

Prova di pressione in sistemi con condutture

valido da: 14 settembre 2023



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Tematiche

Indice

1	Introduzione	3
2	Garanzia	4
3	Prova di pressione in impianti di acqua potabile	5
3.1	Avvertenze generali	5
3.1.1	Fase di progettazione	5
3.1.2	Requisiti igienici	5
3.1.3	Suddivisione in sezioni di prova	6
3.1.4	Calcolo del volume delle condutture	6
3.1.5	Prova dei collegamenti	7
3.1.6	Pressione di prova	7
3.1.7	Misuratore di pressione	7
3.1.8	Interpretazione delle curve di pressione	9
3.1.9	Localizzazione delle perdite	10
3.2	Metodo di prova A – prova di tenuta con aria e prova finale prima della consegna	10
3.2.1	Prova di tenuta con aria	10
3.2.2	Prova finale prima della consegna	11
3.3	Metodo di prova B – prova di tenuta con aria e prova di resistenza con acqua potabile	11
3.3.1	Prova di tenuta con aria	11
3.3.2	Prova di resistenza con acqua potabile	12
3.4	Metodo di prova C – prova di tenuta e prova di resistenza con acqua potabile	12
3.4.1	Prova di tenuta con acqua potabile	13
3.4.2	Prova di resistenza con acqua potabile	13
4	Prova di pressione in impianti a gas	14
5	Prova di pressione in impianti a gas liquido	15
6	Prova di pressione in impianti di riscaldamento e di raffreddamento	16
6.1	Prova di pressione con aria compressa o gas inerte	16
6.1.1	Prova di tenuta	16
6.1.2	Prova di resistenza	17
6.2	Prova di pressione con acqua o termovettore	17
6.2.1	Prova di tenuta	17
6.2.2	Prova di resistenza	17
7	Prova di pressione in impianti ad aria compressa	18
8	Prova di pressione in impianti sprinkler secondo VdS	19
9	Ulteriori informazioni	20

1 Introduzione

I sistemi con condutture vengono realizzati in funzione dei diversi campi d'impiego (acqua potabile, gas, riscaldamento, aria compressa o sprinkler). Prima della relativa messa in servizio vengono sottoposti a prova di tenuta e di resistenza in conformità alle prescrizioni, alle norme o alle direttive vigenti.

Le fasi costruttive con le varie sezioni d'installazione e la procedura di prova vengono definite con il Responsabile dei lavori durante la fase di progettazione.

La prova di pressione del sistema con condutture è vincolante e deve essere documentata al committente con i corrispettivi protocolli.

Il presente documento fornisce una panoramica delle procedure di prova applicabili e dei punti di cui tener conto durante la prova.

2 Garanzia

La prova di pressione nella fase di costruzione costituisce il requisito per la garanzia completa relativa ai prodotti della Nussbaum. La garanzia si fonda sui seguenti principi:

- Per i **membri dell'Associazione della tecnica della costruzione suissetec** si applica l'**accordo di garanzia** stipulato tra la R. Nussbaum SA e suissetec. L'accordo può essere consultato al link www.nussbaum.ch/garanzia.
- Per i **membri non affiliati** a suissetec trovano applicazione le **Condizioni di vendita e di consegna** della Nussbaum attualmente in vigore. Le Condizioni di vendita e di consegna sono stampate nel catalogo della Nussbaum attualmente in vigore e sono disponibili anche al link www.nussbaum.ch/garanzia.

3 Prova di pressione in impianti di acqua potabile

Per la progettazione e l'esecuzione va osservata la «Direttiva per gli impianti di acqua potabile W3» della SSIGA. La descrizione dettagliata della procedura di prova è contenuta nel relativo complemento W3/C3.

3.1 Avvertenze generali

3.1.1 Fase di progettazione

Le prove di pressione nell'impianto di acqua potabile sono parte integrante del progetto di costruzione e devono pertanto essere pianificate per tempo e in accordo con le persone responsabili, tenendo in considerazione, ad esempio, fasi costruttive, messe in servizio eseguite in un secondo momento nonché piani di arresto e lavaggio nel rispetto della regola delle 72 ore. Ne deriva un concetto di igiene con i seguenti contenuti:

- Responsabilità
- Numero e svolgimento delle prove di pressione
- Sezioni di prova nell'impianto di acqua potabile
- Lavaggi e primi riempimenti
- Campioni di acqua potabile
- Consegne

Avvertenza: Le spese per le prove di pressione possono essere espresse come interventi o in ore secondo il CPN 426 (Basi di calcolo swissec, sezione 100, sottosezione 140).

Il concetto di igiene può costituire una parte del bando di gara del progetto di costruzione.

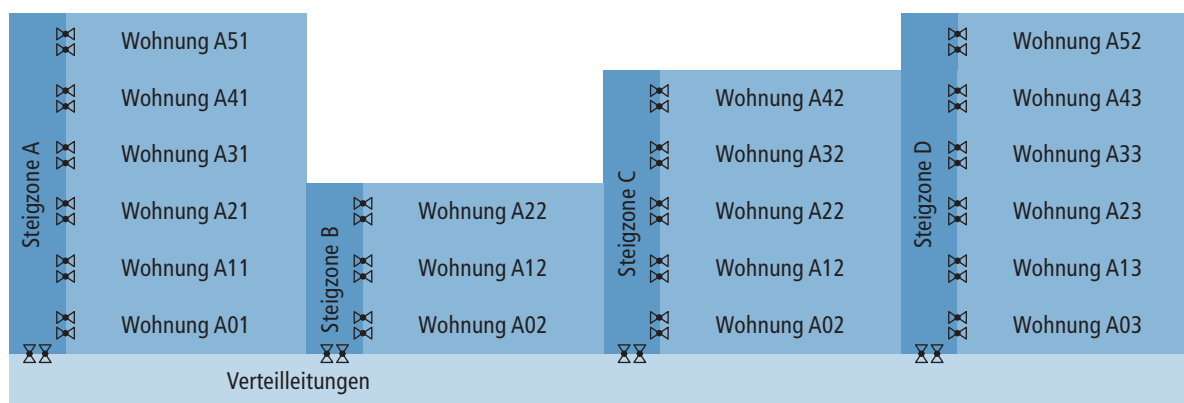


Fig. 1: Concetto di igiene

3.1.2 Requisiti igienici

Per motivi igienici (e in caso di pericolo di gelo), durante la prova di pressione 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** e una **prova finale con acqua** alla pressione d'esercizio dopo il primo riempimento (☞ «metodo di prova A», pagina 10).

In caso di requisiti igienici molto elevati si possono impiegare gas inerti (ad esempio azoto o anidride carbonica) per evitare che l'acqua condensi durante la prova.

Per definire il momento del riempimento e quindi della prova finale prima della consegna vale la regola: 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.

Per le prove con acqua è inoltre necessario accertarsi che tutti gli ausili utilizzati soddisfino i requisiti igienici.

3.1.3 Suddivisione in sezioni di prova

La suddivisione in piccole sezioni di prova offre una maggiore sicurezza e una maggiore precisione della prova. Nelle piccole sezioni di prova, gli eventuali difetti di tenuta vengono rilevati più velocemente rispetto a sezioni più ampie. Eventuali punti con perdite vengono localizzati più rapidamente.

La suddivisione in diverse sezioni di prova è vincolante a partire da un volume di 400 litri. Il capitolo seguente «Calcolo del volume delle condutture», pagina 6, fornisce un aiuto per la stima del volume.

Gli scaldacqua possono essere esclusi dalla prova di tenuta. Prima di sottoporli a prove di resistenza con pressione elevata, gli scaldacqua e gli altri apparecchi e rubinetti sensibili alla pressione devono essere scollegati dal sistema.

In un impianto con riduttore di pressione è assolutamente necessario sottoporre separatamente alla prova di pressione la condotta di alimentazione (ad esempio il tratto montante) e tutte le uscite con riduttore di pressione. Il riduttore di pressione funge da valvola di ritegno dal lato uscita in direzione del lato ingresso. Se il misuratore viene installato a valle del riduttore di pressione, solo la sezione collocata a valle del riduttore di pressione potrà essere sottoposta alla prova.

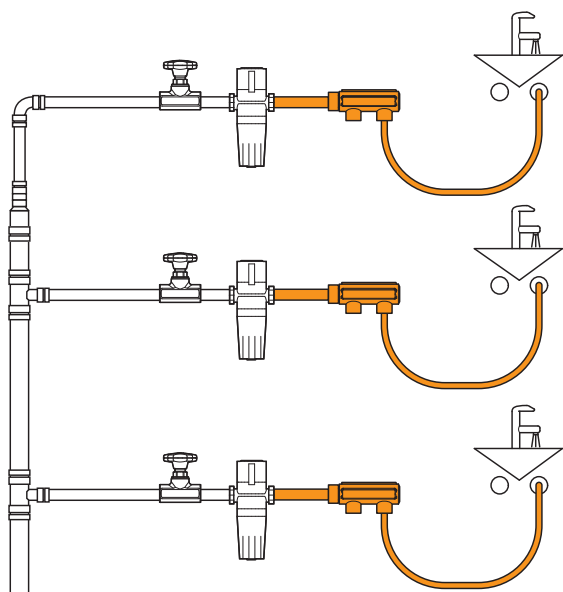


Fig. 2: Prova separata delle uscite a valle del riduttore di pressione

3.1.4 Calcolo del volume delle condutture

La procedura per la prova di pressione varia anche in funzione del volume della condotta. Il volume è il criterio determinante per la suddivisione in sezioni di prova e per la durata della prova.

La tabella seguente contiene valori indicativi per il calcolo del volume delle condutture.

			Abitazione unifamiliare	Abitazione plurifamiliare, 6 unità abita- tive	Abitazione plurifamiliare, 12 unità abita- tive	Esempio di im- mobile con 12 unità con condizioni ope- rative particolari
Volume totale	(ca.)	[l]	15	150	300	510
Volume per unità abitativa*	(ca.)	[l]	15	25	25	43
Lunghezza totale del tubo	(ca.)	[m]	120	600	1'200	1'200
Lunghezza tubo per unità abi- tativa	(ca.)	[m]	120	100	100	100

* incl. condutture di distribuzione, senza scaldacqua

Per le abitazioni unifamiliari e plurifamiliari fino a un massimo di 12 unità abitative si può ipotizzare il contenuto di acqua standard di volta in volta indicato (installazione conforme a W3, diagramma 1).

Per gli immobili di dimensioni maggiori e con condizioni operative particolari occorre effettuare il calcolo in conformità alla direttiva W3. Si considerano condizioni operative particolari:

- Prelievo simultaneo elevato, ad esempio impianti sportivi (docce), ristoranti, alberghi, imprese commerciali e industriali
- Prelievo continuo
- Picchi d'erogazione

Per gli impianti speciali è disponibile uno strumento di calcolo Excel con tutte le indicazioni sui volumi: www.nussbaum.ch/provaditenuta.

Si raccomanda di separare lo scaldacqua dal sistema. Se si vuole includere lo scaldacqua nella prova di pressione occorre tener conto del relativo volume.

3.1.5 Prova dei collegamenti

Una prova di tenuta con aria non consente di verificare la resistenza meccanica di un collegamento. La prova della resistenza meccanica è tuttavia parte integrante degli esami per la valutazione della conformità che un nuovo sistema di distribuzione di acqua potabile deve superare prima di essere immesso sul mercato. Se il prodotto viene installato a regola d'arte in conformità alle relative direttive del produttore, la resistenza meccanica viene sicuramente raggiunta e si può tranquillamente utilizzare il ☞ «metodo di prova A», pagina 10, consigliato dalla Nussbaum.

Al fine di assicurare l'installazione a regola d'arte, durante la prova di tenuta viene effettuato un controllo visivo di tutti i collegamenti. Questo controllo visivo è una parte integrante indispensabile della prova e deve essere documentato nel protocollo di collaudo.

Durante l'installazione e il controllo visivo occorre tener conto di quanto segue:

- Nei collegamenti a innesto (Optiflex-Profix) e nei raccordi a pressare (Optipress) occorre demarcare dapprima la profondità d'innesto sull'estremità del tubo, quindi inserire le estremità del tubo nel raccordo fino alla battuta d'arresto e all'occorrenza pressarle.
- Nei raccordi di serraggio occorre serrare i raccordi con la coppia corretta.
- I sistemi Optipress e Optiflex-Flowpress sono dotati di un punto di sicurezza SC, grazie al quale i punti di giunzione inavvertitamente non pressati diventano chiaramente visibili e riconoscibili tramite perdite di pressione. Con Optiflex-Flowpress, grazie alla finestra di controllo integrata è inoltre possibile individuare un collegamento innestato a una profondità insufficiente.
- I raccordi per chiusura a tenuta piana sotto forma di allacciamenti rubinetterie scollegabili devono essere accessibili nonché controllati e serrati nuovamente dopo il primo riempimento e il primo carico di temperatura.

3.1.6 Pressione di prova

Scegliendo la pressione di prova occorre tener conto del fatto che il livello di pressione influisce sulla sicurezza e sul comportamento dei componenti:

- Rispetto all'acqua, tutti i gas, compresa l'aria, hanno un'alta capacità di compressione. A pressioni elevate, durante lo scorrimento di un raccordo o in caso di rottura di una componente dell'impianto si può verificare un'espansione della pressione della conduttura simile a un'esplosione che rappresenta un elevato rischio di sicurezza per persone e cose. Per motivi di sicurezza, una prova di tenuta con aria o gas può essere effettuata con max. 100 kPa (1 bar).
- In presenza di pressioni elevate, le guarnizioni in elastomeri vengono premute con maggior forza sui giunti, pertanto la loro tenuta alle alte pressioni è generalmente migliore rispetto a quella alle basse pressioni. Un'eventuale perdita può essere rilevata in modo ottimale a basse pressioni. Poiché, nella prova di tenuta con aria, la pressione di prova è inferiore rispetto alla prova di tenuta con acqua potabile, questa prova è più indicata per identificare eventuali O-ring senza tenuta. Oltre all'aspetto igienico, questo rappresenta un ulteriore vantaggio del ☞ «metodo di prova A», pagina 10, consigliato dalla Nussbaum.

3.1.7 Misuratore di pressione

Secondo la direttiva W3/C3:2020 cap. 8.2 della SSIGA, il misuratore di pressione deve presentare un campo di misurazione compreso tra 0 e 1'600 kPa (0-16 bar) e disporre di una «precisione di lettura idonea per le pressioni da misurare». Viene installato nel punto più basso del sistema.

Il set misuratore di pressione Nussbaum (83190/83191) soddisfa tali requisiti. Può essere impiegato per prove con aria e acqua.

3.1.7.1 Opzioni di allacciamento

Il misuratore di pressione può essere collegato all'impianto idraulico da verificare per mezzo dei seguenti componenti.

Collegamento su rubinetti a sfera per contatore del gas 2"  83196  Cappuccio per contatore gas con attacco singolo per il collegamento di 83222 o 83193	Collegamento su fitting Optipress da Ø 15 a 54 mm  81048 con 83194  Tappo di chiusura per il collegamento di 83222 o 83193	Collegamento su filetti 1/2"  83194  Adattatore con accoppiamento rapido per il collegamento di 83222 o 83193	Collegamento su estremità dei tubi da Ø 18 a 108 mm  83220 83224  Tampone per prove di pressione per estremità dei tubi con distributore a Ti per l'aumento della pressione e rilevamenti della pressione			
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="151 958 678 1400"> 83222  Pezzo a Ti per il collegamento di: tubo flessibile a spirale 81242.22 (tipo 2) e sensore di pressione 83192 </td> <td data-bbox="678 958 997 1400"> 83193.22  Adattatore pompa per il collegamento di: misuratore di pressione per pneumatici 81245, pompa aria manuale 83197 o sensore di pressione 83192 </td> <td data-bbox="997 958 1444 1400"> 83193.21  Adattatore pompa per il collegamento di: misuratore di pressione per pneumatici 81245, pompa aria manuale 83197 o tubo pressione 83195 </td> </tr> </table>				83222  Pezzo a Ti per il collegamento di: tubo flessibile a spirale 81242.22 (tipo 2) e sensore di pressione 83192	83193.22  Adattatore pompa per il collegamento di: misuratore di pressione per pneumatici 81245, pompa aria manuale 83197 o sensore di pressione 83192	83193.21  Adattatore pompa per il collegamento di: misuratore di pressione per pneumatici 81245, pompa aria manuale 83197 o tubo pressione 83195
83222  Pezzo a Ti per il collegamento di: tubo flessibile a spirale 81242.22 (tipo 2) e sensore di pressione 83192	83193.22  Adattatore pompa per il collegamento di: misuratore di pressione per pneumatici 81245, pompa aria manuale 83197 o sensore di pressione 83192	83193.21  Adattatore pompa per il collegamento di: misuratore di pressione per pneumatici 81245, pompa aria manuale 83197 o tubo pressione 83195				
83192.21  83192.22  Sensore di pressione per prove di pressione con acqua collegamento su tutti gli accoppiamenti, connessione del dispositivo E1		83195.21/83195.22  Connessione del dispositivo P+ Tubo pressione per prove di pressione con aria collegamento sull'adattatore pompa 83193.21				

3.1.8 Interpretazione delle curve di pressione

I seguenti esempi mostrano curve tipiche delle prove di pressione eseguite con il set misuratore di pressione (83190/83191):

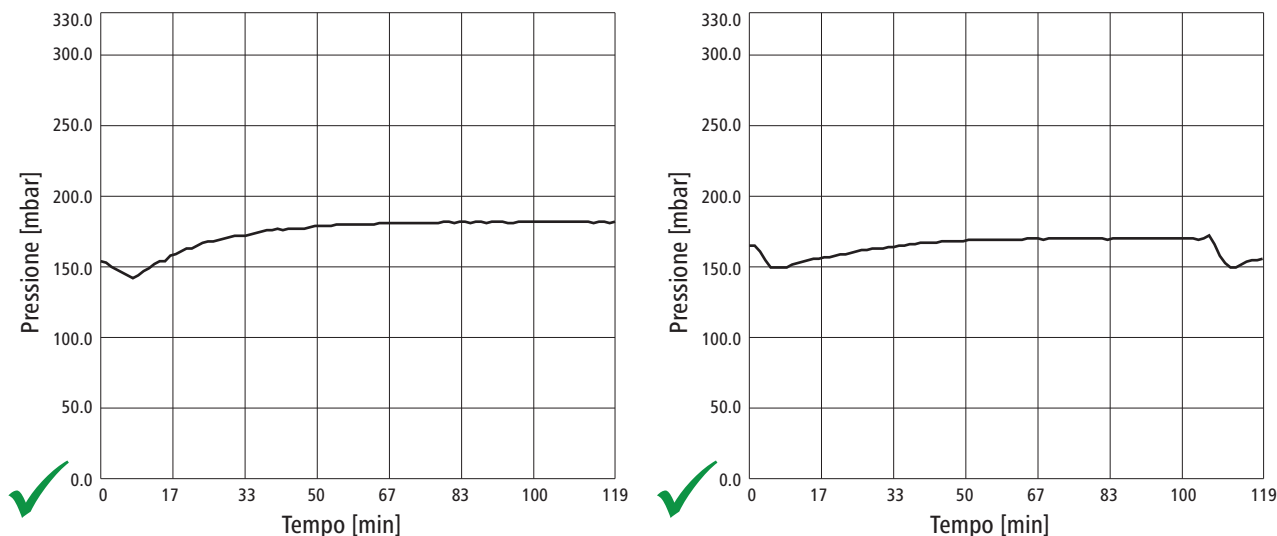


Fig. 3: L'impianto è a tenuta. La curva può presentare oscillazioni.

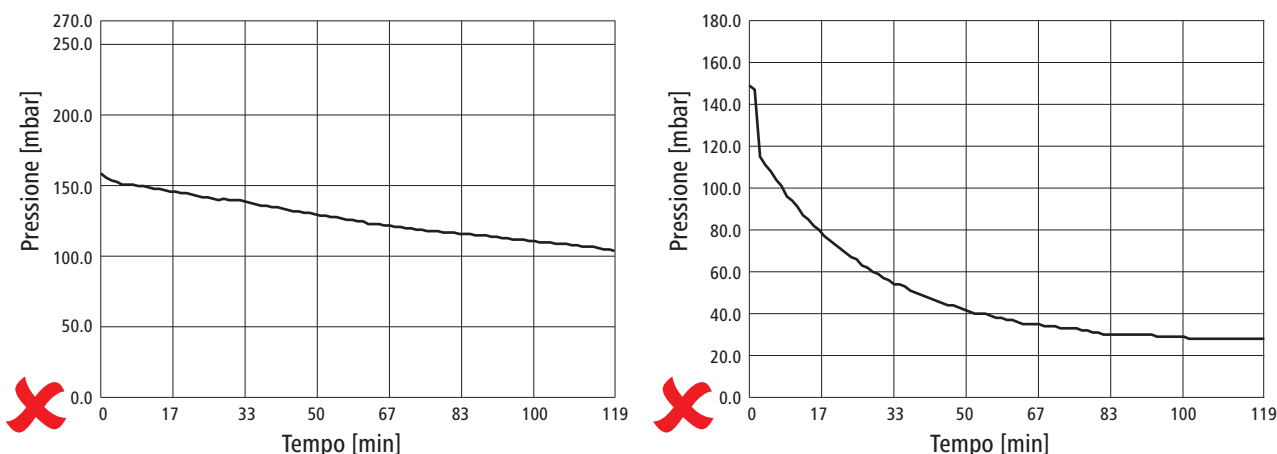


Fig. 4: L'impianto è senza tenuta. La curva scende in modo costante.

Avvertenza: Le variazioni di temperatura nell'impianto e del medio di prova alterano la pressione interna. Un aumento di temperatura durante la prova di pressione nel tubo Optiflex determina una dilatazione del tubo e quindi una perdita di pressione sul manometro. In un'installazione Optipress, l'espansione del medio di prova è invece superiore rispetto a quella del tubo. Un aumento di temperatura fa quindi aumentare la pressione interna provocando un aumento della pressione sul manometro. Per tale motivo è importante eseguire una compensazione termica prima della vera e propria prova.

Avvertenza: La durata minima della prova richiesta dalla Nussbaum è di 120 minuti ed è pertanto maggiore rispetto all'indicazione fornita nella direttiva W3/C3:2020 della SSIGA. Prove di durata inferiore non permettono un'interpretazione affidabile della curva di pressione. Inoltre, per le condutture con un volume superiore a 100 litri, la durata della prova deve essere prolungata di 10 minuti per ogni 50 litri di volume in più.

Prescrizioni secondo la direttiva W3/C3:2020 della SSIGA: Nelle tubazioni con un volume fino ai 50 litri, la durata della prova deve ammontare ad almeno 10 minuti. Per tubazioni di volume superiore, la durata della prova deve essere prolungata di 10 minuti per ogni ulteriori 50 litri di volume.

3.1.9 Localizzazione delle perdite

Se nel sistema viene rilevato un difetto di tenuta, per localizzare la perdita è possibile aumentare la pressione fino a max. 100 kPa (1 bar). A tale scopo si può utilizzare la pompa aria manuale (83197) fornita in dotazione con il set misuratore di pressione (83190/83191) o il compressore senza olio (81240). Le perdite possono essere localizzate tramite controllo visivo o della rumorosità oppure con lo spray per la ricerca di perdite (83186).

NOTA

Danni e corrosione sui componenti dovuti a spray per la ricerca di perdite non idonei

- ▶ Per localizzare le perdite utilizzare esclusivamente lo spray per la ricerca di perdite 83186.
- ▶ Rispettare le avvertenze riportate sullo spray per la ricerca di perdite.

3.2 Metodo di prova A – prova di tenuta con aria e prova finale prima della consegna

Il metodo di prova A corrisponde alla «prova di tenuta combinata» in conformità alla direttiva W3/C3:2020 della SSIGA, cap. 8.2.

Durante il montaggio preliminare viene effettuata una prova di tenuta con aria priva di olio (o gas inerte). Prima dell'esercizio conforme alle disposizioni viene effettuata la prova finale con acqua potabile alla pressione d'esercizio.

Va evidenziato che la prova di tenuta con aria priva di olio è l'ideale per impianti idraulici o sezioni delle condutture nuovi, offrendo essa vantaggi sul piano igienico e pratico. Per i sistemi già riempiti con acqua non è consigliabile effettuare una prova di tenuta con aria.

La procedura dettagliata viene documentata nel protocollo della prova di pressione della Nussbaum per impianti di acqua potabile «Metodo di prova A – prova di tenuta con aria e prova finale prima della consegna». Il protocollo può essere scaricato al link www.nussbaum.ch/provaditenuta.

Le fasi di prova riportate nel protocollo della prova di pressione sono descritte anche qui di seguito. Sono conformi alle prescrizioni della direttiva W3/C3 e contengono alcuni ampliamenti raccomandati dalla Nussbaum e dimostratisi utili a livello pratico.

3.2.1 Prova di tenuta con aria

Durante il montaggio preliminare, quando le condutture e i sistemi di distribuzione sono ancora visibili, si eseguono le seguenti fasi di prova:

1. Con il medio di prova (aria priva di olio o gas inerte) aumentare la pressione fino a 15 kPa (150 mbar).
2. Effettuare una compensazione termica per almeno 10 minuti.
3. Impostare la pressione di prova a 15 kPa (150 mbar).
4. Durata minima della prova: 120 minuti. Una durata della prova inferiore non consente un'interpretazione affidabile della curva di pressione. Nelle tubazioni con un volume superiore ai 100 litri, la durata della prova deve essere aumentata di 10 minuti per ogni ulteriori 50 litri di volume.
5. Effettuare un controllo visivo di tutti i collegamenti per verificarne la tenuta e controllare le demarcazioni della profondità d'innesto. Per la localizzazione delle perdite occorre utilizzare lo spray per la ricerca di perdite 83186 della Nussbaum.
6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tener conto delle variazioni termiche di pressione.
7. Se durante la prova si notano perdite occorre ricercarne la causa (si veda ☞ «Localizzazione delle perdite», pagina 10), eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
8. Al termine della prova di tenuta scaricare la sovrappressione di prova in un punto idoneo.

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.

3.2.2 Prova finale prima della consegna

Almeno 72 ore prima della consegna delle condutture e dei sistemi di distribuzione di acqua potabile interessati si eseguono le fasi di prova descritte di seguito. Se, entro 72 ore, l'impianto non viene messo in funzione conformemente alle disposizioni è necessario adottare misure idonee (manuali o automatiche) affinché il contenuto di acqua venga rinnovato ogni 72 ore.

1. Riempire l'impianto con acqua potabile, risciacquarlo e sfiatarlo (si veda la direttiva W3/C3:2020 della SSIGA, cap. 9).
2. Effettuare una compensazione termica per almeno 60 minuti.
3. Impostare la pressione d'esercizio.
4. Controllare per 30 minuti.
5. Effettuare un controllo visivo dei collegamenti e dei raccordi degli apparecchi visibili e, ove possibile, serrare ulteriormente i collegamenti. Poiché, durante la prova finale, il sistema viene sottoposto, per la prima volta, all'azione di acqua, temperatura e pressione, questa fase di controllo è indispensabile.
6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tener conto delle variazioni termiche di pressione.
7. Se si notano perdite durante la prova occorre ricercarne la causa, eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.

3.3 Metodo di prova B – prova di tenuta con aria e prova di resistenza con acqua potabile

Il metodo di prova B corrisponde alla «prova di tenuta idraulica e meccanica combinata» conforme alla direttiva W3/C3:2020 della SSIGA, cap. 8.3.

Durante il montaggio preliminare viene effettuata una prova di tenuta con aria priva di olio (o gas inerte). Prima dell'esercizio conforme alle disposizioni viene effettuata una prova di resistenza con acqua potabile in presenza di un aumento di pressione (1.5 volte la pressione d'esercizio o almeno 1'500 kPa / 15 bar).

Va evidenziato che la prova di tenuta con aria priva di olio è l'ideale per impianti idraulici o sezioni delle condutture nuovi, offrendo essa vantaggi sul piano igienico e pratico. Per i sistemi già riempiti con acqua non è consigliabile effettuare una prova di tenuta con aria.

La procedura dettagliata viene documentata nel protocollo della prova di pressione della Nussbaum per impianti di acqua potabile «Metodo di prova B – prova di tenuta con aria e prova di resistenza con acqua potabile». Il protocollo può essere scaricato al link www.nussbaum.ch/provaditenuta.

Le fasi di prova riportate nel protocollo della prova di pressione sono descritte anche qui di seguito. Sono conformi alle prescrizioni della direttiva W3/C3 e contengono alcuni ampliamenti raccomandati dalla Nussbaum e dimostratisi utili a livello pratico.

3.3.1 Prova di tenuta con aria

Durante il montaggio preliminare, quando le condutture e i sistemi di distribuzione sono ancora visibili, si eseguono le seguenti fasi di prova:

1. Con il medio di prova (aria priva di olio o gas inerte) aumentare la pressione fino a 15 kPa (150 mbar).
2. Effettuare una compensazione termica per almeno 10 minuti.
3. Impostare la pressione di prova a 15 kPa (150 mbar).
4. Durata minima della prova: 120 minuti. Una durata della prova inferiore non consente un'interpretazione affidabile della curva di pressione. Nelle tubazioni con un volume superiore ai 100 litri, la durata della prova deve essere aumentata di 10 minuti per ogni ulteriori 50 litri di volume.

5. Effettuare un controllo visivo di tutti i collegamenti per verificarne la tenuta e controllare le demarcazioni della profondità d'innesto. Per la localizzazione delle perdite occorre utilizzare lo spray per la ricerca di perdite 83186 della Nussbaum.
6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tener conto delle variazioni termiche di pressione.
7. Se durante la prova si notano perdite occorre ricercarne la causa (si veda ☞ «Localizzazione delle perdite», pagina 10), eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
8. Al termine della prova di tenuta scaricare la sovrappressione di prova in un punto idoneo.

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.

3.3.2 Prova di resistenza con acqua potabile

Almeno 72 ore prima della consegna, per quanto riguarda le condutture e i sistemi di distribuzione di acqua potabile interessati si effettuano le fasi di prova descritte di seguito. Se, entro 72 ore, l'impianto non viene messo in funzione conformemente alle disposizioni è necessario adottare misure idonee (manuali o automatiche) affinché il contenuto di acqua venga rinnovato ogni 72 ore.

Requisiti:

- ✓ Tutti gli ausili utilizzati (ad esempio pompa di prova, tubi flessibili) e l'acqua di prova immessa soddisfano i requisiti igienici.
 - ✓ Tutti gli apparecchi e i rubinetti sensibili alla pressione sono scollegati dal sistema.
1. Riempire l'impianto con acqua potabile, risciacquarlo e sfiatarlo (si veda la direttiva W3/C3:2020 della SSIGA, cap. 9).
 2. Effettuare una compensazione termica per almeno 60 minuti.
 3. Nei sistemi Optiflex: Aumentare lentamente la pressione fino a 1'500 kPa (15 bar).
Nei sistemi Optipress: Aumentare lentamente la pressione fino a 1.5 volte la pressione d'esercizio, almeno fino a 1'500 kPa (15 bar).
 4. Controllare per 30 minuti.
 5. Effettuare un controllo visivo dei collegamenti e dei raccordi degli apparecchi visibili e, ove possibile, serrare ulteriormente i collegamenti. Poiché, durante la prova finale, il sistema viene sottoposto, per la prima volta, all'azione di acqua, temperatura e pressione, questa fase di controllo è indispensabile.
 6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Dopo 30 minuti, la pressione deve ammontare ad almeno 1'200 kPa (12 bar). Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tener conto delle variazioni termiche di pressione.
 7. Se si notano perdite durante la prova occorre ricercarne la causa, eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
 8. Al termine della prova di resistenza scaricare la sovrappressione di prova in un punto idoneo.

3.4 Metodo di prova C – prova di tenuta e prova di resistenza con acqua potabile

Il metodo di prova C corrisponde alla «prova di tenuta idraulica e meccanica con acqua potabile» conforme alla direttiva W3/C3:2020 della SSIGA, cap. 8.4.

In questo caso, la prova di tenuta avviene già con acqua potabile. È inoltre seguita da una prova di resistenza con acqua potabile in presenza di un aumento di pressione (1.5 volte la pressione d'esercizio o almeno 1'500 kPa / 15 bar).

Poiché tra il riempimento e l'esercizio conforme alle disposizioni dell'impianto non possono trascorrere più di 72 ore, questo metodo di prova è poco indicato per le nuove costruzioni. In tali casi, la Nussbaum consiglia il ☞ «Metodo di prova A – prova di tenuta con aria e prova finale prima della consegna», pagina 10.

La procedura dettagliata viene documentata nel protocollo della prova di pressione della Nussbaum per impianti di acqua potabile «Metodo di prova C – prova di tenuta e prova di resistenza con acqua potabile». Il protocollo può essere scaricato al link www.nussbaum.ch/provaditenuta.

3.4.1 Prova di tenuta con acqua potabile

Almeno 72 ore prima della consegna, per quanto riguarda le condutture e i sistemi di distribuzione di acqua potabile interessati si effettuano le fasi di prova descritte di seguito. Se, entro 72 ore, l'impianto non viene messo in funzione conformemente alle disposizioni è necessario adottare misure idonee (manuali o automatiche) affinché il contenuto di acqua venga rinnovato ogni 72 ore.

Requisiti:

- ✓ Tutti gli ausili utilizzati (ad esempio pompa di prova, tubi flessibili) e l'acqua di prova immessa soddisfano i requisiti igienici.
- 1. Riempire l'impianto con acqua potabile, risciacquarlo e sfiatarlo (si veda la direttiva W3/C3:2020 della SSIGA, cap. 9).
- 2. Effettuare una compensazione termica per almeno 60 minuti.
- 3. Impostare la pressione a 300 kPa (3 bar).
- 4. Controllare per 30 minuti.
- 5. Effettuare un controllo visivo di tutti i collegamenti per verificarne la tenuta e controllare le demarcazioni della profondità d'innesto.
- 6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Dopo 30 minuti, la pressione deve ammontare ad almeno 1'200 kPa (2.5 bar). Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tener conto delle variazioni termiche di pressione.
- 7. Se si notano perdite durante la prova occorre ricercarne la causa, eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.

3.4.2 Prova di resistenza con acqua potabile

Requisiti:

- ✓ Tutti gli ausili utilizzati (ad esempio pompa di prova, tubi flessibili) e l'acqua di prova immessa soddisfano i requisiti igienici.
- ✓ Tutti gli apparecchi e i rubinetti sensibili alla pressione sono scollegati dal sistema.
- 1. Effettuare una compensazione termica per almeno 60 minuti.
- 2. Nei sistemi Optiflex: Aumentare lentamente la pressione fino a 1'500 kPa (15 bar).
Nei sistemi Optipress: Aumentare lentamente la pressione fino a 1.5 volte la pressione d'esercizio, almeno fino a 1'500 kPa (15 bar).
- 3. Controllare per 30 minuti.
- 4. Effettuare un controllo visivo dei collegamenti e dei raccordi degli apparecchi visibili.
- 5. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Dopo 30 minuti, la pressione deve ammontare ad almeno 1'200 kPa (12 bar). Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tener conto delle variazioni termiche di pressione.
- 6. Se si notano perdite durante la prova occorre ricercarne la causa, eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
- 7. Al termine della prova di resistenza scaricare la sovrappressione di prova in un punto idoneo.

4 Prova di pressione in impianti a gas

Poiché la realizzazione inadeguata di impianti a gas comporta pericoli di incendio e di esplosione è richiesta una particolare cautela.

- Osservanza delle direttive:

Per la realizzazione di impianti a gas e a gas naturale è necessario rispettare le direttive della SSIGA G1 «Direttiva per installazioni a gas naturale negli edifici» e G2 «Direttiva per condotte del gas».

- Obbligo di notifica e autorizzazione:

Secondo la direttiva G1 della SSIGA, ogni impianto Optipress-Gaz – sia che si tratti di una nuova installazione, di un ampliamento o di una modifica – deve essere notificato per iscritto all'azienda del gas e agli altri uffici di competenza prima dell'inizio dei lavori. La realizzazione dell'impianto potrà essere iniziata solo dopo la concessione della relativa autorizzazione.

- Prova di pressione e messa in servizio:

Un impianto Optipress-Gaz può essere messo in servizio soltanto dopo che l'azienda del gas di competenza o un ente di controllo da essa incaricato abbia verificato la conformità dell'impianto ai requisiti della direttiva G1 della SSIGA e la corretta esecuzione dei controlli. Il capitolo 13 della direttiva G1 e il capitolo 8 della direttiva G2 della SSIGA descrivono le relative prove.

5 Prova di pressione in impianti a gas liquido

La competenza degli impianti a gas liquido spetta al fornitore dell'impianto. La prova avviene in conformità alla guida L1 della SSIGA e alle pertinenti direttive della CFSL.

6 Prova di pressione in impianti di riscaldamento e di raffreddamento

Secondo la norma SIA 118/380, gli impianti di riscaldamento e di raffreddamento devono essere sottoposti a una prova di pressione laddove siano visibili e accessibili. La prova di pressione consiste in una prova di tenuta e in una successiva prova di resistenza. Come medi di prova possono essere utilizzati aria compressa senza olio, gas inerti, acqua o il termovettore. La prova di tenuta e la prova di resistenza non devono necessariamente essere eseguite con lo stesso medio di prova.

La suddivisione dell'impianto in sezioni di prova facilita l'individuazione di punti senza tenuta e aumenta la precisione delle misurazioni di pressione.

La procedura dettagliata viene documentata nel protocollo della prova di pressione della Nussbaum per impianti di riscaldamento e di raffreddamento «Metodo di prova con aria e mezzi riscaldanti o raffreddanti». Il protocollo può essere scaricato al link www.nussbaum.ch/provaditenuta.

Le fasi di prova riportate nel protocollo della prova di pressione sono descritte anche qui di seguito. Si basano sulla direttiva SITC. Lo svolgimento della prova è stato adattato in base all'esperienza pluriennale della Nussbaum.

6.1 Prova di pressione con aria compressa o gas inerte

La prova di pressione con aria compressa o con un gas inerte è indicata in caso di condutture esposte al pericolo di gelo e per gli impianti solari.

Questo tipo di prova di pressione deve essere eseguito da tecnici specializzati che hanno svolto una formazione specifica sull'utilizzo dell'aria compressa nonché di apparecchi e impianti generatori di pressione. Il tecnico specializzato competente è responsabile dello svolgimento dei compiti seguenti:

- Eseguire la prova di pressione per l'intera durata della prova.
- Accertarsi che in prossimità dell'impianto non siano presenti persone non autorizzate.
- Controllare il compressore.
- Accertarsi che, dopo la prova di pressione, la pressione di prova nell'impianto venga scaricata.

Avvertenze: L'aria compressa deve essere senza olio per ridurre il rischio di corrosione. Per evitare che la pressione di prova venga superata, il punto di allacciamento alla rete di distribuzione della sezione di prova deve essere dotato, oltre che del misuratore di pressione, dei componenti seguenti:

- Valvola d'arresto
- Riduttore di pressione
- Valvola di sicurezza
- Valvola di scarico

6.1.1 Prova di tenuta

1. Utilizzando aria compressa senza olio o un gas inerte produrre una pressione di prova di 15 kPa (150 mbar).
2. Per permettere la compensazione termica tra il medio di prova nella tubazione e l'ambiente circostante, attendere almeno 10 minuti.
3. Misurare la pressione per almeno 360 minuti. Nelle tubazioni con un volume superiore ai 100 litri, la durata della prova deve essere aumentata di 10 minuti per ogni ulteriori 50 litri di volume.
4. Effettuare un controllo visivo di tutti i collegamenti per verificarne la tenuta e controllare le demarcazioni della profondità d'innesto. Per la localizzazione delle perdite occorre utilizzare lo spray per la ricerca di perdite 83186 della Nussbaum.
5. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tenere conto delle variazioni termiche di pressione.
6. Se durante la prova vengono rilevati difetti di tenuta occorre ricercarne la causa (si veda ☞ «Localizzazione delle perdite», pagina 10), eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
7. Al termine della prova di tenuta scaricare la pressione di prova in un punto idoneo.

6.1.2 Prova di resistenza

1. Utilizzando aria compressa senza olio o un gas inerte generare una pressione di prova pari almeno alla pressione di attivazione della valvola di sicurezza.
2. Per permettere la compensazione termica tra il medio di prova nella tubazione e l'ambiente circostante, attendere almeno 10 minuti.
3. Misurare la pressione nella sezione di prova per almeno 30 minuti.
4. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tenere conto delle variazioni termiche di pressione.
5. Se durante la prova vengono rilevati difetti di tenuta occorre ricercarne la causa (si veda ☞ «Localizzazione delle perdite», pagina 10), eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
6. Al termine della prova di resistenza scaricare la pressione di prova in un punto idoneo.

6.2 Prova di pressione con acqua o termovettore

Durante la prova di pressione idraulica, la sezione di prova dell'impianto viene riempita con acqua o con il termovettore. L'acqua deve soddisfare i requisiti della direttiva SITC BT 102-01. Se necessario si può utilizzare un prodotto antigelo. Se l'esercizio dell'impianto non richiede l'impiego di antigelo, dopo la prova di pressione l'impianto deve essere risciacquato cambiando l'acqua tre volte.

6.2.1 Prova di tenuta

1. Riempire la sezione di prova con acqua o con il termovettore, quindi risciacquarla e sfiatarla completamente. Osservare a tal fine la direttiva SITC BT 102-01 e le istruzioni del produttore del generatore di calore.
2. Effettuare una compensazione termica tra il medio di prova e l'ambiente circostante.
3. Impostare la pressione d'esercizio.
4. Misurare la pressione per almeno 360 minuti.
5. Effettuare un controllo visivo dei collegamenti visibili.
6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tenere conto delle variazioni termiche di pressione.
7. Se durante la prova vengono rilevati difetti di tenuta occorre ricercarne la causa, eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
8. Al termine della prova di tenuta scaricare la pressione di prova in un punto idoneo.

6.2.2 Prova di resistenza

1. Riempire la sezione di prova con acqua o con il termovettore, quindi risciacquarla e sfiatarla completamente. Osservare a tal fine la direttiva SITC BT 102-01 e le istruzioni del produttore del generatore di calore.
2. Effettuare una compensazione termica tra il medio di prova e l'ambiente circostante.
3. Generare una pressione di prova pari a 1.3 volte la pressione d'esercizio.
4. Misurare la pressione nella sezione di prova per almeno 360 minuti.
5. Effettuare un controllo visivo dei collegamenti visibili.
6. Documentare il risultato della prova sul protocollo della prova di pressione. Durante la prova non si deve rilevare alcuna perdita di pressione costante (si veda ☞ «Interpretazione delle curve di pressione», pagina 9). Tenere conto delle variazioni termiche di pressione.
7. Se durante la prova vengono rilevati difetti di tenuta occorre ricercarne la causa, eliminarla e documentarla. Ripetere infine la prova.
8. Al termine della prova di resistenza scaricare la pressione di prova in un punto idoneo.

7 Prova di pressione in impianti ad aria compressa

I sistemi Optipress (Aquaplus, Gaz, Therm), Optiflex e Optifitt-Press completi dispongono di una certificazione TÜV sull'idoneità per l'impiego con aria compressa. Tale certificazione è basata sui requisiti di sicurezza della Direttiva 97/23/CE (Direttiva in materia di attrezzature a pressione CE, PED), sui fogli d'istruzioni AD 2000 nella versione attuale, nonché sull'Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (OSPro). Le prove di resistenza alla pressione devono essere eseguite in conformità a tali direttive.

8 Prova di pressione in impianti sprinkler secondo VdS

Prima della messa in servizio degli impianti sprinkler a norma VdS è necessario effettuare e documentare una prova di pressione in conformità a VdS CEA 4001, cap. 17.

9 Ulteriori informazioni

Per la progettazione e l'esecuzione degli impianti della Nussbaum vanno tenuti in considerazione i documenti tecnici della Nussbaum.

Informazioni sui diversi medi e sulle soluzioni proposte dalla Nussbaum sono contenute nei documenti Nussbaum «Applicazioni e soluzioni». Informazioni dettagliate sui sistemi Nussbaum sono disponibili nei rispettivi documenti «Descrizione sistema».

Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 450 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen und Verteilsystemen für die Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installateure 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 quelque 450 collaborateurs et fait partie des plus grands fabricants de robinetteries et de systèmes de distribution pour la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège social d'Olten, nous distribuons un large assortiment de produits aux installateurs par le biais de notre réseau de succursales réparties 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 R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega circa 450 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria e sistemi di distribuzione per la tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Grazie a una rete di succursali, dalla nostra sede sociale di Olten distribuiamo la nostra ampia gamma di prodotti a installatori di 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