilinei, a cui si devono sommare le perdite concentrate per tener conto della presenza di pezzi speciali, che vengono conteggiati con la loro "lunghezza equivalente"

Tabella 8.2 – Perdite di carico accidentali espresse in lunghezze equivalenti (m).

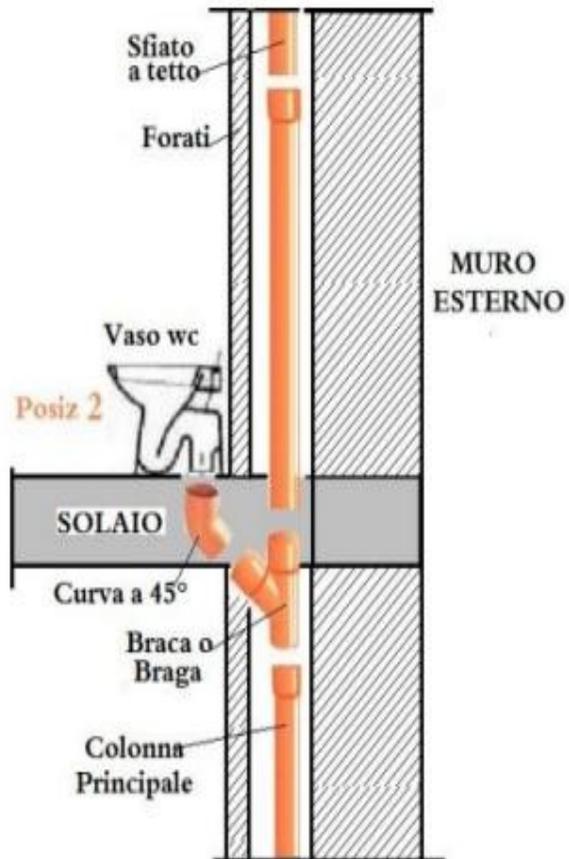
TIPOLOGIA Resistenze accidentali incontrate	Diametro effettivo interno fino a 50 mm											
	6 1/8	8 1/4	10 3/8	12	14	16 1/2	18	20 3/4	25 1"	32 1"1/4	40 1"1/2	50 2"
 Curva a 45°	0,10	0,12	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24	0,32	0,45	0,50	0,60
 Curva a 90° a raggio ampio	0,15	0,16	0,18	0,21	0,23	0,33	0,36	0,42	0,58	0,80	0,86	1,10
 Gomito	0,44	0,60	0,75	0,80	1,00	1,04	1,22	1,40	1,80	2,40	2,84	3,36
 Te via diritta	0,15	0,16	0,18	0,21	0,23	0,30	0,36	0,48	0,58	0,80	0,86	1,10
 Te via derivata	0,40	0,54	0,68	0,72	0,90	0,96	1,14	1,26	1,62	2,16	2,56	3,03
 Te contromano	0,48	0,66	0,82	0,88	1,10	1,14	1,34	1,54	1,98	2,64	3,12	3,70
 Te con invito	0,32	0,43	0,54	0,58	0,72	0,77	0,91	1,01	1,30	1,73	2,05	2,42
 Curva a 180° a raggio ampio	0,40	0,54	0,68	0,72	0,90	0,96	1,14	1,26	1,62	2,16	2,56	3,03
 Curva a 180° chiusa	0,48	0,66	0,82	0,88	1,10	1,14	1,34	1,54	1,98	2,64	3,12	3,70
 Aumento brusco di sezione	0,15	0,16	0,18	0,21	0,23	0,33	0,36	0,42	0,58	0,80	0,86	1,10
 Contrazione di sezione	0,10	0,12	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24	0,32	0,45	0,50	0,60
 Valvola a saracinesca	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,16	0,23	0,25	0,30
 Valvola a sfera a passaggio totale	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,16	0,23	0,25	0,30
 Valvola a sede con otturatore	0,44	0,60	0,75	0,80	1,00	1,04	1,22	1,40	1,80	2,40	2,84	3,36
 Valvola a clapet	0,40	0,54	0,68	0,72	0,90	0,96	1,14	1,26	1,62	2,16	2,56	3,03
 Valvola di ritegno a molla e sfera	0,48	0,66	0,82	0,88	1,10	1,14	1,34	1,54	1,98	2,64	3,12	3,70

Lo scarico delle acque reflue nere - i sifoni

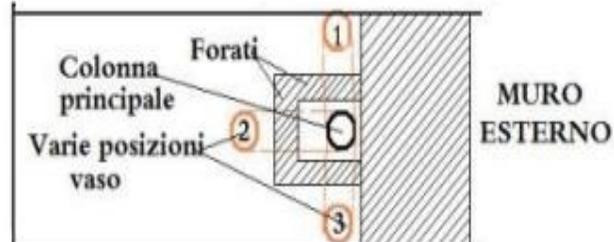


Collegamento alla braga

SEZIONE



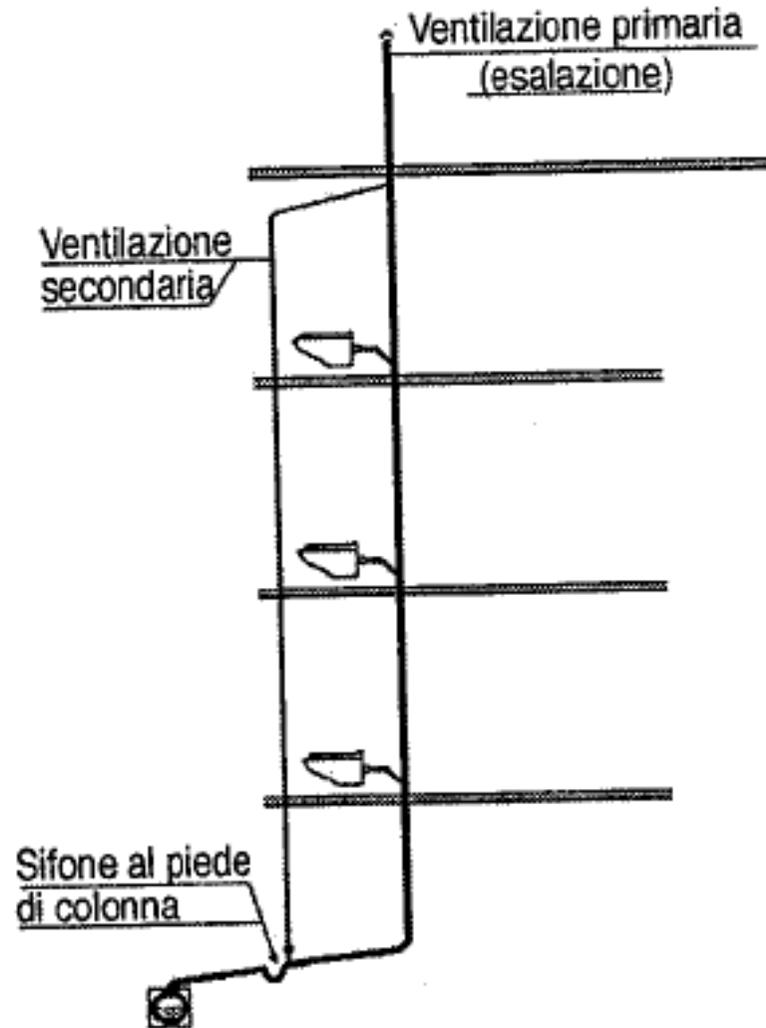
PIANTA



il vaso (WC) è collegato alla braga direttamente
gli altri sanitari possono prima convergere in un
pozzetto sifonato prima di innestarsi nella braga



La ventilazione



L'allaccio alla fognatura pubblica

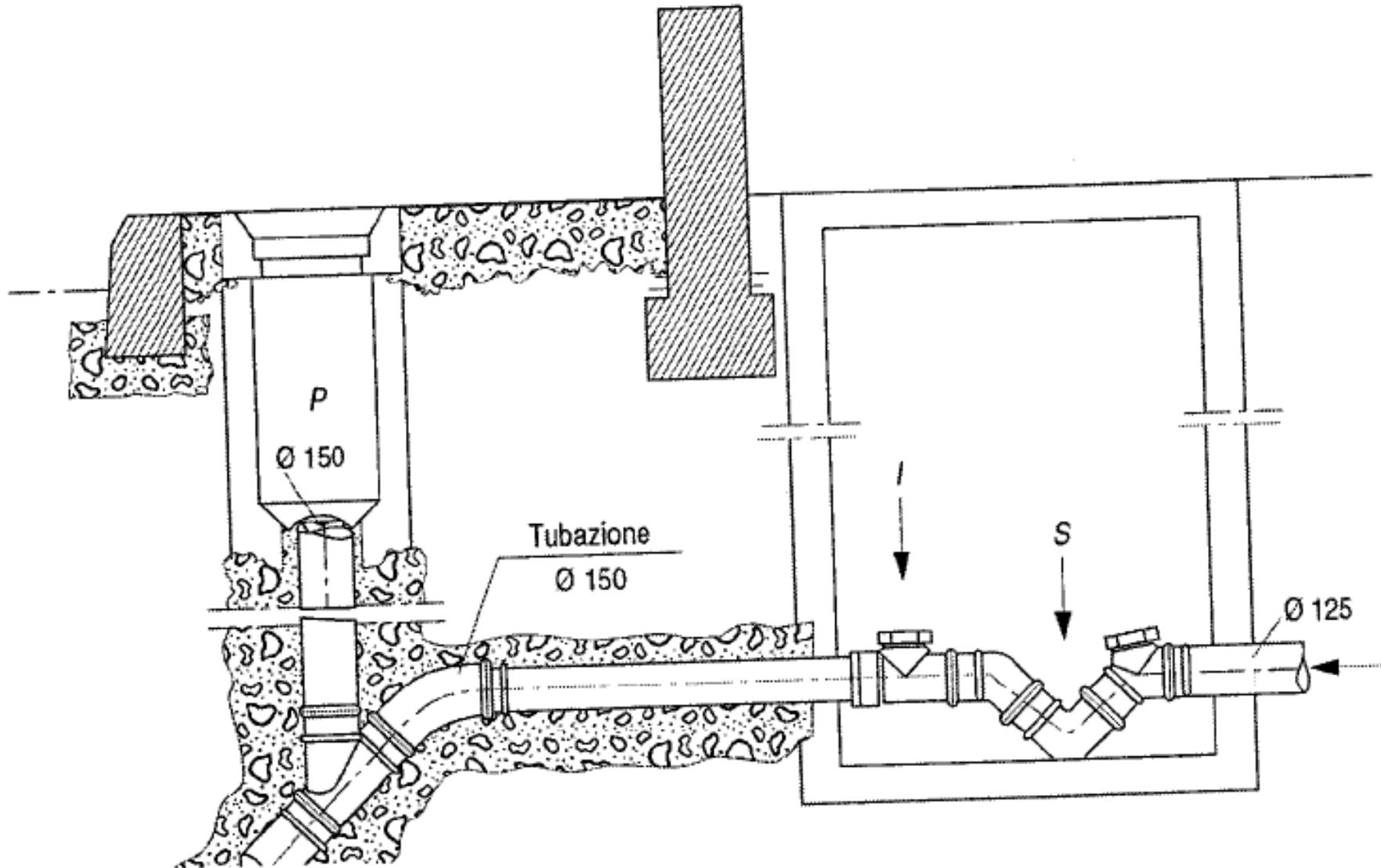


Figura 9.4 – Esempio quotato di allacciamento tipo: il pozzetto interno alla proprietà ospita il sifone S e l'ispezione I; all'esterno il pozzetto P per ispezione di fuori e interventi sulla fognatura municipale.

I raccordi

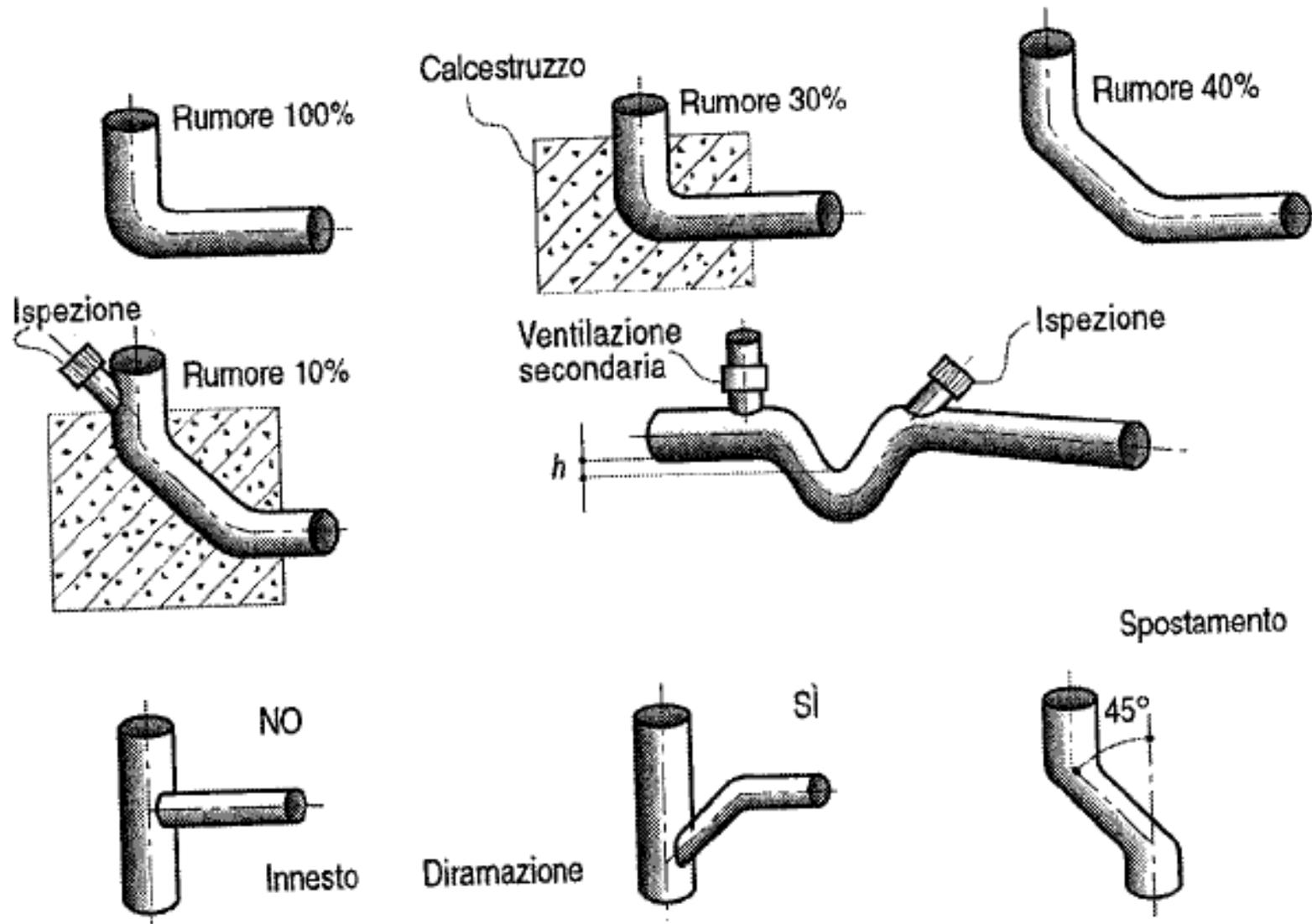


Figura 9.5 – Esempificazione di curve, innesti, sifoni e spostamenti, denominati anche “pezzi speciali e specialissimi”, a corredo dei sistemi di scarico: la correttezza nelle scelte dei modelli corrisponde al buon risultato qualitativo dei sistemi.

Schema complessivo di collettamento

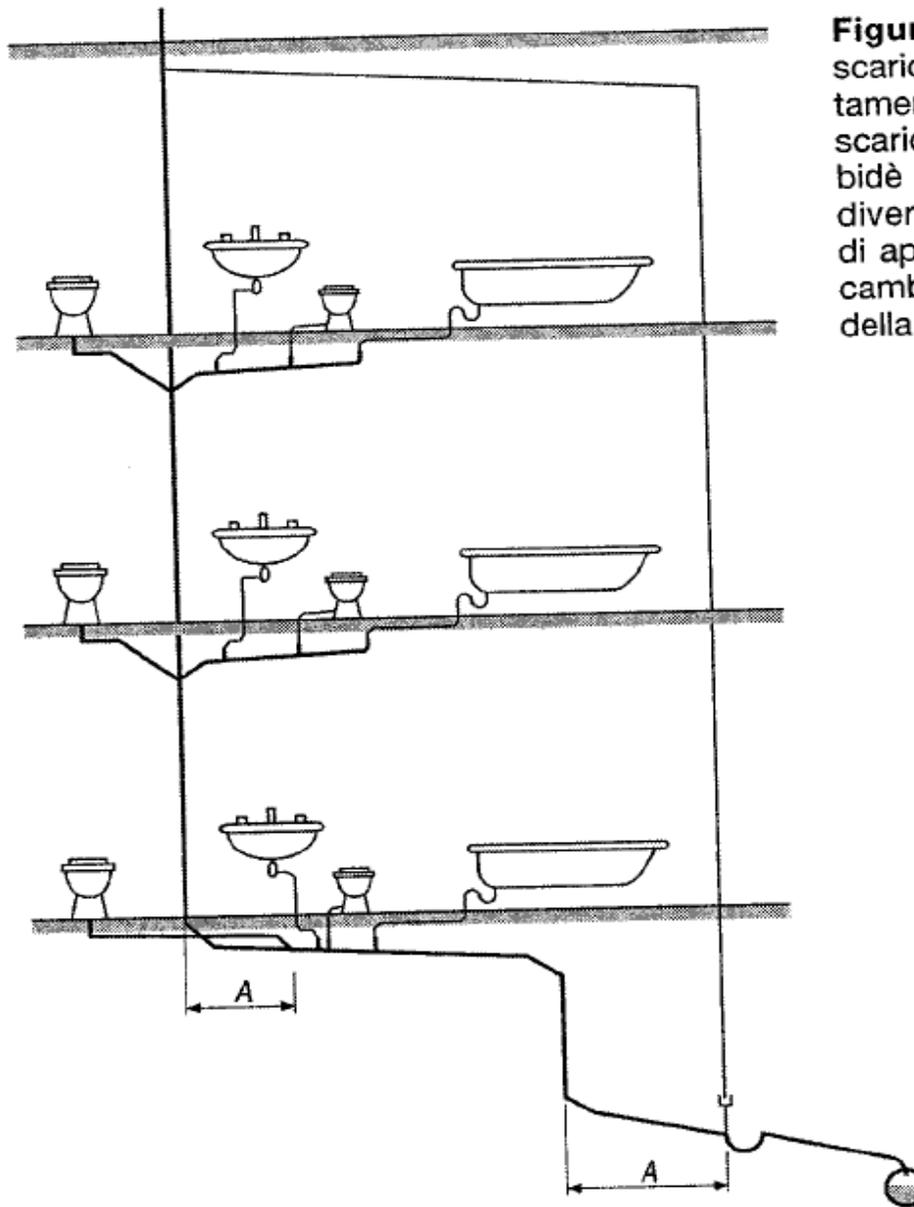


Figura 9.6 – Schema di colonna di scarico: ciascun vaso convoglia direttamente a una propria braga, mentre gli scarichi degli altri apparecchi, lavabo, bidè e vasca, si collegano a una braga diversa; attenzione nel collegamento di apparecchi in prossimità di notevoli cambiamenti di direzione, nel rispetto della distanza A.

La ventilazione secondaria

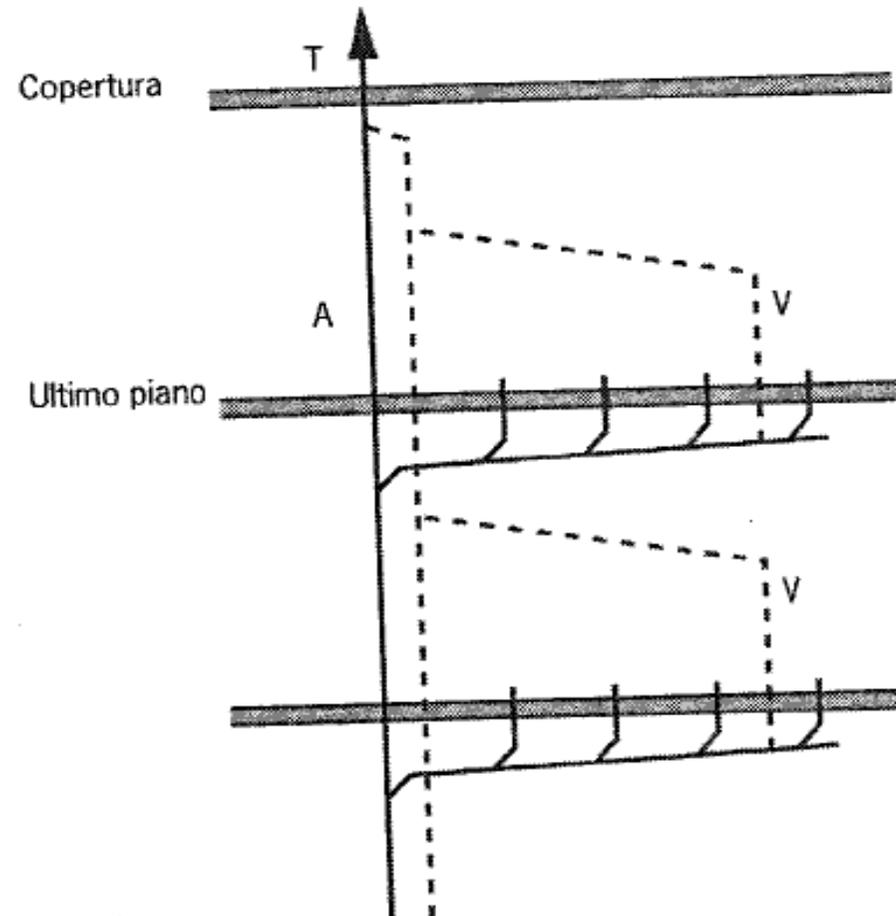


Figura 9.8 – Nel caso di più apparecchi dello stesso tipo in parallelo fra loro, per esempio una batteria di lavamani, è opportuno collegare il punto più lontano della diramazione alla ventilazione secondaria *V* che si riunirà alla colonna di scarico *A*; l'esalazione è affidata al torrino *T*.

Dimensionamento delle condotte di scarico

La verifica idraulica delle condotte prevede il funzionamento a pelo libero con utilizzo del 50% della sezione

Si raccomanda di mantenere una pendenza non piccola, pari al 2% che nei collettori possono diventare 1.5%

Tabella 9.1 – Tubazioni di scarico suborizzontali: portata reale con pendenza $j = 2\%$ e quoziente di utilizzo $u = 0,50$.

Diametro nominale interno DN (mm)	Pendenza j (%)	Quoziente utile (u)	Velocità v (m/s)	Intensità di scarico Q (l/s)
32	2	0,50	0,50	0,40
40	2	0,50	0,55	0,63
50	2	0,50	0,62	0,98
65	2	0,50	0,68	1,13
80	2	0,50	0,76	2,51
100	2	0,50	0,88	3,93
125	2	0,50	1,08	6,13
150	2	0,50	1,24	8,83
200	2	0,50	1,29	15,70
250	2	0,50	1,39	24,53

Portate degli scarichi

Tabella 9.2 – Diramazioni di scarico di singoli apparecchi sanitari: la pendenza j va definita in relazione alla tabella 9.1.

Tipo di apparecchio	Intensità di scarico Q (l/s)	Diametro attacco DN (mm)	Diametro diramazione DN (mm)
Lavabo	0,45	25	32
Bidè	0,45	25	32
Doccia	0,30	25	32
Vasca	0,90	32	40
Lavello da cucina	0,90	32	40
Lavastoviglie domestica	0,90	32	40
Lavatrice domestica	0,90	32	40
Lavatrice di servizio	1,80	65	80
Lavastoviglie ristorante	1,60	50	65
Vaso a cacciata	2,50	90	100

La condotta di ventilazione

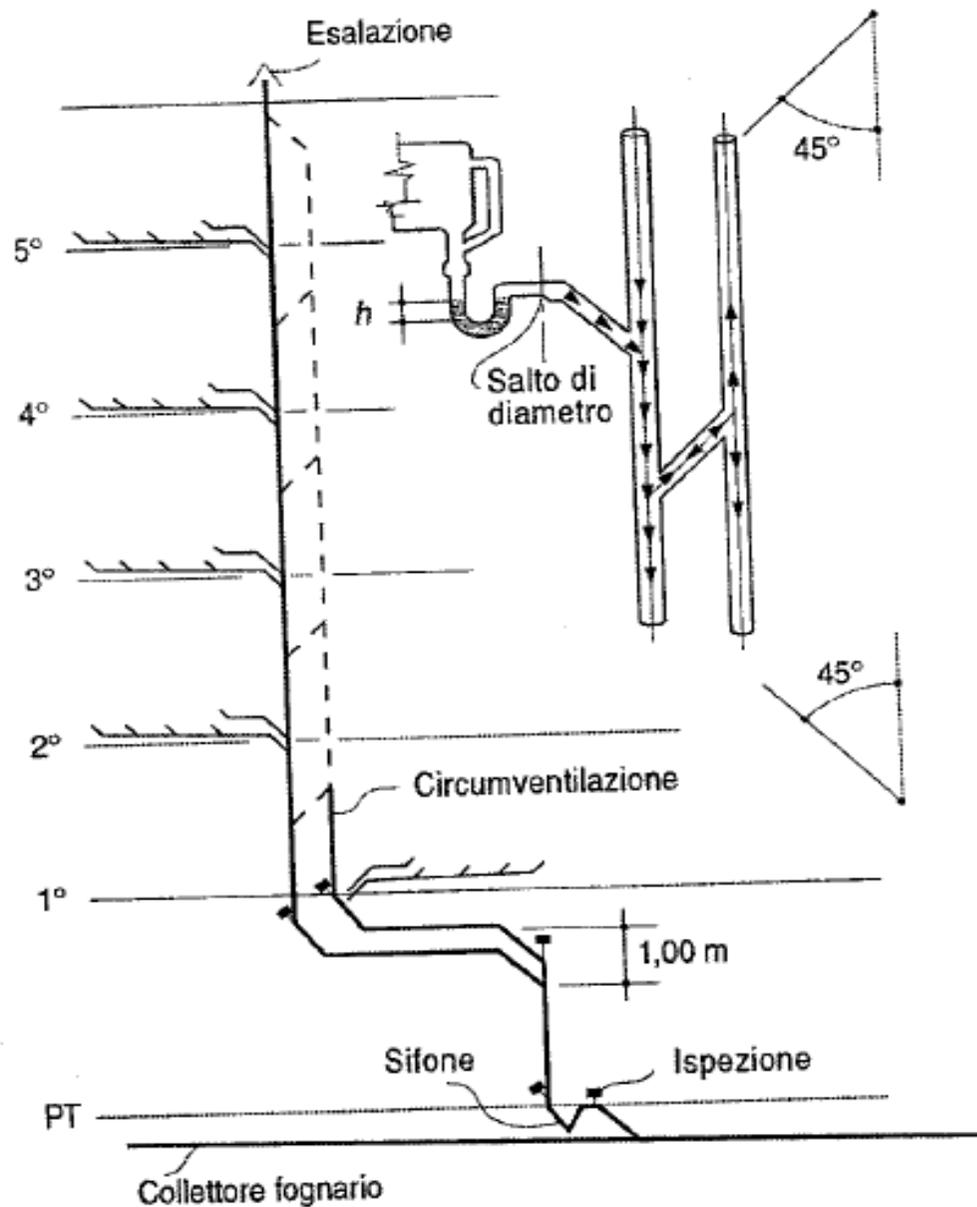


Figura 9.10 – Colonna di scarico di altezza superiore a 10 m e relativa rete ausiliaria con circumventilazione; l'altezza della chiusura idraulica h deve risultare di 50 mm o più e la diramazione di scarico deve superare di una misura l'attacco dell'apparecchio.

Dimensionamento della condotta di ventilazione

Tabella 9.3 – Dimensionamento delle colonne di scarico e di ventilazione secondaria in base alla portata massima.

Colonna di scarico DN (mm)	Intensità di scarico max Q_T (l/s)	Apparecchi serviti (n. massimo)		Colonna ventilazione DN (mm)
		totale	per piano	
50	1,74	–	–	40
65	2,03	–	–	50
80	4,51	–	–	65
100	7,24	30	6	80
125	10,57	56	8	80
150	17,25	150	16	100
200	28,26	300	38	125
250	42,92	520	70	150

Situazioni eccezionali - smaltimento da seminterrato o grande distanza

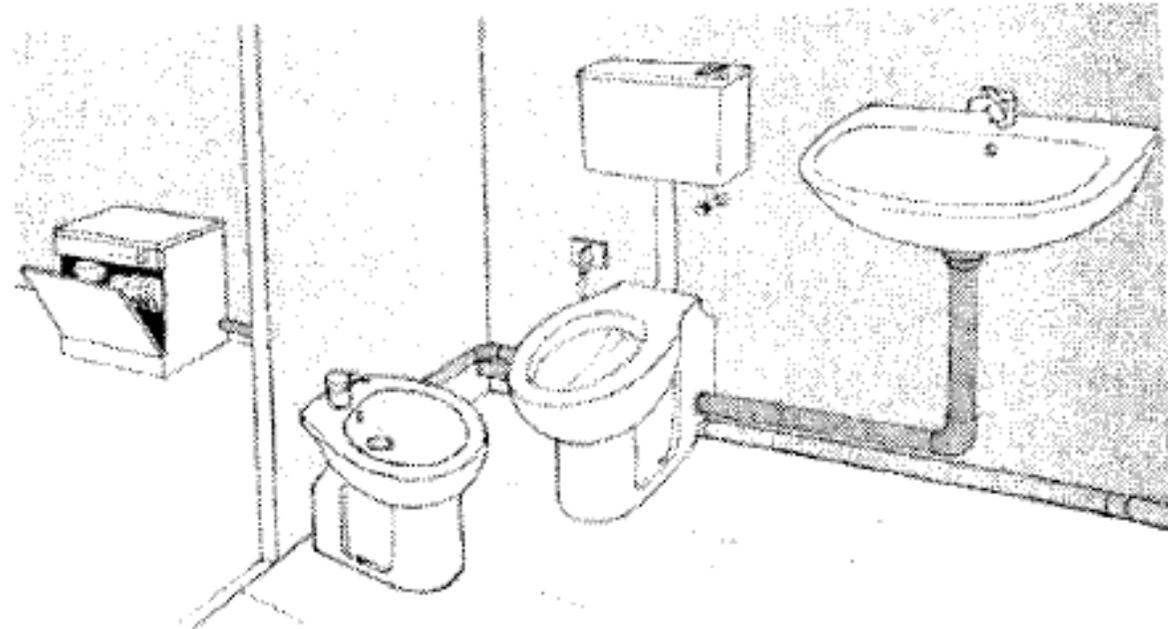
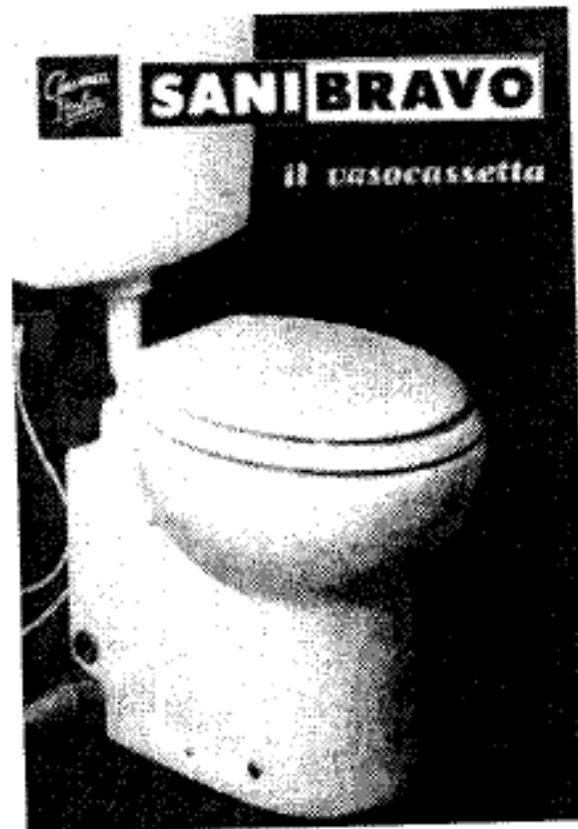


Figura 9.11 – Un vaso a cassetta di triturazione per i casi estremi: raccoglie ed espelle sotto forma di liquame ogni genere di rifiuto, sopraelevando l'immissione fino a 3,0 metri di dislivello. (Ceramica Italia)

Sollevaramento dell'intera produzione di liquame (strada più alta dell'edificio)

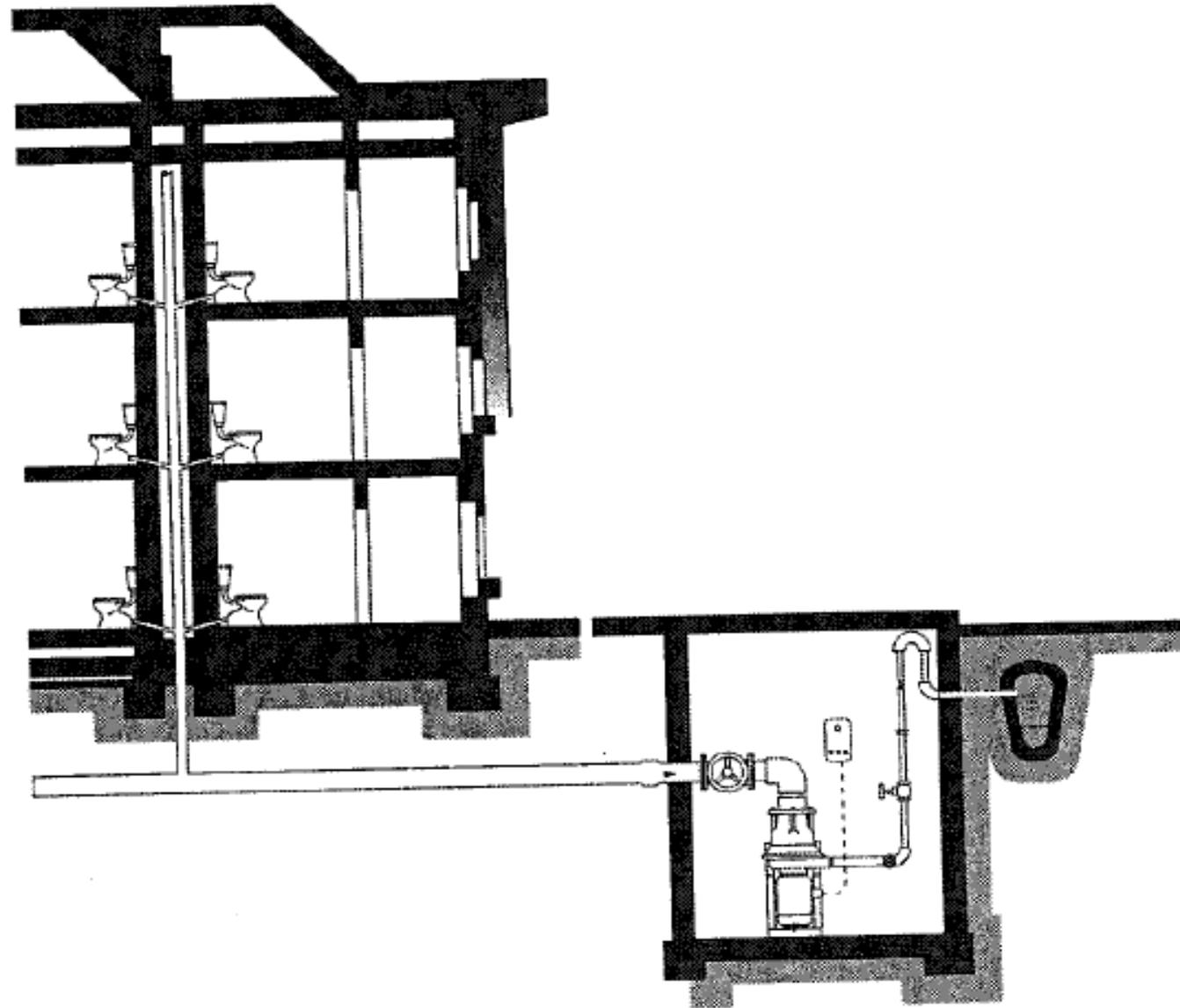


Figura 9.12 – Impianto di scarico con raccolta e triturazione centralizzata.

Il collegamento alle rete fognaria

I regolamenti locali possono prevedere condizioni specifiche per il conferimento delle acque reflue

A lato i simboli di diversi tipi di pretrattamenti

Occorre comunque tenere separate le acque pluviali da quelle domestiche anche quando la fognatura esistente fosse del tipo unitario, per poter adattare lo scarico ad un rifacimento della rete in separata o mista

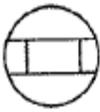
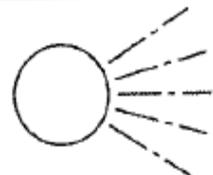
	Vasca Imhoff		Bacino di subirrigazione
	Vasca condensagrassi		Impianto di disoleazione
	Pozzo assorbente		Condotta acque nere
	Pozzetto per pluviali		Condotta acque saponate
	Pozzetto semplice		Condotta acque meteoriche
	Pozzetto sifonato o tubo a sifone per tenuta idraulica		Collettore

Figura 9.17 – Segni grafici convenzionali per scarichi esterni agli edifici.

Esempio di conferimento in fognatura mista

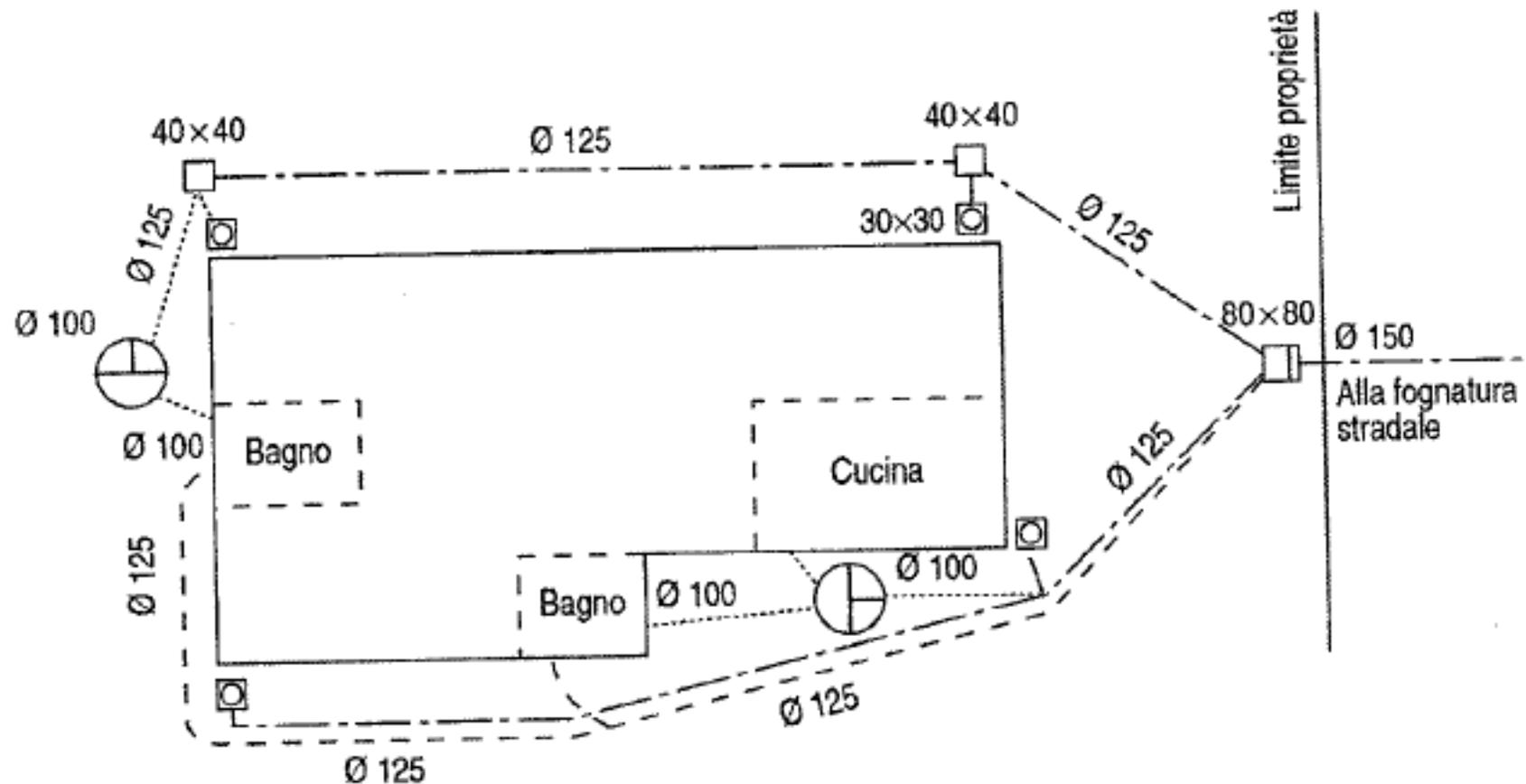
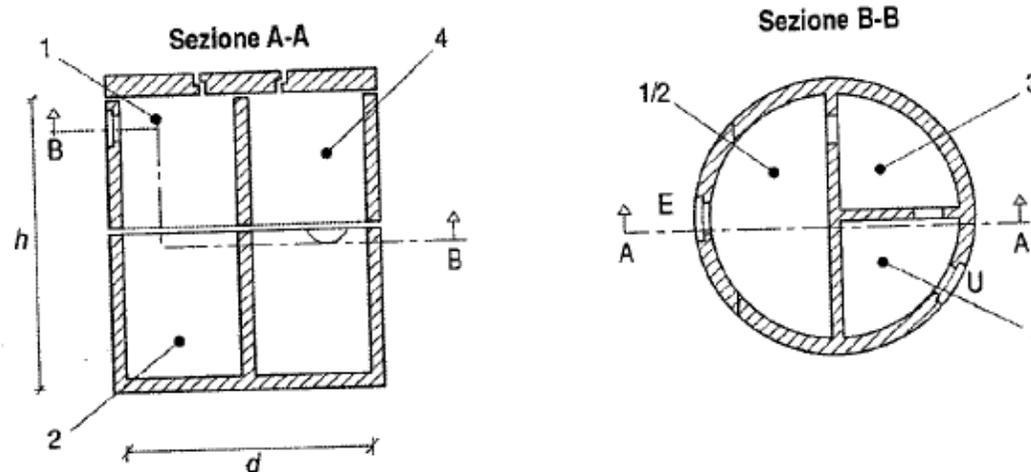


Figura 9.18 – Rete fognaria di un singolo alloggio: nel caso di fognatura municipale mista dotata di depuratore centralizzato, il regolamento comunale può autorizzare la rete di scarico mista qui rappresentata a condizione che vengano installate le vasche condensagrassi per gli scarichi saponosi e di cucina; resta l'impegno di separare le acque meteoriche per il rispetto dell'ambiente.

Vasca condensagrassi

Impianto base				Anelli di prolunga			
Diametro (cm)	Altezza (cm)	Capacità (l)	Persone servite	Diametro (cm)	Altezza (cm)	Capacità (l)	Persone servite
80	100	420	5÷6	80	50	220	3
100	100	700	10÷11	100	50	350	5
150	100	1680	24÷25	150	50	850	13
200	100	3000	43÷45	200	50	1500	22
230	100	4200	60÷65	230	50	2100	30



Avvertenze

Data la natura delle acque trattate, si consiglia di provvedere alla pulizia e allo svuotamento dell'impianto con periodicità, così come per tutti gli altri impianti di depurazione. È consigliabile l'adozione di un tubo di sfiato sul condotto di immissione del liquame da depurare.

- 1) Sedimentazione liquami
- 2) Deposito fanghi pesanti
- 3), 4) Sospensione grassi emulsionabili
- E) Entrata acqua da depurare
- U) Uscita acqua chiarificata

Figura 9.21 – Vasca condensagrassi. (Boer)