

Igiene dell'acqua potabile – La soluzione è l'impianto

valido da: 10 aprile 2025



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Tematiche

Indice

1	Introduzione	4
2	Principi e requisiti	6
2.1	Microbiologia	6
2.2	Apporto di nutrienti attraverso i materiali	6
2.3	Temperatura	7
2.4	Ristagno e flusso	7
2.5	Leggi, norme e direttive	8
2.5.1	Costituzione federale.....	8
2.5.2	LDerr.....	8
2.5.3	ODerr.....	8
2.5.4	OPPD	8
2.5.5	Norme SIA 385/1 e 385/2	8
2.5.6	W3 della SVGW	8
2.5.7	W5 della SVGW	9
2.5.8	Regolamenti di certificazione della SVGW	9
2.5.9	Carattere vincolante di norme e direttive	9
3	Modello a livelli Nussbaum	11
3.1	Panoramica	12
3.2	Vantaggi.....	13
4	Direttive generali di montaggio e progettazione	14
4.1	Direttiva materiali	14
4.2	Direttiva temperatura.....	15
4.3	Direttiva ristagno	16
4.4	Direttiva procedure di lavoro	17
4.4.1	Pianificazione dei lavori.....	17
4.4.2	Prova di pressione	17
4.4.3	Primo riempimento e lavaggio	18
4.4.4	Messa in servizio e consegna	20
4.5	Protezione dell'acqua potabile	21
4.5.1	Categorie di liquidi	21
4.5.2	Dispositivi di sicurezza	22
5	Ambiti d'interesse	23
5.1	Centrale idrica domestica.....	23
5.1.1	Centrale idrica domestica Materiali	23
5.1.2	Centrale idrica domestica Temperatura	23
5.1.3	Centrale idrica domestica Ristagno	24

5.2	Tratto montante	26
5.2.1	Tratto montante Materiali	26
5.2.2	Tratto montante Temperatura	26
5.2.3	Tratto montante Ristagno	28
5.3	Il piano nell'edificio abitativo.....	29
5.3.1	Piano Materiali	29
5.3.2	Piano Temperatura	29
5.3.3	Piano Ristagno	31
5.4	Il piano nel complesso di uffici.....	33
5.5	Il piano nelle strutture ricettive mediche.....	33
6	Responsabilità durante l'esercizio	35
6.1	Obblighi del gestore.....	35
6.2	Obblighi degli inquilini.....	35
6.3	Concetto di controllo autonomo di W3/C4	36
6.3.1	Attività da eseguire periodicamente.....	36
6.3.2	Gestione del rischio periodica	43
7	Nozioni e definizioni.....	46
7.1	Regola delle 72 ore	46
7.2	Impianto a punto di presa singolo	46
7.3	Raggio di 6 metri	48
7.4	Regola dei 9 metri.....	48
7.5	Regola dei 5 secondi	48
7.6	Influenza termica sul rubinetto di presa.....	49
7.7	Sistemi di lavaggio	50
7.8	Imballaggio	51

1 Introduzione

L'acqua potabile è la nostra risorsa alimentare più importante ed è di vitale rilevanza per ogni individuo. Le aspettative poste alla qualità dell'acqua potabile sono particolarmente elevate. La qualità ineccepibile dell'acqua potabile viene oggi data pressoché per scontata.

Allo stesso tempo, l'acqua potabile presenta un alto valore emotivo. La complessità di edifici e impianti aumenta costantemente e pone in evidenza alcune tematiche sui relativi rischi, ad esempio proliferazione di germi, problematiche legate a odore e sapore, formazione di calcare e corrosione. Tutto ciò richiede misure preventive adeguate per garantire la qualità degli impianti di acqua potabile negli edifici.

Chi è responsabile della qualità dell'acqua potabile?

Fino al punto di erogazione nell'edificio – all'ingresso dell'edificio sul primo rubinetto di chiusura oppure al contatore dell'acqua – il fornitore di acqua ha la responsabilità di garantire un'acqua potabile di qualità ineccepibile e costantemente controllata. All'interno dell'edificio, la responsabilità è del proprietario dell'edificio stesso o del relativo gestore.

La responsabilità del gestore della rete di distribuzione dell'acqua potabile, utilizzata da terzi a pagamento o gratuitamente, si estende fino al contatore dell'acqua o, nel caso della sua mancanza, fino alla prima valvola d'arresto nell'allacciamento domestico interno o secondo il Regolamento del gestore della rete.

(SVGW W3:2013, 1.3.1)

Errori nella progettazione, nell'esecuzione, nell'esercizio e nella manutenzione tecnica possono compromettere la qualità dell'acqua potabile negli impianti, al punto da non riuscire più a soddisfare i requisiti posti all'acqua potabile. Le conseguenze possono essere contaminazioni con legionella, pseudomonas o sostanze chimiche che sarebbero tecnicamente evitabili.

La grande sfida consiste dunque nel mettere a disposizione dell'utenza acqua potabile nella stessa qualità di quella che entra nell'edificio.

I seguenti fattori hanno un significativo influsso concorrente sull'igiene dell'acqua potabile:

- ☞ «Apporto di nutrienti attraverso i materiali», pagina 6
- ☞ «Temperatura», pagina 7
- ☞ «Ristagno e flusso», pagina 7

A questi si aggiunge un esercizio conforme alle disposizioni in tutte le fasi di utilizzo poiché l'installazione da sola non è sufficiente. Anche l'utilizzo, l'ispezione e la manutenzione regolari dell'impianto sono determinanti per mantenere elevata la qualità dell'acqua potabile nel lungo termine.

Va evidenziato che i fattori d'influenza sopra menzionati rappresentano, all'interno di un edificio, una sfida più impegnativa rispetto alla rete di distribuzione. Come mostra il grafico seguente, le condizioni per la proliferazione microbica nell'edificio sono decisamente più favorevoli.

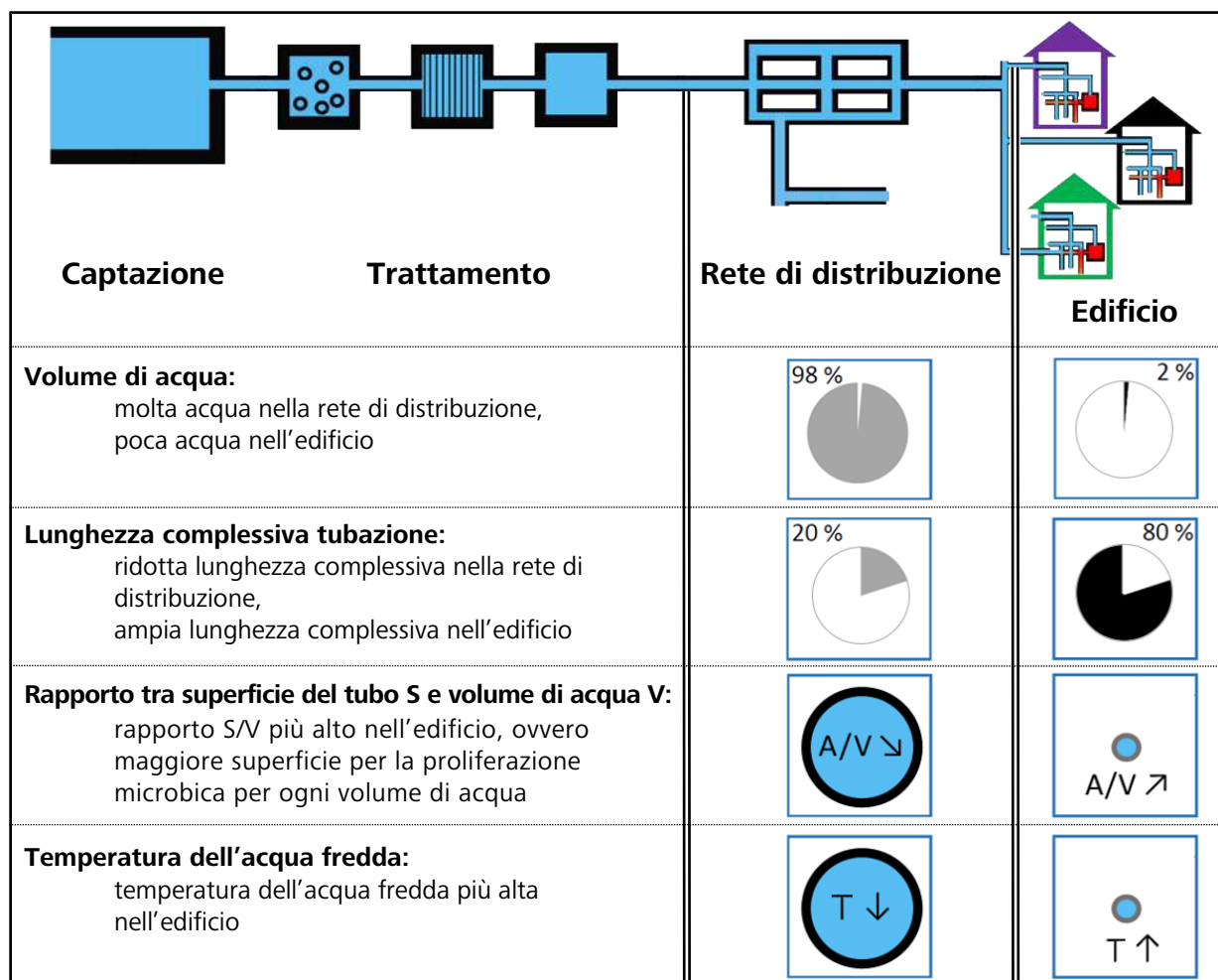


Fig. 1: Condizioni per la proliferazione microbica nella rete di distribuzione e nell'edificio.

2 Principi e requisiti

2.1 Microbiologia

L'acqua potabile in Svizzera è di eccellente qualità. Ma anche nell'acqua di altissima qualità vivono diversi microrganismi che portano alla formazione di un biofilm. Una simile pellicola è del tutto normale e non è nociva per l'uomo, se la composizione batterica è in sano equilibrio.

La crescita di batteri e, di conseguenza, la formazione di biofilm sono, di regola, limitate dalla disponibilità di composti di carbonio organici assimilabili (AOC) che costituiscono, per così dire, il «cibo» per i batteri. Vengono introdotti nell'acqua principalmente da contaminazioni e dai materiali utilizzati nell'impianto.

I batteri più conosciuti che vivono nell'acqua sono le **legionelle**. Le legionelle sono diffuse in tutto il mondo e sono presenti in acque di superficie e in sistemi idrici tecnici, dove proliferano in particolare all'interno delle amebe. Sono parte integrante del sistema microbico naturale e non possono essere completamente evitate attraverso normali processi di trattamento e disinfezione. L'intervallo di temperatura in cui le legionelle possono proliferare oscilla tra i 25 °C e i 45 °C. Il fatto che negli impianti di acqua potabile, a temperature inferiori a 25 °C, non si verifichi la proliferazione di legionelle è stato, di recente, confermato anche dal progetto di ricerca DVGW «Legionellen im Kaltwasser» (Le legionelle nell'acqua fredda). Le legionelle possono quindi diffondersi negli impianti di acqua calda a temperature inferiori a 45 °C ma anche nell'acqua fredda a temperature superiori a 25 °C.

Un'infezione da legionella (legionellosi) può causare la cosiddetta febbre di Pontiac oppure una polmonite. In entrambi i casi, l'infezione è causata dall'inalazione di aerosol di dimensione inalabile contenenti le legionelle. Aerosol di questo genere si formano, ad esempio, in torri di raffreddamento, vasche idromassaggio o docce.

2.2 Apporto di nutrienti attraverso i materiali

L'obiettivo principale consiste nel ridurre al minimo l'apporto di nutrienti attraverso le parti a contatto con l'acqua. A tal fine sono determinanti i materiali che vengono impiegati. I materiali più comuni nel settore idrosanitario sono materiali sintetici e metalli come, ad esempio, acciaio inossidabile e bronzo.

Se nell'impianto domestico si utilizzano tipi adatti di **acciaio inossidabile**, ad esempio 1.4521 o 1.4401, si può escludere una migrazione significativa degli elementi di lega dall'acciaio inossidabile all'acqua potabile. Poiché completamente inorganici, gli acciai inossidabili non offrono una fonte di nutrimento per la crescita dei microrganismi. L'acciaio inossidabile è quindi un materiale di contatto ottimale per il trasporto e l'accumulo dell'acqua.

Il **bronzo** può essere combinato con tutti i materiali d'installazione noti. Oltre alla lega CC499K con composizione CuSn5Zn5Pb2, la Nussbaum impiega la lega CC246E senza piombo conforme al Regolamento REACH con composizione CuSi4Zn9MnP. Entrambe le leghe di bronzo sono resistenti alla corrosione in acqua potabile. Inoltre, entrambe le leghe sono riconosciute dalla SVGW come materiali metallici igienicamente idonei per l'uso con acqua potabile.

I **materiali sintetici** possono rilasciare varie sostanze attraverso processi di migrazione. Ciò può comportare che i materiali sintetici impiegati vengano, in parte, convertiti in biomassa e servano come nutrimento per il biofilm. Secondo il Regolamento di certificazione della SVGW per materiali a contatto con l'acqua potabile, i materiali sintetici vengono sottoposti a una verifica del loro potenziale di migrazione. Soltanto i componenti al di sotto di determinati valori limite ottengono la certificazione. La superficie di contatto con l'acqua potabile dei tubi Optiflex può essere in PE-Xc, PE-RT o PB. Tutti e tre i materiali sono certificati dalla SVGW nella qualità offerta dalla Nussbaum.

2.3 Temperatura

La temperatura è una grandezza critica dal punto di vista dell'igiene dell'acqua potabile. Bisognerebbe evitare l'intervallo di temperatura compreso tra i **25 °C e i 45 °C** poiché particolarmente favorevole alla proliferazione di microrganismi patogeni.

Di conseguenza, l'acqua potabile fredda non deve superare una temperatura di 25 °C in tutto l'impianto di acqua potabile fino al punto di presa. Dovrebbe sempre essere il più fredda possibile.

In un impianto di acqua potabile realizzato nel rispetto delle regole della tecnica generalmente riconosciute, la temperatura dell'acqua potabile calda dovrebbe ammontare ad almeno 55 °C in tutto il sistema di circolazione, al fine di mantenere basso il rischio di contaminazione da legionella. La temperatura di uscita dallo scaldacqua deve essere di almeno 60 °C.

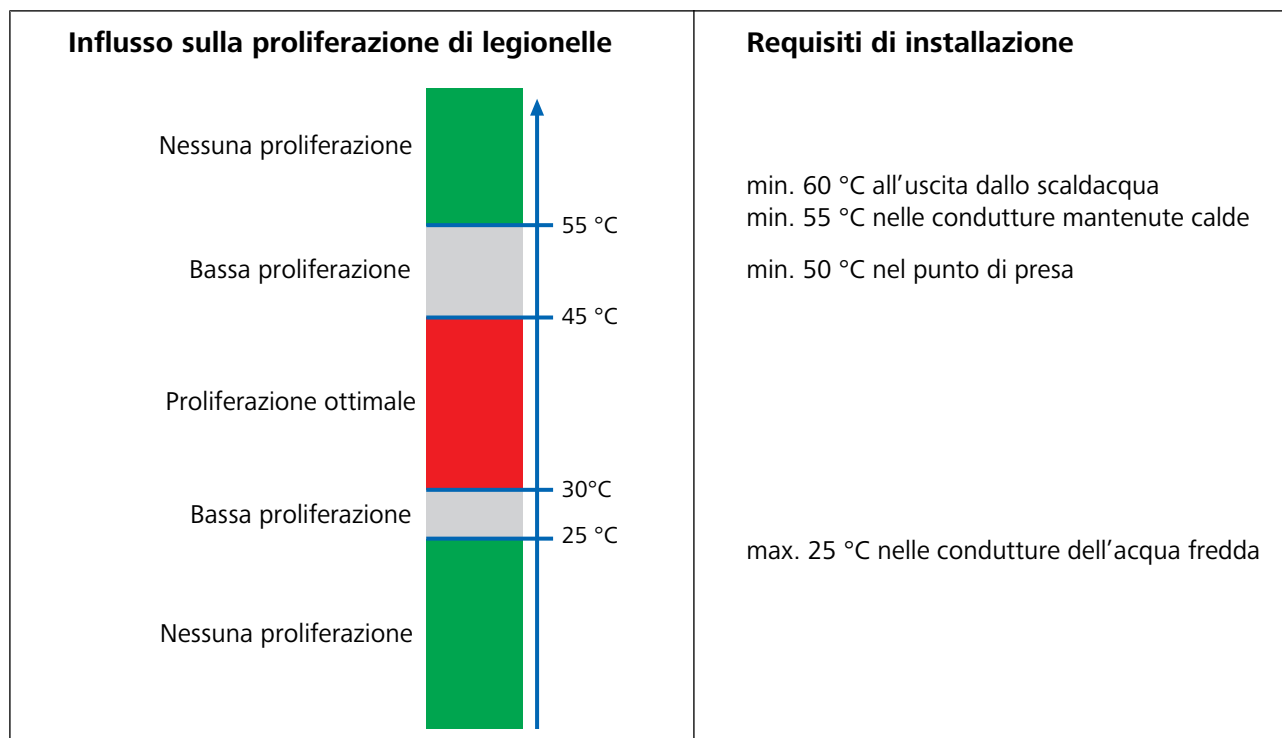


Fig. 2: Sinistra: Influsso della temperatura sulla proliferazione di legionelle.
Destra: Requisiti di installazione secondo la direttiva W3/C3:2020, 6.1.6.

2.4 Ristagno e flusso

Un fattore d'influenza cruciale per l'igiene dell'acqua potabile è la dinamica del movimento dell'acqua nell'impianto di acqua potabile. Questa dinamica è definita dal **ricambio d'acqua / ristagno** e dal **flusso / velocità di flusso**. Una lenta proliferazione microbica può verificarsi anche in condizioni poco favorevoli in termini di temperatura e disponibilità di nutrienti se c'è tempo sufficiente a disposizione, a condizione che l'acqua ristagni o il suo movimento sia limitato.

Nel caso ottimale, tutti i punti di presa vengono utilizzati il più spesso possibile, in modo che l'acqua nelle condutture di erogazione venga regolarmente scaricata.

Ha inoltre un'importanza fondamentale anche il dimensionamento ottimale dei tubi (grandi quanto necessario ma quanto più piccoli possibile). In tubi sovradimensionati sussiste il rischio che vi sia soltanto un flusso laminare al centro del tubo e non avvenga alcun ricambio d'acqua sulle sue pareti.

Un flusso ottimale si ottiene quando sono rispettati i principi della direttiva W3 della SVGW. Questi principi sono particolarmente facili da porre in atto con sistemi ottimizzati per il flusso come Optipress od Optiflex poiché la loro tecnica di giunzione permette un dimensionamento ottimale senza riduzione significativa della sezione trasversale.

2.5 Leggi, norme e direttive

In Svizzera, la qualità dell'acqua è regolamentata a livello nazionale. La responsabilità per l'approvvigionamento di acqua potabile e la garanzia della qualità dell'acqua prescritta a livello nazionale spetta ai Cantoni.

Il tema dell'igiene dell'acqua potabile è disciplinato dalle seguenti leggi, norme e direttive:

2.5.1 Costituzione federale

Negli articoli 97 e 118 della Costituzione federale vengono descritte la protezione del consumatore e la protezione della salute.

2.5.2 LDerr

La Legge federale sulle derrate alimentari e gli oggetti d'uso (Legge sulle derrate alimentari, LDerr) è stata approvata dal Parlamento nel 2014 ed è entrata in vigore il 1° maggio 2017. In questa legge, l'acqua potabile all'interno di un edificio è classificata, a seconda dell'impiego, come derrata alimentare oppure come oggetto d'uso. L'acqua destinata a essere bevuta è classificata come acqua potabile ed è inclusa nella categoria delle derrate alimentari. Lo stesso vale per l'acqua potabile riscaldata.

Sulla base della LDerr sono state emanate diverse ordinanze che contengono regole più dettagliate per diversi ambiti. Per l'acqua potabile sono rilevanti soprattutto l'Ordinanza sulle derrate alimentari e gli oggetti d'uso (ODerr) e l'Ordinanza sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD).

2.5.3 ODerr

L'Ordinanza sulle derrate alimentari e gli oggetti d'uso (ODerr) è un'ordinanza basilare e trasversale a più ambiti, sulla quale si fondano diverse ordinanze successive. L'ODerr disciplina diversi aspetti che devono essere tenuti in considerazione per la produzione e la distribuzione di derrate alimentari e oggetti d'uso come l'acqua potabile – fra cui igiene, prelievo di campioni e controllo autonomo.

2.5.4 OPPD

L'Ordinanza del DFI sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD) disciplina il trattamento, l'erogazione e la qualità dell'acqua potabile quale derrata alimentare e dell'acqua quale oggetto d'uso. Essa stabilisce, in particolare, i requisiti concernenti l'acqua potabile, l'acqua per docce negli impianti accessibili al pubblico e l'acqua per piscine accessibili al pubblico.

2.5.5 Norme SIA 385/1 e 385/2

Le due norme riguardano gli impianti per acqua potabile calda negli edifici. La norma SIA 385/1 contiene i relativi principi e requisiti. A novembre 2020 è entrata in vigore una versione rielaborata della norma. La norma SIA 385/2 descrive i metodi di calcolo relativi alla progettazione di impianti di acqua calda. Le norme accompagnano i lavori di progettazione e disciplinano il riscaldamento dell'acqua, l'accumulo e la distribuzione di acqua calda efficienti a livello energetico e ineccepibili sotto l'aspetto igienico.

2.5.6 W3 della SVGW

La direttiva W3 della SVGW illustra i requisiti degli impianti di acqua potabile dalla conduttura di allacciamento interna all'abitazione – dal bordo interno del punto di entrata nell'edificio o dal contatore dell'acqua – fino ai punti di presa e agli apparecchi allacciati.

Vi sono inoltre quattro complementi:

- **Direttiva W3/C1 della SVGW**

Il complemento 1 «Protezione contro il riflusso negli impianti sanitari» descrive le misure cautelari da adottare per evitare il riflusso di acqua non potabile dagli impianti domestici nella rete di approvvigionamento di acqua potabile, in modo da garantire una qualità costante dell'acqua potabile.

- **Direttiva W3/C2 della SVGW**

Il complemento 2 «Esercizio e manutenzione di impianti sanitari» stabilisce i requisiti per l'esercizio e la manutenzione di impianti idrosanitari negli edifici.

• **Direttiva W3/C3 della SVGW**

Il complemento 3 «Igiene negli impianti di acqua potabile» descrive le misure per assicurare la buona prassi procedurale prevista dalla legge, in particolare per il rispetto delle buone prassi igieniche e di fabbricazione, al fine di garantire acqua potabile calda e fredda di qualità ineccepibile negli impianti di acqua potabile. Dal 1° settembre 2020, la prima edizione del 2018 è stata sostituita da una nuova versione che contiene misure e requisiti ancora più dettagliati per tutte le fasi nel ciclo di vita di un impianto di acqua potabile, dalla progettazione fino all'esercizio. Tutti gli edifici con licenza di costruzione a partire da tale data devono essere realizzati secondo la nuova direttiva. Anche i futuri risanamenti dovranno essere progettati sulla base di questa direttiva. Nella nuova versione della direttiva, le prescrizioni relative alla prova di pressione, al primo riempimento e al lavaggio sono rimaste invariate.

• **Direttiva W3/C4 della SVGW**

Il complemento 4 «Autocontrollo basato sul rischio negli impianti di acqua potabile negli edifici» è entrato in vigore il 1° marzo 2021. Contiene prescrizioni dettagliate per la garanzia della qualità da parte dei proprietari/gestori.

2.5.7 W5 della SVGW

La direttiva W5 della SVGW si applica a questioni di pianificazione e progettazione nonché per la costruzione, l'esercizio e la manutenzione tecnica di dispositivi di spegnimento, se essi sono direttamente o indirettamente allacciati alla rete di approvvigionamento di acqua potabile.

2.5.8 Regolamenti di certificazione della SVGW

I Regolamenti di certificazione della SVGW illustrano i requisiti relativi alle prove dei prodotti e fungono da base per la certificazione presso la SVGW. Attraverso gli esami del tipo viene comprovata l'idoneità igienica dei materiali al contatto con l'acqua potabile.

2.5.9 Carattere vincolante di norme e direttive

Le figure seguenti illustrano i concetti e le correlazioni di leggi e norme per i prodotti tecnici e i servizi.

2.5.9.1 Piramide delle regolamentazioni

La piramide delle regolamentazioni descrive la gerarchia di leggi, norme e direttive tecniche: i livelli nelle tonalità del grigio indicano le regolamentazioni statali, i livelli nelle tonalità del blu indicano le regolamentazioni di mercato.

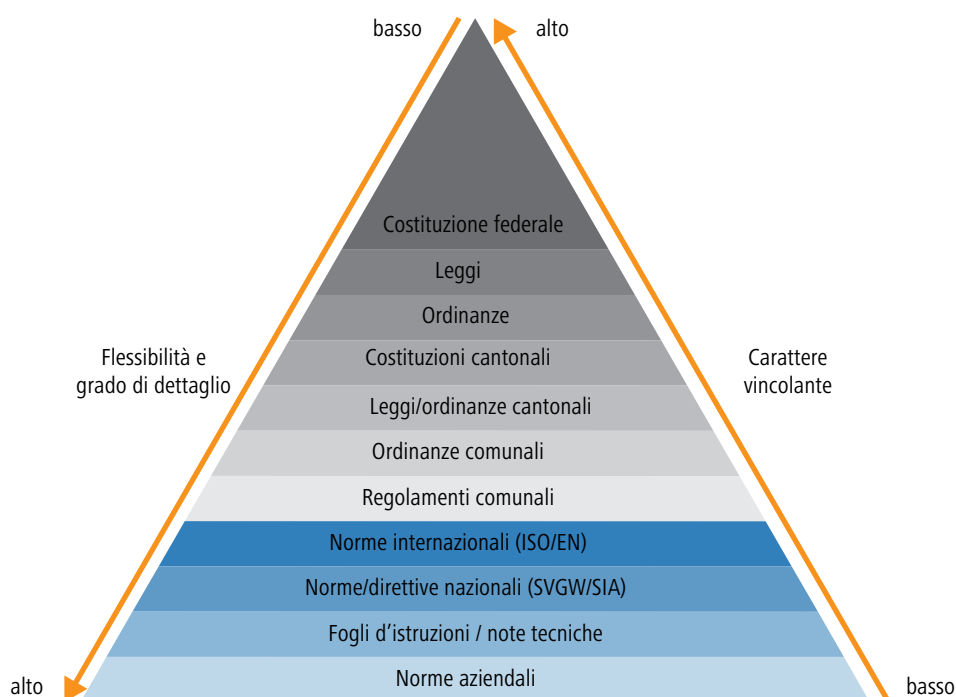


Fig. 3: Piramide delle regolamentazioni.

2.5.9.2 Stato dei dispositivi tecnici, delle apparecchiature e dei processi

Le seguenti espressioni specialistiche si sono affermate nel linguaggio corrente per indicare lo stato di diritto pubblico dei dispositivi tecnici, delle apparecchiature e dei processi:

Espressione specialistica	Descrizione
Stato delle conoscenze scientifiche	• Livello di sviluppo tecnico • Fondato su basi scientifiche • Tecnicamente eseguibile in impianti sperimentali • Assenza di idoneità pratica nelle grandi imprese
Stato della tecnica	• Tecnicamente eseguibile in impianti sperimentali • Idoneità pratica accertata
Regole della tecnica	• Consenso di più parti interessate • Divulgate al vasto pubblico • Raccomandazioni • Concordate su base volontaria, extracontrattuale
Regole riconosciute della tecnica	• Opinione maggioritaria nella prassi • Comprovate su un lungo periodo di tempo • Basi nei processi giudiziari • Efficacia giuridica

2.5.9.3 Igiene dell'acqua potabile nel diritto sulle derrate alimentari

La figura seguente illustra l'esecuzione delle leggi e la loro interazione con le regole tecniche sull'esempio del controllo autonomo in relazione all'igiene dell'acqua potabile.

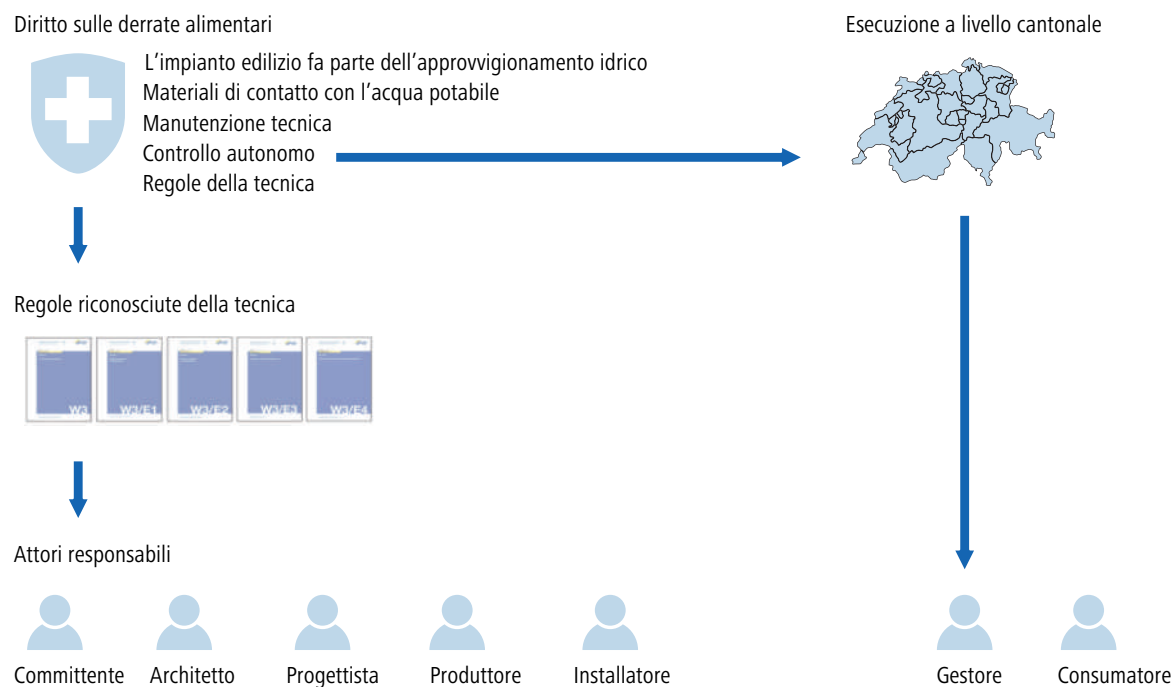
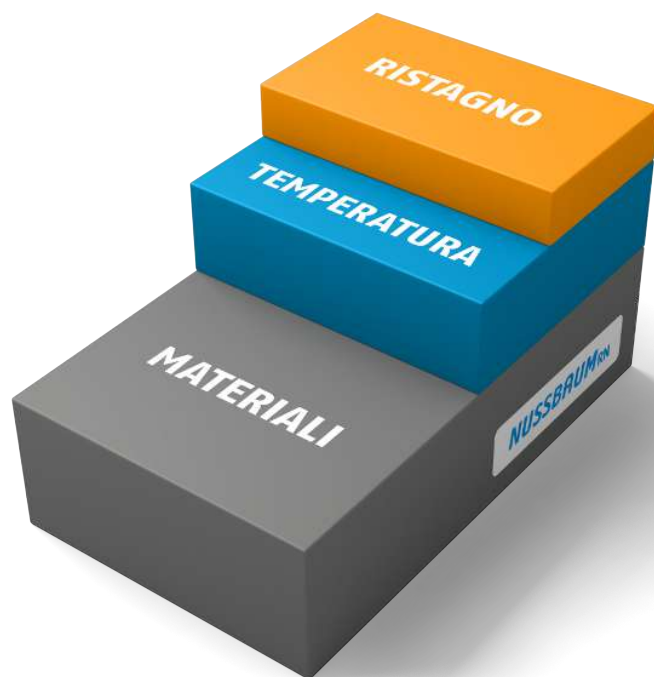


Fig. 4: L'igiene dell'acqua potabile nell'ambito dell'esecuzione del diritto sulle derrate alimentari.

3 Modello a livelli Nussbaum

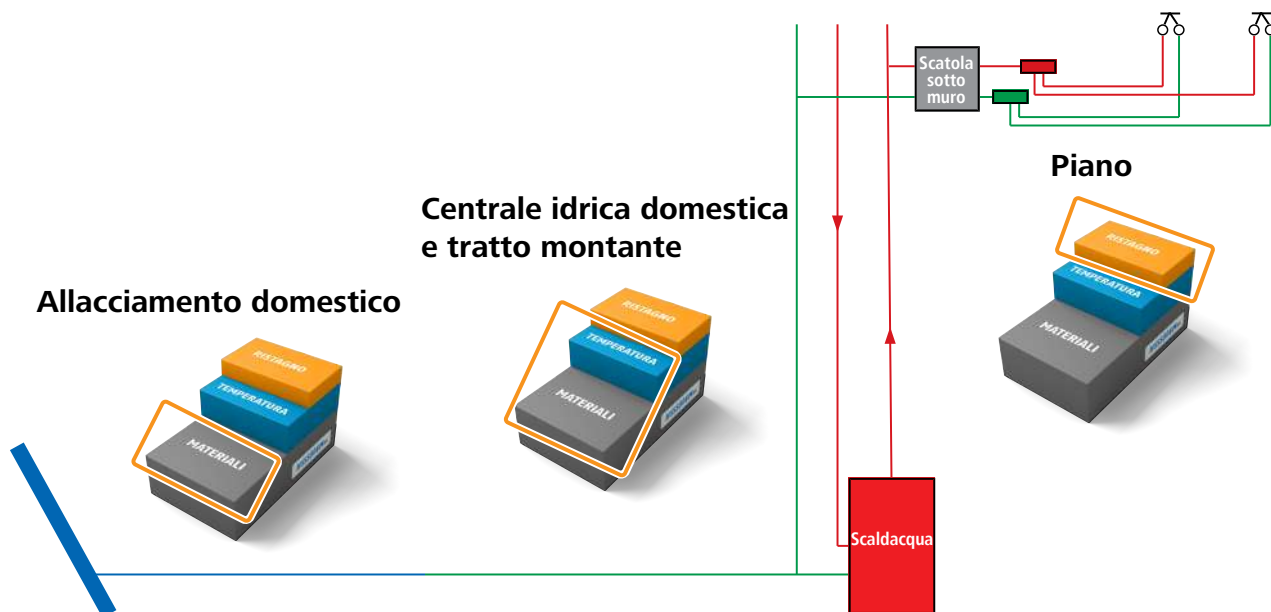
Il modello a livelli della Nussbaum illustra i tre fattori d'influenza che devono essere tenuti in considerazione per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione ordinaria di impianti di acqua potabile. Questi fattori d'influenza sono interconnessi e devono essere messi in relazione gli uni con gli altri nell'ambito di un sistema globale.

- **Materiali**
Per un limitato apporto di nutrienti sono determinanti sia i materiali impiegati sia procedure di lavoro corrette, dall'installazione fino alla manutenzione dell'impianto.
- **Mantenimento della temperatura**
Devono essere evitate temperature dell'acqua nell'intervallo critico per la contaminazione da germi. A tale scopo deve essere garantita la separazione termica delle condutture di distribuzione dell'acqua calda e dell'acqua fredda.
- **Ristagno**
Non è possibile evitare completamente i ristagni nel sistema di distribuzione dell'acqua potabile. Tuttavia, un dimensionamento ottimale e la garanzia di un corretto funzionamento riducono notevolmente il rischio di ristagno.



3.1 Panoramica

La soluzione della Nussbaum si fonda sul modello a livelli attribuendo rilevanza a determinati fattori critici in differenti punti dell'impianto. Sono riassunti qui di seguito:



Allacciamento domestico	<i>Focus: materiali</i> Evitare una contaminazione iniziale: • Effettuare una prova di pressione a secco durante la fase di costruzione. • Per l'acqua di cantiere utilizzare una copertura per flangia (12091) in combinazione con un rubinetto da giardino. • Prima di effettuare il primo riempimento lavare la condotta di raccordo attraverso la copertura per flangia. • Riempire l'impianto con acqua pulita.
Centrale idrica domestica e tratto montante	<i>Focus: materiali</i> Utilizzare acciaio inossidabile per non influenzare negativamente l'acqua potabile: • Utilizzare l'acciaio inossidabile per ridurre al minimo l'apporto di nutrienti. Questa raccomandazione si riferisce alle condutture montanti e, laddove possibile, anche alla condotta di circolazione. <i>Focus: temperatura</i> Assicurare il mantenimento della temperatura mediante separazione termica: • Installare i componenti della centrale idrica domestica in un ambiente fresco. • Nei vani tecnici proteggere l'acqua fredda dal riscaldamento. • Nella zona di collegamento al piano montare una scatola sotto muro per garantire una separazione termica ottimale.
Piano	<i>Focus: niente ristagni</i> Impianto a punto di presa singolo con regola dei 9 metri per permettere lo scarico dell'acqua stagnante in 5 secondi: • Prevedere condutture di dimensioni ottimali nell'impianto a punto di presa singolo per permettere uno scarico rapido dell'acqua stagnante (al massimo 5 secondi). • La scelta di un impianto a punto di presa singolo consente inoltre di evitare un'influenza termica reciproca, in particolare in corrispondenza dei rubinetti terminali (ultimo metro critico).

3.2 Vantaggi

Il modello a livelli tiene conto in modo ottimale dei fattori d'influenza centrali dell'igiene dell'acqua potabile nei punti opportuni dell'impianto. Ciò apporta i seguenti vantaggi:

- **Sicurezza:**
L'acqua potabile non subisce influenze negative dopo l'entrata nell'abitazione e arriva all'utente nella migliore qualità.
- **Economicità:**
L'impianto è efficiente sul piano dei materiali. È possibile evitare l'impiego di sistemi di lavaggio. La messa in servizio e la manutenzione richiedono una spesa ridotta. In caso di esercizio conforme alle disposizioni non è necessario adottare successive misure di contrasto ai batteri.
- **Comfort:**
L'acqua potabile può essere bevuta fresca dal rubinetto. Si evitano variazioni della pressione, della portata e della temperatura.

4 Direttive generali di montaggio e progettazione

Durante l'installazione e le successive attività di controllo e manutenzione dell'impianto è necessario osservare determinati principi e procedure di lavoro ben definite, al fine di garantire una qualità ineccepibile dell'acqua potabile.

4.1 Direttiva materiali

Il primo nonché principale fattore d'influenza dell'igiene dell'acqua potabile è costituito dai materiali utilizzati. A tale riguardo è necessario tenere conto di due aspetti.

Scegliere i materiali in modo intelligente:

- Nella centrale idrica domestica e nel tratto montante impiegare materiali metallici (Optiarmatur, Optipress-Aquaplus). Al piano utilizzare tubi in materiale sintetico (Optiflex) nell'impianto a punto di presa singolo. Il dimensionamento va effettuato in base al flusso.
- Utilizzare esclusivamente rubinetterie e sistemi di condutture testati sotto il profilo igienico e certificati dalla SVGW. Tutte le rubinetterie e i sistemi di condutture della Nussbaum soddisfano questo requisito.
- Accertarsi inoltre che anche tutti gli altri materiali a contatto con l'acqua potabile (ad esempio i tubi flessibili della doccia) siano idonei.

Nota: Sono rilevanti per l'igiene dell'acqua potabile non solo la composizione dei materiali ma anche la loro struttura superficiale: più le superfici dei tubi sono ruvide, più agevolano la proliferazione di microorganismi.

- Utilizzare componenti senza piombo per la relativa installazione per soddisfare i requisiti dell'OPPD:2024 (☞ «Valori limite dell'OPPD», pagina 39) e di Minergie-ECO.

Conservare e lavorare i materiali nel modo corretto:

- Trasportare e conservare i materiali al riparo dagli influssi ambientali (sporcizia, umidità, calore, gelo, raggi UV, sostanze chimiche). Provvedere a uno stoccaggio separato dei materiali (W3/C3:2020, 7.4).
- Lavorare tubi, pezzi speciali e rubinetterie in modo igienico secondo il foglio d'istruzioni suissetec.
- Osservare le istruzioni del produttore e le direttive di montaggio.
- Rimuovere gli imballaggi e i cappucci di protezione solo poco prima della lavorazione (☞ «Imballaggio», pagina 51).
- Chiudere i componenti dell'impianto non pronti con cappucci e tappi per impedire la penetrazione di sporcizia. Proteggere i tubi, i pezzi speciali e le rubinetterie dalla penetrazione di impurità applicando tappi o adottando misure simili.
- Operazioni quali la prova di pressione e il primo riempimento vanno eseguite in modo tale che i materiali rimangano in condizioni igienicamente ineccepibili (☞ «Direttiva procedure di lavoro», pagina 17).

Ulteriori informazioni sull'utilizzo dei materiali sono disponibili qui:

- ☞ «Centrale idrica domestica | Materiali», pagina 23
- ☞ «Tratto montante | Materiali», pagina 26
- ☞ «Piano | Materiali», pagina 29

4.2 Direttiva temperatura

Devono essere evitate temperature dell'acqua nell'intervallo critico per la contaminazione da germi. Nel caso dell'acqua fredda, l'aspetto igienico va considerato con particolare attenzione poiché le misure di disinfezione sono più difficilmente attuabili rispetto a quanto avviene con l'acqua calda, per la quale è possibile effettuare una disinfezione termica.

Per il mantenimento della temperatura si applicano i seguenti requisiti:

- Mantenere una temperatura massima dell'acqua fredda di **25 °C** (W3/C3:2020, 6.1.6). Alla consegna è necessario assicurare che questa temperatura massima venga rispettata su tutti i punti di prelievo dopo un tempo di mandata di 30 secondi (W3/C3:2020, 10).
- Rispettare le temperature dell'acqua calda prescritte dalla norma W3/C3:2020, 6.1.6.
 - **60 °C** all'uscita dello scaldacqua
 - **55 °C** nelle condutture mantenute calde (fino al distributore compreso)
 - **50 °C** nel punto di prelievo (dopo 7 volte il tempo di prelievo)
- Rispettare i tempi di erogazione massimi per l'acqua calda prescritti dalla norma SIA 385/2:2015, 3.2 e 3.3. Si intende in questo caso il tempo necessario per il raggiungimento di una temperatura di 40 °C nel punto di presa (SIA 385/2:2015, Allegato G.2). Sono prescritti:
 - **10 secondi** per le condutture mantenute calde
 - **15 secondi** per le condutture non mantenute calde

Le seguenti misure contribuiscono a soddisfare tali requisiti:

- Evitare trasferimenti di calore tramite separazione termica nel tratto montante e al piano.
- Ridurre al minimo il tempo di erogazione mediante una posa e un dimensionamento ottimali delle condutture al piano.
- Nei punti di collegamento tra condutture mantenute calde e condutture non mantenute calde installare sifoni termici sotto forma di tubo discendente. L'altezza del sifone termico deve essere almeno **7 volte il diametro interno del tubo (ID)** o ammontare ad almeno **15 cm** (SIA 385/1:2020, 5.5.4).

I sifoni termici evitano il raffreddamento dovuto a circolazione controcorrente all'interno del tubo. A causa della sua maggiore densità, l'acqua fredda si accumula nel punto più basso del sifone e non può rifluire nello scaldacqua e/o nella condotta mantenuta calda. Al contempo, l'acqua calda presente nello scaldacqua e/o nella condotta mantenuta calda non può scendere nel sifone termico più freddo e non può pertanto fluire e raffreddarsi nel tubo di raccordo.

Nota: Le prolunghe isolate aventi una lunghezza di ≤ 1 m vengono considerate come condutture mantenute calde.

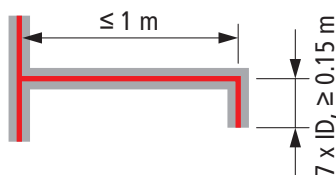


Fig. 5: Sifone termico nel punto di collegamento tra una condotta mantenuta calda e una condotta non mantenuta calda.

Ulteriori informazioni sul mantenimento della temperatura sono disponibili qui:

- ☞ «Centrale idrica domestica | Temperatura», pagina 23
- ☞ «Tratto montante | Temperatura», pagina 26
- ☞ «Piano | Temperatura», pagina 29

4.3 Direttiva ristagno

Non è possibile evitare completamente i ristagni nel sistema di distribuzione dell'acqua potabile. Adottando le seguenti misure è tuttavia possibile ridurre sensibilmente il rischio di ristagno.

- Mantenere quanto più basso possibile il volume di acqua potabile nell'impianto. L'obiettivo è permettere un ricambio completo dell'acqua entro max. 72 ore (W3/C3:2020, 6.1.2, ☞ «Regola delle 72 ore», pagina 46).
- La Nussbaum consiglia a tale riguardo di progettare condutture di distribuzione dimensionate in modo ottimale e condutture di erogazione corte con diametro ridotto all'interno di un impianto a punto di presa singolo (☞ «Impianto a punto di presa singolo», pagina 46).

Consiglio: Utilizzare i vari strumenti per il dimensionamento disponibili sul sito web della Nussbaum: www.nussbaum.ch/strumenti

Nota: Si possono utilizzare i sistemi automatici di lavaggio (☞ «Sistemi di lavaggio», pagina 50). Tuttavia, adottando la soluzione della Nussbaum non sono, di regola, necessari. Inoltre, i sistemi di lavaggio non hanno alcuna influenza su punti nevralgici come tubi flessibili della doccia o soffioni (criticità dell'ultimo metro).

- Ottimizzare la portata. Progettare l'impianto in modo tale che la perdita di pressione avvenga per $\frac{2}{3}$ nella condotta di raccordo e soltanto per $\frac{1}{3}$ nelle condutture di distribuzione. A tale scopo utilizzare componenti con un coefficiente di perdita di pressione possibilmente basso (valore ζ) e pezzi speciali di tipo A.
- Progettare anche gli impianti di depurazione dell'acqua potabile e gli scaldacqua in modo da garantire ridotti tempi di ristagno.
- Evitare tratti di condutture non attraversati o mantenerli possibilmente corti (max. 4 x ID).
- Durante l'esercizio rispettare determinate regole di comportamento, ad esempio lasciare fuoriuscire brevemente l'acqua dal punto di presa dopo un periodo di assenza.

Ulteriori informazioni sulle misure antiristagno sono disponibili qui:

- ☞ «Centrale idrica domestica | Ristagno», pagina 24
- ☞ «Tratto montante | Ristagno», pagina 28
- ☞ «Piano | Ristagno», pagina 31

4.4 Direttiva procedure di lavoro

4.4.1 Pianificazione dei lavori

I lavori da eseguire nella realizzazione di un impianto di acqua potabile devono essere pianificati preventivamente con il committente e il Responsabile dei lavori. Essi sono parte integrante del bando di gara in conformità al CPN. La direttiva W3/C3:2020 della SVGW indica espressamente che, nella fase preliminare del progetto, devono essere definiti i punti seguenti:

- Tappe della costruzione e conseguente svolgimento dei lavori
- Numero delle prove di pressione (per i dettagli sulla procedura di lavoro si veda ☞ «Prova di pressione», pagina 17)
- Piano di chiusura e spurgo per messe in esercizio in tempi diversi; comprendente anche:
 - Spurgo della condotta di allacciamento domestico
 - Numero di primi riempimenti e spurghi (per i dettagli sulla procedura di lavoro si veda ☞ «Primo riempimento e lavaggio», pagina 18)
- Numero di consegne dell'impianto dell'acqua potabile al proprietario/gestore per l'esercizio normale (per i dettagli sulla procedura di lavoro si veda ☞ «Messa in servizio e consegna», pagina 20)

4.4.2 Prova di pressione

Al fine di verificare la tenuta delle condutture occorre effettuare una prova di pressione. Nel caso di impianti di grandi dimensioni, la prova di pressione deve essere effettuata suddividendo opportunamente l'impianto in diversi tratti.

Per motivi igienici, durante tale prova è determinante il momento in cui l'impianto viene riempito con acqua per evitare il ristagno della stessa nelle condutture. Per tale motivo raccomandiamo di effettuare una prova di tenuta con aria (150 mbar oppure, per la ricerca di eventuali perdite, fino a max. 1 bar) e una prova finale con acqua alla pressione d'esercizio dopo il primo riempimento / la messa in servizio (metodo di prova A). La prova andrebbe effettuata nelle ultime 72 ore prima dell'esercizio conforme alle disposizioni.

Consigli pratici:

- Durante la costruzione, sulle condutture può essere montato e lasciato un manometro con una pressione fino a 1 bar. Ciò consente di rilevare in qualunque momento se, dopo la prima prova di tenuta, si verificano eventuali perdite.
- In alternativa, prima del primo riempimento e della prova finale è consigliabile effettuare nuovamente una breve prova con aria per escludere che, nel frattempo, si siano determinate nuove perdite.

Informazioni dettagliate sulla prova di pressione sono contenute nel documento Nussbaum «Prova di pressione in sistemi con condutture», ☞ Tematiche 299.1.056.

4.4.3 Primo riempimento e lavaggio

Nel primo riempimento, l'aspetto principale consiste nell'accumulare, fin dall'inizio, nell'impianto acqua potabile pulita e ineccepibile a livello igienico.

La direttiva W3/C3:2020 della SVGW contiene, al capitolo 9, prescrizioni dettagliate relative al primo riempimento e al lavaggio (spurgo).

Per quanto riguarda il momento di esecuzione dell'operazione valgono le indicazioni seguenti: Il riempimento di tutte le condutture di acqua potabile deve avvenire almeno 72 ore prima dell'esercizio conforme alle disposizioni. Se fra il primo riempimento / lavaggio e l'esercizio trascorrono più di 72 ore si devono adottare misure per rinnovare ogni 72 ore il volume di acqua contenuta nelle condutture interessate.

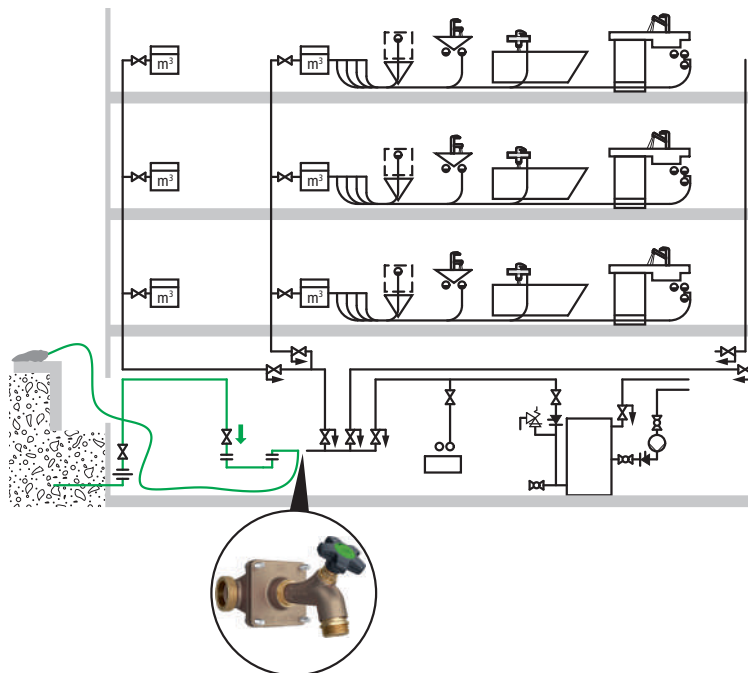
La tabella seguente mostra una procedura esemplificativa di primo riempimento e lavaggio. I passaggi raffigurati si riferiscono alle condutture dell'acqua fredda ma valgono anche per le condutture dell'acqua calda.

Passaggio 1:

Lavaggio della condotta di allacciamento all'abitazione

- Lavare la condotta di allacciamento all'abitazione prima di montare il contatore d'acqua principale e il filtro fine.

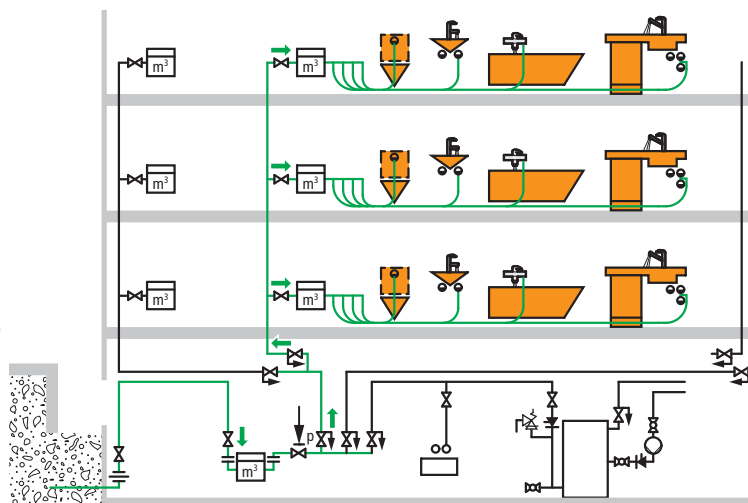
Consiglio: La Nussbaum raccomanda di utilizzare la flangia di allacciamento (12085) con la copertura per flangia (12091). In questo modo, la condotta di allacciamento all'abitazione può essere agevolmente risciacquata già durante la fase di costruzione attraverso il prelievo di acqua di cantiere. Anche il lavaggio finale prima del primo riempimento può avvenire senza problemi.



Passaggio 2:

Primo riempimento

- Iniziare dal tratto di condotta più vicino.
- Chiudere tutti i punti di presa.
- Aprire completamente tutti i rubinetti di chiusura nel rispettivo tratto di condotta.
- Riempire lentamente l'impianto dal basso verso l'alto.
- Aprire ciascun punto di presa per sfiatare.

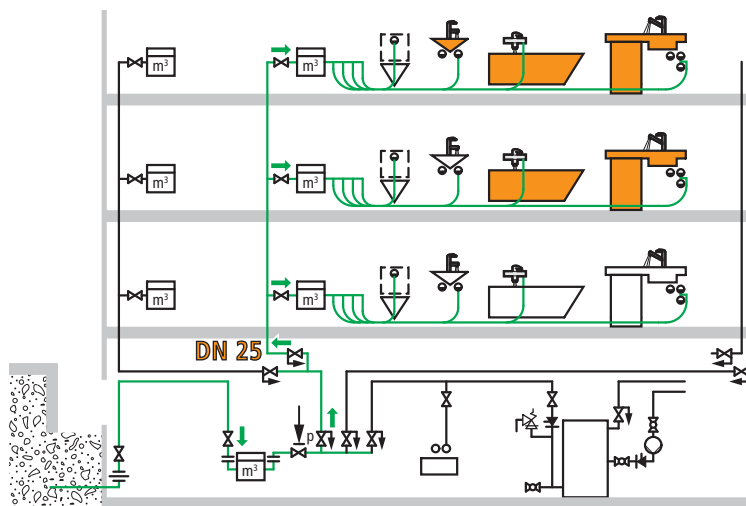


Passaggio 3: Lavaggio della condotta di distribuzione

- A seconda delle dimensioni della condotta di distribuzione, aprire completamente e contemporaneamente il prescritto numero minimo di rubinetti di presa (si veda W3/C3:20202, 9, Tabella 1).

Esempio: Se il diametro nominale maggiore della condotta di distribuzione è DN 25, aprire 5 rubinetti di presa.

- Risciacquare la condotta di distribuzione con la portata necessaria per il tempo necessario a garantire la qualità dell'acqua potabile (odore, aspetto, sapore).



Diametro nominale massimo della condotta di distribuzione nella sezione da risciacquare	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
Numero minimo di rubinetti di presa da aprire DN 15	3	5	7	12	18	31	46

W3/C3:2020, 9, Tab. 1: Valori indicativi per il numero minimo di rubinetti di presa da aprire (velocità di flusso ipotizzata ca. 1.5 m/s; portata di prelievo medio pari a 10 l/min)

Passaggio 4: Lavaggio del piano

- Per quanto riguarda le distribuzioni ai piani o per gruppi di elementi, aprire completamente e contemporaneamente tutti i rubinetti di presa.
- Per ciascun punto di presa eseguire i passaggi seguenti iniziando dal punto di presa più vicino al distributore:
 - Chiudere i punti di presa.
 - Rimuovere il regolatore del getto.
 - Applicare il paraspruzzi.
 - Aprire il punto di presa per 60 secondi.
 - Pulire il regolatore del getto.
 - Rimontare il regolatore del getto.

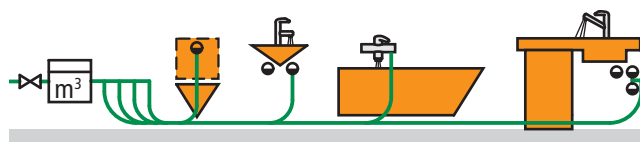


Tabella 1: Procedura esemplificativa per primo riempimento e lavaggio (immagini tratte da Cosimo Sandre: «SVGW-NEWS», conferenza, evento informativo suissetec, Lostorf, 18.10.2018)

4.4.4 Messa in servizio e consegna

Alla messa in servizio dell'intero impianto o delle singole sezioni devono essere controllati e documentati i seguenti punti:

- Temperatura dell'acqua calda nell'accumulatore: 60 °C
- Regolazione dell'intero impianto di distribuzione di acqua calda a min. 55 °C in tutte le condutture mantenute calde
- Temperatura dell'acqua calda dopo 7 volte il tempo di erogazione: min. 50 °C
- Temperatura dell'acqua fredda dopo 30 secondi: max. 25 °C
- Al termine del primo riempimento e del lavaggio: controllare odore, sapore e aspetto dell'acqua potabile nei punti di presa.

In seguito, l'impianto può essere consegnato al proprietario/gestore. La consegna va protocollata.

A decorrere dalla data di consegna, la responsabilità relativa al mantenimento di una qualità ineccepibile dell'acqua potabile dal contatore dell'acqua passa al proprietario/gestore.

- Il proprietario/gestore è tenuto a garantire un esercizio conforme alle disposizioni. Se tale esercizio non è ancora possibile, con il proprietario/gestore vanno concordate e attuate misure adeguate. In particolare occorre accertarsi che l'acqua contenuta nell'impianto o nella corrispondente sezione della conduttura venga rinnovata ogni 72 ore fino all'esercizio conforme alle disposizioni.
- Il proprietario/gestore è soggetto all'obbligo di manutenzione (☞ «Manutenzione dell'impianto», pagina 42).
- Inoltre, proprietari/gestori che forniscono acqua potabile a utenti finali sono soggetti all'obbligo di controllo autonomo periodico basato sul rischio (☞ «Concetto di controllo autonomo di W3/C4», pagina 36).

Nota: Per agevolare i prelievi di campioni necessari per il controllo autonomo occorre montare valvole di campionamento in punti adatti già durante la realizzazione dell'impianto di acqua potabile (☞ «Valvole di campionamento», pagina 38).

Al momento della consegna, il professionista della tecnica idrosanitaria deve informare il proprietario/gestore o il relativo rappresentante in merito agli obblighi di cui sopra e mettere a sua disposizione l'incartamento del fabbricato contenente tutta la documentazione necessaria (☞ «Incartamento del fabbricato», pagina 44).

Un ausilio per la corretta consegna è rappresentato dal protocollo di consegna della Nussbaum scaricabile al link www.nussbaum.ch/igiene-aqua-potabile. Il protocollo contiene anche un breve riepilogo degli obblighi del gestore.

4.5 Protezione dell'acqua potabile

All'interno o all'esterno degli edifici ci sono sempre delle interfacce in cui l'acqua potabile può venire a contatto con liquidi di altre categorie (☞ «Categorie di liquidi», pagina 21). Affinché l'acqua potabile rimanga tale vengono utilizzate delle rubinetterie di sicurezza che permettano di realizzare una separazione sicura da altre categorie di fluidi.

4.5.1 Categorie di liquidi

Secondo la direttiva W3/C1:2013 della SVGW, i vari fluidi sono suddivisi in cinque categorie in base alla loro contaminazione:

Categoria 1

Acqua destinata al consumo umano che proviene direttamente da un impianto di acqua potabile ed è conforme alle direttive della legislazione sulle derrate alimentari.

Categoria 2

Fluidi che non rappresentano un pericolo per la salute delle persone. Fluidi adatti al consumo umano, inclusa l'acqua proveniente da un impianto di acqua potabile che può presentare modifiche relative al sapore, all'odore, al colore o alla temperatura (riscaldamento o raffreddamento).

Esempi: Acqua potabile calda, raffreddata o contenente succhi di frutta, zuppe, caffè, acqua proveniente dalla cottura di alimenti ecc.

Categoria 3

Fluidi che rappresentano un pericolo per la salute delle persone a causa della presenza di una o più sostanze tossiche.

Esempi: Acqua di impianti di riscaldamento senza additivi, acqua contenente antigelo, acqua di lavaggio di stoviglie e strumenti da cucina, acqua della cassetta di scarico, acqua usata per attività odontoiatriche ecc.

La delimitazione tra le categorie 3 e 4 è stabilita dal documento della Direttiva europea 93/21 CEE del 27 aprile 1993 nella misura di LD50 = 200 mg/kg di peso corporeo. LD50 indica la dose orale di sostanza tossica che ha un effetto letale sul 50 % delle cavie da laboratorio.

Categoria 4

Fluidi che rappresentano un pericolo per la salute delle persone a causa della presenza di una o più sostanze tossiche o particolarmente tossiche oppure una o più sostanze radioattive, mutagene o cancerogene.

Esempi: Acqua con sostanze attive in superficie, acqua con disinfettanti, acqua con algicidi, acqua di impianti di riscaldamento con additivi ecc.

Categoria 5

Fluidi che rappresentano un pericolo per la salute delle persone a causa della presenza di agenti patogeni, virali o microbiologici, di malattie trasmissibili.

Esempi: Acqua piovana, acqua di piscine, acqua di lavatrici, acqua del WC, acqua per l'abbeveramento di animali ecc.

4.5.2 Dispositivi di sicurezza

A seconda del tipo d'impiego possono essere utilizzati diversi dispositivi di sicurezza per impedire il riflusso dell'acqua non potabile (categorie 2 a 5) nella rete di approvvigionamento di acqua potabile. La tabella sottostante fornisce una panoramica sulle tipologie più frequenti di dispositivi di sicurezza.

Informazioni dettagliate sull'impedimento del riflusso sono contenute nella direttiva della SVGW W3/C1 «Protezione contro il riflusso negli impianti sanitari» nonché nel documento della Nussbaum «Tematiche relative alla protezione dell'acqua potabile», ☞ Tematiche 299.1.085.

L'ispezione e la manutenzione dei dispositivi di sicurezza sono regolamentate nei capitoli 11 e 12 della direttiva W3/C2 «Esercizio e manutenzione di impianti sanitari» (☞ «Manutenzione dell'impianto», pagina 42).

Dispositivo di sicurezza	Protezione	Esempio di prodotto Nussbaum	Esempio di applicazione
Valvola di ritegno EA, controllabile	fino a cat. 2	15101	Scaldacqua, addolcitore d'acqua
Disgiuntore di rete CA con diverse zone a pressione non controllabili	fino a cat. 3	15090, 15092	Alimentazione diretta dell'impianto di riscaldamento senza additivi
Disgiuntore di rete BA con zona a pressione media controllabile	fino a cat. 4	15073, 15087	Impianto di autolavaggio
Stazione di separazione e sicurezza AB con ingresso aperto ≥ 2 cm	fino a cat. 5	15068	Riempimento di piscine

Tabella 2: Esempi di dispositivi di sicurezza.

5 Ambiti d'interesse

5.1 Centrale idrica domestica

La responsabilità per la qualità dell'acqua potabile passa dal fornitore al committente a partire dal contatore dell'acqua o dal primo rubinetto di chiusura. Da questo punto in poi, tramite una corretta installazione bisogna garantire che l'ulteriore trasporto avvenga senza perdite di qualità.

A livello di allacciamento domestico e nella centrale idrica domestica sono pertanto fondamentali i materiali utilizzati e i primi passaggi operativi poiché è qui che vengono poste le basi per l'igiene dell'acqua potabile. Importante è anche il mantenimento della temperatura per evitare una proliferazione di germi sin dall'inizio. Inoltre, come in ogni altro punto dell'impianto, è necessario tenere conto dei rischi derivanti dall'acqua stagnante.

5.1.1 Centrale idrica domestica | Materiali

La Nussbaum consiglia i materiali di seguito specificati per la centrale idrica domestica. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo  «Direttiva materiali», pagina 14.

- Utilizzare acciaio inossidabile e bronzo per limitare l'apporto di nutrienti (Optipress-Aquaplust, Optiarmatur).
- Utilizzare un filtro risciacquabile con dispositivo automatico di risciacquo per impedire l'afflusso di particelle estranee nell'impianto (ad esempio 12110, 18110 o 18053 con 12108). Per un esercizio igienico proteggere il filtro dai raggi UV.
- Eseguire la manutenzione del filtro secondo W3/C2.
- Se l'acqua presenta una durezza ≥ 32 °fH utilizzare un addolcitore d'acqua (19051/19053) (si veda la nota tecnica SVGW W10027, giugno 2015).
 - Per un dimensionamento ottimale dell'impianto utilizzare lo strumento di progettazione online della Nussbaum (www.nussbaum.ch/progettazione_aquapro-vita), ciclo di rigenerazione 2-4 giorni +/- 1 giorno
 - Per una manutenzione ottimale utilizzare i pacchetti di assistenza della Nussbaum (www.nussbaum.ch/assistenza)
- Per l'ottimizzazione degli elementi di collegamento e il dimensionamento utilizzare un distributore in acciaio inossidabile su misura della Nussbaum (www.nussbaum.ch/servizi).
- Installare i dispositivi di sicurezza per la tutela dell'acqua potabile ( «Protezione dell'acqua potabile», pagina 21).
- Installare le valvole di campionamento ( «Valvole di campionamento», pagina 38).
- Accertarsi che le valvole d'arresto, le valvole di regolazione e le valvole di campionamento siano sempre accessibili.

5.1.2 Centrale idrica domestica | Temperatura

Per garantire il mantenimento della temperatura nella centrale idrica domestica è necessario adottare le misure di seguito specificate. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo  «Direttiva temperatura», pagina 15.

Per mantenere fredda l'acqua fredda:

- Proteggere le condutture dal calore.
- Installare contatori dell'acqua, batterie di distribuzione, dispositivi quali i riduttori di pressione, filtri, impianti di decalcificazione, impianti a osmosi inversa, impianti di pressurizzazione ecc. in ambienti freschi (non esposti al pericolo di gelo), in modo tale che l'acqua potabile fredda non venga riscaldata. Gli apparecchi che irradiano calore, come gli impianti di riscaldamento, non dovrebbero essere collocati nello stesso locale.

Affinché l'acqua calda raggiunga le temperature prescritte dalla norma SIA 385/1:2020, 3.2.3 e 3.2.4:

- Utilizzare uno scambiatore di calore esterno che ha il vantaggio di offrire una migliore trasmissione del calore e zone di miscelazione ridotte all'interno dello scaldacqua ad accumulo.
- Evitare il raffreddamento nelle condutture utilizzando sifoni termici.
 - Nel caso di condutture non mantenute calde: installare i sifoni termici direttamente sullo scaldacqua.
 - Nel caso di condutture mantenute calde (conduttura di circolazione o prolunga ≤ 1 m): installare i sifoni termici a monte delle condutture di erogazione ( «Tratto montante | Temperatura», pagina 26,  «Piano | Temperatura», pagina 29).

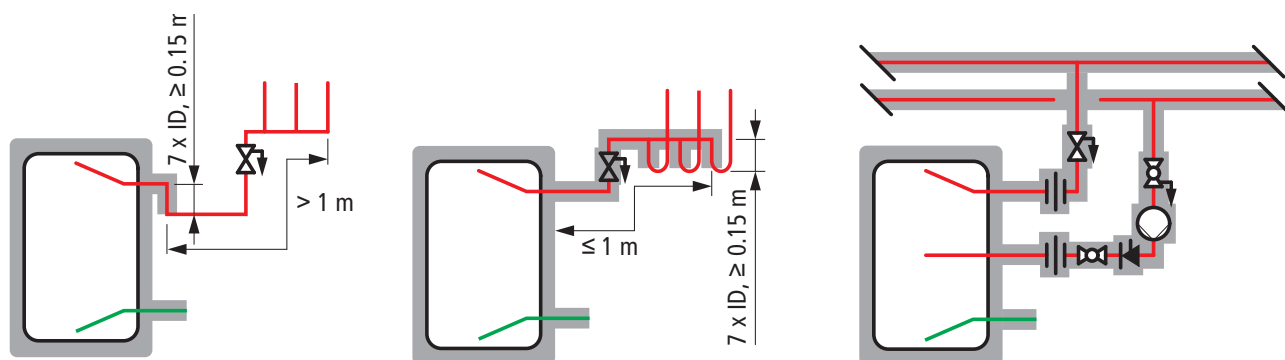


Fig. 6: Posizione del sifone termico

Sinistra: sifone termico a valle dello scaldacqua in condotta non mantenuta calda.

Centro: sifone termico a monte delle condutture di erogazione in condotta mantenuta calda (prolunga ≤ 1 m).

Destra: condotta mantenuta calda (conduttura di circolazione) in casa plurifamiliare: i sifoni termici si trovano di sopra al piano (in conformità a quanto prescritto da W3/C3:2020, All. 9, fig. 23, 24 e 25).

5.1.3 Centrale idrica domestica | Ristagno

Anche nella centrale idrica domestica vi sono rischi di ristagno. Perciò è consigliabile tenere conto delle raccomandazioni e delle prescrizioni riportate di seguito. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo «Direttiva ristagno», pagina 16.

- Utilizzare una flangia di allacciamento (12085) con copertura per flangia (12091) e rubinetto da giardino (ad esempio 41130) per strutture provvisorie. Ciò consente di mantenere la batteria di distribuzione asciutta, mentre la conduttura di alimentazione domestica viene risciacquata già durante la fase di costruzione con il prelievo di acqua di cantiere.

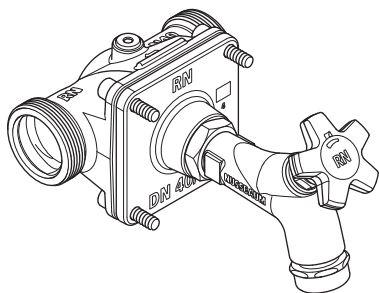


Fig. 7: Struttura provvisoria raccomandata dalla Nussbaum.

- Utilizzare rubinetti di chiusura con tecnologia a valvola ottimale (flusso libero).
- Evitare bypass nella linea di distribuzione principale, ad esempio in presenza di cartucce filtri. Fanno eccezione gli impianti di depurazione dell'acqua potabile.
- Se non è possibile evitare bypass o condutture non attraversate, ad esempio nel caso di un contatore dell'acqua con bypass, bisogna tenere conto dei punti seguenti:
 - Limitare le parti di conduttura non attraversate su una lunghezza di max. 4 volte il diametro interno del tubo (ID).
 - Non installare bypass del filtro $> 4 \times \text{ID}$.
 - Rinunciare ad allacciamenti di riserva per evitare tratti di condutture morti.
 - Separare correttamente dall'impianto le parti di conduttura non più utilizzate.

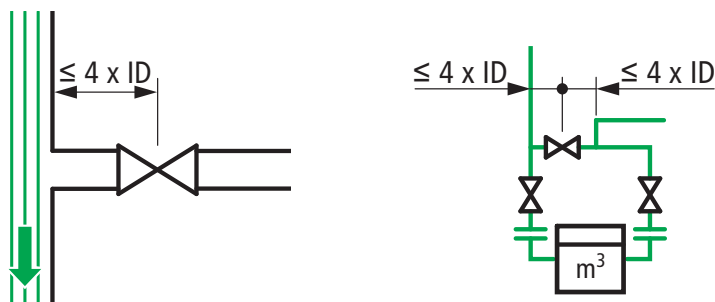


Fig. 8: Ristagno nelle condutture

Sinistra: tratto di condotta non attraversato (in caso di lunghezza ridotta si verifica comunque uno scambio di volume).

Destra: contatore dell'acqua con condotta di bypass (in conformità a W3/C3:2020, All. 4, fig. 2 e 4).

- Dimensionare correttamente gli impianti di depurazione dell'acqua potabile (ad esempio addolcitori d'acqua) per evitare ristagni.
- Dimensionare lo scaldacqua in modo tale che sia coperto al massimo un consumo giornaliero.
- Non collegare più scaldacqua con tecnica Tichelmann poiché, in questo modo, non è garantito un flusso costante attraverso tutti gli scaldacqua. Prediligere un collegamento degli scaldacqua in serie.
- Collegare le condutture poco utilizzate (ad esempio rubinetti da giardino) a un rubinetto di presa usato di frequente.

Nota 1: I rubinetti da giardino e da balcone possono essere collegati anche alla pressione ridotta per limitare il più possibile la lunghezza delle condutture.

Nota 2: Per proteggere dal gelo i rubinetti da giardino e da balcone va utilizzato un dispositivo di sicurezza del tipo HD (sfiato per tubo per l'allacciamento di tubi flessibili, in combinazione con valvole di ritegno).

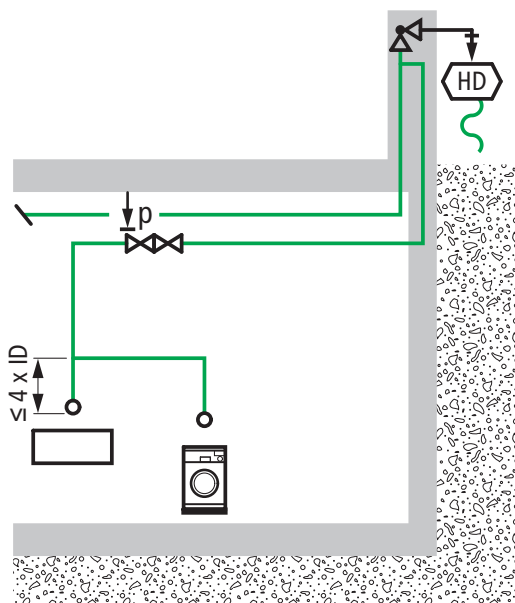


Fig. 9: Collegare una condotta poco utilizzata (in questo caso un rubinetto da giardino) a un rubinetto di presa utilizzato di frequente (in questo caso la lavatrice).

5.2 Tratto montante

I primi metri dell'edificio sono coperti. Ora bisogna distribuire l'acqua fredda e calda nell'edificio.

Per la realizzazione dei tratti montanti, i tre fattori che influiscono sull'igiene dell'acqua potabile hanno la medesima importanza. In primo luogo, anche nel tratto montante è possibile ridurre significativamente l'apporto di nutrienti scegliendo i materiali giusti. In secondo luogo è necessario far sì che sia l'acqua fredda che l'acqua calda vengano mantenute in temperatura durante la distribuzione. In terzo luogo bisogna evitare il più possibile i rischi di ristagno.

5.2.1 Tratto montante | Materiali

Per il tratto montante, la Nussbaum fornisce una chiara raccomandazione relativa ai materiali. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo «Direttiva materiali», pagina 14.

- Utilizzare acciaio inossidabile e bronzo per limitare l'apporto di nutrienti (Optiarmatur e Optipress-Aquaplus della Nussbaum).
- Possibilmente non ricorrere a condutture di circolazione in materiale sintetico con sistema tubo su tubo. Prediligere invece la posa separata della conduttura di circolazione con Optipress-Aquaplus (acciaio inossidabile).
Nota: Anche il miglior materiale sintetico presenta un apporto di nutrienti maggiore rispetto a un materiale metallico. Inoltre, soprattutto nelle condutture di circolazione, il rapporto superficie/volume è molto sfavorevole poiché queste condutture sono attraversate in permanenza, ovvero la migrazione da materiali organici è sostenuta in modo permanente. L'acciaio inossidabile, per contro, è completamente inorganico e costituisce quindi un materiale di contatto ottimale.

5.2.2 Tratto montante | Temperatura

Nel tratto montante è necessario mantenere calda l'acqua calda (> 55 °C) e fredda l'acqua fredda (< 25 °C). A tale scopo vanno osservate alcune prescrizioni e raccomandazioni speciali. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo «Direttiva temperatura», pagina 15.

Posa e isolamento delle condutture:

- Se le condutture di acqua potabile calda e fredda vengono posate orizzontalmente l'una sopra all'altra è necessario collocare la conduttura dell'acqua calda **sopra** quella dell'acqua fredda (W3:2013, 4.1; W3/C3:2020, 6.10.2).
- Se le condutture devono necessariamente essere posate nel pavimento bisogna disporle nelle scanalature delle solette al di sopra dell'armatura. La posa parallela dell'impianto dell'acqua calda sanitaria e di quello dell'acqua fredda deve essere effettuata in scanalature separate distanti almeno 0.1 m (W3/C3:2020, 6.9).

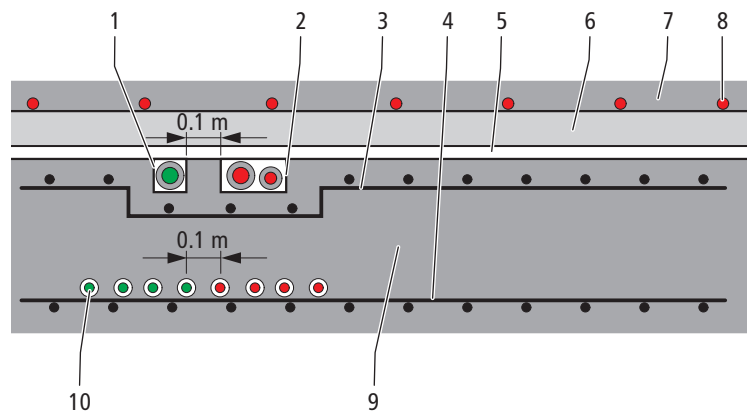


Fig. 10: Sezione della struttura del pavimento (in conformità a W3/C3:2020, All. 7, fig. 20).

1	Conduttura dell'acqua fredda posata orizzontalmente nella scanalatura della soletta	6	Isolamento del pavimento
2	Conduttura dell'acqua calda e conduttura di circolazione posate orizzontalmente nella scanalatura della soletta	7	Bettoncino
3	Armatura superiore	8	Riscaldamento a pavimento
4	Armatura inferiore	9	Pavimento in calcestruzzo
5	Isolamento acustico anticalpestio	10	Inserti nel pavimento per condutture di erogazione di acqua fredda e calda (se possibile da posare separatamente)

Posare il distributore di acqua calda quanto più possibile vicino al tratto montante. Se l'ultima uscita dal distributore è distante ≤ 1 m dalla condotta montante mantenuta calda e tutti i componenti sono isolati in modo continuo, questa sezione della condotta non deve essere inclusa nel calcolo del tempo di erogazione (SIA 385/2:2015, 4.1.4). Con distanze diverse, la Nussbaum raccomanda di collegare la condotta dell'acqua calda mantenuta calda fino alla scatola rubinetteria sotto muro.

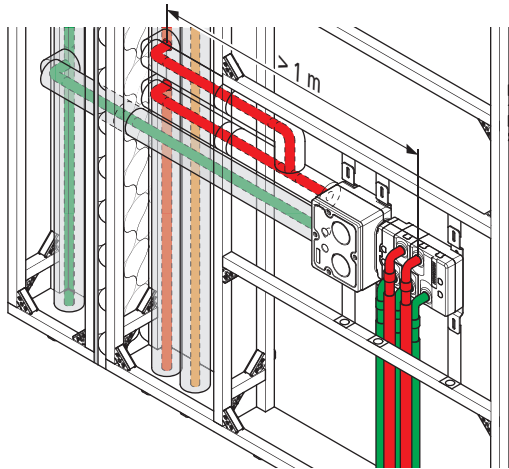


Fig. 11: Conduttura dell'acqua calda collegata fino alla scatola rubinetteria sotto muro

- Separazione termica dell'acqua calda e dell'acqua fredda nel vano tecnico:
 - Variante 1: Nelle nuove costruzioni, le condutture montanti di acqua fredda con uno spessore dell'isolamento minimo di PIR 50 mm rappresentano un'alternativa equivalente ai vani tecnici con separazione termica. Per l'isolamento occorre accertarsi che abbia una conducibilità termica minima (PIR a monte della gomma cellulare). In un vano tecnico flocculato è possibile continuare a isolare le condutture dell'acqua fredda con PIR 30 mm. A tal fine è tuttavia necessario rispettare una distanza minima di ca. 70 cm tra la condotta dell'acqua calda e la condotta dell'acqua fredda. In presenza di più temperature del medio > 40 °C sono preferibili i vani tecnici con separazione termica (variante 2 o 3).
 - Variante 2: Vani tecnici separati per acqua fredda e acqua calda.
 - Variante 3: In presenza di un vano tecnico comune utilizzare un isolamento di separazione con un valore d'isolamento superiore rispetto a quello dell'isolamento verso l'ambiente. In questo modo, il calore della condotta dell'acqua calda viene dissipato nell'ambiente adiacente e non viene trasferito alla condotta dell'acqua fredda.

Nota: Una delle varianti deve essere obbligatoriamente realizzata, indipendentemente dal modo in cui le condutture dell'acqua calda vengono mantenute calde. Le condutture montanti di acqua fredda e calda devono essere sempre sempre completamente isolate in conformità alle regole in materia.

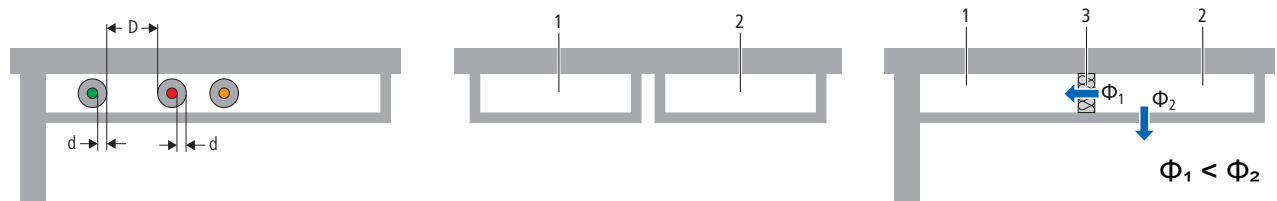


Fig. 12: Varianti per separazione termica. A sinistra: condotta montante isolata di acqua fredda. Al centro: vani tecnici separati per acqua fredda e acqua calda. A destra: vano tecnico con isolamento di separazione (in conformità a W3/C3:2020, All. 6, fig. 18 e 19)

d	Spessore dell'isolamento	3	Separazione termica
D	Distanza di montaggio condutture dell'acqua calda e dell'acqua fredda In presenza di uno spessore dell'isolamento di PIR 50 mm non è necessaria alcuna distanza minima	Φ_1	Flusso del calore attraverso la parete di separazione dei vani
1	Vano tecnico o parte di vano acqua fredda (temperatura del medio ≤ 25 °C)	Φ_2	Flusso del calore attraverso la parete anteriore del vano tecnico
2	Vano tecnico o parte di vano acqua calda		

Ulteriori informazioni sono reperibili nel capitolo «Ritardo del riscaldamento dell'acqua fredda nei tratti montanti» nel documento della Nussbaum «Applicazioni e soluzioni per acqua calda», ☞ Applicazioni e soluzioni 261.0.051.

Sifoni termici:

- Nel caso di condutture mantenute calde:
 - Se il distributore è mantenuto caldo (come raccomandato), ossia se è distante ≤ 1 m dalla conduttura montante mantenuta calda e tutti i componenti sono isolati fino al distributore compreso: installare i sifoni termici solo a monte delle condutture di erogazione.
 - Se il distributore non è mantenuto caldo (contrariamente a quanto raccomandato): installare i sifoni termici già a monte del distributore (W3/C3:2020, 6.16).

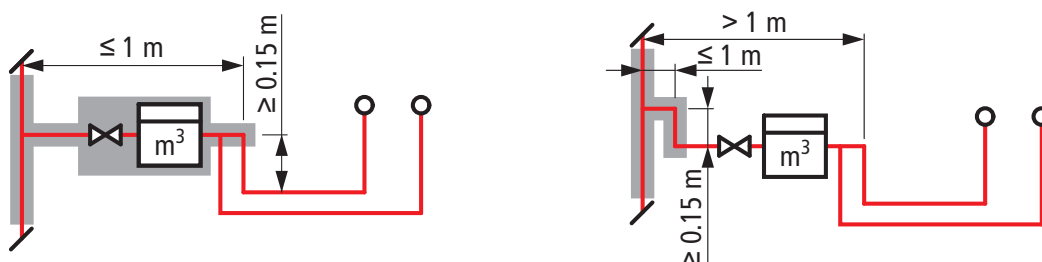


Fig. 13: Posizione del sifone termico. A sinistra: sifone termico a monte delle condutture di erogazione in caso di distributore mantenuto caldo. A destra: sifone termico a monte del distributore in caso di distributore non mantenuto caldo.

- Nel caso di condutture non mantenute calde: installare i sifoni termici direttamente sullo scaldacqua, ☞ «Centrale idrica domestica | Temperatura», pagina 23.

Sistema di circolazione:

- per evitare il raffreddamento delle condutture dell'acqua calda va previsto un sistema di circolazione.
- Progettare e dimensionare correttamente il sistema di circolazione.
- Osservare le regole menzionate in precedenza relative alla posa e all'isolamento delle condutture.
- Installare una valvola di regolazione per la circolazione termica per una regolazione ottimale della temperatura.
- In alternativa: installare una valvola elettronica di regolazione per la circolazione per permettere il controllo della temperatura, la regolazione della temperatura e il comando di altri componenti.
- Scegliere e utilizzare correttamente la pompa di circolazione: pompa autoregolante per l'adattamento delle velocità di flusso, utilizzo in modalità di funzionamento continuo e con pressione costante.

5.2.3 Tratto montante | Ristagno

Le raccomandazioni fornite di seguito aiutano a ridurre in modo ottimale i rischi di ristagno nel tratto montante. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo ☞ «Direttiva ristagno», pagina 16.

- Utilizzare rubinetti di chiusura con tecnologia a valvola ottimale (flusso libero).
- Dimensionare in modo ottimale tubi e condutture. Se sono previste riserve andrebbero pianificate nel tratto montante e non negli ultimi metri.

Consiglio: Utilizzare i vari strumenti per il dimensionamento disponibili sul sito web della Nussbaum: www.nussbaum.ch/strumenti

- Prevedere una conduttura montante in prossimità dei gruppi di elementi, in modo da poter limitare la lunghezza delle condutture di erogazione (☞ «Piano | Ristagno», pagina 31). Nel caso ideale, nessun apparecchio dovrebbe distare più di 6 m dal tratto montante e dal distributore direttamente adiacente (☞ «Raggio di 6 metri», pagina 48). Disporre le cucine e i locali di servizio in posizione centrale per evitare inutili tratti montanti all'interno dell'edificio.
- Azionare l'impianto di circolazione con una pompa di circolazione a funzionamento permanente. Tale requisito è obbligatorio nei sistemi tubo su tubo con conduttura di circolazione in materiale sintetico.

5.3 Il piano nell'edificio abitativo

L'ultima fase consiste nel portare l'acqua agli apparecchi. A differenza dei tratti dell'impianto precedentemente illustrati, qui il fattore determinante non è costituito dal materiale, dato che vengono generalmente utilizzati tubi flessibili in materiale sintetico. Il mantenimento della temperatura ha una certa rilevanza poiché, anche negli ultimi metri prima del prelievo, è necessario garantire la separazione termica. Negli ultimi metri prima del prelievo è fondamentale evitare i rischi di ristagno: attraverso una posa e un dimensionamento ottimali è possibile ridurre al minimo il volume nelle condutture e, di conseguenza, il ristagno di acqua.

5.3.1 Piano | Materiali

I materiali da utilizzare al piano sono diversi rispetto a quelli raccomandati per i tratti di impianto precedenti. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo [«Direttiva materiali»](#), pagina 14.

- Per le condutture di erogazione utilizzare tubi in materiale sintetico nell'impianto a punto di presa singolo (ad esempio Optiflex con Optiflex-Profix oppure Optiflex-Flowpress della Nussbaum). Mentre nella centrale idrica domestica e nel tratto montante andrebbero utilizzati solo materiali metallici, l'impiego di materiali sintetici al piano è ammissibile in quanto, in caso di posa e dimensionamento corretto delle condutture, il volume di acqua è ridotto e viene scaricato in max. 5 secondi ([«Impianto a punto di presa singolo»](#), pagina 46, [«Regola dei 5 secondi»](#), pagina 48).
- Dimensionare le condutture ottimizzandole in base al flusso.

5.3.2 Piano | Temperatura

Per il mantenimento della temperatura al piano, la Nussbaum raccomanda le misure illustrate di seguito. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo [«Direttiva temperatura»](#), pagina 15.

Rubinetteria:

- Utilizzare una scatola rubinetteria sotto muro per garantire la separazione termica di acqua fredda e acqua calda.
- Utilizzare una scatola di distribuzione sotto muro che offre possibilità di collegamento ottimizzate e soddisfa il requisito prescritto da W3/C3, 6.10.2, in base al quale la separazione termica va garantita anche sul distributore.
- Se possibile, al posto di un gomito in metallo nudo, installare una scatola per impedire la trasmissione del calore attraverso la rubinetteria di scarico (ad esempio la scatola Optiflex 84206 o 85106).

Condutture di erogazione:

- Posare le condutture di erogazione nell'impianto a punto di presa singolo separatamente dagli apparecchi ([«Impianto a punto di presa singolo»](#), pagina 46).
 - Diversamente da un impianto ad anello o con pezzi a T, in questo modo è possibile evitare il riscaldamento della conduttura dell'acqua fredda attraverso il miscelatore ([«Influenza termica sul rubinetto di presa»](#), pagina 49).
 - Ciò consente inoltre di ridurre al minimo il volume delle condutture e di rispettare i tempi di erogazione massimi per l'acqua calda prescritti dalla norma SIA 385/2:2015, 3.2 e 3.3 – a condizione che il segmento compreso tra il tratto montante e la fine del distributore sia mantenuto caldo, ossia isolato e lungo ≤ 1 m ([«Tratto montante | Temperatura»](#), pagina 26).
- Non isolare le condutture di erogazione dell'acqua calda (SIA 385/1:2020, 5.4.1, W3/C3:2020, 6.15). In questo modo possono raffreddarsi rapidamente e trovarsi solo per breve tempo nell'intervallo di temperatura critico.
- Non isolare le condutture di erogazione dell'acqua fredda (W3/C3:2020, 6.15).
- Posare le condutture di erogazione nel pavimento o, in alternativa, utilizzare un sistema di installazione premurale. L'utilizzo di inserti nel pavimento permette spesso di realizzare il percorso più breve dal distributore agli apparecchi. Un sistema di installazione premurale consente di disporre gli apparecchi in modo flessibile e di velocizzare l'esecuzione dei lavori grazie a una preparazione ottimale.
- Per le condutture posate nel pavimento va rispettata la distanza minima di 10 cm tra le condutture dell'acqua fredda e le condutture dell'acqua calda.

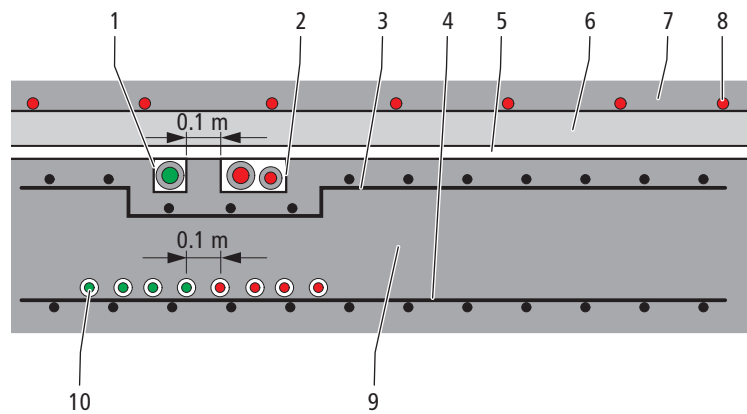


Fig. 14: Sezione della struttura del pavimento (in conformità a W3/C3:2020, All. 7, fig. 20).

1	Conduttura dell'acqua fredda posata orizzontalmente nella scanalatura della soletta	6	Isolamento del pavimento
2	Conduttura dell'acqua calda e conduttura di circolazione posate orizzontalmente nella scanalatura della soletta	7	Bettoncino
3	Armatura superiore	8	Riscaldamento a pavimento
4	Armatura inferiore	9	Pavimento in calcestruzzo
5	Isolamento acustico anticalpestio	10	Inserti nel pavimento per condutture di erogazione di acqua fredda e calda (se possibile da posare separatamente)

Sifoni termici:

- Nel caso di condutture mantenute calde:
 - Se il distributore è mantenuto caldo (come raccomandato), ossia se è distante ≤ 1 m dalla conduttura montante mantenuta calda e tutti i componenti sono isolati fino al distributore compreso: installare i sifoni termici con le condutture di erogazione. A tale scopo è sufficiente installare verso il basso le condutture di erogazione a partire dal distributore con una curva di dimensione sufficiente.
 - Se il distributore non è mantenuto caldo (contrariamente a quanto raccomandato): installare i sifoni termici già a monte del distributore (W3/C3:2020, 6.16), ☞ «Tratto montante | Temperatura», pagina 26.
- Nel caso di condutture non mantenute calde: installare i sifoni termici direttamente sullo scaldacqua in cantina, ☞ «Centrale idrica domestica | Temperatura», pagina 23.

5.3.3 Piano | Ristagno

Il ristagno a livello del piano è particolarmente rilevante. Per questo motivo esiste tutta una serie di raccomandazioni specifiche fornite dalla Nussbaum e prescrizioni specificate nelle direttive. Si tenga inoltre conto dei principi generali illustrati nel capitolo «Direttiva ristagno», pagina 16.

Volume delle condutture:

- Come raccomandato dalla Nussbaum posare condutture di erogazione corte nell'impianto a punto di presa singolo (☞ «Impianto a punto di presa singolo», pagina 46, ☞ «Regola dei 9 metri», pagina 48). Il volume ridotto fa sì che l'acqua stagnante all'interno delle singole condutture di erogazione possa essere scaricata nel giro di max. 5 secondi.

Apparecchi poco utilizzati:

- Progettare gli apparecchi in modo tale che vengano utilizzati quotidianamente. In caso contrario verificare se siano realmente necessari.
- Collegare gli apparecchi particolari poco utilizzati (steamer, foodcenter, lavatrici installate nell'appartamento o rubinetti da giardino e da balcone con protezione antigelo) a un altro apparecchio, al fine di garantire un flusso ottimale attraverso la condotta.
- Se necessario collegare anche la condotta dell'acqua fredda della doccia al WC. In questo modo, il volume della condotta di raccordo della doccia viene rinnovato con ancora maggiore frequenza.

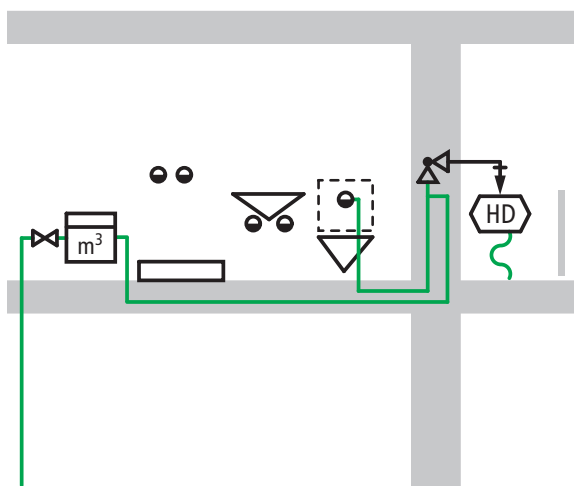


Fig. 15: Collegare il rubinetto da balcone a un apparecchio utilizzato quotidianamente (in conformità a W3/C3:2020, All. 5, fig. 15).

Esercizio e manutenzione:

- Attraverso un comportamento corretto durante l'esercizio garantire uno scarico regolare dell'acqua stagnante.

Nota: Un dimensionamento ottimale dell'impianto permette di fare a meno di sistemi automatici di lavaggio (☞ «Sistemi di lavaggio», pagina 50).

- Decalcificare regolarmente i soffioni delle docce e i regolatori del getto nonché sostituire periodicamente i tubi flessibili delle docce.
- In caso di assenza eseguire le operazioni prescritte dalla direttiva W3/C3:2020, 12.3 (☞ Tabella 3, pagina 32). Lasciando scorrere l'acqua è possibile evitare la formazione di aerosol dovuta al ristagno di acqua fredda o calda.

Nota: Le misure menzionate presuppongono che il sistema di distribuzione di acqua potabile sia microbiologicamente stabile e che sia già stato utilizzato per diversi mesi in modo conforme alle disposizioni.

Durata dell'assenza	Misure all'inizio del periodo di assenza	Misure alla fine del periodo di assenza
Da 4 ore fino a 3 giorni	Nessuna misura	Lasciare scorrere l'acqua potabile per 5 secondi.
Fino a 7 giorni	Nessuna misura	Lasciare scorrere l'acqua potabile fino al raggiungimento di una temperatura costante.
Fino a 4 settimane	• Chiudere la rubinetteria d'arresto dei gruppi di apparecchi o del piano. oppure • Chiudere tutte le valvole d'arresto della batteria di distribuzione. oppure • Assicurare un rinnovamento periodico dell'acqua potabile.	• Acqua fredda: Su tutti i rubinetti di presa in posizione completamente aperta far scorrere l'acqua potabile fredda almeno fino a raggiungere una temperatura costante. Se possibile aprire più rubinetti contemporaneamente. • Acqua calda: Su tutti i rubinetti di presa in posizione calda far scorrere l'acqua calda a flusso ridotto almeno fino a raggiungere una temperatura costante.
Assenza prolungata / utilizzo stagionale	• Chiudere la rubinetteria d'arresto dei gruppi di apparecchi o del piano. oppure • Chiudere tutte le valvole d'arresto della batteria di distribuzione. oppure • Assicurare un rinnovamento periodico dell'acqua potabile. oppure • Richiedere al fornitore dell'acqua il distacco della condotta di allacciamento all'abitazione sulla condotta di alimentazione.	• Acqua fredda: Su tutti i rubinetti di presa in posizione completamente aperta far scorrere l'acqua potabile fredda almeno fino a raggiungere una temperatura costante. Se possibile aprire più rubinetti contemporaneamente. • Acqua calda: Su tutti i rubinetti di presa in posizione calda far scorrere l'acqua calda a flusso ridotto almeno fino a raggiungere una temperatura costante. oppure • Richiedere al fornitore dell'acqua il riallaccio ed eseguire il lavaggio come descritto in precedenza.
Impianti inutilizzati	Separare le condutture inutilizzate direttamente sulla deviazione della condotta di distribuzione e chiuderle con tappi o cappucci. Non sono ammessi altri tipi di chiusura.	

Tabella 3: Misure in caso di tempi di ristagno brevi e lunghi secondo W3/C3:2020, 12.3, tab. 2.

5.4 Il piano nel complesso di uffici

Nel caso dei complessi di uffici, l'impianto può essere realizzato secondo il modello a livelli della Nussbaum. Tuttavia è necessario considerare le peculiarità di ogni singolo caso.

Saremo lieti di offrirvi la nostra assistenza per i vostri progetti specifici. Per ulteriori informazioni potete inviare un'e-mail all'indirizzo info@nussbaum.ch. Qui di seguito abbiamo raccolto alcune raccomandazioni utili.

Materiali:

- Negli edifici alti utilizzare un riduttore di pressione al piano per risolvere il problema delle diverse zone a pressione. In questo modo è possibile fare a meno di ulteriori tratti montanti e ridurre l'utilizzo di materiali per le condutture.

Consiglio: Utilizzare scatole sotto muro che possano essere dotate direttamente di una cartuccia per riduttore 11050.

Ristagno:

- Se il sistema viene dimensionato in modo ottimale e l'utilizzo dei materiali avviene come raccomandato dalla Nussbaum è generalmente possibile fare a meno di sistemi di lavaggio. Nel caso di condutture di maggiori dimensioni può tuttavia essere necessario effettuare un lavaggio regolare delle condutture di distribuzione e delle condutture montanti (☞ «Sistemi di lavaggio», pagina 50).
- Valutare attentamente la necessità di installare raccordi per l'acqua calda in base all'utilizzo dei rispettivi apparecchi.
- In caso di rubinetterie decentralizzate in edifici non residenziali come scuole, edifici per uffici ecc. prevedere solo l'acqua fredda e, se necessario, applicare un piccolo scaldacqua istantaneo per lavabo (67200.21, 67201.21) per il riscaldamento diretto sulla rubinetteria di scarico.

5.5 Il piano nelle strutture ricettive mediche

Per gli impianti idrosanitari all'interno di strutture ricettive mediche quali case di cura e ospedali (a eccezione di sale operatorie, reparti di terapia intensiva, laboratori ecc.) valgono i principi del modello a livelli della Nussbaum. Spesso sono tuttavia necessarie soluzioni speciali per soddisfare le esigenze particolari in fatto di igiene.

Saremo lieti di offrirvi la nostra assistenza per i vostri progetti specifici. Per ulteriori informazioni potete inviare un'e-mail all'indirizzo info@nussbaum.ch. Qui di seguito abbiamo raccolto alcune raccomandazioni utili.

Materiali:

- Definire i requisiti e i principi per l'installazione e fissarli per iscritto in uno standard interno. Per le misure strutturali assoggettare le imprese coinvolte all'obbligo di attenersi a questo standard.

Nota: Poiché non esistono standard ospedalieri svizzeri (o internazionali) universalmente validi, ogni struttura medica deve definire i propri parametri.

- In immobili critici dal punto di vista igienico come ospedali, alberghi o case di cura utilizzare esclusivamente materiali che presentano un bassissimo apporto di nutrienti. Sussiste la possibilità di realizzare l'intero impianto, dall'ingresso nell'immobile fino al punto di presa (comprese le condutture di erogazione), in acciaio inossidabile e di utilizzare rubinetterie in bronzo senza piombo.
- Evitare del tutto inserti nel pavimento.
- Utilizzare tubi flessibili e soffioni certificati. Impiegare soffioni con filtro sterilizzatore e tubi flessibili della doccia autosvuotanti per ridurre la contaminazione microbica. In alternativa: fare a meno dei tubi flessibili e collegare i soffioni direttamente alla conduttura in acciaio inossidabile. Per quanto riguarda i lavabi ricorrere ai modelli privi di foro di troppopieno.
- Negli edifici alti utilizzare un riduttore di pressione al piano per risolvere il problema delle diverse zone a pressione. In questo modo è possibile fare a meno di ulteriori tratti montanti e ridurre l'utilizzo di materiali per le condutture.

Consiglio: Utilizzare le scatole sotto muro che possono essere direttamente dotate di una cartuccia per riduttore 11050.

Modalità di lavoro / manutenzione:

- Per il primo riempimento attenersi scrupolosamente agli standard previsti dalla Nussbaum e dalla direttiva W3/C3. Questo passo è particolarmente importante per gli immobili critici dal punto di vista igienico.
- Assicurare un controllo autonomo adeguato e una manutenzione regolare. Verificare preferibilmente ogni giorno che l'impianto funzioni correttamente e prevedere, a tale scopo, una sufficiente disponibilità del personale. Adeguare in modo ottimale il concetto di igiene in funzione del personale disponibile. Consultarsi regolarmente con il servizio tecnico durante la progettazione.

Nota: Gli aspetti igienici degli impianti idrosanitari possono essere controllati in modo molto limitato tramite l'automazione degli edifici. Un campo d'impiego utile è la misurazione della temperatura.

- Rinnovare periodicamente i materiali negli ultimi metri critici (soffioni, tubi flessibili). La frequenza di sostituzione deve essere nettamente maggiore rispetto agli edifici residenziali.

Temperatura:

- Prestare particolare attenzione al rispetto delle temperature prescritte dalla norma SIA 385/1:2020, 3.2.1.4, 3.2.3, 3.2.4 e dalla direttiva W3/C3:2020, 6.1.6. Per condizioni igieniche ottimali è raccomandabile prevedere una riserva rispetto ai limiti superiori e inferiori della temperatura.

Nota: Per quanto riguarda la temperatura, i requisiti devono essere soddisfatti sin dall'inizio. Le disinfezioni termiche periodiche non possono risolvere problemi di fondo ma, nel peggiore dei casi, possono causare la formazione di germi termoresistenti (si veda SIA 385/1:2020, All. B.2).

- Assicurare la separazione termica tra acqua fredda e acqua calda, anche nei moduli per bagni prefabbricati. All'occorrenza posare nuovamente e collegare le condutture di distribuzione in base ai requisiti della direttiva W3/C3.
- Impiegare eventualmente l'automazione degli edifici per controllare il rispetto della temperatura.

Ristagno:

- Non appena terminata la fase di costruzione e dopo aver riempito le condutture accertarsi che all'interno delle condutture vi sia un flusso costante.
- Collegare le condutture agli apparecchi frequentemente utilizzati. Negli edifici residenziali si consiglia, in genere, di collegare la conduttura dell'acqua fredda dalla doccia al WC perché l'acqua viene nebulizzata nella doccia e le legionelle possono arrivare alle vie respiratorie. Negli ospedali può essere addirittura opportuno collegare al lavabo le condutture dell'acqua fredda e dell'acqua calda di tutte le rubinetterie, qualora il personale interno lo utilizzi ogni giorno per il proprio lavoro e quindi lo risciacqui. Sussistendo in questo caso un'influenza termica sfavorevole va assolutamente assicurato il rinnovamento dell'acqua potabile a opera del personale.
- Se il sistema viene dimensionato in modo ottimale e l'utilizzo dei materiali avviene come raccomandato dalla Nussbaum è generalmente possibile fare a meno di sistemi di lavaggio. Nel caso di immobili con requisiti igienici particolari può tuttavia essere necessario eseguire un lavaggio regolare – anche nelle stanze non utilizzate.
 - Il modo più sicuro e completo è rappresentato dal controllo del lavaggio da parte del personale. Il personale interno può fornire un contributo in tal senso.
 - Le stazioni di lavaggio hanno un'efficacia limitata (si veda anche ☞ «Sistemi di lavaggio», pagina 50).
 - Se necessario è possibile collegare un rubinetto di presa elettronico per garantire un lavaggio regolare dell'intera conduttura fino al soffione compreso.

6 Responsabilità durante l'esercizio

6.1 Obblighi del gestore

Gli impianti di acqua potabile negli edifici destinati all'**uso personale** e che servono soltanto all'utilizzo domestico privato non rientrano nell'ambito di applicazione della legislazione sulle derrate alimentari. A tale riguardo si applica la responsabilità personale del proprietario/gestore. Tuttavia, il proprietario/gestore deve accertarsi «che l'impianto di acqua potabile edilizio venga progettato, realizzato, utilizzato e sottoposto a manutenzione in base alle regole della tecnica riconosciute e che non determini alcun pericolo per la rete di distribuzione idrica comunale» (W3/C4: 5.1). Un controllo autonomo non è prescritto, tuttavia viene fortemente raccomandato per scongiurare pericoli per la salute della persona stessa e dei suoi familiari.

Diversa è la situazione per i proprietari/gestori di impianti edilizi che forniscono **acqua potabile per utenti finali** (affittuari, impiegati, clienti ecc.). Essi vengono considerati «fornitori di acqua» (art. 2 cpv. c OPPD). Tra questi figurano anche attività commerciali come ristoranti o ambulatori medici affittati all'interno di un edificio e che, a loro volta, forniscono acqua potabile a utenti finali. Ai sensi della Legge sulle derrate alimentari (LDerr), tali proprietari/gestori sono soggetti all'obbligo di controllo autonomo e sono responsabili della qualità dell'acqua potabile fornita (art. 26 LDerr). Sono tenuti a effettuare controlli regolari, ad assicurare la manutenzione dell'impianto di acqua potabile ai sensi della direttiva W3/C2 e a far eseguire le riparazioni a qualificati professionisti della tecnica idrosanitaria. Ulteriori dettagli sono contenuti nell'Ordinanza sulle derrate alimentari e gli oggetti d'uso (ODerr), in particolare l'obbligo di designare una persona responsabile del controllo autonomo (art. 73 ODerr) e di tenere un'adeguata documentazione (art. 85 ODerr).

Anche l'**acqua per docce negli impianti accessibili al pubblico** è considerata oggetto d'uso ed è disciplinata nella Legge sulle derrate alimentari (art. 5 cpv. i LDerr). Impianti per docce accessibili al pubblico si trovano, ad esempio, in ospedali, case di cura, hotel o aziende con docce per il personale. Per contro, gli impianti per docce negli appartamenti in affitto destinati all'uso domestico privato da parte dell'inquilino o dei suoi familiari e amici di famiglia non sono considerati impianti per docce accessibili al pubblico. Anche i proprietari/gestori di impianti per docce accessibili al pubblico sono tenuti a garantire una qualità ineccepibile dell'acqua per docce attraverso un relativo controllo autonomo a livello aziendale. Anche questi soggetti sono obbligati, ai sensi della ODerr, a designare una persona responsabile e a documentare il controllo autonomo.

6.2 Obblighi degli inquilini

Anche gli inquilini devono contribuire ad assicurare la qualità dell'acqua potabile adottando un comportamento di utilizzo corretto. Questo comprende il prelievo regolare di acqua da tutti i rubinetti o un lavaggio regolare (una o due volte alla settimana) e sufficiente dell'acqua fredda e dell'acqua calda da tutti i punti di presa. Dopo un periodo di assenza, gli inquilini devono rispettare le misure prescritte in W3/C3:2020, 12.3, Tab. 2 (☞ Tabella 3, pagina 32). In quanto utenti sono inoltre responsabili della regolare decalcificazione dei soffioni delle docce e dei regolatori del getto nonché della sostituzione periodica dei tubi flessibili della doccia. In caso di problemi devono segnalarli prontamente al proprietario/gestore.

Anche i proprietari/gestori che abitano personalmente il proprio immobile dovrebbero osservare queste raccomandazioni di utilizzo.

6.3 Concetto di controllo autonomo di W3/C4

Il 1° marzo 2021 è entrata in vigore la direttiva W3/C4 della SVGW «Autocontrollo basato sul rischio negli impianti di acqua potabile negli edifici». Lo scopo della nuova direttiva è quello di fornire supporto ai proprietari/gestori di impianti di acqua potabile negli edifici che forniscono acqua a soggetti terzi nell'adozione del controllo autonomo.

Il concetto di controllo autonomo regola i seguenti aspetti:

- Competenze, ad esempio persona responsabile e compiti
- ☞ «Attività da eseguire periodicamente», pagina 36
- ☞ «Gestione del rischio periodica», pagina 43, secondo le liste di controllo per la gestione del rischio

A tale riguardo vanno considerati i seguenti dettagli:

- Condizioni nominali, quali valori e temperature impostati, che devono essere rispettate nei punti di controllo
- Frequenza del controllo
- Misure in caso di superamento dei valori impostati e verifica dell'efficacia di tali misure
- Gestione delle anomalie di funzionamento e dei reclami relativi alla qualità dell'acqua
- Adeguamento delle misure in caso di cambiamento delle condizioni di esercizio o situazioni di rischio

6.3.1 Attività da eseguire periodicamente

La direttiva W3/C4 prevede, per le diverse categorie di edifici, determinati intervalli minimi entro i quali devono essere eseguite le attività periodiche.

Categoria dell'edificio		Controlli di routine del funzionamento	Controlli di routine della temperatura	Campionamento legionelle ²⁾	Liste di controllo per la gestione del rischio	Manutenzione tecnica dell'impianto e degli apparecchi
Ospedali con reparto di cure intensive		1 settimana	1 mese	6 mesi	1 anno	almeno una volta all'anno oppure secondo W3/C2 oppure secondo le istruzioni del produttore oppure secondo la web app suissetec
Ospedali		1-2 settimane	1 mese	1 anno	1 anno	
Case di cura e case per anziani		2-4 settimane	2 mesi	1 anno	1 anno	
Caserme, strutture della protezione civile, carceri		1 mese	3 mesi	3 anni	1-2 anni	
Alberghi		1 mese	3 mesi	1-2 anni	1-2 anni	
Altre strutture di alloggio ¹⁾		1 mese	3 mesi	3 anni	1-2 anni	
Strutture scolastiche e impianti sportivi con docce		1 mese	3 mesi	3 anni	1-2 anni	
Docce in stazioni ferroviarie, aeroporti, aree di servizio		1 mese	3 mesi	3 anni	1-2 anni	
Impianti per docce nelle piscine		1 mese	3 mesi	3 anni	1-2 anni	
Docce per il personale		1 mese	3 mesi	3 anni	1-2 anni	
Spazio abitativo locato		1 mese	3 mesi	³⁾	1-2 anni	
¹⁾	Strutture di alloggio come pensioni, locande, motel, campeggi, bed & breakfast, ostelli della gioventù, rifugi di montagna, appartamenti per affitti brevi ecc.					
²⁾	In base alla propria valutazione del rischio possono essere opportuni ulteriori controlli e parametri di controllo.					
³⁾	In caso di sospetto fondato, in particolare in caso di malattia o inosservanza delle regole della tecnica generalmente riconosciute, vengono raccomandati relativi campionamenti.					

Tabella 4: Intervalli minimi delle attività periodiche secondo la direttiva W3/C4 della SVGW, 7.2, Tab. 1 (l'elenco non ha pretese di esaustività).

6.3.1.1 Controlli di routine del funzionamento



Nei controlli di routine del funzionamento, l'impianto di acqua potabile viene sottoposto a un controllo visivo, tattile, uditivo e olfattivo. Le temperature e la funzionalità dei componenti dell'impianto non devono essere documentati per iscritto, eccetto nel caso di irregolarità. Queste vengono documentate e utilizzate come base per la gestione del rischio.

Secondo la direttiva W3/C4, 7.2.1, il controllo di routine del funzionamento comprende almeno le attività seguenti:

- Controllo della temperatura direttamente all'uscita dallo scaldacqua
- Controllo della temperatura all'entrata del flusso di circolazione nello scaldacqua
- Controllo del funzionamento di tutti i componenti nelle condutture mantenute calde come pompa di circolazione, valvole di regolazione per la circolazione, nastri riscaldanti, regolatori della potenza dei nastri riscaldanti ecc.

6.3.1.2 Controlli di routine della temperatura



Nei controlli di routine della temperatura vengono rilevate e documentate per iscritto determinate temperature con l'ausilio di strumenti di misurazione. Per garantire l'affidabilità dei valori di misurazione, prima del rilevamento è necessario controllare il corretto funzionamento e la plausibilità degli strumenti di misurazione (misurazioni di prova della temperatura ambiente e della temperatura corporea nonché misurazione comparata dell'acqua potabile con un altro strumento di misurazione).

I risultati dei controlli di routine della temperatura costituiscono una delle basi per la gestione del rischio.

Secondo la direttiva W3/C4, 7.2.2, i controlli di routine della temperatura comprendono almeno le attività seguenti:

- Controllo della temperatura direttamente all'uscita dallo scaldacqua
- Controllo della temperatura di tutte le circolazioni di ritorno nelle condutture mantenute calde
- Controllo del funzionamento di tutti i componenti nelle condutture mantenute calde come pompa di circolazione, valvole di regolazione per la circolazione, nastri riscaldanti, regolatori della potenza dei nastri riscaldanti ecc.

6.3.1.3 Prelievo di campioni

Campionamento delle legionelle come parte del controllo autonomo



Il controllo autonomo prescritto dalla direttiva W3/C4 della SVGW comprende un regolare campionamento delle legionelle dell'acqua potabile. A seconda della categoria dell'edificio, il campionamento deve essere eseguito in intervalli variabili tra 6 mesi e 3 anni. In caso di spazio abitativo locato, il campionamento va svolto almeno nel momento in cui si sospetta una contaminazione.

Il prelievo di campioni deve essere eseguito a regola d'arte. Il prelievo e l'analisi dei campioni prelevati devono essere affidati a un laboratorio di analisi accreditato che adotta una procedura di prova convalidata.

L'OPPD stabilisce i requisiti microbiologici dell'acqua nella rete di distribuzione e come oggetto d'uso per piscine e docce accessibili al pubblico (☞ «Valori limite dell'OPPD», pagina 39). Per il settore privato non fissa valori limite microbiologici.

Per la valutazione della situazione igienica, la direttiva W3/C4 della SVGW rimanda ai gradi di contaminazione previsti dalla raccomandazione UFSP/USAV sulla legionella:

Concentrazione legionella spp. [UFC/l]	Grado di contaminazione
< 100	Requisito per ospedali con reparto di cure intensive
< 1'000	Contaminazione nulla o bassa
1'000-10'000	Contaminazione moderata
> 10'000	Contaminazione da elevata a massiccia

Tabella 5: Gradi di contaminazione secondo la direttiva W3/C4:2021 della SVGW, 10, e raccomandazione UFSP/USAV «Legionella e legionellosi», agosto 2018.

Se dal campionamento emerge una contaminazione da legionella o un altro difetto di qualità è necessario eseguire un'analisi generale richiedendo l'intervento di diversi specialisti. L'analisi è finalizzata a stabilire se e in quale misura è presente una contaminazione periferica o sistemica.

Nota: La direttiva W3/C4 della SVGW prescrive un campionamento regolare dell'acqua potabile limitato, come standard, alle legionelle. Tuttavia specifica anche che, nell'ambito del campionamento di routine, possono essere verificati anche «ulteriori parametri di controllo in base alla valutazione del rischio aziendale» (W3/C4 SVGW, 9.3). Ad esempio può essere opportuno effettuare analisi chimiche. In ambito chimico, l'OPPD prescrive dei valori limite validi sia nel settore pubblico sia in quello privato.

Valvole di campionamento

Si consiglia di installare valvole di campionamento per un prelievo ottimale dei campioni di acqua. La disposizione delle valvole di campionamento dipende dalla singola rete di condutture. In ogni caso è necessaria una valvola di campionamento nei tre punti seguenti, indipendentemente dalle dimensioni dell'immobile:

- all'entrata dell'acqua nell'edificio (a valle del contatore dell'acqua)
- all'uscita dallo scaldacqua
- nella circolazione dell'acqua calda (se presente), prima del ritorno nell'accumulatore

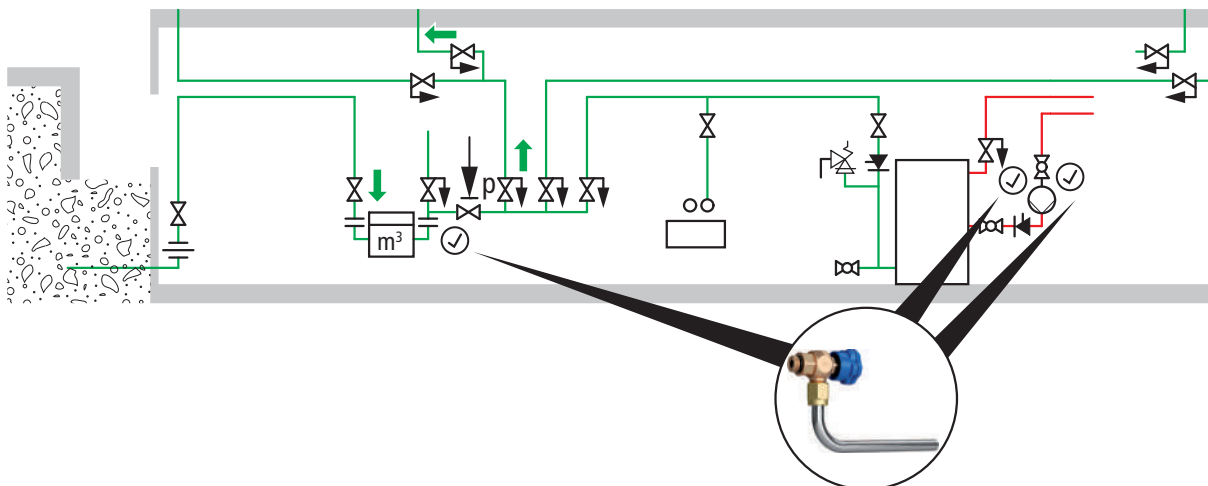


Fig. 16: Valvole di campionamento.

A seconda della tipologia e delle dimensioni dell'impianto, in determinati punti è necessario prevedere possibilità di collegamento per valvole di campionamento aggiuntive (W3/C3:2020, 6.14). Questi punti possono, ad esempio, essere i seguenti:

- all'inizio di ogni conduttura montante di acqua fredda
- all'inizio di ogni conduttura montante di acqua calda
- su ogni sezione di circolazione
- a monte dello scaldacqua

Le valvole di campionamento devono essere sempre raggiungibili.

Procedura di campionamento

Il prelievo di campioni deve essere effettuato da un tecnico specializzato.

La SVGW mette a disposizione informazioni approfondite sulla procedura di analisi dell'acqua potabile nella sua piattaforma metodologica www.svgw.ch/it/acqua/piattaforma-metodi/. In tal modo colma la lacuna che si è creata in quest'ambito in seguito all'abrogazione del Manuale svizzero delle derrate alimentari (MSDA) nel 2017. I metodi della SVGW si basano, in parte, sulle vecchie prescrizioni del Manuale MSDA, ma anche su metodi standardizzati riconosciuti a livello internazionale, nuove interpretazioni e integrazioni dalla prassi.

L'attenzione è focalizzata, in prima battuta, sul documento relativo ai metodi MW 101 «Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen – Beprobungsstrategie und Probenahme» (Controllo dell'eventuale presenza di legionelle negli impianti di acqua potabile degli edifici – strategia di campionamento e prelievo di campioni). Il documento offre un ausilio articolato per il campionamento delle legionelle sotto forma di supporti decisionali, diagrammi di flusso del processo e istruzioni passo-passo. Contiene inoltre modelli per la documentazione e la redazione di protocolli della procedura.

Il modo di procedere specifico per il campionamento dipende da diversi fattori.

- Obiettivo del controllo:
campionamento di routine per il controllo autonomo, ulteriore campionamento per accertare la causa, campionamento successivo per verificare il risanamento concluso con successo o chiarimento del caso in presenza di infezione acuta
- Condizioni dell'impianto:
tecnica, esercizio, punti soggetti a rischio
- Componenti dell'impianto / sezioni dell'installazione da sottoporre a campionamento:
controllo sistemico di componenti centrali dell'impianto o controllo periferico degli ultimi metri a monte del prelievo

Valori limite dell'OPPD

Vanno rispettati i requisiti microbiologici e chimici concernenti l'acqua potabile. Per quanto riguarda i valori limite dell'OPPD occorre osservare quanto segue:

1. L'OPPD stabilisce i requisiti microbiologici concernenti l'acqua potabile nella rete di distribuzione, ossia fino al contatore dell'acqua (☞ Fig. 17, pagina 39).
2. L'OPPD stabilisce i requisiti microbiologici dell'acqua quale oggetto d'uso per piscine e docce accessibili al pubblico (☞ Fig. 18, pagina 40).
3. L'OPPD stabilisce i requisiti chimici concernenti l'acqua potabile per il settore pubblico e privato (☞ Fig. 19, pagina 41).

Requisiti microbiologici concernenti l'acqua potabile (OPPD:2024, All. 1)

Posizione	Prodotto	Parametro	Valori massimi UFC *	Metodo di analisi di riferimento **	Note
1	Acqua potabile				
1.1	alla captazione, non trattata	Germi aerobi mesofili	100/ml	EN ISO 6222	Temperatura d'incubazione: 30 °C
		<i>Escherichia coli</i>	nr ¹⁸ /100 ml	EN ISO 9308-1	Durata d'incubazione: 72 ore
		Enterococchi	nr/100 ml	EN ISO 7899-2	
1.2	dopo il trattamento	<i>Escherichia coli</i>	nr/100 ml	EN ISO 9308-1	
		Enterococchi	nr/100 ml	EN ISO 7899-2	
1.3	nella rete di distribuzione, trattata o non trattata	Germi aerobi mesofili	300/ml	EN ISO 6222	Temperatura d'incubazione: 30 °C
		<i>Escherichia coli</i>	nr/100 ml	EN ISO 9308-1	Durata d'incubazione: 72 ore
		Enterococchi	nr/100 ml	EN ISO 7899-2	
1.4	nell'impianto domestico	<i>Escherichia coli</i>	nr/100 ml	EN ISO 9308-1	
		Enterococchi	nr/100 ml	EN ISO 7899-2	

Fig. 17: Estratto da OPPD:2024, All. 1.

Requisiti microbiologici dell'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD:2024, All. 5)

Posi- Categoria zione	Criteri di analisi	Valori massimi UFC*	Metodo di analisi di riferimento**
1 Acqua per piscine	Germi aerobi mesofili	1000/ml	EN ISO 6222 Temperatura d'incubazione: 30 °C Durata d'incu- bazione: 72 ore
	<i>Escherichia coli</i>	nr ²⁶ /100 ml	EN ISO 9308-1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nr/100 ml	EN ISO 16266
2 Acqua per impianti di balneazione con rigenerazione biologica dell'acqua	Enterococchi	50/100 ml	EN ISO 7899-2
	<i>Escherichia coli</i>	100/100 ml	EN ISO 9308-1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10/100 ml	EN ISO 16266
3 Acqua di vasche idro- massaggio o aventi una temperatura superiore a 23 °C con circuiti che favoriscono la formazione di aerosol	Germi aerobi mesofili	1000/ml	EN ISO 6222 Temperatura d'incubazione: 30 °C Durata d'incu- bazione: 72 ore
	<i>Escherichia coli</i>	nr/100 ml	EN ISO 9308-1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nr/100 ml	EN ISO 16266
	<i>Legionella spp.</i>	100/l	EN ISO 11731
4 Bagno di vapore umido: produzione di acqua con formazione di aerosol	Germi aerobi mesofili	1000/ml	EN ISO 6222 Temperatura d'incubazione: 30 °C Durata d'incu- bazione: 72 ore
	<i>Escherichia coli</i>	nr/100 ml	EN ISO 9308-1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nr/100 ml	EN ISO 16266
	<i>Legionella spp.</i>	100/l	EN ISO 11731
5 Acqua per docce	<i>Escherichia coli</i>	nr/100 ml	EN ISO 9308-1
	Enterococchi	nr/100 ml	EN ISO 7899-2
	<i>Legionella spp.</i>	1000/l	EN ISO 11731
* UFC: Unità formanti colonie			
** Metodo di analisi di riferimento: Metodo di analisi di riferimento: sono ammessi altri me- todi di analisi purché siano convalidati rispetto al metodo di riferimento in conformità con i protocolli riconosciuti internazionalmente e giungano alle stesse valutazioni dei metodi di riferimento.			

Fig. 18: Estratto da OPPD:2024, All. 5.

Requisiti chimici concernenti l'acqua potabile (OPPD:2024, All. 2)

Parametri	Valori massimi	Unità	Note
Acido etilendiamminotetraacetico (EDTA)	0,2	mg/l	
Acido nitrilotriacetico (NTA)	0,2	mg/l	
Acrilammide	0,1	µg/l	Il valore parametrico si riferisce alla concentrazione residua di monomeri nell'acqua, calcolata in base alle specifiche della migrazione massima del polimero corrispondente a contatto con l'acqua.
Alluminio	0,2	mg/l	
Ammonio	0,5	mg/l	Per acqua potabile di tipo ridotto; calcolato in NH ₄ ⁺ .
Ammonio	0,1	mg/l	Per acqua potabile di tipo ossidato; calcolato in NH ₄ ⁺ .
Antimonio	5	µg/l	
Argento	0,1	mg/l	
Arsenico	10	µg/l	
Benzene	1	µg/l	V. anche BTEX
Benzo(a)pirene	0,01	µg/l	
Bisfenolo A	2,5	µg/l	
Boro	1	mg/l	
[...]			
Piombo	10	µg/l	Per le analisi dagli impianti domestici vengono prelevati campioni da un litro senza aver fatto scorrere l'acqua.

Fig. 19: Estratto da OPPD:2024, All. 2.

6.3.1.4 Manutenzione dell'impianto



Dopo la messa in servizio, la responsabilità relativa al mantenimento di una qualità dell'acqua ineccepibile dal contatore dell'acqua passa al proprietario/gestore. Ciò implica anche che il proprietario/gestore è tenuto a «far eseguire da personale qualificato regolari operazioni di controllo e manutenzione» (art. 4 cpv. 3 OPPD). Queste misure di manutenzione devono essere eseguite sulla base di una programmazione sistematica ed essere protocollate in modo tale «da essere sempre rintracciabili» (W3/C2, 3).

È compito dei progettisti e degli installatori informare il proprietario/gestore in merito a questo obbligo di manutenzione. Nel caso ideale, i lavori di manutenzione vengono tenuti in considerazione dal progettista già in sede di gara d'appalto.

La frequenza raccomandata per le misure d'ispezione e manutenzione ordinaria può essere adeguata in base ai seguenti fattori:

- Dimensione e complessità dell'impianto idrosanitario
- Tipo di utilizzo dell'acqua (bere, cucinare, fare la doccia, scopi medici ecc.)
- Utenze (sensibilità)
- Modalità d'impiego dell'impianto idrosanitario (costante, intermittente, stagionale ecc.)

La direttiva W3/C2:2013 della SVGW prescrive, tra l'altro, i seguenti intervalli di manutenzione:

Parte d'impianto e unità	Ispezione	Manutenzione ordinaria
Filtro risciacquabile Grado di filtrazione 80-150 µm	Ogni 2 mesi	
Filtro non risciacquabile Grado di filtrazione 80-150 µm	Almeno ogni 6 mesi	
Filtro Grado di filtrazione < 80 µm	Ogni 2 mesi	
Sfiato per tubo HB per l'allacciamento di tubi flessibili	Ogni anno	Ogni anno
Deviatore automatico HC	Ogni anno	
Scarico libero AB (stazione di separazione e sicurezza)	Ogni anno	
Valvola di ritegno EA controllabile	Ogni anno	Ogni anno
Valvola di ritegno EB non controllabile	Ogni anno	Sostituzione ogni 10 anni
Disgiuntore di rete CA con zone a pressione diverse non controllabili	Ogni anno	
Disgiuntore di rete BA con zona a pressione media controllabile	Ogni anno, come da contratto di manutenzione	
Riduttore di pressione	Ogni anno	Ogni anno
Pompa di pressurizzazione	Ogni anno	
Addolcitore	Ogni 2 mesi	Ogni anno
Gruppo di sicurezza per acqua d'espansione	Ogni 6 mesi	Ogni anno
Valvola di sicurezza per acqua d'espansione	Ogni 6 mesi	Ogni anno
Scaldacqua	Ogni 6 mesi	Ogni anno
Tubazioni	Ogni anno	
Contatore dell'acqua, abitazione indipendente	Ogni anno	In base al gestore della rete di distribuzione
Contatore dell'acqua, appartamento	Ogni anno	Ogni 5 anni

Tabella 6: Estratto dalla direttiva W3/C2:2013, 11, Tab. 1 della SVGW.

Per permettere lo svolgimento della manutenzione occorre assicurare che tutte le rubinetterie (valvole d'arresto, valvole di regolazione, valvole di campionamento ecc.) siano sempre raggiungibili.

La manutenzione degli impianti di depurazione dell'acqua potabile comprende tutte le sezioni di condutture visibili, le rubinetterie e gli apparecchi (ad esempio addolcitori d'acqua).

Per gli addolcitori d'acqua e i disgiuntori di rete BA, la Nussbaum offre un servizio di manutenzione.

6.3.2 Gestione del rischio periodica

Il controllo autonomo secondo l'ODerr prevede un'analisi dei pericoli secondo il sistema HACCP (art. 78 segg. ODerr). A tale riguardo, HA significa «hazard analysis», vale a dire identificazione e valutazione dei pericoli che devono essere evitati, eliminati o ridotti a un livello accettabile. CCP significa «critical control point(s)», vale a dire la determinazione dei punti di controllo critici nelle fasi di lavorazione in cui si rende necessario un controllo, al fine di evitare un pericolo, eliminarlo o ridurlo a un livello accettabile.

La valutazione del rischio secondo la direttiva W3/C4 della SVGW avviene secondo gli stessi principi, tuttavia con una procedura semplificata secondo la buona prassi procedurale (BPP), con l'ausilio di liste di controllo per la gestione del rischio.

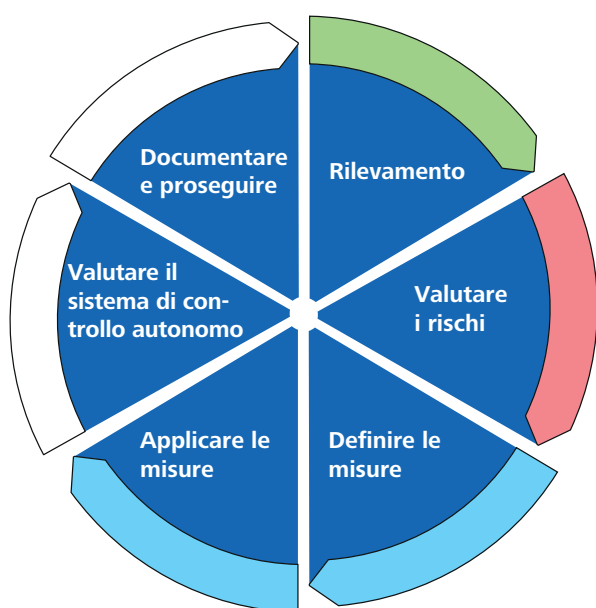


Fig. 20: Processo continuo del controllo autonomo basato sul rischio secondo W3/C4.

6.3.2.1 Requisiti

Per la gestione del rischio periodica in base alle liste di controllo devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- «Incartamento del fabbricato», pagina 44, documentato in modo completo
- Osservanza dell'esercizio conforme alle disposizioni
- Manutenzione regolare dei singoli componenti dell'impianto secondo la direttiva W3/C2 della SVGW

Incartamento del fabbricato

L'incartamento del fabbricato deve essere messo a disposizione del proprietario/gestore al momento della consegna. Contiene i documenti seguenti (W3/C4:2021 SVGW, 7.3.1):

- Descrizione dell'immobile
- Libro dei vani
- Concetto di igiene*
- Contratti d'uso
- Planimetrie rivedute*
- Schemi riveduti
- Specifiche dei prodotti e dei materiali*
- Istruzioni tecniche di uso e manutenzione di tutti gli apparecchi rilevanti, impianti di depurazione dell'acqua potabile, rubinetti delle condutture e rubinetti di presa*
- Istruzioni di montaggio e istruzioni per l'uso del produttore*
- Istruzioni per l'uso dell'impianto di acqua potabile
- Istruzioni di manutenzione tecnica dell'impianto di acqua potabile
- Libretto di assistenza per la registrazione dei controlli e degli interventi di manutenzione periodici
- Protocollo di collaudo e consegna*

* La Nussbaum può offrire supporto a progettisti e installatori riguardo a tanti di questi punti. Per quanto riguarda il concetto di igiene, su www.nussbaum.ch/igiene-aqua-potabile sono disponibili informazioni approfondite sull'igiene dell'acqua potabile e sul modello a livelli della Nussbaum. Tutti i dati del produttore necessari per i prodotti della Nussbaum possono essere reperiti in modo rapido e semplice nell'Online-Shop – tra cui dati BIM per le planimetrie, schede tecniche con relative specifiche, ausili per la prova di pressione nonché istruzioni di montaggio e per l'uso. Per gli addolcitori d'acqua e i disgiuntori di rete BA, la Nussbaum offre un servizio di manutenzione ordinaria. Per quanto concerne il protocollo di consegna, su www.nussbaum.ch/igiene-aqua-potabile si può scaricare un modulo che contiene tutti i punti rilevanti e può essere semplicemente compilato al momento della consegna.

6.3.2.2 Rilevamento BPP

Con il rilevamento «Buona prassi procedurale» (BPP) viene rilevata la situazione effettiva sulla base di liste di controllo. La direttiva W3/C4 della SVGW contiene una lista di controllo con 111 punti. Il numero dei punti da considerare dipende dall'immobile in questione. I punti comprendono aspetti d'esercizio, organizzativi e tecnici – e riguardano, tra gli altri, i temi seguenti:

- Completezza delle planimetrie, degli schemi e di altri documenti
- Comportamento di utilizzo
- Materiali impiegati
- Qualità dell'acqua (acqua fredda e acqua calda)
- Temperature dell'acqua e tempi di erogazione
- Corretto stato e manutenzione di diversi componenti dell'impianto

6.3.2.3 Valutazione del rischio, definizione e attuazione delle misure

In una fase successiva, i punti del rilevamento BPP vengono valutati dal punto di vista del soddisfacimento dei requisiti.

Se alla domanda «Requisito soddisfatto?» è possibile rispondere «Sì» non è necessario adottare alcuna misura. Se la risposta è «No» o «In parte» è necessario adottare relative misure.

Inoltre viene assegnato un grado di priorità:

- 1 = adozione immediata
- 2 = entro 6 mesi
- 3 = pianificazione del budget a medio termine

Le misure vengono stabilite per iscritto e adottate da una persona qualificata. L'adozione delle misure viene documentata. Se necessario, per l'elaborazione di misure adeguate viene richiesta la consulenza di esperti.

Pos.	Rilevamento BPP	Valutazione del rischio					Pianificazione delle misure			
	Punto della lista di controllo	Requisito soddisfatto?			Priorità	Commento	Misure	Scadenza	Responsabile	Completato
		Sì	No	In parte						
	Dati generali									
	Documenti e planimetrie									
1	Sono disponibili registrazioni come protocolli o rapporti di prova per l'archiviazione (rintracciabilità) del controllo autonomo	☐	☐	☐	2	☐ Protocolli mancanti ☐ Rapporti di prova mancanti ☐	☐ Archiviare i protocolli per i controlli di routine ☐ Archiviare i rapporti di prova per il campionamento di routine ☐			

Fig. 21: Estratto delle liste di controllo per la gestione del rischio, W3/C4, All. 2.

6.3.2.4 Valutazione del sistema di controllo autonomo

Nella gestione del rischio, anche il concetto di controllo autonomo deve essere verificato per accertarne l'efficacia e l'attualità. Se necessario, il concetto va adattato in ragione di mutate condizioni di esercizio o sulla base di nuovi evincimenti.

Anche per ciò, il gestore può usufruire delle liste di controllo della direttiva W4/C4.

Valutazione del sistema di controllo autonomo	Data	Commenti	Responsabile
«Lista di controllo gestione del rischio impedimento del riflusso», ultima approvazione e aggiornamento			

Valutazione	No	Sì	Commenti
La valutazione periodica evidenzia la necessità di intervenire per correggere il sistema di controllo autonomo			

Fig. 22: Estratto della valutazione del sistema di controllo autonomo, W3/C4, All. 2.

7 Nozioni e definizioni

7.1 Regola delle 72 ore

In un impianto utilizzato in modo conforme alle disposizioni, il volume di acqua potabile nelle condutture andrebbe idealmente rinnovato ogni giorno, tuttavia al massimo ogni 72 ore.

La regola delle 72 ore è particolarmente importante nel caso di impianti di acqua potabile nuovi: fino a quando l'impianto non è a regime, il rinnovamento dell'acqua potabile è determinante per la formazione del biofilm. Se, tra il primo riempimento e l'esercizio conforme alle disposizioni, trascorrono più di 72 ore è necessario adottare misure idonee affinché l'acqua contenuta nella corrispondente sezione della condotta venga rinnovata ogni 72 ore fino all'esercizio conforme alle disposizioni. Ciò può avvenire attraverso un prelievo manuale di acqua potabile da parte di un professionista della tecnica idrosanitaria o di un rappresentante del committente. Sono anche possibili prelievi automatici dalle condutture di distribuzione e dalle condutture di distribuzione ai piani.

Nei sistemi a regime, il ristagno produce effetti ridotti. Se un sistema di distribuzione di acqua potabile microbiologicamente stabile, utilizzato per diversi mesi in modo conforme alle disposizioni, non viene usato per un periodo prolungato è necessario adottare le misure previste dalla direttiva W3/C3:2020, 12.3 (☞ Tabella 3, pagina 32).

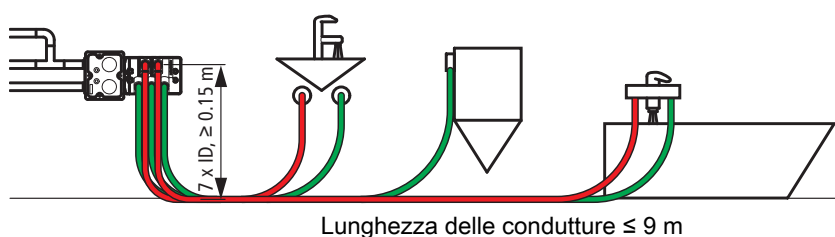
Il rinnovamento regolare del volume secondo la regola delle 72 ore non è uno «spurgo» nell'accezione prevista dalla direttiva W3/C3. Lo spurgo viene effettuato, ad esempio, subito dopo il primo riempimento e si riferisce all'apertura completa e contemporanea di più rubinetti di presa e la generazione di una velocità di scorrimento > 1.5 m/s (flusso di prelievo medio pari a 10 l/min). Ulteriori informazioni: ☞ «Primo riempimento e lavaggio», pagina 18.

Nota: I cosiddetti «sistemi di spurgo» perseguono certamente l'obiettivo di un rinnovamento del volume secondo la regola delle 72 ore, tuttavia mostrano inevitabilmente i loro limiti (☞ «Sistemi di lavaggio», pagina 50).

7.2 Impianto a punto di presa singolo

La Nussbaum raccomanda, per gli ultimi metri prima del prelievo, un impianto a punto di presa singolo con condutture di erogazione dimensionate in modo ottimale:

- Ciascun apparecchio viene collegato al distributore tramite una propria condotta di erogazione con tubo di protezione.
- Con un impianto a punto di presa singolo è pertanto possibile utilizzare tubi con il diametro più piccolo possibile.
- Inoltre, le condutture non dovrebbero avere una lunghezza superiore a 9 metri (☞ «Regola dei 9 metri», pagina 48).



A un primo sguardo, l'impianto a punto di presa singolo presenta i seguenti svantaggi:

- Rispetto a un impianto ad anello o con pezzi a Ti, il volume complessivo delle condutture per tutti gli apparecchi è maggiore.
- Se un apparecchio rimane inutilizzato a lungo, nella condotta di erogazione si verifica un ristagno di acqua.

A un'analisi più attenta emerge tuttavia che ciò che sembrava uno svantaggio è, di fatto, un vantaggio:

- L'utilizzo di condutture singole con diametro minimo e lunghezza massima di 9 metri fa sì che il volume delle condutture di ciascun apparecchio sia ridotto. Questo rende possibile uno scarico rapido del contenuto delle condutture di ciascun apparecchio. **Pertanto, l'erogazione di acqua calda e fredda pulita richiede al massimo 5 secondi** (☞ Tabella 7, pagina 47). Anche i tempi di erogazione per l'acqua calda $\geq 40^\circ\text{C}$ risp. 50°C e per l'acqua fredda $\leq 25^\circ\text{C}$ prescritti dalla direttiva W3/C3:2020 della SVGW e dalla norma SIA 385/2:2015 vengono rispettati agevolmente.
- Ciò permette di risciacquare i rubinetti di presa (ad esempio soffione, tubo flessibile della doccia, regolatore del getto) con acqua pulita e di scaricare l'acqua stagnante in essi contenuta. In questo ultimo metro critico, il ristagno non può essere evitato con alcuna delle altre varianti d'installazione. Il ristagno dell'acqua nei rubinetti di presa si verifica anche utilizzando una stazione di lavaggio.

Lunghezza max. condutture	Dimensione dei tubi (diametro esterno x spessore parete)	Volume max. condutture	Valore di carico dell'apparecchio	Tempo max. necessario per lo scarico del contenuto delle condutture
[m]	[mm]	[l]	[LU]	[s]
9	16 x 3.8	0.5	1	5
	16 x 2.2	0.9	2	
	20 x 2.8	1.4	3	

Tabella 7: Volume delle condutture in impianti a punto di presa singolo e tempo necessario per lo scarico del contenuto delle condutture

Nota: Questa procedura è in linea con i principi di determinazione dei valori limite. Nella misurazione dei valori limite chimici dell'OPPD, i primi 500 ml non sono rilevanti per la misurazione. Nelle misurazioni microbiologiche viene addirittura scartato almeno il primo litro.

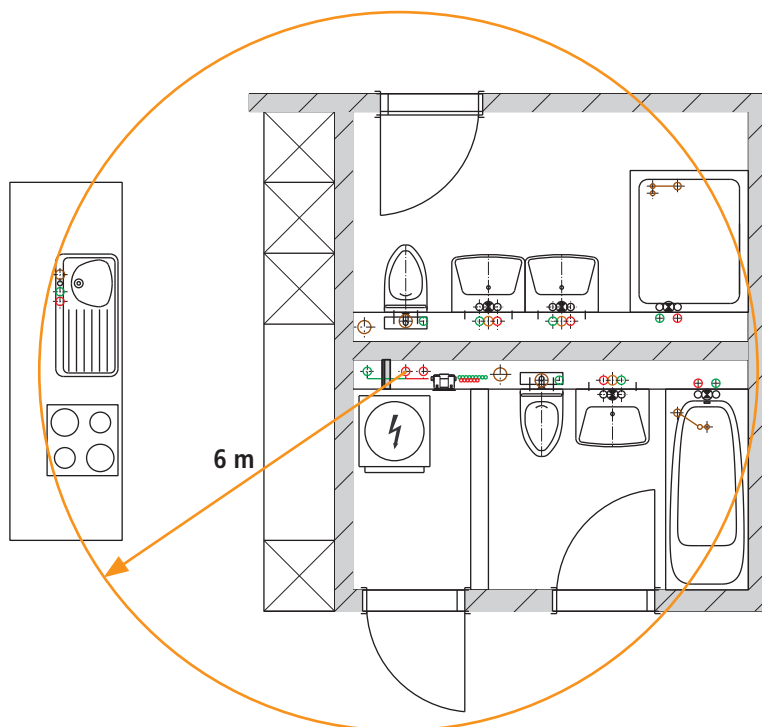
Ulteriori vantaggi dell'impianto a punto di presa singolo:

- Nessuna influenza termica sul rubinetto di presa:
Diversamente da un impianto ad anello o con pezzi a Ti si può evitare il riscaldamento della conduttura dell'acqua fredda attraverso il miscelatore. Ulteriori dettagli: ☞ «Influenza termica sul rubinetto di presa», pagina 49.
- Direzione di flusso univoca (W3/C3:2020, A10.1):
Diversamente da un impianto ad anello, la direzione di flusso nelle condutture di erogazione è univoca.
- Semplicità di determinazione del diametro delle condotte (W3/C3: 2020, A10.1):
Poiché ciascun apparecchio viene alimentato singolarmente è facile calcolare il diametro dei tubi. Sul sito web della Nussbaum sono disponibili utili strumenti per il dimensionamento: www.nussbaum.ch/strumenti.
- Posa separata di singole condutture (W3/C3: 2020, A10.1):
Se i distributori vengono montati all'interno di cassette, ciascuna conduttura di erogazione può essere posata separatamente e separata dal distributore in caso di inutilizzo di un apparecchio.

7.3 Raggio di 6 metri

Gli apparecchi andrebbero disposti in modo tale che tutti gli apparecchi attraversati dall'acqua vengano collocati in un raggio di 6 m attorno al tratto montante e al distributore direttamente adiacente.

In presenza di apparecchi con un raccordo per l'acqua calda disposti più lontano risulta difficile rispettare la regola dei 9 metri (☞ «Regola dei 9 metri», pagina 48). In questo caso è necessario prevedere ulteriori tratti montanti.



7.4 Regola dei 9 metri

La regola dei 9 metri definisce la massima lunghezza di sviluppo delle condutture di erogazione nell'impianto a punto di presa singolo, dall'uscita del distributore fino al raccordo degli apparecchi.

Se a questa regola si combina un corretto dimensionamento dei diametri dei tubi (ad esempio 16 x 2.2 oppure 20 x 2.8, a seconda della portata volumetrica dell'apparecchio) è possibile ottenere volumi delle condutture molto ridotti. Risulta così possibile rispettare facilmente i tempi di erogazione con un distributore mantenuto caldo. Anche la perdita di pressione viene mantenuta in un intervallo adeguato. Ulteriori informazioni: ☞ «Impianto a punto di presa singolo», pagina 46.

Presupposto per poter rispettare la regola dei 9 metri è rispettare il raggio di 6 metri (☞ «Raggio di 6 metri», pagina 48).

7.5 Regola dei 5 secondi

Se l'impianto di acqua potabile viene realizzato sulla base della soluzione Nussbaum (☞ «Impianto a punto di presa singolo», pagina 46, e ☞ «Regola dei 9 metri», pagina 48) si applicano le seguenti regole di comportamento per il relativo esercizio:

Far scorrere l'acqua dai rubinetti di presa per 5 secondi. Questo garantisce che il contenuto delle condutture di erogazione venga spurgato e che successivamente venga prelevata l'acqua pulita conservata nel tratto montante. Nella maggior parte dei casi, questa regola viene rispettata automaticamente, ad esempio quando si fa la doccia.

7.6 Influenza termica sul rubinetto di presa

Uno dei motivi che depone a favore della posa delle condutture di erogazione nell'impianto a punto di presa singolo (☞ «Impianto a punto di presa singolo», pagina 46) è l'influenza termica sul rubinetto di presa.

Mentre l'impianto a punto di presa singolo consente una separazione termica affidabile, in altri sistemi si verificano trasferimenti di calore che favoriscono la proliferazione delle legionelle a discapito dell'igiene dell'acqua potabile.

Impianto a punto di presa singolo (installazione con condotte di prelievo secondo W3/C3, A10.1)

- Il consumo su B non influenza A.
- Nessuna influenza termica reciproca.



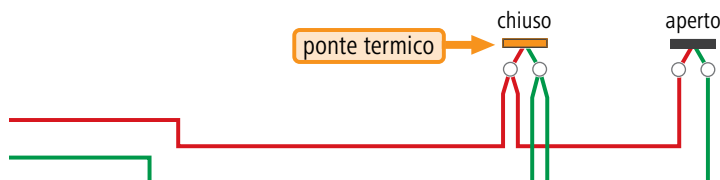
Impianto con pezzi a Ti (installazione con raccordi a Ti secondo W3/C3, A10.2)

- Il consumo su B influenza A.
- Convezione all'uscita su A, proliferazione di legionelle nella zona a Ti.
- Possibili ponti termici sul miscelatore A.



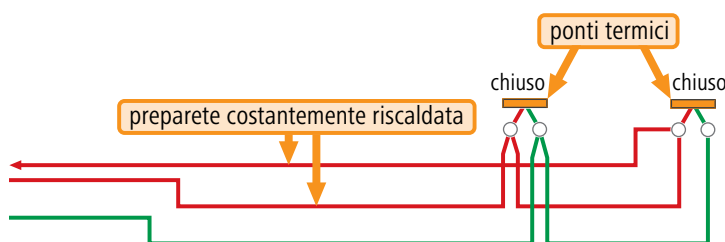
Impianto in serie (installazione in serie secondo W3/C3, A10.3)

- Il consumo su B influenza A.
- Ponti termici sul miscelatore A.



Circolazione dell'acqua ai piani (secondo W3/C3, A10.4)

- Tutti i rubinetti di presa subiscono un'influenza termica costante dovuta alla circolazione.
- Ponti termici su tutti i miscelatori.
- In caso di installazione premurale: riscaldamento permanente del vano tecnico.



Impianto ad anello (installazione ad anello secondo W3/C3, A10.5)

- Il consumo su B influenza A e/o altri rubinetti di presa. A causa della direzione di flusso non univoca non è possibile prevedere quali rubinetti di presa siano interessati da un'influenza termica.
- Ponti termici sul miscelatore A e/o su altri miscelatori.

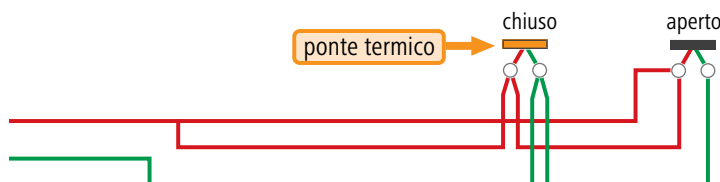


Tabella 8: Influenza termica nei diversi gruppi di apparecchi e nelle distribuzioni ai piani.

7.7 Sistemi di lavaggio

Se il sistema viene dimensionato in modo ottimale e l'utilizzo dei materiali avviene come raccomandato dalla Nussbaum è generalmente possibile fare a meno di sistemi di lavaggio. Nel caso di condutture di grandi dimensioni o immobili a uso stagionale o con requisiti igienici particolari può tuttavia essere necessario garantire un regolare rinnovamento del volume. A tale scopo sussistono diverse possibilità:

- Opzione 1: Elaborare un piano di lavaggio manuale per il personale addetto all'esercizio e alla manutenzione.
- Opzione 2: Utilizzare un dispositivo di lavaggio automatico.

Per il lavaggio del tratto montante può essere utilizzata, ad esempio, l'unità attuatore Easy-Matic temporizzata (23300) che può essere associata anche a una valvola digitale di regolazione per la circolazione che monitora la temperatura dell'acqua fredda nelle condutture e attiva un lavaggio in caso di superamento di un valore limite.

Se vengono utilizzate stazioni di lavaggio al piano occorre accertarsi che non abbiano alcun effetto su punti nevralgici come tubi flessibili della doccia o soffioni. L'unico modo per garantire che ciò non avvenga è installare un rubinetto di presa elettronico. Ma ci sono altri motivi per cui un impianto installato secondo le raccomandazioni della Nussbaum con acciaio inossidabile nel tratto montante e impianto a punto di presa singolo al piano costituisce una soluzione migliore rispetto ad altri impianti idraulici con dispositivo di lavaggio automatico.

Da una parte sussistono numerosi vantaggi pratici:

Caratteristica	Impianto a punto di presa singolo secondo la soluzione Nussbaum	Impianto in serie o con pezzi a T con dispositivo di lavaggio
Lavaggio dell'ultimo metro (tubo flessibile della doccia, soffione ecc.)	L'ultimo metro viene risciacquato con acqua pulita dopo un tempo di erogazione di 5 secondi	L'ultimo metro non viene risciacquato attraverso un dispositivo di lavaggio
Influenza termica sul rubinetto di presa	Nessuna influenza termica	Trasferimenti di calore dovuti a ponti termici sul miscelatore e/o per convezione
Utilizzo	Utilizzo in base alle necessità (acqua pulita dopo 5 secondi)	Lavaggio indipendentemente dall'utilizzo
Sicurezza di progettazione	La progettazione nell'impianto a punto di presa singolo è semplice: dimensionamento semplice dei diametri dei tubi, rispetto della regola dei 9 metri	La progettazione del dispositivo di lavaggio è complessa e richiede un allacciamento elettrico supplementare
Sicurezza operativa	Il sistema funziona sempre	Un guasto del sistema crea incertezza tra gli utenti
Costi d'investimento	Pur essendo necessari alcuni metri di tubo in più rispetto a un impianto con pezzi a T si può fare a meno di una dispendiosa stazione di lavaggio	Maturano costi per l'acquisto della stazione di lavaggio e l'installazione da parte di personale specializzato
Costi operativi	Nessun costo operativo e nessun costo di sostituzione grazie alla lunga durata dell'impianto	Costi per corrente elettrica, acqua, sostituzioni poiché l'apparecchio elettrico non ha una lunga durata
Sostenibilità	Nessun apparecchio superfluo, nessuno spreco di acqua	Inquinamento ambientale causato dalla fabbricazione e dallo smaltimento degli apparecchi elettrici, spreco di acqua, consumo di corrente elettrica
Rumorosità	Rumori solo in caso di utilizzo	Fastidiosi rumori di lavaggio, ad esempio di notte

Tabella 9: Confronto tra la soluzione della Nussbaum e altre forme d'installazione con dispositivo di lavaggio.

Dall'altra parte sussistono indicazioni in base alle quali un lavaggio troppo frequente potrebbe favorire la proliferazione di legionelle. Come emerso da uno studio condotto dal DVGW, in caso di sostituzione dell'acqua nella modalità «più volte al giorno» si deve prevedere una velocità di proliferazione delle amebe e delle legionelle maggiore rispetto alla modalità «più giorni» con tempi di ristagno più lunghi. Considerando il numero di legionelle risultante, in entrambe le modalità si instaura un equilibrio simile (Dr. A. Korth et al.: rapporto conclusivo «Schutz des Trinkwassers: Anforderungen an den bestimmungsgemäßen Betrieb kaltgehender Trinkwasser-Installationen unter dem Gesichtspunkt der Vermehrung von Legionellen», DVGW, luglio 2019).

7.8 Imballaggio

Per evitare che una prima contaminazione si verifichi già durante il montaggio è necessario utilizzare imballaggi igienici. Allo stesso tempo vanno tuttavia tenuti in debita considerazione gli aspetti ecologici:

Non sempre sono necessari imballaggi singoli. Anche uno scatolone o una busta da cinque pezzi possono rappresentare unità d'imballaggio idonee – soprattutto per i componenti di piccole dimensioni che vengono utilizzati in cantiere in grandi quantità e rapidamente. Da un punto di vista ecologico non è opportuno nemmeno produrre tappi in plastica inutili e destinati a essere rimossi in fase di montaggio delle condutture.

È fondamentale richiudere correttamente l'imballaggio dopo avere prelevato un componente (richiudere il coperchio dello scatolone, ripiegare il lembo aperto della busta). I prodotti non devono essere completamente disimballati e depositati in cantiere privi di imballo.

Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 500 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen, Verteilsystemen und individuellen Gesamtlösungen im Bereich Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installierende in der ganzen Schweiz.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur resp. Nussbaum. Dort erhalten Sie kompetente Auskunft über sämtliche Nussbaum Produkte.

Nous distribuons de l'eau

R. Nussbaum SA, entreprise familiale suisse indépendante fondée en 1903, emploie près de 500 collaborateurs et compte parmi les fabricants leaders de robinetteries, de systèmes de distribution et de solutions globales individuelles dans le domaine de la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège d'Olten, nous proposons un large assortiment de produits au travers de notre réseau de succursales et installateurs/trices dans toute la Suisse.

Pour plus d'informations, veuillez vous adresser à votre installateur resp. Nussbaum. Vous y recevrez des informations compétentes sur l'ensemble des produits Nussbaum.

Distribuiamo acqua

La società R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega ben 500 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria, sistemi di distribuzione e soluzioni integrali personalizzate nel settore della tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Dalla nostra sede sociale di Olten commercializziamo, attraverso la rete di succursali Nussbaum, la nostra ampia gamma di prodotti rifornendo installatrici e installatori in tutta la Svizzera.

Per ulteriori informazioni non esitate a rivolgervi al vostro installatore resp. Nussbaum. Qui riceverete informazioni competenti su tutti i prodotti della Nussbaum.



NUSSBAUM^{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Hersteller Armaturen und Systeme Sanitär- und Heiztechnik
Fabricant de robinetterie et systèmes de technique sanitaire et chauffage
Produttore di rubinetteria e sistemi di tecnica idrosanitaria e di riscaldamento
ISO 9001 / 14001 / 45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,
Kriens, Sion, Steinhausen/Zug, St. Gallen, Trimbach, Winterthur, Zürich

R. Nussbaum AG | SA
Hauptsitz | Siège social | Sede sociale

Martin-Disteli-Strasse 26
Postfach, CH-4601 Olten

062 286 81 11
info@nussbaum.ch

nussbaum.ch