C. Ferrari
Laboratori tecnologici ed esercitazioni 2
meccanica - macchine - energia - automazione

Schemi topografici per impianti idrico-sanitari

L'impianto idrico-sanitario comprende sia l'**approvvigionamento**, cioè l'insieme delle reti, i componenti, le apparecchiature che permettono l'adduzione e la distribuzione dell'acqua calda e fredda alle varie utenze di un edificio, sia lo **smaltimento** delle quantità necessarie a soddisfare le esigenze dell'utenza.
Gli **schemi topografici** permettono di rappresentare l'intero impianto idrico-sanitario, secondo diversi livelli di dettaglio.

L'impianto idrico-sanitario di approvvigionamento

L'impianto di approvvigionamento idrico comprende i sistemi di adduzione, produzione e distribuzione dell'acqua calda e fredda.
L'impianto idrico inizia nel punto di allacciamento alla rete pubblica dell'acqua potabile e termina nel punto in cui l'acqua viene utilizzata, ovvero l'apparecchio sanitario.
L'impianto idrico-sanitario di compone di si compone di:
- sistemi di allacciamento alla rete;
- sistemi di distribuzione alle unità abitative;
- sistemi di distribuzione interna agli appartamenti.

Allacciamento alla rete

All'interno della rete, l'acqua è tenuta alla pressione di 5-6 bar al fine di raggiungere i piani più alti dei fabbricati, mentre nelle tubazioni di distribuzione la pressione non deve superare i 3 bar per evitare rumore e rotture delle tubazioni stesse. A tal fine si usa un **riduttore di pressione**, montato prima del **contatore**, che mantiene, a valle dell'impianto, la pressione stabilita. Quando invece la pressione non è sufficiente occorre installare sistemi di sollevamento ausiliari (**autoclavi**).

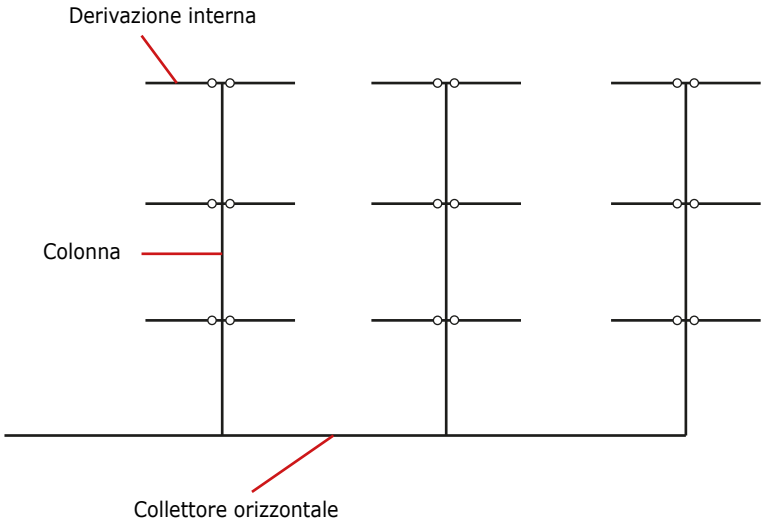
Contatore

Ogni edificio che si collega alla rete pubblica deve essere dotato di un **contatore**, installato a cura dell'ente preposto alla fornitura dell'acqua potabile, che permette di misurare la quantità di acqua consumata da ogni utenza (m^3).
Di solito, i contatori sono installati in corrispondenza dell'accesso esterno del fabbricato al quale è destinata la fornitura di acqua, in modo che l'ente possa effettuare le letture periodiche dei consumi senza dover entrare nelle singole abitazioni. I moderni contatori sono dotati anche di strumenti di trasmissione digitale dei dati, in modo da consentire la telelettura dei consumi.

Contatori dei consumi dell'acqua potabile con sistema di telelettura (Hydrolink).

Distribuzione alle unità abitative

I sistemi più semplici ed economici di distribuzione presentano uno **schema a ramificazione** (ad albero). Si tratta di un sistema che può, però, presentare alcune criticità: in presenza di sovraccarichi, infatti, si possono avere disomogeneità di portata ai tubi distributori; inoltre, un guasto in un tubo orizzontale o in una colonna esclude l'uso dell'impianto a valle.

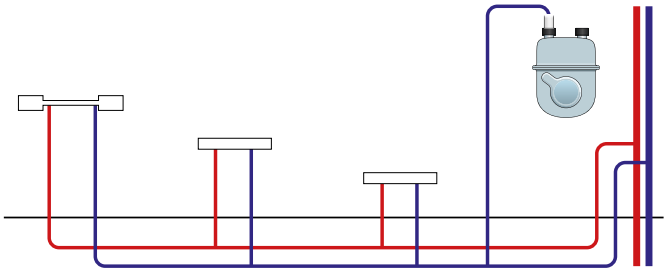


Sistema di distribuzione ad albero.

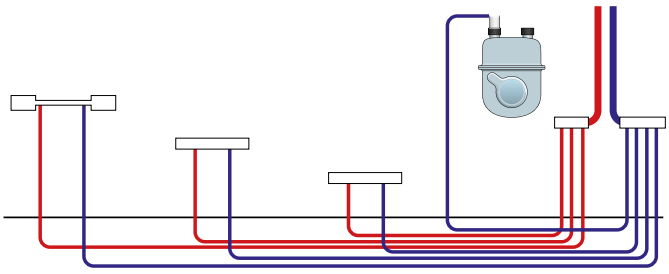
Nei sistemi ad albero (un esempio è proposto in figura), si possono notare:
- i **collettori orizzontali**, costituiti dalle tubazioni orizzontali (generalmente in vista), che distribuiscono l'acqua ai montanti verticali;
- le **colonne**, formate dai montanti verticali (in vista o incassati nel muro), che hanno origine dai collettori orizzontali;
- le **derivazioni interne**, composte dal complesso di tubazioni (generalmente sottotraccia), che collegano le colonne ai rubinetti di erogazione.

Distribuzione interna agli appartamenti

Nella maggior parte degli impianti idrici, la distribuzione dell'acqua calda e fredda (andata e ritorno nel riscaldamento) si può realizzare secondo due diversi sistemi: il sistema in derivazione e il sistema a collettore.
Il **sistema in derivazione** prevede l'installazione di una **tubazione principale** che fornisce ogni utenza. La derivazione verso le singole utenze è realizzata mediante l'utilizzo di raccordi formati da un ingresso e due uscite ("**raccordo a T**"), in cui l'acqua in ingresso dalla tubazione principale viene convogliata in uscita su 2 o più canali.
Questo sistema necessita che la tubazione sia interrotta ad ogni utenza, attraverso raccordi posti normalmente sottotraccia nel pavimento.
Con l'impianto idraulico in derivazione, per interrompere l'erogazione di una singola utenza risulta necessario bloccare l'intero impianto.



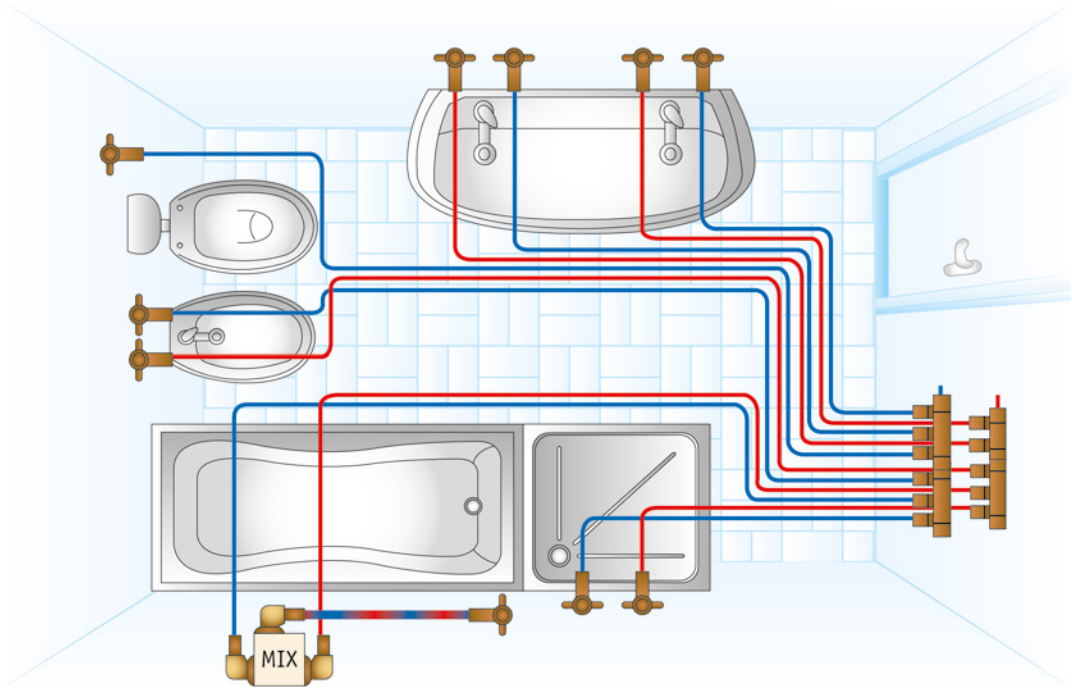
Schema distribuzione impianto idrico in derivazione.



Schema distribuzione impianto idrico a collettore.

Il **sistema a collettore** (a ragno) è molto diffuso nelle distribuzioni per impianti idrico-sanitari e riscaldamento, perché prevedendo il collegamento diretto di ogni utenza al collettore, consente di evitare il ricorso a congiunzioni tra tubi e raccordi quando essi si trovano in posizioni inaccessibili (in traccia, sottopavimento, ecc.).
Il numero e la **topologia** dei circuiti possono essere definiti trovando il giusto equilibrio tra l'indipendenza (anche microclimatica) dei vari ambienti e la riduzione della spesa economica, che cresce, naturalmente, con il numero di circuiti che partono dai collettori e i relativi accessori.

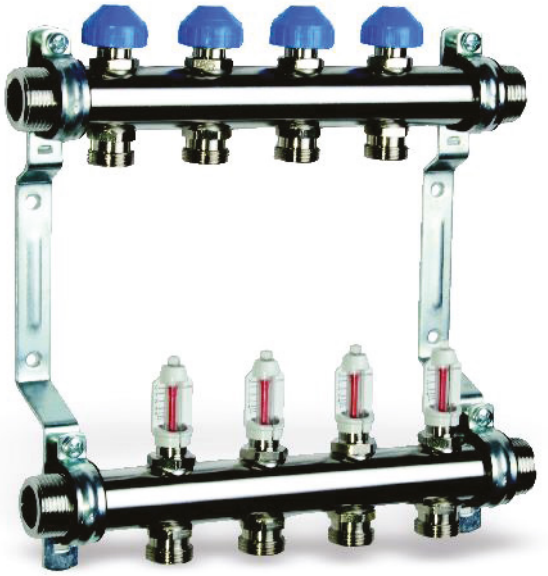
In ogni caso, gli impianti a collettori permettono di lavorare con **diametri più contenuti** rispetto agli impianti in derivazione e, quindi, con tubazioni più semplici da gestire e posare in opera.
I **percorsi delle tubazioni** dovrebbero essere lineari e squadrati, seguire i perimetri degli ambienti, sfruttare quanto più possibile i percorsi attraverso i vani delle future porte (limitando gli scassi delle murature divisorie) e limitare le intersezioni con le tubazioni degli altri impianti tecnologici.



Impianto a collettore: percorsi delle tubature.

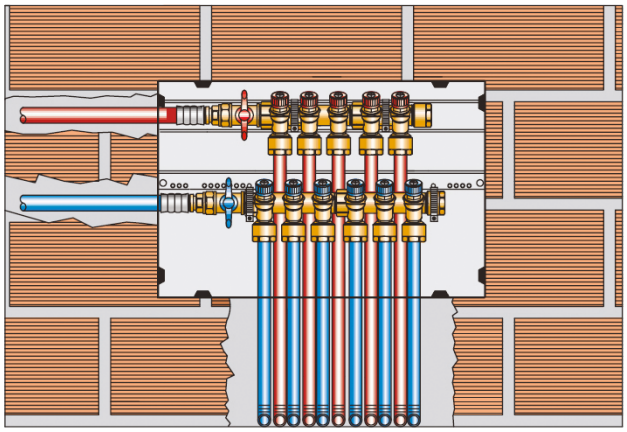
Collettori

I collettori, utilizzati per il controllo e la distribuzione del fluido nei circuiti sanitari, sono generalmente dotati di valvole di intercettazione con volantino di manovra per ogni singolo circuito e di etichette identificative dell'apparecchio servito.



Collettore semplice con valvole di intercettazione azionabili con volantino.

I collettori vengono collocati, generalmente, in cassette d'ispezione in materiale plastico e in posizioni quanto più possibili vicine al baricentro dell'impianto.



Impianto in traccia con collettore installato in cassetta.

Apparecchi sanitari

Tutte le apparecchiature sanitarie che compongono l'impianto residenziale devono avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle norme vigenti.
In particolare, devono essere resistenti alle sollecitazioni (meccaniche e termiche) previste, idrorepellenti e facili da pulire. Non devono, inoltre, assorbire sostanze coloranti (per evitare che si macchino) e trattenere odori.
I principali materiali con cui sono costruiti gli apparecchi sanitari sono riportati in tabella 1.

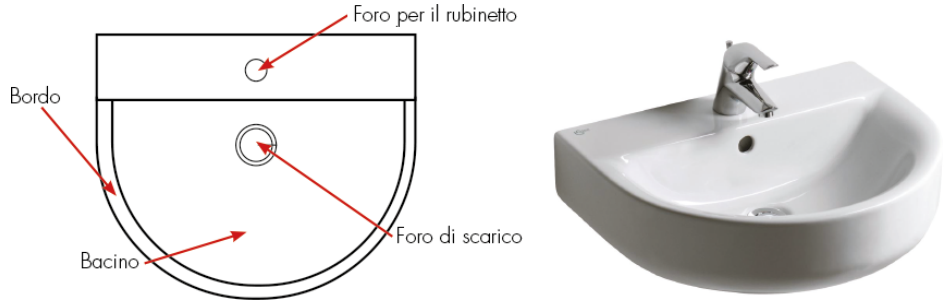
Tab. 1 – Materiali per apparecchi sanitari

Materiale	Descrizione
Porcellana vetrificata (*vitreous china*)	Si ottiene con una miscela di caolino, quarzo e feldspato. Si utilizza soprattutto per costruire sanitari di dimensioni ridotte e di elevata qualità.
Gres porcellanato (*fireclay*)	Si ottiene con un impasto di argille, composti di feldspato e silice, successivamente rivestito con uno strato di porcellana bianca o di smalto.
Ghisa smaltata o porcellanata	È costituita da pezzi in ghisa fusi, sui quali si stende un rivestimento di smalto, successivamente sottoposto a "cottura" in appositi forni per essere stabilizzato.
Acciaio inossidabile	Si ottiene principalmente tramite stampaggio dell'acciaio. È particolarmente utilizzato in ambienti ospedalieri o grandi comunità.
Metacrilato	È un materiale plastico molto resistente agli urti e con superfici lucide. È un buon isolante, evita il rapido raffreddamento dell'acqua calda.

I principali apparecchi sanitari sono: lavabi, bidet, vasi a sedile, vasche da bagno e docce. Vengono applicati a pareti finite, ad eccezione dei piatti doccia e delle vasche che devono essere messi in opera prima di eseguire la piastrellatura.

Lavabi

I lavabi sono disponibili in modelli a colonna, sospesi, a semi-incasso o ad incasso totale.
In relazione agli attacchi previsti per l'installazione dei rubinetti, possono essere, inoltre, monoforo o a tre fori.
La forma del loro bacino può essere rettangolare, ovale, circolare o angolare.
I lavabi con dimensioni inferiori a 60 x 40 cm sono detti **lavamani**.



Lavabo grande 68-72 x 48-52 cm. Lavabo medio 63-67 x 43-47 cm. Lavabo piccolo 58-62 x 38-42 cm. (Ideal Standard)

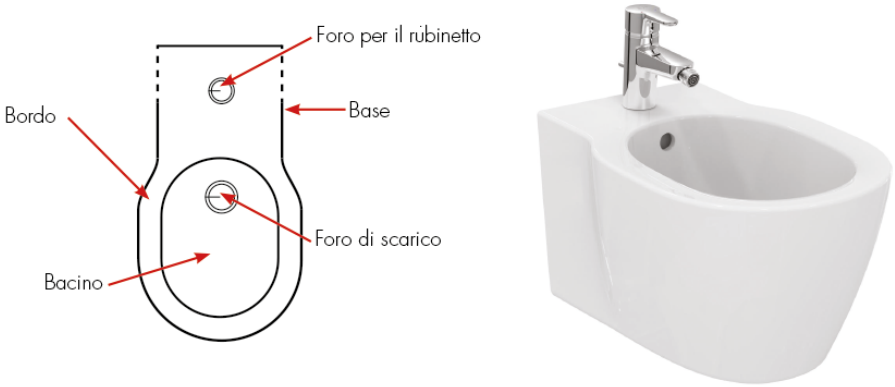
Lavelli

I lavelli sono collocati, generalmente, in **cucina** per il lavaggio delle stoviglie.
Possono essere composti da una o due bacinelle, accompagnati, eventualmente, da uno scolapiatti laterale.
Per la varietà delle composizioni e delle forme, non è possibile indicarne dimensioni standard; si rinvia ai cataloghi dei fornitori.

Lavello a due bacinelle

Bidet

I bidet possono essere a pavimento o sospesi.
In relazione agli attacchi previsti per l'installazione dei rubinetti, possono essere distinti in monoforo e a tre fori.



Larghezza 35-40 cm. Altezza 38-40 cm. Profondità 56-72 cm. (Ideal Standard)

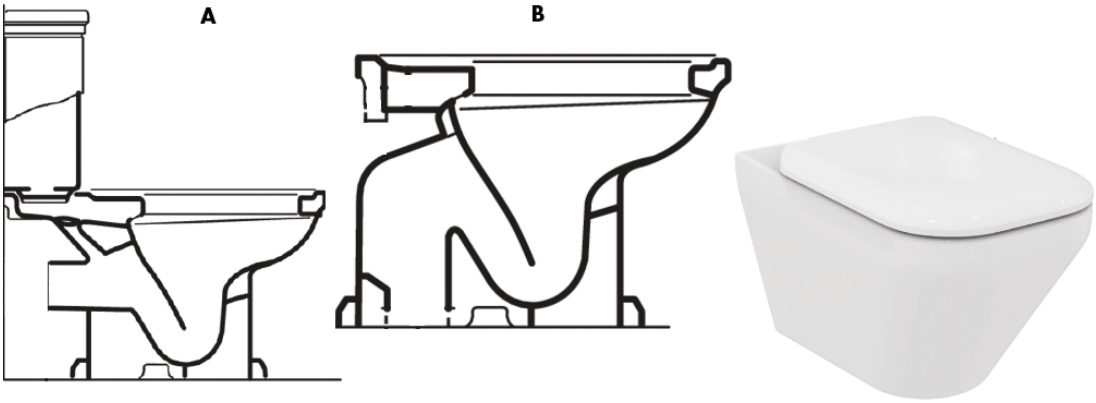
Vasi a sedile

I vasi a sedile (WC) sono disponibili in vari modelli.
Possono essere classificati in base alle loro principali caratteristiche: sistema di evacuazione, tipo di sostegno e ubicazione dello scarico.

Per quanto riguarda il **sistema di evacuazione**, si distinguono:
- vasi **a cacciata**, in cui lo scarico avviene per effetto trascinante dell'acqua di lavaggio;
- vasi **ad aspirazione**, in cui lo scarico avviene sia per effetto trascinante dell'acqua di lavaggio, sia per aspirazione indotta dalla particolare forma del sifone interno.

Per quanto riguarda il **tipo di sostegno**, si distinguono:
- vasi con sostegno **a pavimento**;
- vasi con sostegno **a parete** (vasi sospesi).

Per quanto riguarda, infine, l'ubicazione dello scarico, si distinguono:
- vasi con **scarico a pavimento**;
- vasi con **scarico a parete**.



Wc a cacciata: A) con scarico a parete; B) con scarico a pavimento. (Ideal Standard)

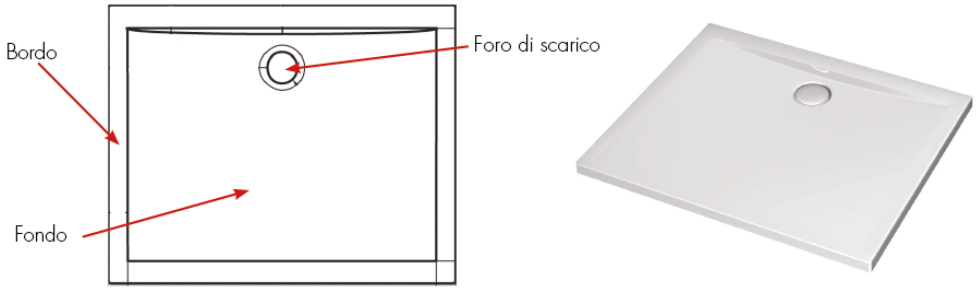
Vasche da bagno

Le vasche da bagno permettono di lavare il corpo umano, immergendolo completamente.
Possono essere del tipo a rivestire oppure a grembiule.
Le vasche **a rivestire** hanno, generalmente, la forma rettangolare (più comune) e sono concepite per essere incastrate all'interno di appositi spazi.
Le vasche **a grembiule** sono, invece, costituite da un pezzo solo che comprende la vasca vera e propria e il rivestimento esterno; ne esistono modelli con grembiule su uno, due o tre lati.
Grazie alle materie plastiche, i fabbricanti hanno introdotto nel mercato vasche con forme innovative, meno formali, come le vasche d'angolo, le vasche rotonde o le vasche per due persone.
Esistono anche vasche con dimensioni limitate, come le **vasche a sedere**, per i bagni più piccoli.

Lunghezza 160-180 cm. Larghezza 70-80 cm. Altezza 55-60 cm. (Ideal Standard)

Docce

Le docce possono essere del tipo **a pavimento**, con sifone e foglio impermeabilizzante posto sotto il pavimento stesso, oppure **con piatto** per la raccolta dell'acqua.
Le docce con piatto rialzato rappresentano la soluzione classica "più pratica", mentre le docce a pavimento sono nate per adattarsi a bagni con problemi di spazio, anche se, ultimamente, vengono utilizzate anche per motivi puramente estetici.



Piatto grande 80-90 x 80-90 cm. Piatto medio 70-75 x 80-90 cm.
Piatto piccolo 68-70 x 68-70 cm. (Ideal Standard)

Tubature

Le tubature dell'impianto idrico-sanitario possono essere realizzate in diversi materiali.
I principali sono l'acciaio zincato, il rame e le materie plastiche.

Acciaio zincato

L'acciaio zincato è utilizzato per evitare la corrosione e l'ossidazione.
Possiede, inoltre, ottime caratteristiche di resistenza alle sollecitazioni indotte dall'acqua in pressione.
L'impiego dell'acciaio, oltre a costituire uno standard a livello internazionale, garantisce una buona durata dell'impianto nel tempo.
Le giunzioni dei tubi in acciaio sono realizzate tramite filettatura o saldatura.

Rame

Il rame è molto usato, soprattutto per impianti di riscaldamento e distribuzione gas, ma anche per l'acqua potabile, grazie alla velocità della sua posa in opera.
Le giunzioni dei tubi in rame sono realizzate tramite saldatura o raccordatura.

Materie plastiche

Le materie plastiche sono molto usate negli impianti di ultima generazione; garantiscono un'ottima durata, con un costo che si avvicina a quello dei tubi in acciaio, ma con una notevole riduzione dei tempi di montaggio (posa con personale non specializzato).
Il peso dei tubi in materiale plastico è circa 10 volte minore di quello dell'acciaio: sono, quindi, più maneggevoli e più facili da trasportare.
I tubi in materiale plastico, commercializzati in rotoli flessibili, sono caratterizzati da una superficie liscia che garantisce minori perdite di carico e minori dispersioni di calore (la coibentazione rimane comunque sempre necessaria).
Le principali materie plastiche utilizzate sono polietilene, polivinilcloruro e polipropilene.

- **Polietilene** (PE) e polietilene reticolato (PE-R, PEX). Il tubo si presenta, generalmente, di colore bianco o nero. Possiede ottima resistenza alla corrosione, non offre presa ai depositi calcarei, non è attaccabile da correnti galvaniche e si può scaldare con un generatore di aria calda per eseguire lievi piegature. Di contro, però, presenta un elevato coefficiente di dilatazione termica (10-25 volte maggiore dell'acciaio), è più sensibile alle variazioni di temperatura (utilizzo limitato a +90 ÷ −10 °C) ed è sensibile ai raggi UV. Le giunzioni tra tubi in polietilene sono realizzate tramite raccordi meccanici e, quindi, sono smontabili; è consigliabile posizionarle in luoghi ispezionabili.
- **Polivinilcloruro** (PVC). Il tubo presenta caratteristiche simile al PE. I differenti colori delle tubature servono a distinguerne gli usi: grigio lucido per condotte in pressione, bianco per scarichi di acque fredde, arancione per scarichi di acque calde.
- **Polipropilene** (PP). Il tubo in PP presenta caratteristiche simili al PE. È prodotto in diversi colori (giallo, verde, blu e rosso) con le stesse caratteristiche. Le giunzioni, realizzate tramite termosaldatura, garantiscono la massima tenuta alle pressioni di esercizio. Un'ampia gamma di raccordi permette il semplice collegamento anche con tubi in acciaio o rame.

C. Ferrari
Laboratori tecnologici ed esercitazioni 2
meccanica - macchine - energia - automazione

Dimensionamento dell'impianto idrico-sanitario

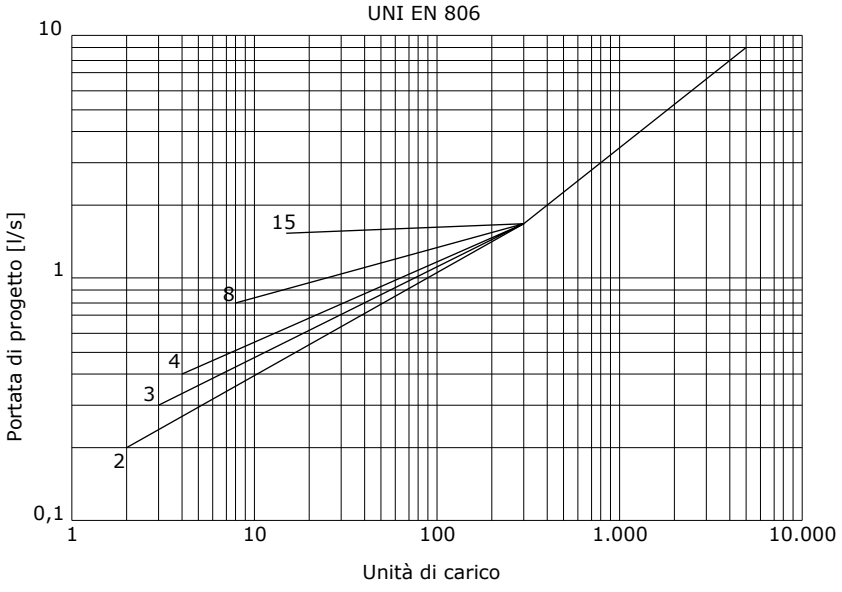
Il corretto funzionamento di un impianto idrico-sanitario deve essere garantito tramite una corretta procedura di dimensionamento.
Il parametro di calcolo più importante è la **portata di progetto** (G_{PR}), espressa in litri al secondo; la stima di tale parametro non è però semplice.
Dal punto di vista della rete, infatti, risulterebbe inutile, costoso ed ingombrante un impianto dimensionato considerando tutti i punti di prelievo aperti. Appare, quindi, evidente la necessità di considerare un criterio di contemporaneità, che permetta di stimare quale sia la **portata di progetto** appropriata e che al contempo sia idoneo a garantire che i vari componenti dell'impianto (riduttori di pressione e miscelatori) lavorino entro il loro ottimale campo di lavoro.
Il riferimento normativo europeo per gli edifici residenziali è la norma **UNI EN 806** (in particolare la parte terza). Il metodo indicato dalla norma prevede l'individuazione degli apparecchi sanitari da alimentare per ogni tratto di tubazione da dimensionare. A ciascuna tipologia di apparecchio è associata una **portata unitaria**, espressa anche come **unità di carico** (UC, corrispondente a 10 volte la portata unitaria in l/s). La portata unitaria degli apparecchi più comunemente utilizzati è riportata in tabella 2.

Tab. 2 – Portata unitaria degli apparecchi sanitari (Uni EN 806)

Tipo di apparecchio	Portata unitaria [l/s]	Unità di carico
Lavello	0,15	1,5
Lavabo	0,075	0,75
Bidet	0,075	0,75
Doccia	0,15	1,5
Vasca	0,15	1,5
Vaso sanitario con sciacquone a cassetta (classico)	0,3	3
Lavatrice	0,2	2
Lavastoviglie	0,2	2

Sommando le portate unitarie dei singoli apparecchi presenti nell'impianto, si calcola la **portata totale** (G_T). Una volta nota la portata totale, è possibile ottenere, attraverso il ricorso alle **curve di contemporaneità**, il valore della corrispondente portata di progetto.
In figura è riprodotto il grafico della curva di contemporaneità per i classici impianti di edifici residenziali (impianti normalizzati).

*Le **curve di contemporaneità** sono dei diagrammi che permettono di ottenere, in funzione della portata totale, il valore della corrispondente portata di progetto.*



Portata di progetto in l/s per impianti normalizzati, rispetto alla portata totale in UC.

Partendo dal grafico, è possibile stimare la portata di progetto in tre passaggi:

1) individuare sull'asse delle ascisse il valore di UC totali (la somma delle UC di tutti gli apparecchi);
2) tracciare una linea verticale, fino ad incrociare la curva di contemporaneità (si sceglie la curva contrassegnata dal valore di UC più elevato tra gli apparecchi considerati);
3) tracciare, dal punto individuato, una linea orizzontale che permette di determinare il valore della portata di progetto.

Nota la portata di progetto è possibile **dimensionare i tubi** che convogliano acqua fredda e calda nelle derivazioni interne agli alloggi, facendo riferimento ai dati riportati in tabella 3.
Il diametro delle tubature dovrà essere pari al valore riportato in tabella in relazione al valore di portata più vicino (sempre superiore) a quello ottenuto dal calcolo.
In alternativa, è sempre possibile seguire rigorosamente le regole di progettazione indicate dalla norma UNI EN 806.

Tab. 3 – Diametro dei tubi in funzione delle portate totali di progetto

Tubi in acciaio					
Portata totale, G_T [l/s]	0,6		1,6		4,0
Diametro esterno, D_E ["]	1/2		3/4		1
Diametro interno, D_I [mm]	16,3		21,7		27,4
Tubi in rame					
Portata totale, G_T [l/s]	0,2	0,4	0,7	1,0	1,6
Diametro esterno, D_E [mm]	12	14	16	18	22
Diametro interno, D_I [mm]	10	12	14	16	20
Tubi in polietilene					
Portata totale, G_T [l/s]	0,4		0,8		1,6
Diametro esterno, D_E [mm]	16		20		25
Diametro interno, D_I [mm]	11,6		14,4		18
Tubi in polipropilene					
Portata totale, G_T [l/s]	0,6		1,3		3,1
Diametro esterno, D_E [mm]	20		25		32
Diametro interno, D_I [mm]	13,2		16,6		21,2
Tubi multistrato					
Portata totale, G_T [l/s]	0,4		0,7		2,0
Diametro esterno, D_E [mm]	16		20		26
Diametro interno, D_I [mm]	11,5		15		20

Esempi di dimensionamento

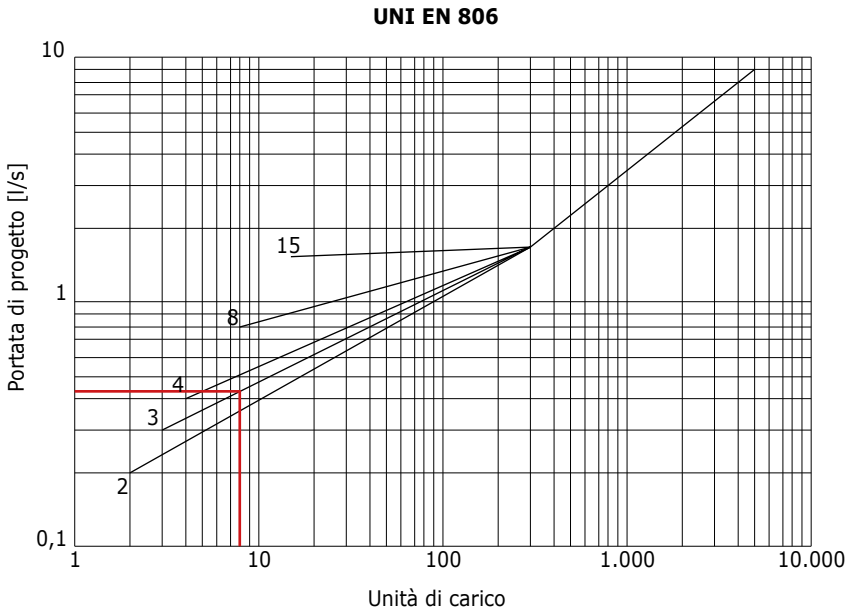
Per comprendere le fasi relative al dimensionamento di un impianto idrico, si ipotizzi di dover determinare il diametro del tubo in acciaio che porta l'acqua fredda a un bagno, in cui sono presenti un lavabo, una cassetta WC, un bidet, una vasca e una lavatrice.
La portata massima relativa al collegamento in esame si calcola facendo riferimento alla tabella 2 di pag. 8 e in relazione al numero di apparecchi allacciati.
I risultati sono riassunti in tabella 4.

Tab. 4 – Portata totale contemporanea: esempio in esame

Tipo di apparecchio	Quantità	Unità di carico
Lavabo	1	0,75
Bidet	1	0,75
Vasca	1	1,5
Vaso a cassetta	1	3
Lavatrice	1	2
	Totale =	**8**

Riprendendo la curva di contemporaneità esaminata, si ricava, in funzione della portata totale contemporanea, il valore della corrispondente portata di progetto:

1) individuare sull'asse delle ascisse il valore di UC totali pari a 8;
2) tracciare una linea verticale, fino ad incontrare la curva di contemporaneità relativa al valore di UC pari a 3 (valore più elevato tra gli apparecchi considerati);
3) tracciare, dal punto individuato, una linea orizzontale che permette di determinare il valore della portata di progetto, in questo caso pari a circa 0,45 l/s.



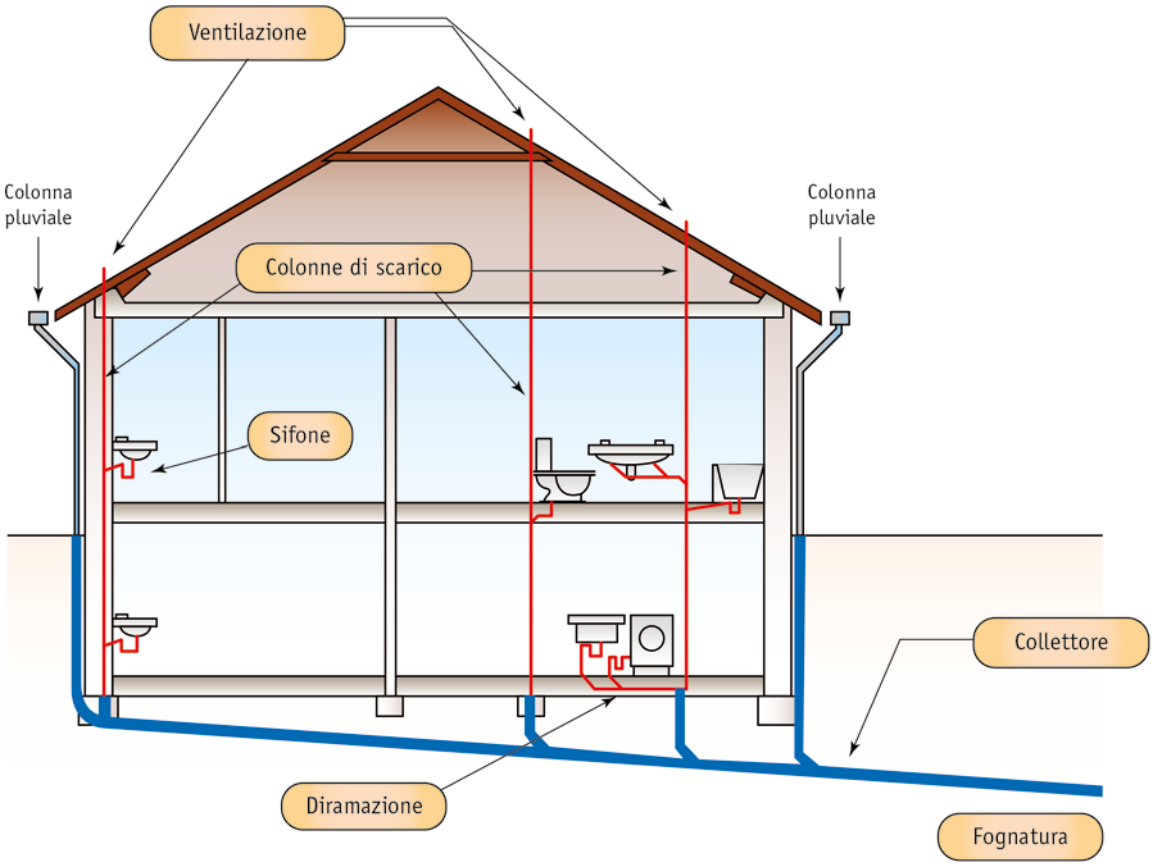
Portata di progetto relativa al collegamento in esame.

Nota la portata di progetto (0,45 l/s), è possibile individuare il diametro della diramazione in acciaio, ricavandolo dalla tabella 3: è, quindi, pari a ½ pollice.

Smaltimento delle acque reflue domestiche

Le acque reflue domestiche sono le acque scaricate da WC, docce, vasche da bagno, bidet, lavabi, lavelli e pozzetti a terra, e smaltite attraverso l'impianto di scarico.
Esistono diversi **sistemi di scarico**, da quelli più tradizionali a quelli "speciali", dotati di dispositivi particolari, studiati e brevettati da singole aziende (Geberit, Caleffi, ecc.).
Il più economico e diffuso nelle costruzioni residenziali è il sistema a **ventilazione primaria**,

nel quale la ventilazione si ottiene prolungando la colonna verticale oltre il tetto, con un tubo dello stesso diametro.
In ogni caso, il liquido scaricato, per effetto della gravità, tende a scendere verso il basso, provocando all'interno della condotta la formazione di una **depressione a monte**, colmata da un risucchio d'aria proveniente dalla ventilazione, e di una **pressione a valle**.



Componenti principali di un impianto di scarico.

Gli elementi principali di un sistema di scarico sono le colonne di scarico, i collettori di scarico e i sifoni.

Colonne e collettori di scarico

Le colonne di scarico sono tubazioni verticali che raccolgono i liquami dalle diramazioni di ogni piano e li convogliano nei collettori di scarico.
I collettori di scarico, invece, sono tubazioni sub-orizzontali che raccolgono i liquami provenienti dalle colonne di scarico e li convogliano nelle fogne.
Le colonne di scarico sono, generalmente, collegate ai collettori di scarico, in basso, mediante sifone installato in appositi pozzetti.

Sifoni

I sifoni sono dei dispositivi che svolgono la funzione di impedire il passaggio di aria maleodorante mediante una tenuta idraulica.
Ogni sifone è caratterizzato da una **profondità di tenuta idraulica**, corrispondente alla profondità dell'acqua che dovrebbe essere eliminata da un sifone completamente pieno, prima che i gas e i cattivi odori a pressione atmosferica possano attraversarlo.

Sifone.

Dimensionamento delle diramazioni di scarico interne

Le diramazioni di scarico interne sono tubazioni con pendenze ≥ 1% (pendenza ottimale 2%) che collegano i sifoni alle colonne verticali di scarico.

Per rendere più semplice e rapido il dimensionamento delle derivazioni interne degli edifici di tipo residenziale, si possono utilizzare le seguenti **regole empiriche**:

1) il diametro del tubo di scarico di ogni apparecchio si assume uguale a quello consigliato in tabella 5;
2) da 2 a 4 apparecchi (escluso il WC) si possono "scaricare" con derivazioni interne del 50;
3) le derivazioni interne (esclusa quella che collega il WC alla colonna) non devono portare più di 4 apparecchi (tale limitazione permette di evitare l'uso di tubi con diametri troppo grandi e, quindi, difficilmente inseribili nel sottofondo dei pavimenti di tipo tradizionale).

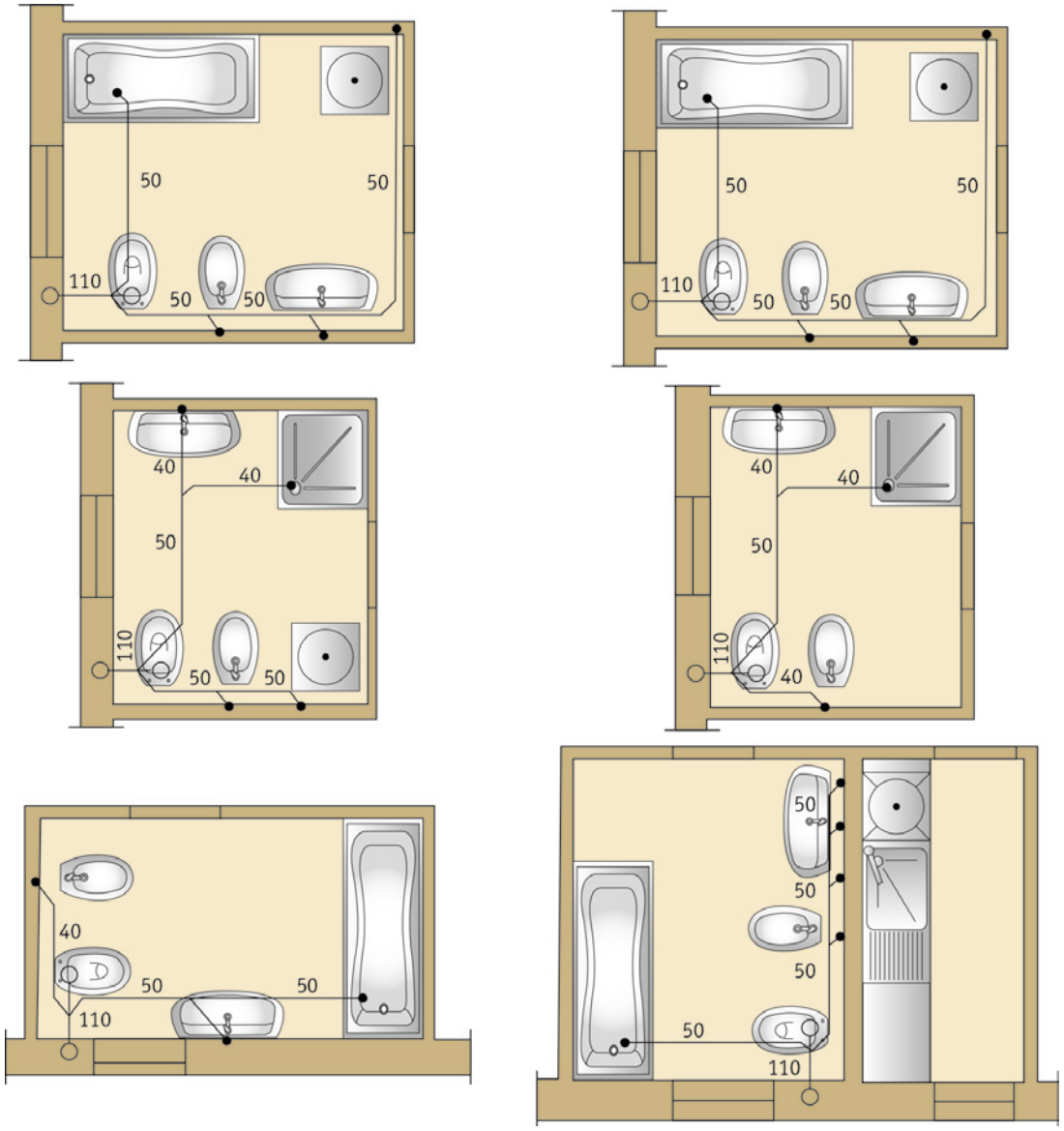
Nella tabella 5 si fa riferimento al **diametro nominale** (DN), un valore convenzionale molto utilizzato nel mondo idraulico per individuare i diametri delle tubazioni. Tale valore fornisce un riferimento per determinare non solo la grandezza della tubazione ma anche dei diversi elementi ad essa accoppiabili (tubi, flange, valvole, ecc.), secondo **standard dimensionali** precisi riferiti alla norma internazionale ISO 6708.

Nella terza colonna della tabella è riportata la corrispondenza tra il valore normalizzato consigliato e il diametro esterno del tubo.

Tab. 5 – Diametro di scarico consigliato per apparecchi e allacciamenti

Tipo di apparecchio	Diametro consigliato [DN]	Diametro esterno corrispondente [mm]
Lavabo	40	48,3
Bidet	40	48,3
Vaso a cassetta	110	
Vasca da bagno	50	60,3
Doccia	40	48,3
Lavello da cucina	50	60,3
Lavatrice	50	60,3
Lavastoviglie	50	60,3

Nelle immagini seguenti sono proposti alcuni esempi di planimetrie con derivazioni interne dimensionate in base alle regole empiriche riportate.



Sviluppo e dimensionamento empirico dei tubi di scarico in servizi di edifici residenziali.

Materiali delle reti di scarico e ventilazione

Le reti di scarico e ventilazione sono realizzate quasi esclusivamente in **materiale plastico**. Tali materiali, infatti, garantiscono minori costi e maggiore leggerezza, sono inattaccabili dagli agenti chimici e caratterizzati da una minore rugosità delle superfici, che comporta diametri minori per le tubazioni e maggiore facilità di montaggio.
Le materie plastiche più utilizzate sono polietilene (PE), polivinilcloruro (PVC) e polipropilene (PP).

- **Polietilene** (Φ 32÷315). Possiede ottime caratteristiche meccaniche e chimiche. Le giunzioni avvengono per saldatura preferibilmente fatta in officina (richiedono, quindi, una certa prefabbricazione).
- **Polivinilcloruro**. Le tubature in PVC hanno caratteristiche diverse al variare del colore. Sono disponibili in colore avorio (Φ 32÷600), arancione (Φ 40÷200) e rosso mattone (Φ 110÷630).
- **Polipropilene** (Φ 40÷160). Possiede alta resistenza all'acqua bollente e al gelo. Le giunzioni sono di tipo meccanico maschio/femmina, con tenuta assicurata da una guarnizione (sono più adatte a situazioni di interventi su edifici esistenti).

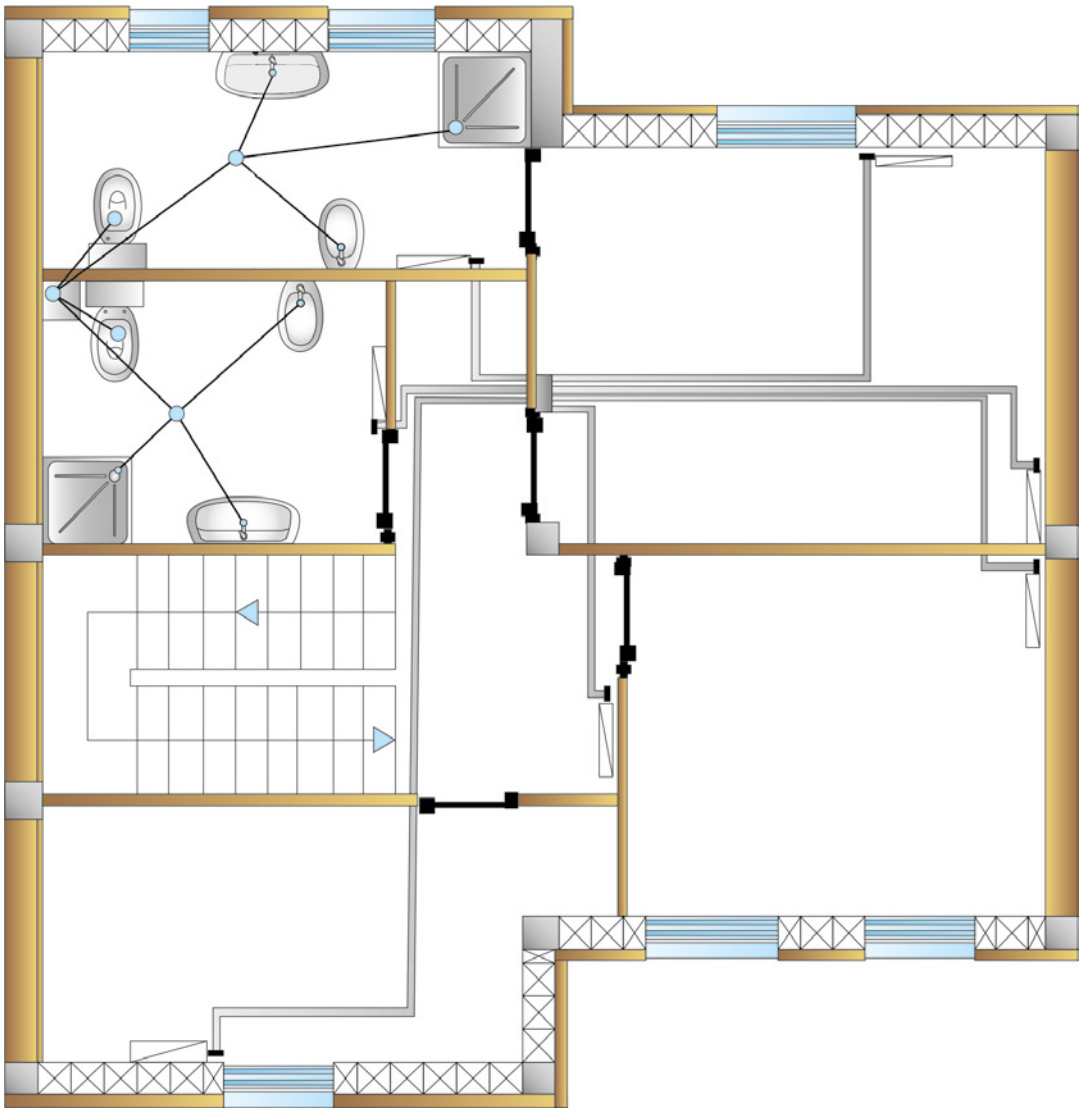
Rappresentazione di impianti idrico-sanitari

Gli schemi relativi agli impianti tecnici di edifici residenziali forniscono informazioni specialistiche rivolte agli operatori dei settori di competenza: impiantisti, serramentisti, fabbri, ecc. Tra gli schemi di impianti tecnici rivestono particolare importanza gli **schemi topografici**, piccoli report che "fotografano" tutte le tubazioni dell'impianto, prima della loro copertura sotto i massetti di calpestio, fungendo da importante riferimento per eventuali e future modifiche.

Sono composti, generalmente, da **piante in scala** 1:50 o 1:20.

La pianta è una sezione con un piano orizzontale, vista dall'alto verso il basso, che può essere trattata graficamente in modi diversi, in funzione delle finalità per le quali viene redatta e della scala alla quale viene riprodotta.

Negli schemi topografici relativi agli impianti idrico-sanitari, volendo fornire indicazioni dettagliate riguardo alla disposizione degli apparecchi e delle condutture all'interno dei locali stessi, risulta necessario conoscere i principali riferimenti dimensionali caratteristici dell'impianto e, in particolare, degli apparecchi sanitari.



Schema topografico dell'impianto idrico-sanitario con elementi d'arredo dei bagni.

È, inoltre, necessario disporre della rappresentazione in scala della **pianta dei locali** interessati, con indicata la posizione del cavedio di allaccio alla colonna montante e degli apparecchi idro-sanitari. Molto spesso, soprattutto in fase di progettazione di edifici in costruzione o ristrutturazione, diventa però fondamentale saper anche ipotizzare una possibile distribuzione di massima degli apparecchi.

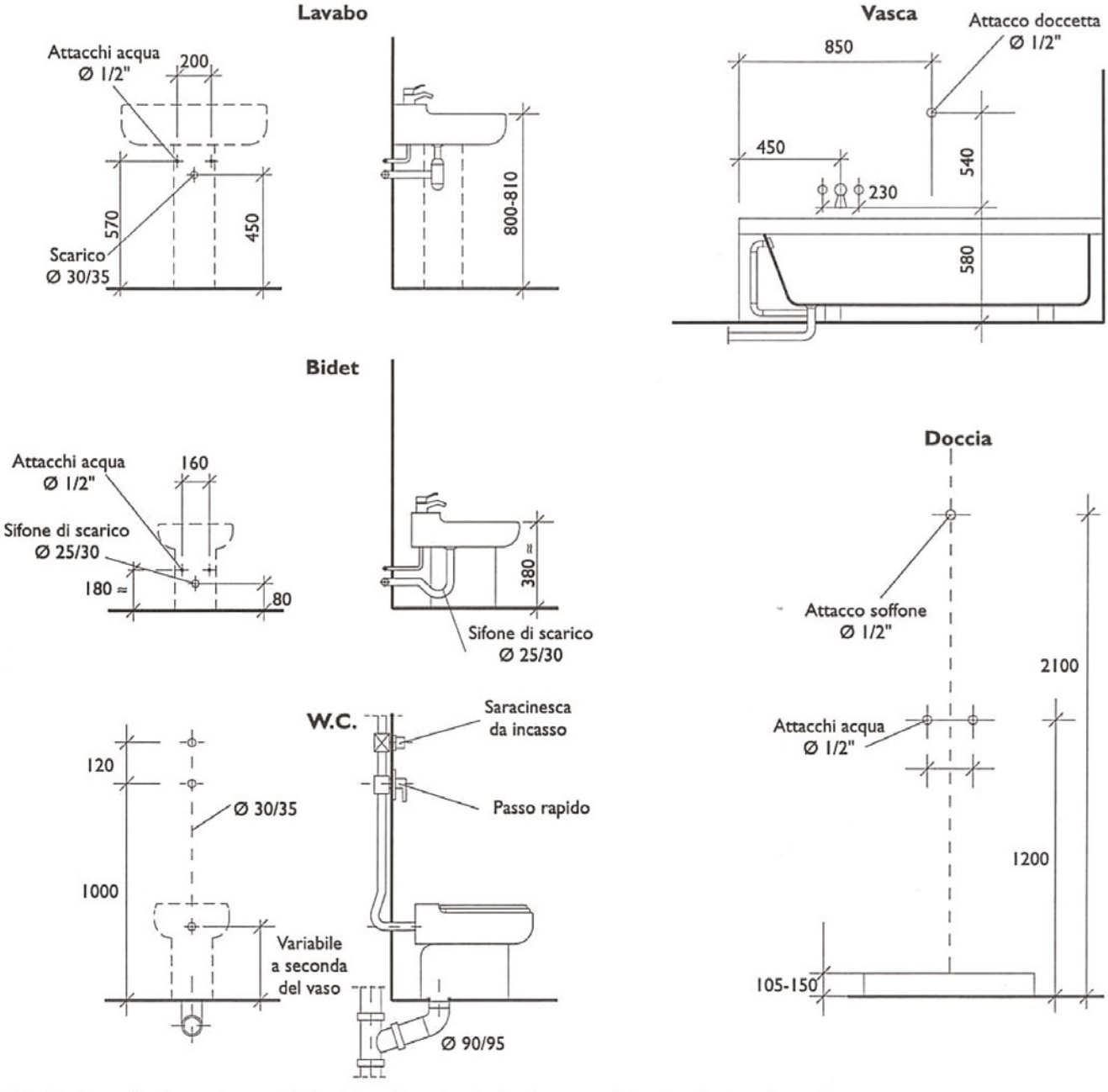
Misure degli apparecchi sanitari

Le dimensioni degli apparecchi sanitari variano in funzione della marca e del modello.
In tabella 6 sono riportate le dimensioni tipiche di larghezza e profondità.

Tab. 6 – Caratteristiche dimensionali di alcuni apparecchi sanitari [mm]

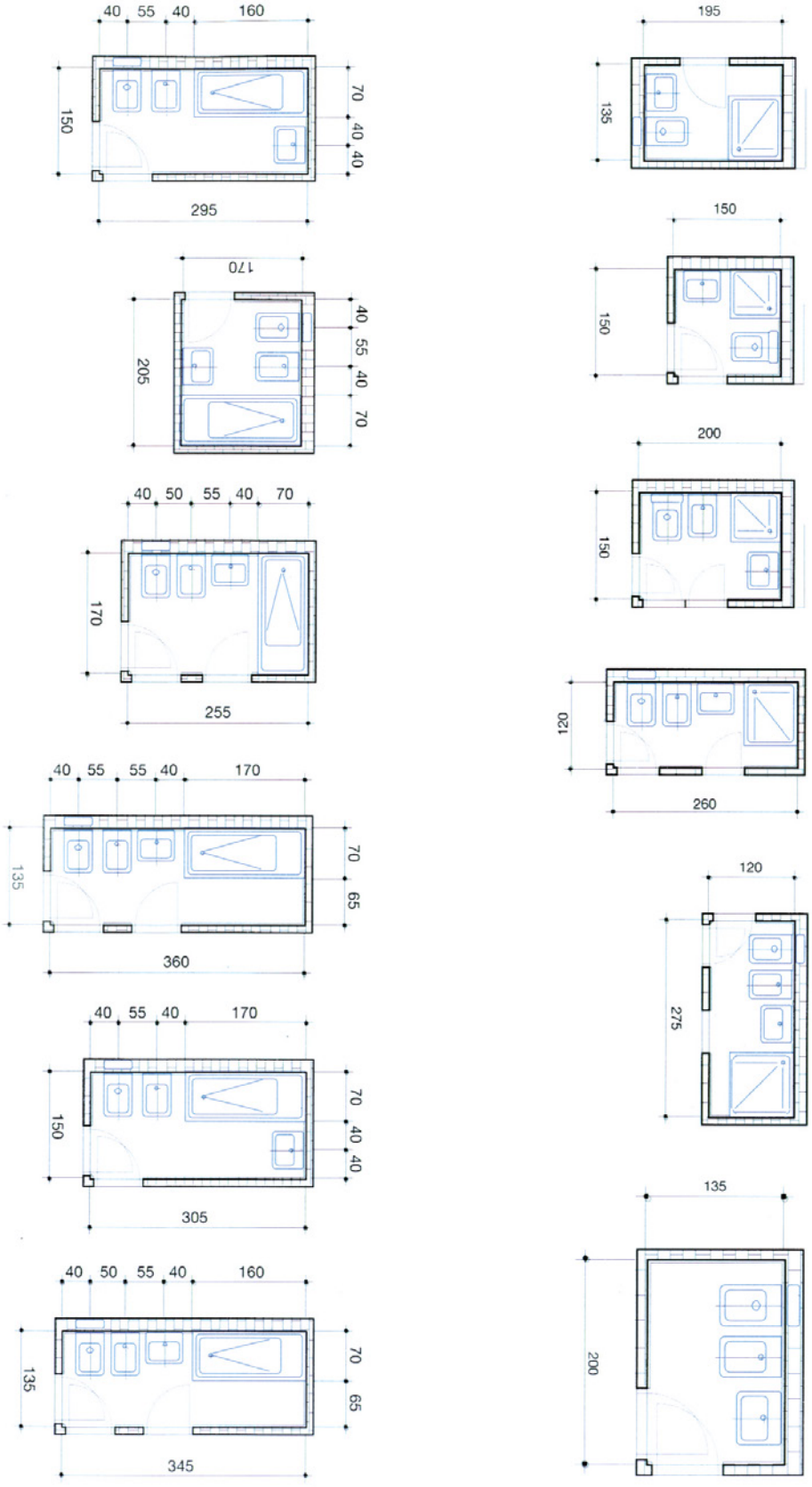
Misure	Lavabo		Vaso		Bidet		Vasca		Doccia	
	Largh.	Prof.	Largh.	Prof.	Largh.	Prof.	Largh.	Prof.	Largh.	Prof.
Minime	50	40	35	55	35	55	140	65	70	70
Massime	70	55	38	70	38	70	180	80	95	75
Medie di progetto	65	50	36	65	36	65	170	70	75	75

Le altezze di installazione per l'adduzione e lo scarico delle acque tipiche degli apparecchi sanitari sono riportate, invece, di seguito.



Predisposizioni per gli attacchi idraulici e di scarico di alcuni apparecchi sanitari (dimensioni in millimetri).

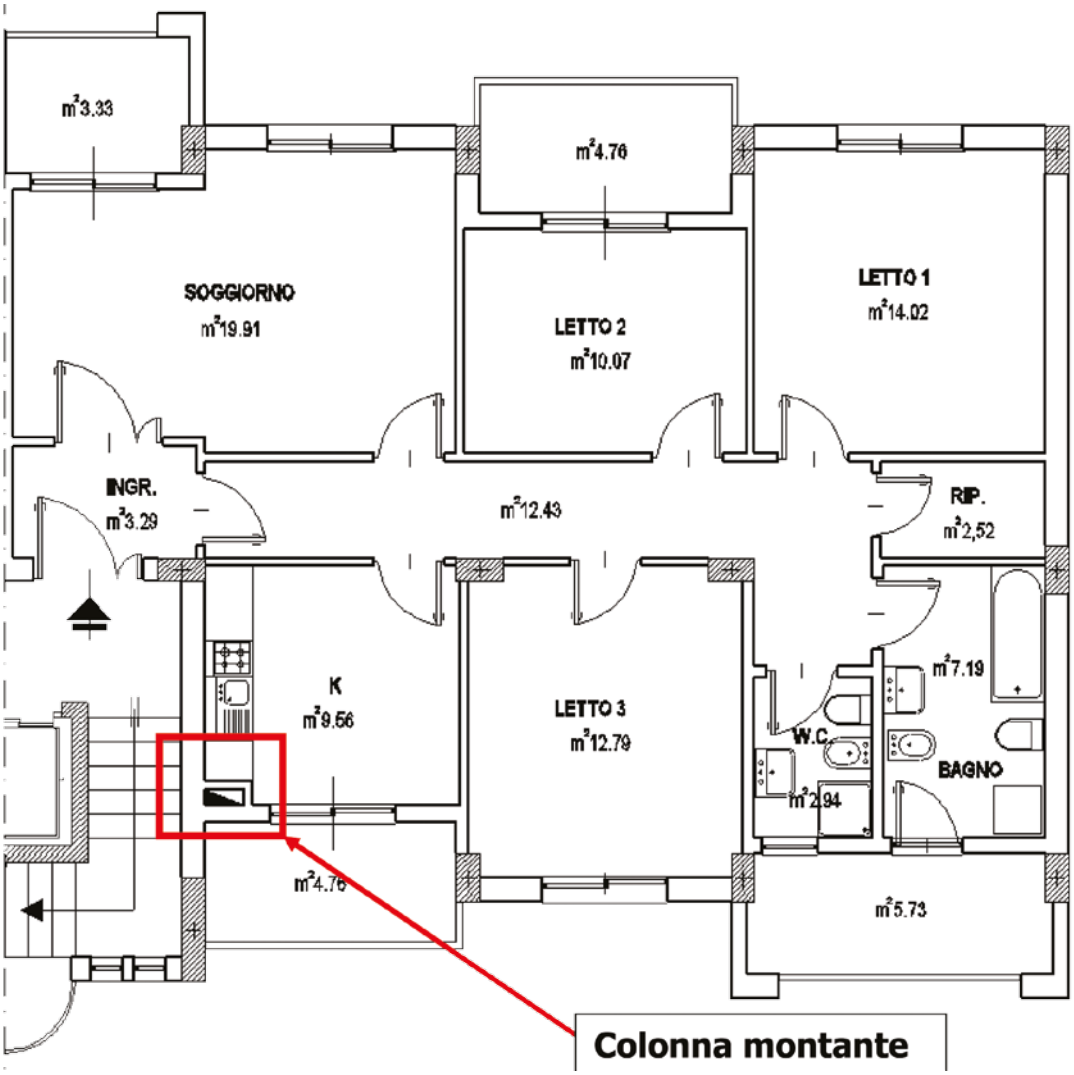
Le distanze minime da rispettare per il corretto utilizzo degli apparecchi sanitari sono, infine, riportate nelle immagini che seguono.



Spazi minimi di rispetto per gli apparecchi sanitari (Geberit).

Pianta dei locali: esempio

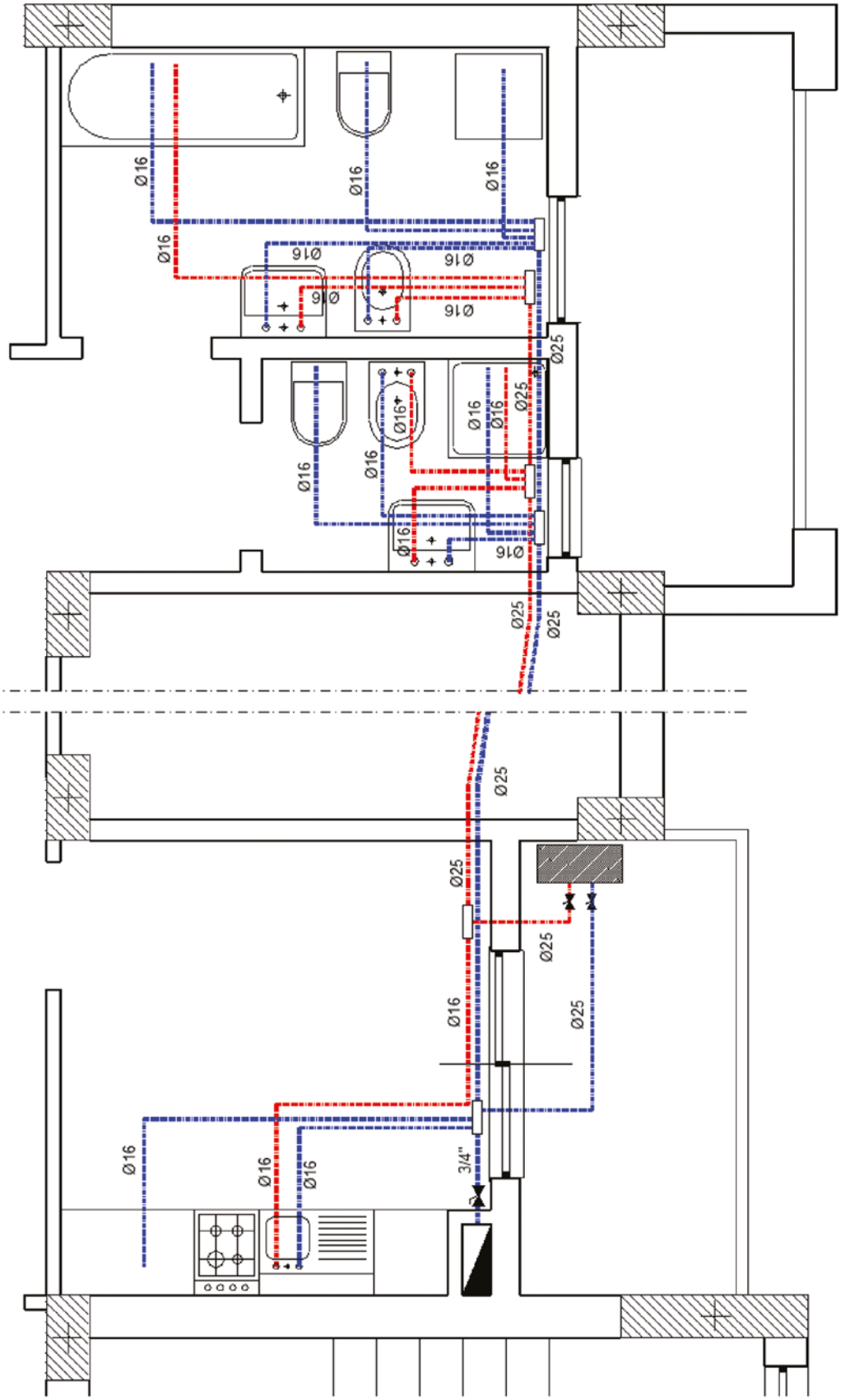
Nella pianta proposta si riconoscono i locali interessati all'impianto idrico-sanitario, quali la cucina, il bagno e il localeWC.



Pianta d'appartamento con indicazione della colonna montante e degli apparecchi idro-sanitari.

In cucina sono presenti un lavello e una lavastoviglie.
Il bagno prevede un lavabo, una cassetta WC, un bidet, una vasca e una lavatrice.
Il locale WC alimenta una doccia, un lavabo, una cassetta WC e un bidet.
L'acqua proveniente dal collettore orizzontale è immessa in una colonna montante, che passa all'interno del cavedio presente in cucina.

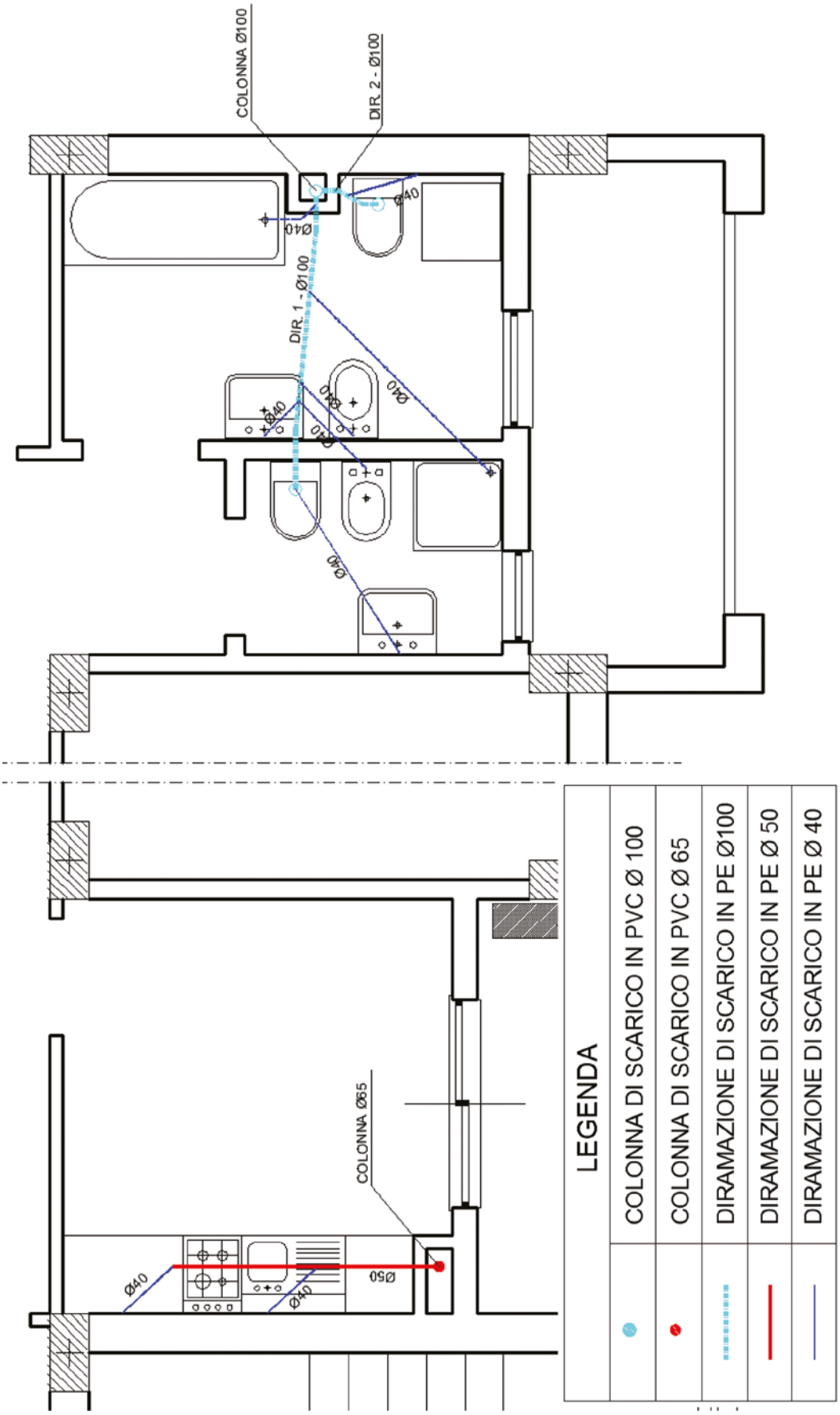
Lo schema topografico completo dell'impianto di distribuzione preso ad esempio è riportato in figura.



Schema topografico dell'impianto di distribuzione per i locali cucina, bagno e WC.

Dallo schema è possibile capire che si tratta di un impianto idrico con sistema di **distribuzione a collettore**. Le linee di colore rosso indicano la distribuzione dell'acqua calda, mentre quelle di colore blu si riferiscono all'acqua fredda.

Di seguito è riportato anche lo schema del relativo impianto di smaltimento delle acque reflue.



Schema topografico dell'impianto di smaltimento delle acque reflue per i locali cucina, bagno e WC.