

IMPIANTI IDRICO-SANITARI

Un impianto idrico-sanitario ha il compito di addurre e distribuire l'acqua fredda e/o calda alle utenze e di allontanare la stessa una volta usata.

E' composto essenzialmente da:

- apparecchiature di trattamento dell'acqua**
- reti di adduzione e distribuzione dell'acqua complete dei relativi accessori (contatori, giunti, valvolame, ecc.)**
- gruppo di sopraelevazione della pressione idrica (ad es. autoclave)**
- produttori di acqua calda sanitaria**
- apparecchi igienico-sanitari e relativa rubinetteria di erogazione**
- reti di scarico delle acqua usate complete di eventuali sistemi localizzati di trattamento**

L'acqua distribuita dagli impianti idrici può essere potabile o non potabile.

Potabile è l'acqua destinata al consumo umano; le sue caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche devono essere conformi a specifici valori stabiliti da apposite leggi e/o regolamenti.

Nell'acqua potabile sono comunque presenti una serie di sostanze (ad es. sali incrostanti) che possono causare gravi danni sia alle reti distribuzione sia agli apparecchi che utilizzano l'acqua stessa.

Si può “trattare” l'acqua prima della sua distribuzione al fine di ridurre la presenza delle sostanze indesiderate.

In particolare, per quanto concerne i sali incrostanti, la grandezza che indica la loro quantità presente nell'acqua è detta “durezza”, il cui valore si esprime generalmente in mole al metro cubo o in gradi francesi.

L'acqua può essere così classificata:

DUREZZA DELL'ACQUA IN GRADI FRANCESI

Definizione	°f	mole/m ³
acqua molto dolce	0 ÷ 8	0 ÷ 0,8
acqua dolce	8 ÷ 15	0,8 ÷ 1,5
acqua poco dura	15 ÷ 20	1,5 ÷ 2,0
acqua mediamente dura	20 ÷ 32	2,0 ÷ 3,2
acqua dura	32 ÷ 50	3,2 ÷ 5,0
acqua molto dura	> 50	> 5,0

Apparecchiature di trattamento dell'acqua

Filtri

hanno il compito di trattenere la sabbia e i solidi sospesi nell'acqua

Dosatori di sali (ad es. polifosfati)

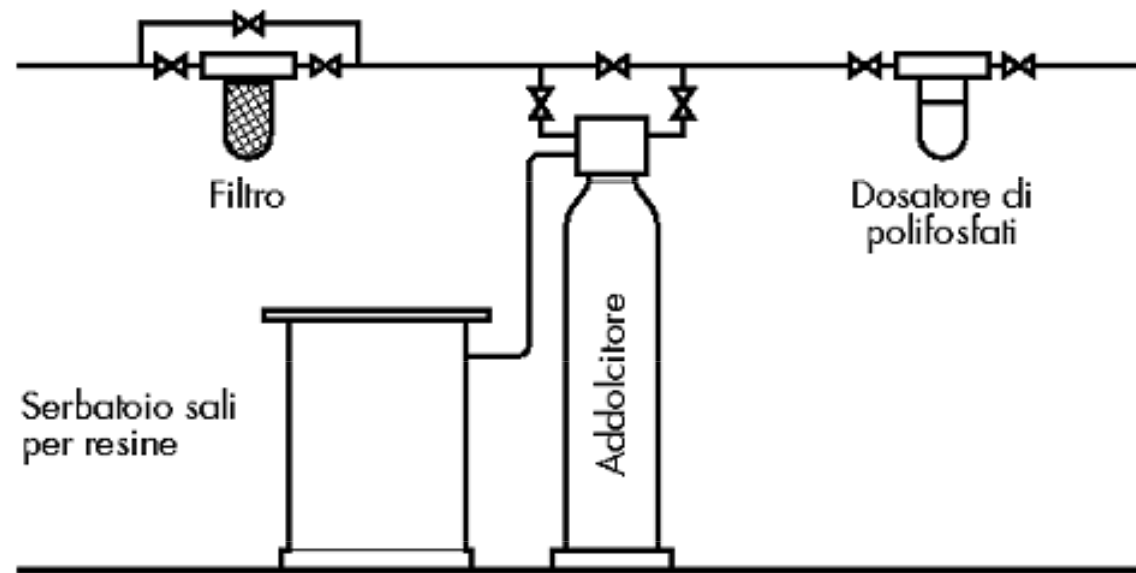
immettono nell'acqua sali stabilizzatori in grado di inibire la precipitazione dei sali incrostanti e/o formare film protettivi contro le corrosioni.

Addolcitori

trasformano sali incrostanti in sali solubili tramite l'azione di resine scambiatrici di ioni.

Poiché l'addolcimento può rendere l'acqua chimicamente aggressiva è consigliabile integrare l'addolcimento con l'azione di sali stabilizzatori.

Apparecchiature di trattamento dell'acqua



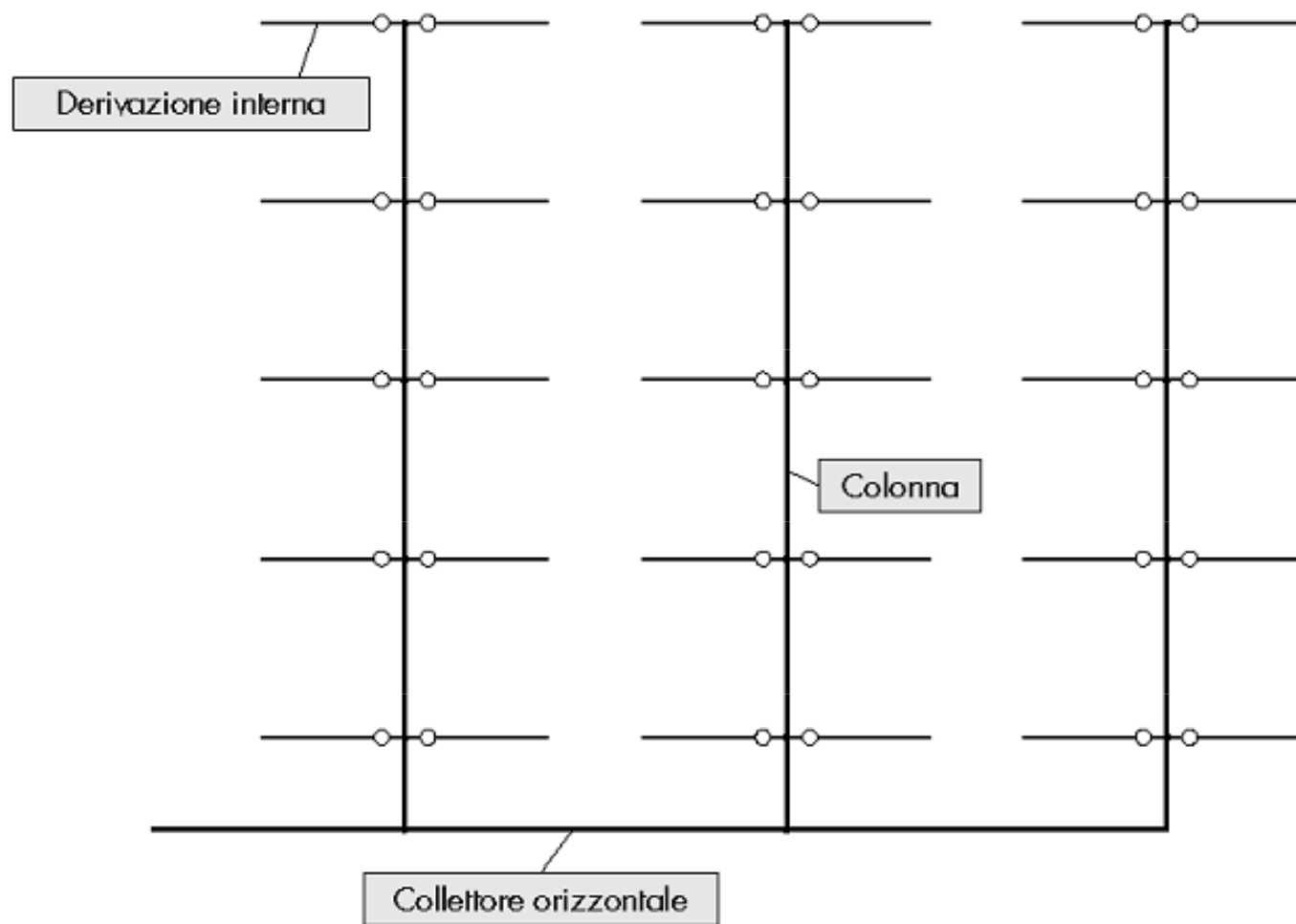
Schema trattamento acqua con filtrazione, addolcimento e stabilizzazione

Reti di adduzione e distribuzione

In genere si utilizzano tubazioni in

- acciaio zincato**
- rame (tipo alimentare)**
- materiale plastico (ad es. polietilene o polipropilene)**
- multistrato**

E' richiesta la loro coibentazione.



Schema tipo rete di distribuzione

Procedura dimensionamento tubazioni

Si individuando in sequenza:

1. portata nominale G_i dei terminali di erogazione (UNI 9182)

PORTATA NOMINALE G_i (l/s) - PRESSIONE MINIMA P_{min} (m c.a.)

Apparecchi	acqua fredda [l/s]	acqua calda [l/s]	pressione [m c.a.]
Lavabo	0,10	0,10	5
Bidet	0,10	0,10	5
Vaso a cassetta	0,10	—	5
Vaso con passo rapido	1,50	—	15
Vaso con flussometro	1,50	—	15
Vasca da bagno	0,20	0,20	5
Doccia	0,15	0,15	5
Lavello da cucina	0,20	0,20	5
Lavatrice	0,10	—	5
Lavastoviglie	0,20	—	5
Orinatoio comandato	0,10	—	5
Orinatoio continuo	0,05	—	5
Vuotatoio con cassetta	0,15	—	5

2. portata totale G_t dei diversi tratti di rete

$$G_t = \sum G_i$$

3. portata di progetto G_r dei vari tratti di rete

$$G_r = \max [G_t / (N-1)^{0,5} ; 0,12]$$

N = numero di terminali di erogazione serviti dal tratto di rete a cui si riferisce G_t

Si evidenzia che la portata G_r non può comunque essere inferiore a quella nominale G_i dell'apparecchio di portata maggiore servito dal tratto dei rete

4. carico unitario lineare disponibile

$$J = [700 (P_{pr} - \Delta H - P_{min} - H_{app}) F] / L$$

dove

J = carico unitario lineare (mm c.a./m)

P_{pr} = pressione di progetto (m c.a.)

ΔH = dislivello tra l'origine della rete e il punto di erogazione più sfavorito (m)

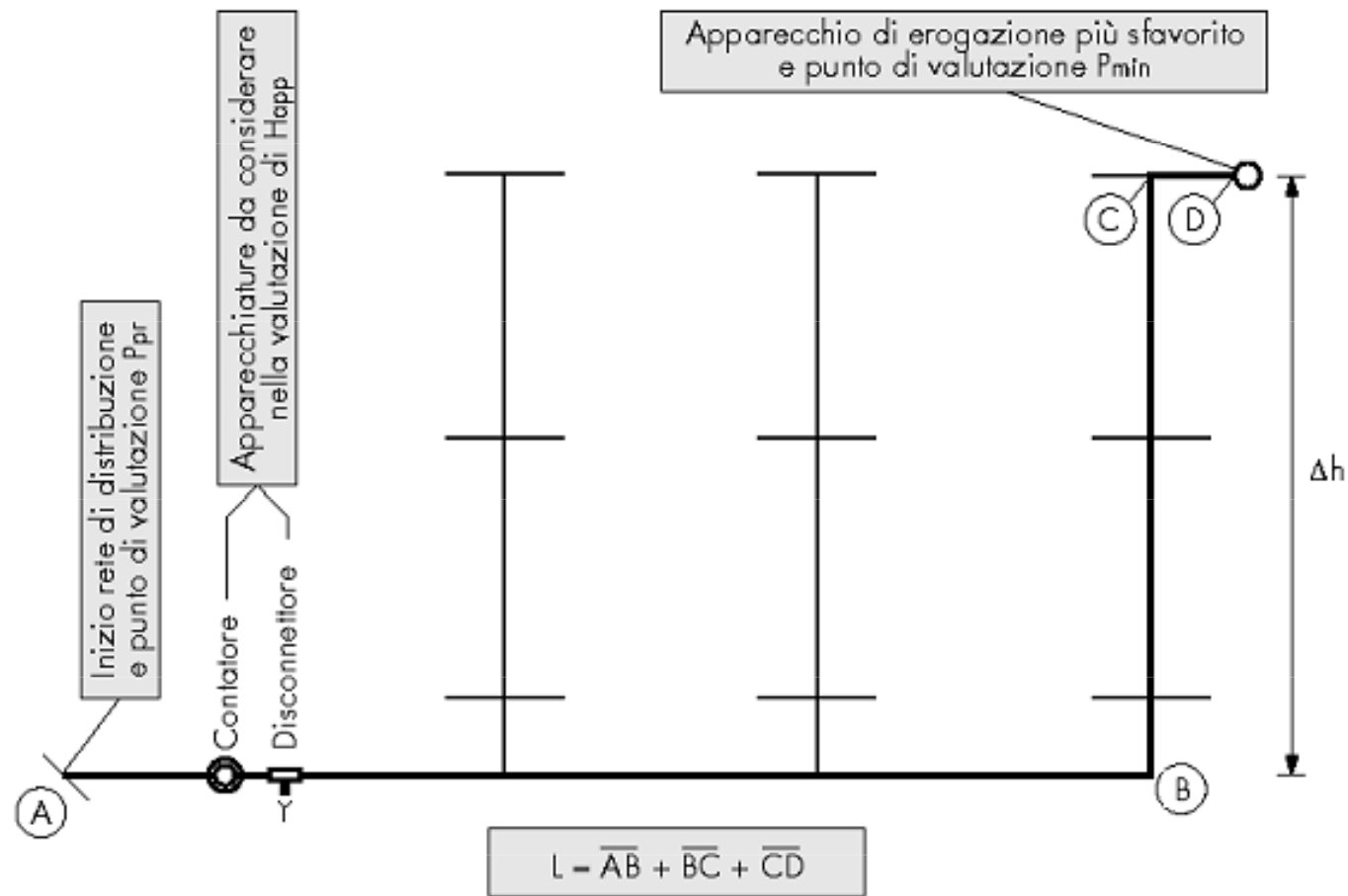
P_{min} = pressione minima richiesta a monte del punto di erogazione più sfavorito (m c.a.)

H_{app} = perdite di carico indotte dai principali componenti dell'impianto (m c.a.)

L = lunghezza della rete dall'origine al punto di erogazione più sfavorito, m

PERDITE DI CARICO DEI PRINCIPALI APPARECCHI

Componenti	H_{app} [m c.a.]
Contatore d'acqua generale	6 ÷ 8
Contatore d'acqua d'alloggio	3 ÷ 4
Disconnettore	5 ÷ 6
Miscelatore termostatico	4
Miscelatore elettronico	2
Scambiatore di calore a piastre	4
Addolcitore	8
Dosatore di polifosfati	4



Esempio con rappresentazione delle grandezze richieste per il calcolo del carico unitario lineare

Se

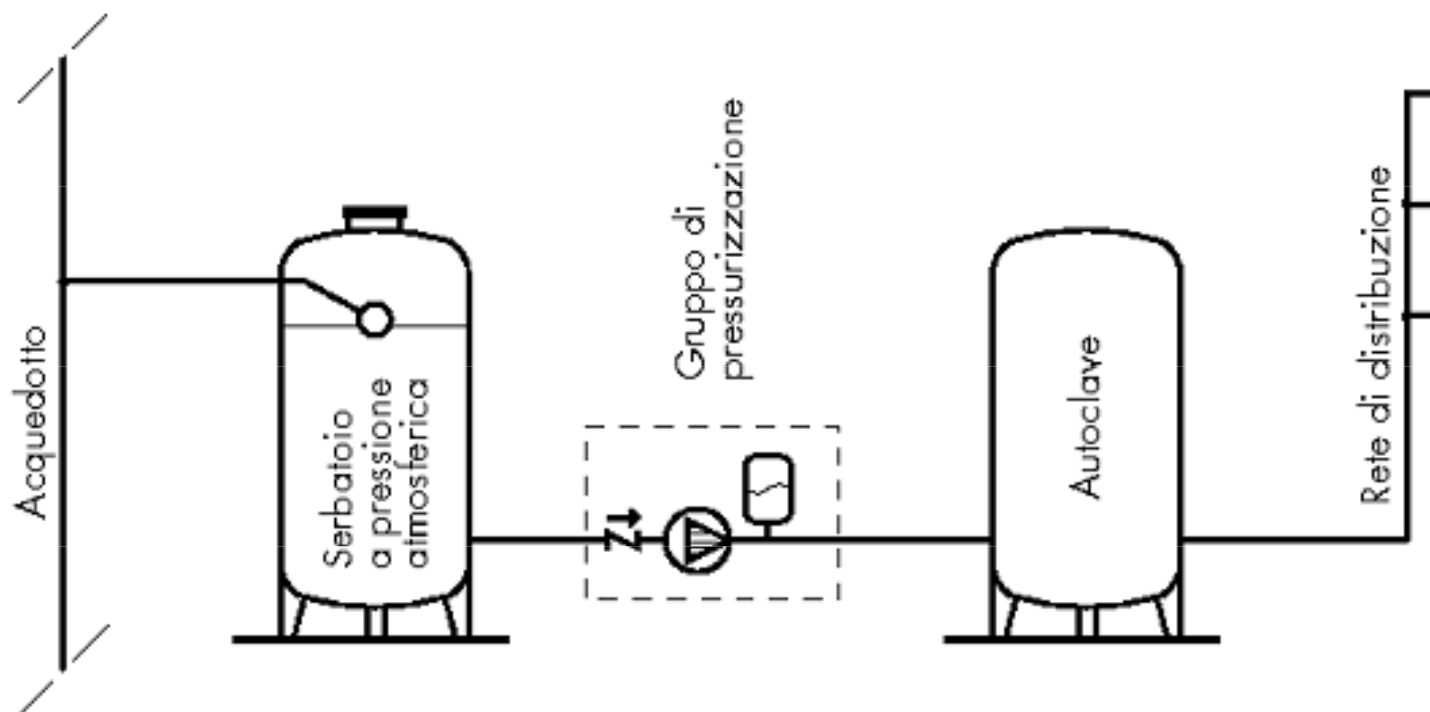
- **$J < 20 \div 25$ mm c.a./m. è opportuno installare un sistema di sopraelevazione (ad es. gruppo di spinta);**
- **$J > 110 \div 120$ mm c.a./m è opportuno installare un riduttore di pressione.**

5. diametro delle tubazioni della rete

In base alle portate di progetto e al carico unitario lineare si individuano i diametri dei vari tratti di rete utilizzando le apposite tabelle (o relazioni) che forniscono i valori di J (vedi ad es. tabelle impianti di climatizzazione).

Le tabelle consentono anche di verificare se la velocità è accettabile (se troppo elevata si dovrà scegliere un diametro maggiore per la tubazione da impiegare).

Sopraelevazione della pressione



Sopraelevazione della pressione



Gruppo di pressurizzazione



Autoclave a membrana

Produzione di acqua calda sanitaria

Può essere

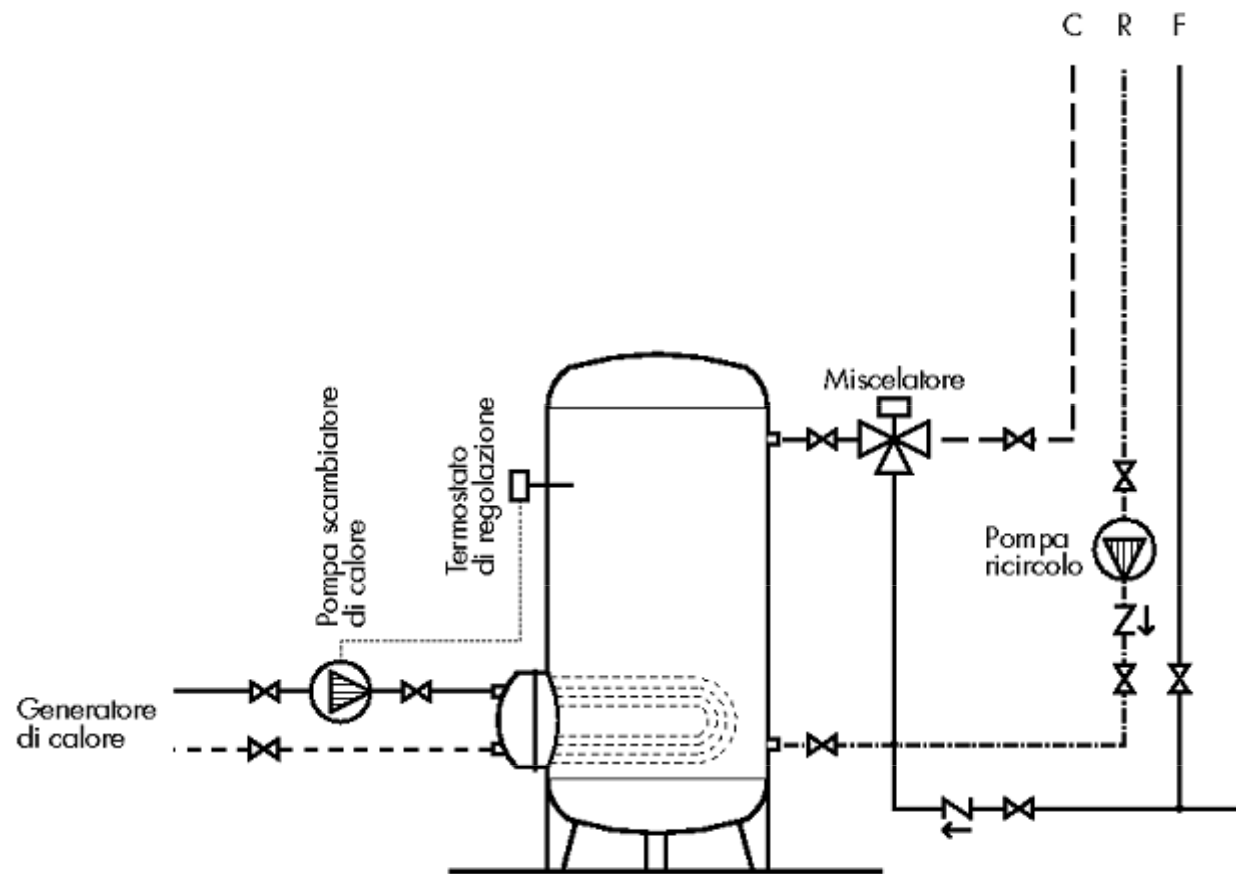
- **istantanea, se ottenuta utilizzando uno scambiatore di calore interno o esterno al generatore di calore (ad es. caldaia)
E' erogabile solo nel momento di produzione.**
- **con accumulo, se l'acqua calda viene conservata (ed eventualmente prodotta) in un apposito serbatoio.
E' erogabile anche successivamente al sua produzione.**



**caldaia combinata con
produzione istantanea di ACS**



**Collettore solare per
produzione di ACS**



Scheda produzione centralizzata di ACS con accumulo

Principali apparecchi sanitari

Lavabo

tipologia: a colonna, sospesa, da semincasso o da incasso totale

rubinetteria utilizzabile: monoforo, a tre fori

forma del bacino: rettangolare, ovale, circolare, angolare

dimensioni usuali:

- lavabo grande 68÷72 x 48÷52 cm
- lavabo medio 63÷67 x 43÷47 cm
- lavabo piccolo 58÷62 x 38÷42 cm

Un lavabo di dimensioni inferiore a quelle di un lavabo "piccolo" è chiamato lavamani.

tipi di lavabo



sospeso



a colonna



da incasso



da semincasso

Bidet

tipologia: a pavimento, sospesa

rubinetteria utilizzabile: monoforo, a tre fori

dimensioni usuali:

- larghezza 35÷40 cm
- altezza 38÷40 cm
- profondità 56÷72 cm



a pavimento



sospeso

Vaso a sedile

sistema di evacuazione: a cacciata (scarico per trascinamento dell'acqua di lavaggio), ad aspirazione (dovuta alla forma del sifone)

configurazione della tazza: normale, a feci visibili (utilizzato soprattutto per usi sanitari)

tipo di sostegno: a pavimento, sospeso

ubicazione dello scarico: a pavimento, a parete

dimensioni usuali:

- larghezza 38÷40 cm
- altezza 35÷38 cm
- profondità 48÷60 cm



**a terra
risciacquo a zaino**

**tipi di vaso
a sedile**



**sospeso
scarico a parete**



**comando per cassetta di
risciacquo a parete**

Vasca da bagno

tipologia: normale, idromassaggio

forma: rettangolare, ovale, triangolare, circolare, ecc.

dimensioni usuali (vasca normale):

- lunghezza 160÷180 cm
- larghezza 70÷80 cm
- altezza 55÷60 cm



normale



idromassaggio

Doccia

tipologia: normale (con impermeabilizzazione sotto pavimento o piatto di raccolta), con box idromassaggio

forma: rettangolare, ovale, triangolare, ecc.

dimensioni usuali (piatto doccia):

- piatto grande 80÷90 x 80÷90 cm
- piatto medio 70÷75 x 80÷90 cm
- piatto piccolo 68÷70 x 68÷70 cm



normale



idromassaggio

Lavello da cucina

tipologia: ad una o due bacinelle, con scolapiatti o senza

forma: rettangolare, ad angolo, ecc.

dimensioni usuali: variabili



rettangolare



ad angolo

Rubinetteria



miscelatore monoforo



miscelatore monoforo



a tre fori con miscelatore



a tre fori senza miscelatore

Rubinetteria

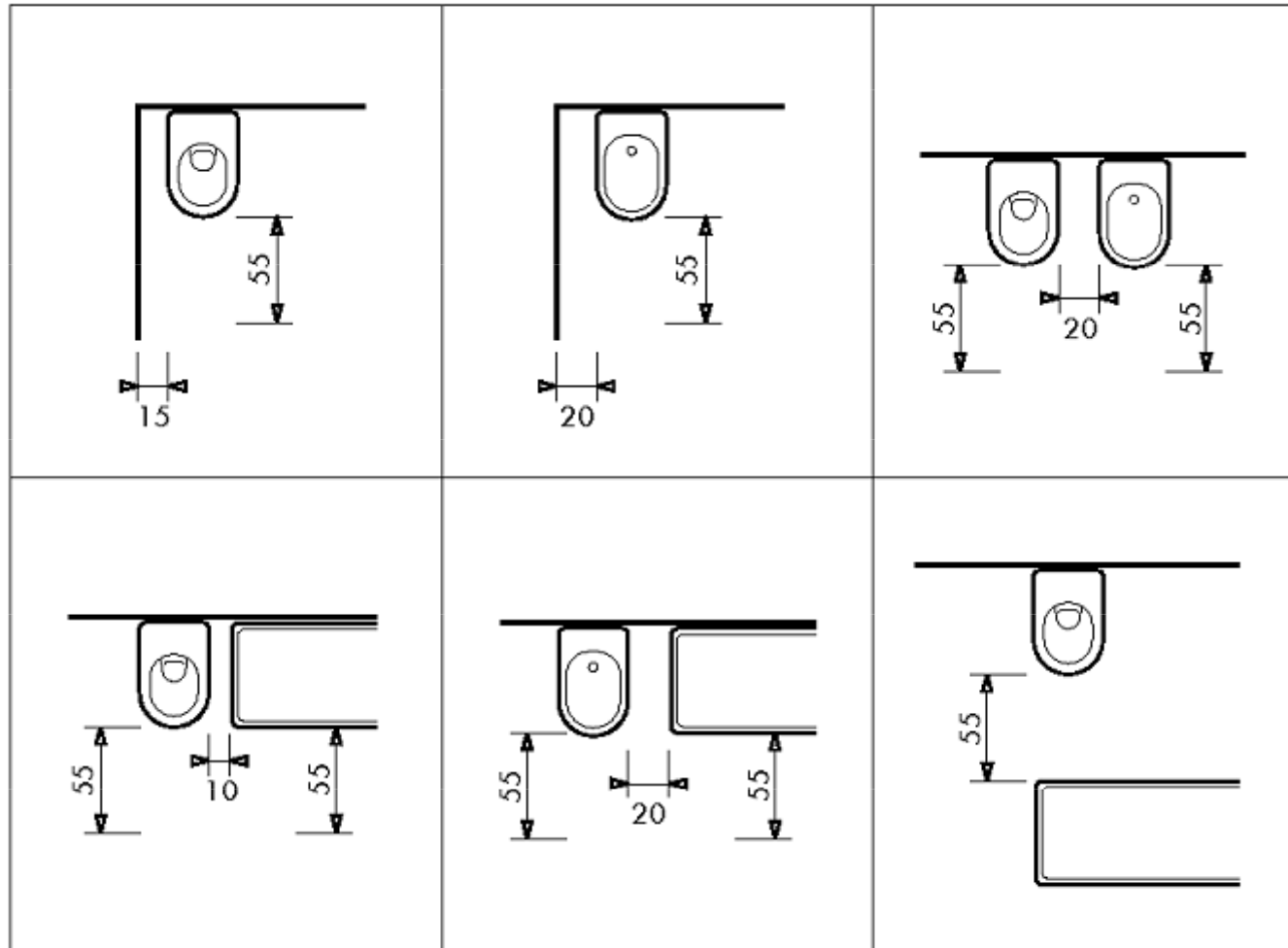


**miscelatore monoforo
con asta e soffione**

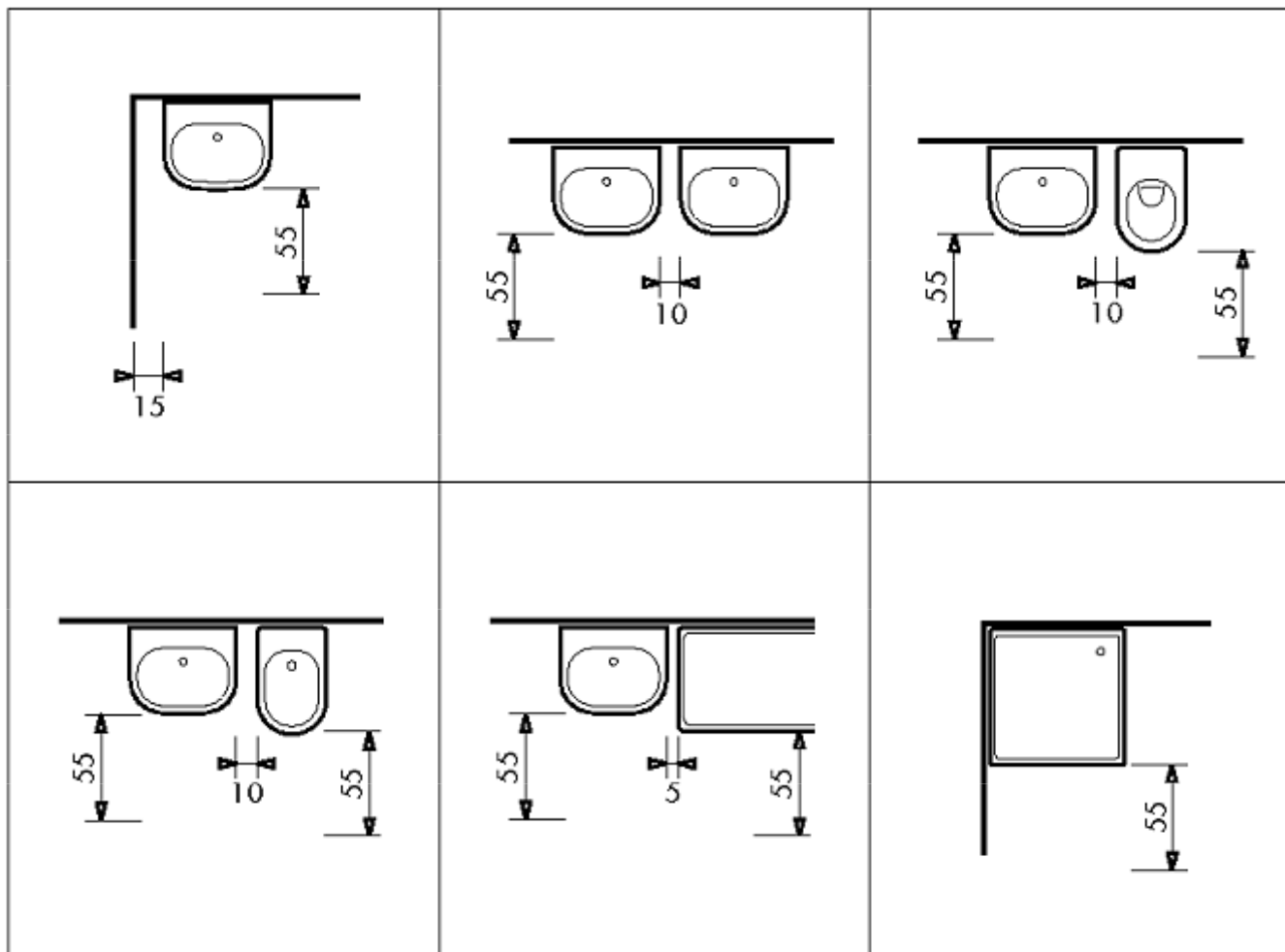


miscelatore per vasca

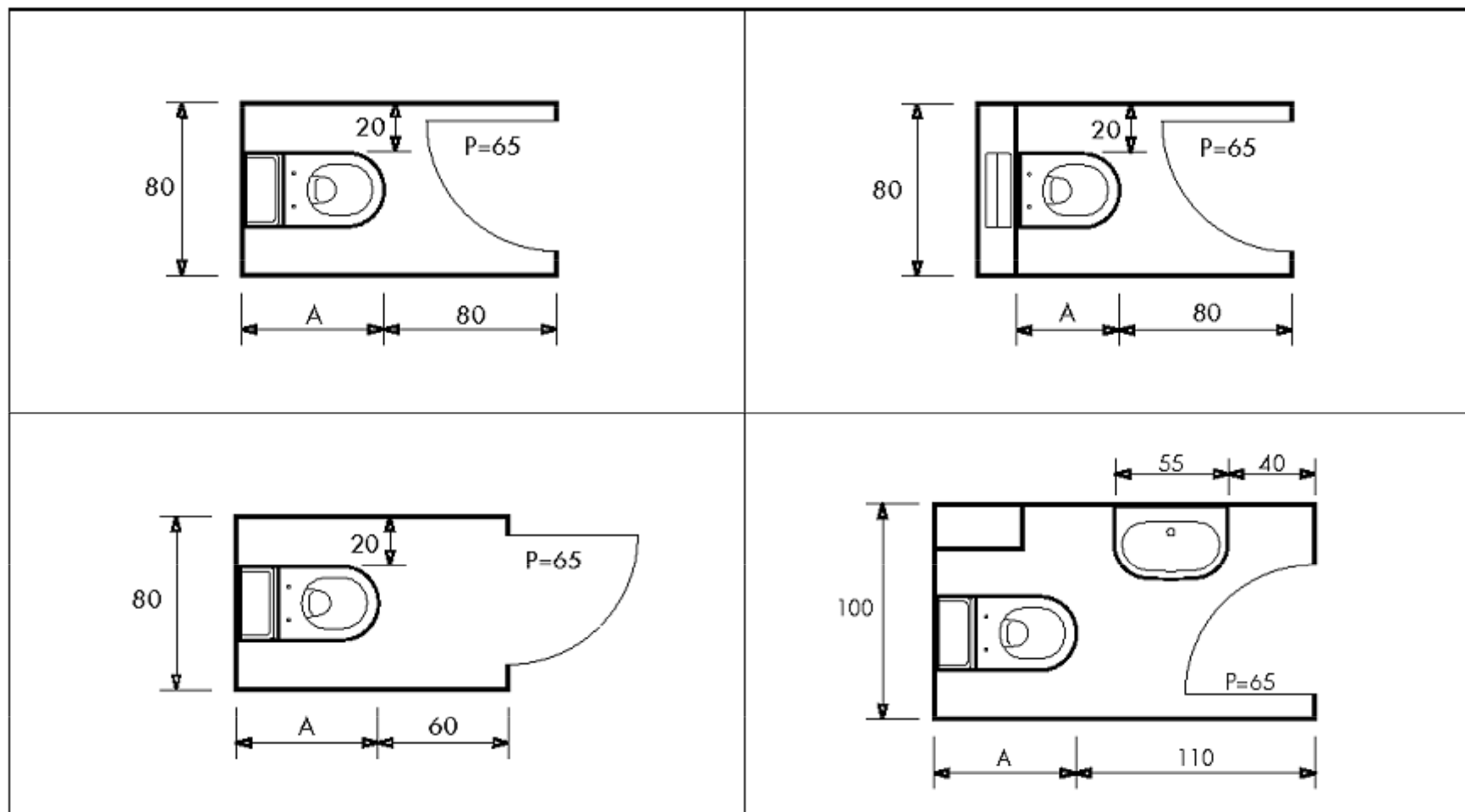
Spazi minimi di rispetto per apparecchi sanitari



Spazi minimi di rispetto per apparecchi sanitari



Spazi minimi di rispetto per apparecchi sanitari



Reti di scarico delle acque usate

Le acque usate si possono distinguere in:

acque fecali nere,

provengono dagli apparecchi adibiti allo scarico di sostanze organiche (ad es. vaso e orinatoio);

acque saponose bianche,

provengono dagli apparecchi in cui si fa uso di sapone e detersivi (ad es. lavabo, bidet, lavello, lavastoviglie, lavatrice, doccia, vasca);

acque grasse,

provengono dalle cucine di grandi alberghi, mense e ospedali;

acque di rifiuto speciali,

provengono essenzialmente dalle lavorazioni industriali e artigianali.

Il sistema di scarico delle acque usate deve essere indipendente da quello di allontanamento delle acqua meteoriche fino al punto di recapito (ad es. fognatura comunale).

Una rete di scarico è suddividibile in:

diramazioni

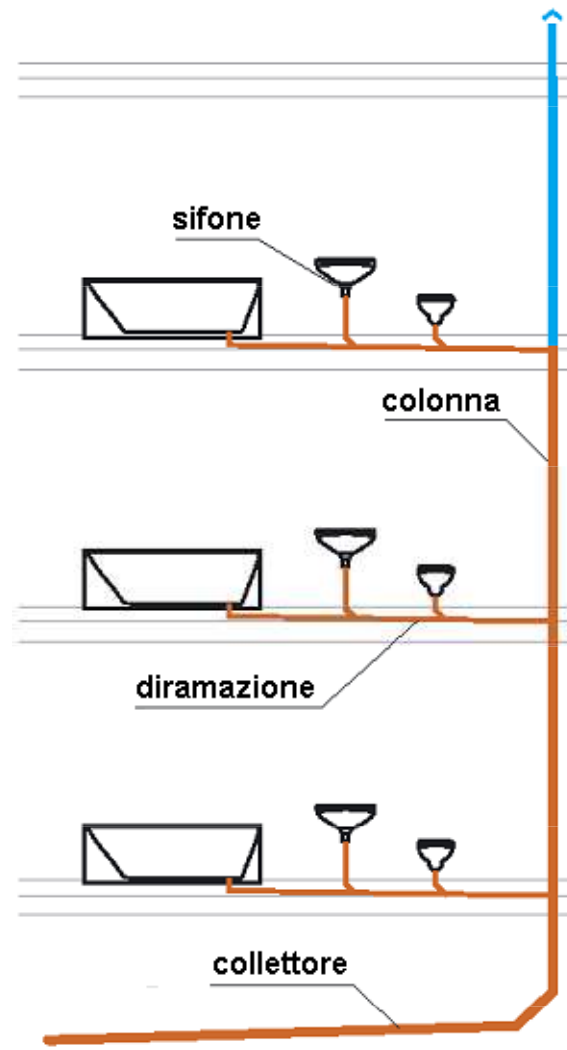
tratti suborizzontali che collegano gli apparecchi sanitari alle colonne verticali;

colonne

tratti verticali che collegano le diramazioni ai collettori

collettori

tratti suborizzontali che raccolgono le acque di scarico delle colonne e le convogliano ai sistemi di smaltimento localizzati (fossa biologica, pozzetto sgrassatore, ecc.) ovvero alla fognatura comunale (quando ciò è consentito dal locale regolamento edilizio)



Sistema di scarico - nomenclatura

Le reti di scarico devono essere “ventilate” per evitare che in esse si formino eccessive differenze di pressione.

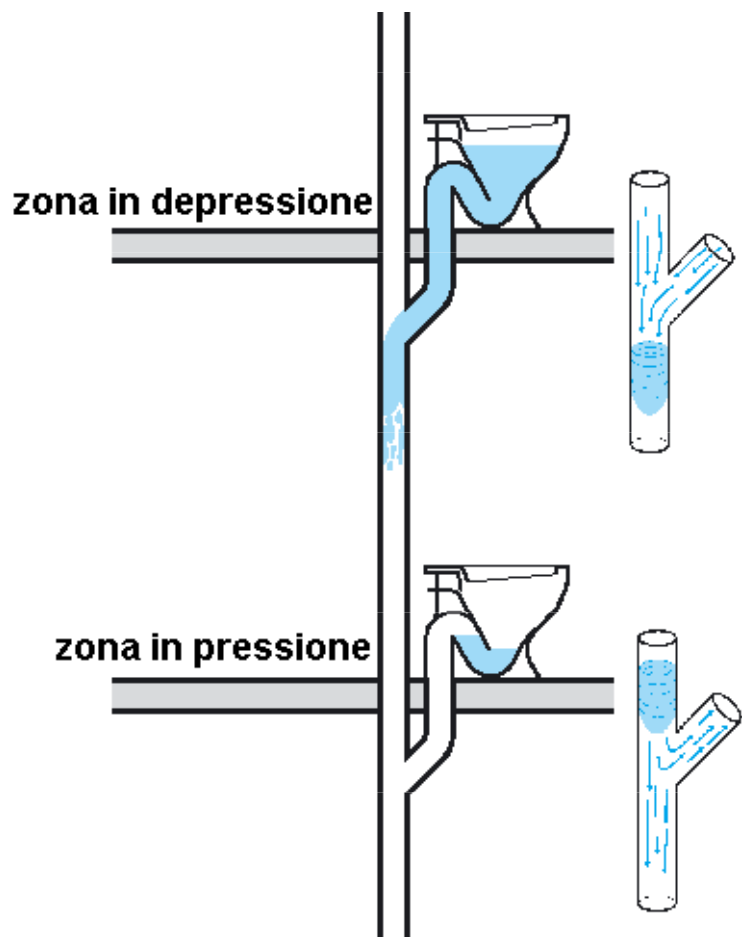
Il risultato si ottiene mettendo in diretta comunicazione con l'esterno le colonne di scarico mediante il loro prolungamento fino a quota copertura.

In assenza o insufficiente “ventilazione” il liquame di scarico entro la colonna di scarico non riesce a muoversi verso il basso in modo corretto in quanto si crea un'eccessiva compressione dell'aria sotto il liquame accompagnata da una depressione al di sopra dello stesso con conseguente “sifonaggio” dei degli apparecchi sanitari.

Se la sovrappressione è eccessiva i liquami scaricati dai piani superiori possono rigurgitare (“sifonaggio” in compressione) attraverso i sifoni gli apparecchi sanitari sottostanti che si trovano nella zona in “pressione”.

Se la depressione è eccessiva i sifoni degli apparecchi sanitari si svuotano (“sifonaggio” in aspirazione) facendo mancare i "tappi idraulici" che impediscono la diffusione dei gas e dei germi che si sviluppano nella rete.

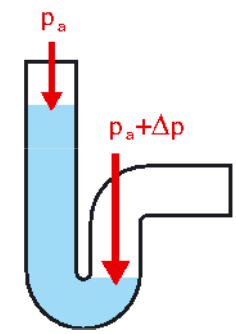
Il sifonaggio in aspirazione può verificarsi anche se l'apparecchio sanitario è eccessivamente lontano dalla colonna di scarico.



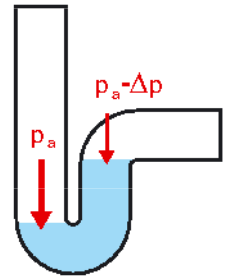
andamento della pressione durante un scarico

Colonna di scarico

Sifonaggio



in aspirazione



in compressione

Tecniche di “ventilazione” più utilizzate

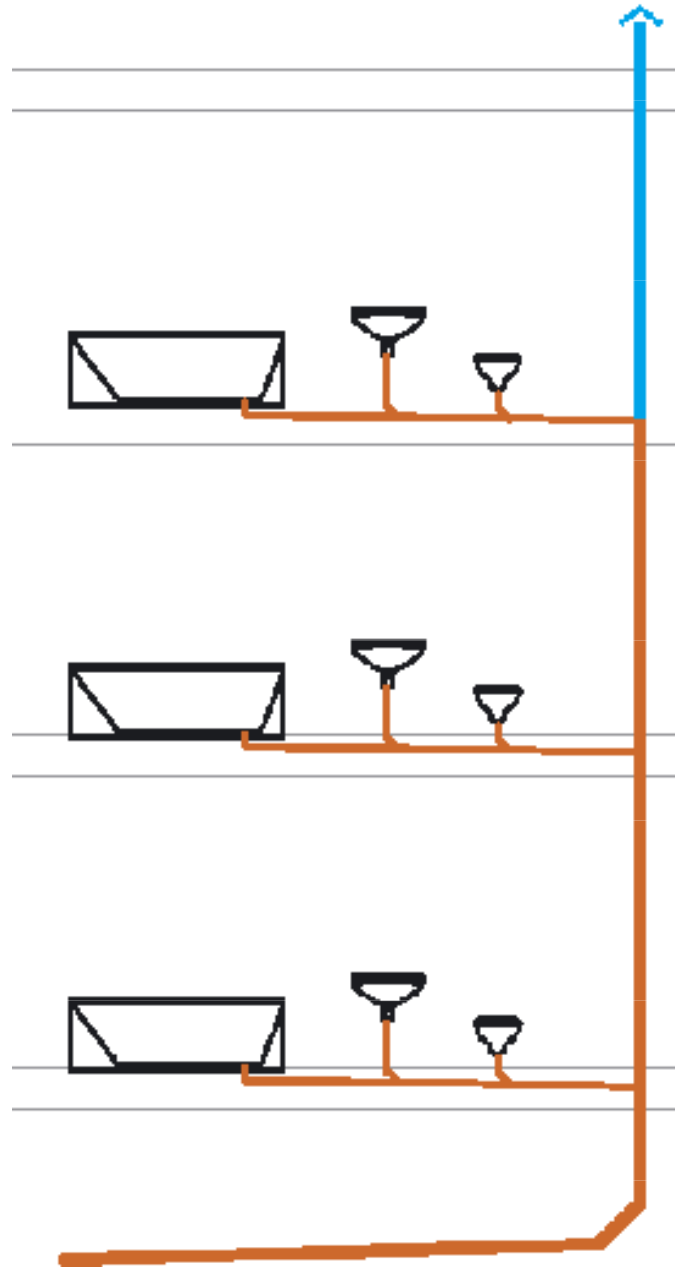
Ventilazione primaria

Si realizza prolungando la colonna di scarico oltre la copertura dell'edificio.

La ventilazione primaria evita il sifonaggio di aspirazione degli apparecchi sanitari ma non quello di compressione.

E' necessario collegare le diramazioni alla colonna di scarico in posizione opportuna o con specifiche tecniche sia in prossimità del piede colonna che di eventuali disassamenti orizzontali onde evitare inserimenti in zone di eccessiva sovrappressione.

Le diramazioni di scarico non possono comunque superare la lunghezza di 4 m e devono avere una pendenza non inferiore all'uno per cento.



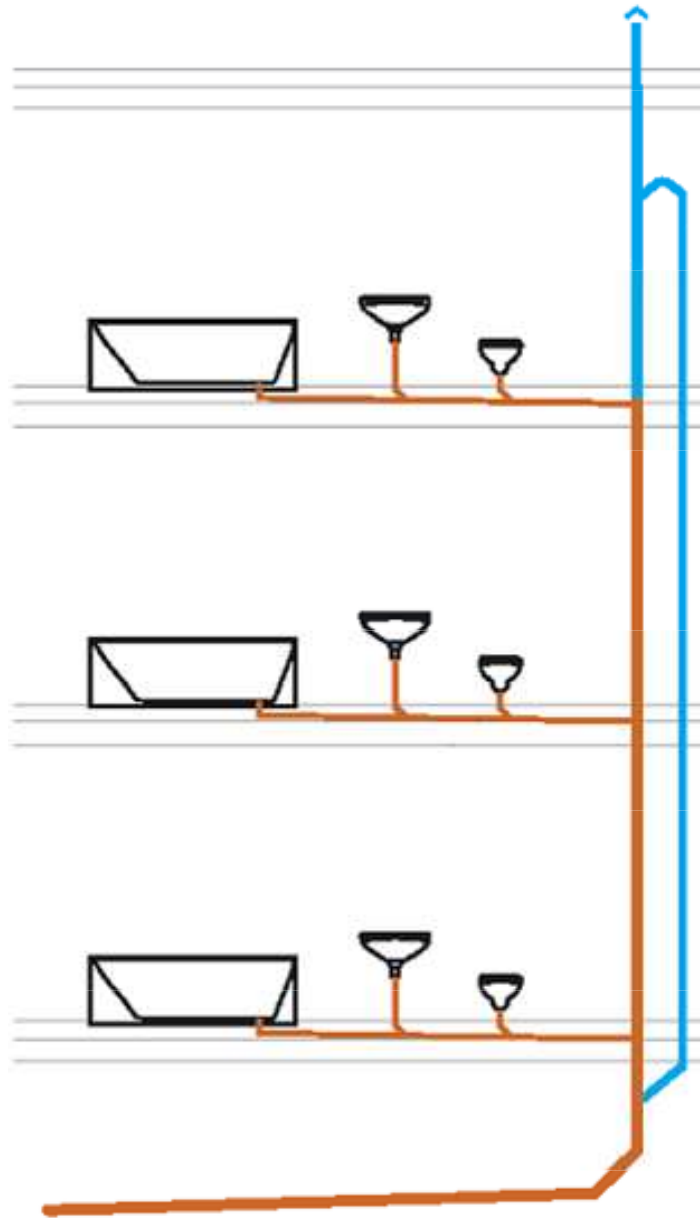
**colonna di
scarico
con
ventilazione
e
primaria**

Ventilazione parallela diretta

Si realizza affiancando alla colonna di scarico una seconda colonna collegata alla prima in corrispondenza del suo piede e del tratto terminale destinato alla ventilazione primaria.

La ventilazione parallela diretta evita sia il sifonaggio di aspirazione degli apparecchi sanitari che quello di compressione.

Le diramazioni di scarico non possono comunque superare la lunghezza di 4 m e devono avere una pendenza non inferiore all'uno per cento.



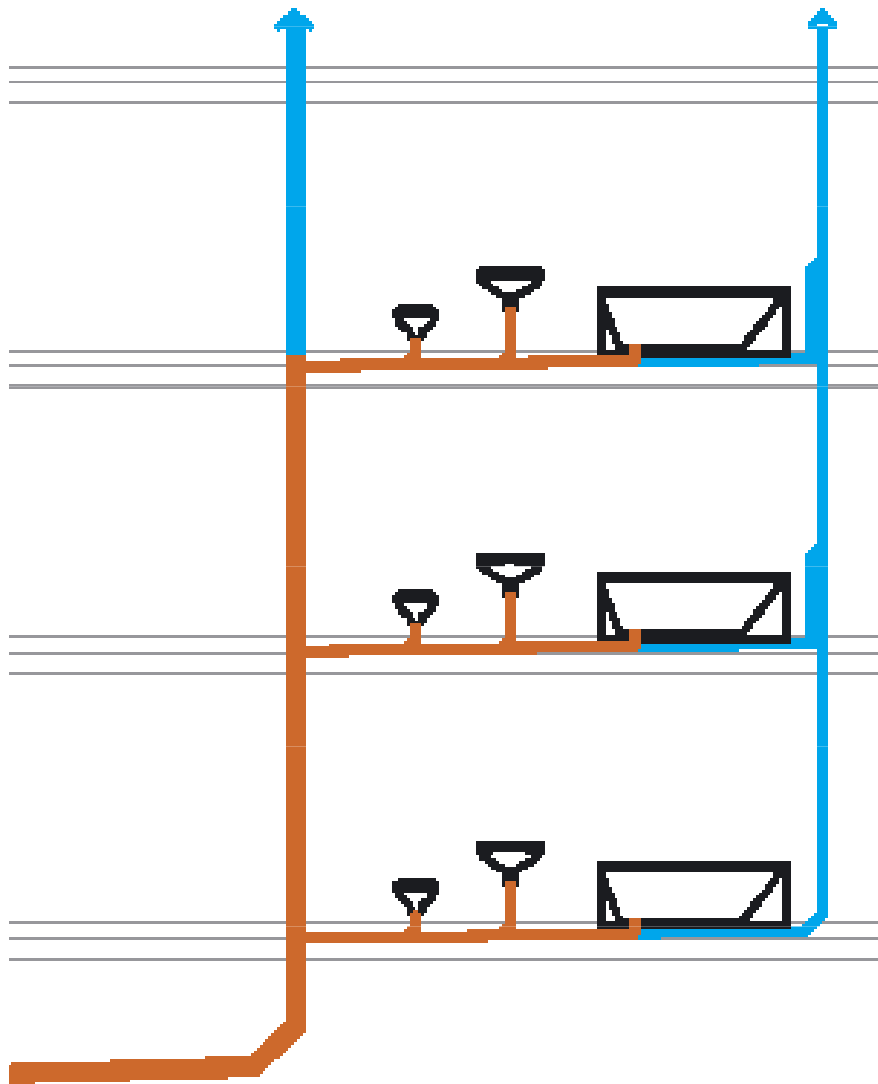
**colonna di
scarico con
ventilazione
parallela
diretta**

Ventilazione parallela indiretta

Si realizza affiancando alla colonna di scarico, comunque dotata di ventilazione primaria, una seconda colonna a cui sono ulteriormente collegate le diramazioni di scarico.

La ventilazione parallela indiretta evita sia il sifonaggio di aspirazione degli apparecchi sanitari che quello di compressione.

Le diramazioni di scarico possono raggiungere una lunghezza di circa 10 m e la loro pendenza può scendere fino al cinque per mille.



**colonna di
scarico con
ventilazione
parallela
indiretta**

Procedura dimensionamento reti di scarico (con sola ventilazione primaria)

Si individuando in sequenza:

1. unità di scarico DU_i degli apparecchi sanitari (UNI EN 12056-2)

<i>apparecchio sanitario</i>	<i>DU_i (l/s)</i>
lavabo, bidet	0,5
doccia	0,6
vasca da bagno	0,8
lavello cucina	0,8
lavatrice, lavastoviglie	0,8
lavatoio	0,8
caso WC	2,5

2. dimensioni delle diramazioni di scarico in base al relativo valore totale delle unità di scarico.

Generalmente il loro diametro nominale (DN in mm) è compreso fra 40 ed 63 per le acque saponose bianche e non è inferiore a DN 110 per le acque fecali nere.

3. portata di progetto Gw di ogni colonna

$$Gw = K (\sum DUi)^{0.5}$$

<i>Tipo di utenza</i>	<i>K</i>
appartamenti e uffici	0,5
ristoranti, hotel, ospedali, scuole	0,7
centri sportivi, bagni pubblici	1,0
industrie, laboratori	1,2

4. dimensioni delle colonne di scarico (il diametro è unico dalla sommità alla base) in base al valore della relativa portata di progetto.

Generalmente il loro diametro nominale è compreso fra 75 ed 90 per le acque saponose bianche e non è inferiore a DN 110 per le acque fecali nere.

5. dimensioni dei collettori di scarico il base al valore della della relativa portata di progetto.

Le loro dimensioni devono essere almeno pari a quello delle colonne ad essi afferenti.

La norma UNI EN 12056-2 fornisce la metodologia completa per il dimensionamento delle reti di scarico per gravità