

I S T R U Z I O N I

**di trasporto, installazione, funzionamento e
pulizia di**

- serbatoi in plastica rinforzata con fibre di vetro con liner
interno chimico**
 - - serbatoi in plastica rinforzata con fibre di vetro con
rivestimento termoplastico**
 - - serbatoi a pressione in plastica rinforzata con fibre di
vetro secondo la direttiva apparecchi a pressione CE**
-

Serbatoi

CONTENUTO

1. Indicazioni generali

2. Trasporto e stoccaggio

- 2.1 Indicazioni generali
- 2.2 Preparazione per il trasporto
- 2.3 Carico e scarico
- 2.4 Trasporto
- 2.5 Stoccaggio
- 2.6 Danni

3. Condizioni di installazione per serbatoi fuori terra

- 3.1 Indicazioni generali
- 3.2 Supporto e requisiti per il basamento
- 3.3 Distanze
- 3.4 Installazione e montaggio
- 3.5 Collegamento di tubazioni e indicazioni sulla ventilazione e lo sfiato dei serbatoi
- 3.6 Montaggio di accessori come scale e impalcature
- 3.7 Installazione dell'indicatore di perdite (solo nei serbatoi a doppia parete)
- 3.8 Prova di tenuta dei serbatoi secondo l'Omologazione Generale per l'Edilizia (DIBt)
- 3.9 Montaggio dei miscelatori

4. Trasporto e installazione di serbatoi interrati in plastica rinforzata con fibre di vetro

- 4.1 Indicazioni generali
- 4.2 Trasporto
- 4.3 Scavo
- 4.4 Materiale di riempimento
- 4.5 Installazione e riempimento
- 4.6 Misurazione delle deformazioni
- 4.7 Carichi stradali

5. Istruzioni per l'uso

- 5.1 Indicazioni generali
- 5.2 Messa in funzione dell'indicatore di perdite (solo nei serbatoi a doppia parete)
- 5.3 Sostanze stoccate
- 5.4 Incendio esterno
- 5.5 Pulizia
- 5.6 Serbatoi di miscelazione
- 5.7 Serbatoi a pressione secondo la direttiva apparecchi a pressione 2014/68/UE
- 5.8 Montaggio e riparazione dei serbatoi/componenti
- 5.9 Valutazione dei componenti in plastica rinforzata con fibre di vetro

Indice delle abbreviazioni

abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (omologazione generale per l'edilizia)
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik Berlin (Istituto tedesco per l'edilizia di Berlino)
DGRL	Direttiva apparecchi a pressione CE
MRL	Direttiva macchine CE
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (ordinamento sugli impianti per il trattamento di sostanze pericolose per l'acqua) (ordinamento della Repubblica Federale Tedesca)
WHG	Wasshaushaltsgesetz (legge sul bilancio idrico) (Germania)

1. Indicazioni generali

Le presenti istruzioni per l'uso sono valide per:

- serbatoi con omologazione generale per l'edilizia del DIBt (Germania)
- serbatoi a pressione secondo la direttiva apparecchi a pressione 2014/68/UE
- serbatoi di miscelazione in plastica rinforzata con fibre di vetro secondo la direttiva macchine 2006/42/CE
- tutti gli altri componenti in plastica rinforzata con fibre di vetro di Christen & Laudon

Per i serbatoi con omologazione generale per l'edilizia del DIBt (Germania) vale inoltre quanto segue:

- 1) Rispettare anche le indicazioni abZ relative alle operazioni di trasporto, installazione, funzionamento e pulizia.
- 2) A partire dal livello di pericolo C § 39 AwSV), il gestore è tenuto ad affidare le operazioni di montaggio, messa in funzione e pulizia solo ad aziende specializzate in queste attività ai sensi della legge sul bilancio idrico (WHG). Christen & Laudon esegue queste attività avvalendosi del personale specializzato interno.

2. Trasporto e stoccaggio

2.1 Indicazioni generali

Il trasporto è riservato alle aziende che possiedono l'esperienza specifica, apparecchi adeguati, dispositivi e sistemi di trasporto nonché personale addestrato. Per evitare pericoli per il personale e per terzi, osservare le norme antinfortunistiche vigenti.

2.2 Preparazione per il trasporto

I serbatoi devono essere preparati per il trasporto, in modo che non subiscano danni durante le operazioni di carico, movimentazione e scarico.

La superficie di carico del mezzo di trasporto deve essere realizzata in modo da escludere danni ai serbatoi in seguito a carichi d'urto o di pressione.

Durante il trasporto dei serbatoi con rivestimento interno termoplastico, rispettare i limiti di temperatura seguenti previsti per il trasporto!

Materiale:	PVC	⇒	temperatura > + 5°C	PP	⇒	temperatura > + 5°C
	PVDF	⇒	temperatura > - 5°C	E-CTFE	⇒	temperatura > 0°C
	PFA	⇒	nessun limite			

Se si prevedono temperature di trasporto al di fuori dei limiti previsti, adottare opportuni provvedimenti:

- Trasporto in un ambiente chiuso riscaldato
- Se il trasporto è breve, il veicolo carico può essere preriscaldato in un ambiente caldo prima del trasporto.

2.3 Carico e scarico

Durante il sollevamento, la movimentazione e la posa dei serbatoi, evitare colpi e urti. Se si utilizza un carrello elevatore a forche adatto per portata e dimensioni, le forche devono avere una larghezza minima di 12 cm, altrimenti si devono utilizzare appositi sistemi per la distribuzione del carico. Durante il trasporto con il carrello elevatore, fissare a dovere i serbatoi.

Per il trasporto dei serbatoi usare i golfari di sollevamento previsti. I mezzi di imbracatura vanno fissati a una traversa. La portata ammessa del golfare di trasporto è indicata sul calcolo statico. I manicotti e altre parti sporgenti dei serbatoi non devono essere utilizzati per il fissaggio o il sollevamento. Non sono ammessi il rotolamento sui manicotti o sulle flange e il trascinarsi dei serbatoi sul terreno.

2.4 Trasporto

I serbatoi vanno fissati in modo da evitare riposizionamenti non autorizzati durante il trasporto. Il tipo di fissaggio non deve danneggiare i serbatoi.

2.5 Stoccaggio

Se è previsto un periodo di stoccaggio dei serbatoi prima del montaggio, questo è consentito solo su una base stabile e piana, lontano da oggetti con bordi taglienti. Per lo stoccaggio all'aperto, proteggere i serbatoi da possibili danni e dagli effetti degli agenti atmosferici avversi.

Uno stoccaggio provvisorio in posizione orizzontale prevedere l'uso di palancole di legno con larghezza minima di 300 mm. I serbatoi devono poggiare nei punti in cui i fondi sono installati nel cilindro.

2.6 Danni

In caso di danni causati da trasporto, stoccaggio provvisorio o montaggio, procedere nel modo seguente secondo il settore giuridico:

- Per i serbatoi omologati DIBt
Secondo le indicazioni di un perito esperto in materie plastiche
- Per i serbatoi secondo la direttiva apparecchi a pressione modulo G
Secondo le indicazioni dell'organismo autorizzato
- Per tutti gli altri serbatoi/componenti
Secondo le indicazioni del costruttore Christen & Ludon

Non è consentito eseguire riparazioni o modifiche ai serbatoi senza l'autorizzazione scritta di Christen & Ludon. Il mancato rispetto di questa regola invalida ogni rivendicazione di garanzia nei confronti di Christen & Ludon.

3. Condizioni di installazione per serbatoi fuori terra

3.1 Indicazioni generali

Nelle zone a rischio di inondazione, i serbatoi devono essere installati in modo che non possano essere raggiunti dall'acqua, a meno che i serbatoi non siano stati realizzati per il caso specifico. I basamenti devono essere adeguanti ai carichi previsti per l'installazione dei serbatoi (come il peso dei serbatoi o la forza del vento o di eventuali terremoti).

3.2 Supporto e requisiti per il basamento

3.2.1 Serbatoio a fondo piatto

(1) Il fondo dei serbatoi e/o dei sistemi di raccolta deve essere completamente adagiato su una piastra di appoggio piana e resistente alla flessione (basamento).

(2) Le superfici di installazione dei serbatoi a fondo piatto vanno realizzate secondo la norma DIN 18353 "Posa dei massetti".

Valgono le seguenti tolleranze dimensionali DIN 18202:

a) Per la planarità, tabella 3, riga 3

quote di riferimento come valori limite in mm per distanze tra i punti di misura in m fino a

Distanza punto di misura	0,1	1	4	10	15
Tolleranza	2	4	10	12	15

b) Per l'angolarità, tabella 2, riga 1

Quote di riferimento come valori limite in mm con dimensioni nominali (ad es. diametro del serbatoio) in m

Dimensione nominale	fino a 1	> 1-3	> 3-6	> 6-15	> 15-30	> 30
Tolleranza	6	8	12	16	20	30

La planarità del basamento va controllata prima dell'installazione dei serbatoi!

Durante il controllo dei basamenti per il serbatoi procedere come segue:

- 1) Tracciare un cerchio corrispondente al diametro nominale del serbatoio D.
- 2) Tracciare i punti di misura del basamento (griglia di misura).
- 3) Misurare i punti di misura definendo il punto più alto come punto zero, da usare come riferimento per tutte le misurazioni.
- 4) Riportare i risultati delle misurazioni in un protocollo di misura.

(3) Livellare i basamenti non piani e ripetere il controllo secondo (2).

Nota bene!

L'uso di sostanze livellanti non è ammesso per i serbatoi con fondo in membrana (v. il disegno del serbatoio). Per questi serbatoi, le irregolarità del fondo devono essere compensate prima dell'installazione. Le membrane sottili non sono in grado di distribuire uniformemente la sostanza livellante durante l'installazione del serbatoio. Per motivi costruttivi, l'installazione di questi serbatoi impone un'interfaccia piana fondo/cilindro. Le membrane leggermente bombate ($tw \leq D/100$) sono ammesse, in quanto queste, in seguito al peso proprio o del contenuto, si appoggiano completamente sulla superficie di installazione.

(4) Per i serbatoi non installati in sistemi di raccolta, tra la piastra di appoggio e il fondo del serbatoio va disposto un pannello unico in PE/PP di almeno 2 mm di spessore, che funga da strato di sbarramento e di scorrimento. In caso di installazione al di fuori degli edifici, il pannello in PE/PP deve essere resistente ai raggi UV.

(5) Per i serbatoi installati in sistemi di raccolta, tra il sistema di raccolta e il fondo del serbatoio va disposto un pannello in PE/PP di almeno 2 mm di spessore, che funga da strato di scorrimento. In questo caso, il pannello in PE/PP può essere composto da più parti (unite senza saldatura).

(6) Sotto i sistemi di raccolta e i serbatoi a doppia parete non è necessario disporre un pannello in PE/PP.

3.2.2 Serbatoio con intelaiatura

Il serbatoio deve essere posato in modo che l'intero perimetro dell'intelaiatura poggi su una piastra di fondazione piana e resistente alla flessione.

3.2.3 Serbatoio orizzontale

(1) Il serbatoio è sostenuto da 2 o 3 sellette di supporto. Il numero delle sellette di supporto e la distanza reciproca sono riportati sul calcolo statico.

(2) La portata del fondo deve essere uniforme in corrispondenza del basamento. Il basamento deve essere predisposto dal gestore del serbatoio e realizzato secondo calcoli statici verificati. Deve essere piano e consentire un'installazione orizzontale del serbatoio nelle sellette di supporto.

3.3 Distanze

I serbatoi devono avere una distanza reciproca e da altri componenti, tale da consentire sempre il rilevamento di eventuali perdite e il controllo visivo delle condizioni, anche dei vani di raccolta. Inoltre, i serbatoi devono essere installati in modo da ridurre al minimo il pericolo di esplosione e da consentire la lotta contro gli incendi.

Nei serbatoi con intelaiatura, assicurarsi che l'apertura di revisione nell'intelaiatura sia sempre accessibile.

Rispettare le distanze minime indicate di seguito:

Altezza parete $\leq 1,5$ m

distanza parete-serbatoio > 40 cm

Altezza parete $> 1,5$ m

distanza parete-serbatoio > 100 cm

3.4 Installazione e montaggio

3.4.1 Indicazioni generali

Il serbatoio va sollevato in corrispondenza dei golfari con apposite maniglie e con funi **lunghe** secondo il diametro del serbatoio, per impedire una **trazione obliqua** ($> 5^\circ$) sui golfari di sollevamento.

Se non si possono utilizzare funi di lunghezza adeguata, usare sempre una traversa o un apposito sostegno.

Per portare il serbatoio dalla posizione orizzontale in posizione verticale, è necessaria una gru di allineamento. Il sollevamento e la guida con la gru di allineamento si eseguono con una cinghia idonea, da applicare circa 500 mm sopra il bordo del fondo.

I serbatoi alti ≤ 4000 mm possono essere installati anche senza gru, con la dovuta attenzione e cautela. Il serbatoio può essere inclinato sul bordo del fondo, se prima si applica un sostegno morbido di protezione (come un tappetino di gomma). (V. allegato 2.)

Durante l'installazione senza gru di allineamento, assicurarsi sempre che il serbatoio, durante lo spostamento in posizione verticale, non subisca urti con conseguenti danni!

Se la chiusura dell'apertura di accesso si esegue durante l'installazione del serbatoio o il montaggio delle tubazioni sul serbatoio, prima controllare che l'interno del serbatoio non abbia subito danni durante il montaggio. In questa fase, assicurarsi che la superficie di fronte all'apertura di accesso non abbia subito danni (ad es. per la caduta di attrezzi durante il montaggio). Il risultato del controllo deve essere documentato.

3.4.2 Serbatoi a fondo piatto e con intelaiatura

(1) I serbatoi e gli eventuali dispositivi di raccolta vanno installati a piombo.

(2) In caso di installazione all'aperto e/o in aree a rischio sismico, i serbatoi installati senza sistemi di raccolta o i sistemi di raccolta dei serbatoi che ne sono dotati, devono essere ancorati in modo da resistere alla forza del vento o di un terremoto. Non è consentito ancorare i serbatoi ai sistemi di raccolta.

3.4.3 Serbatoi orizzontali

(1) Prima di iniziare l'installazione, sottoporre a ispezione approfondita i serbatoi, le sellette di supporto e i basamenti. I serbatoi devono essere sollevati in orizzontale con dispositivi di sollevamento adeguati e posati sul luogo d'installazione senza che subiscano urti.

(2) Le sellette di supporto vanno fissate al basamento con tasselli o viti di ancoraggio adeguate, come illustrato sul disegno del serbatoio.

Gli interspazi sotto le piastre di base devono sempre essere riempiti prima (riempimento con calcestruzzo/calcestruzzo di poliestere o applicazione di piastre d'acciaio).

Le distanze dei supporti sono indicate sul disegno del serbatoio.

3.4.4 Serbatoi con piedi regolabili in altezza

Questi serbatoi **non possono essere installati all'aperto o in zone a rischio sismico**.

In fase d'installazione assicurarsi che, durante la regolazione, i piedini siano tutti verticali e sotto carico. Il codolo deve rimanere il più possibile nel piede.

3.4.5 Serbatoi con sottofondo in tubi di acciaio

Questi serbatoi possono essere installati sia all'interno che in esterno.

In caso di installazione in esterno o in zone a rischio sismico, è necessario un ancoraggio. Il serbatoio può essere installato con la base in tubi di acciaio, come descritto al punto 3.4.1.

3.4.6 Serbatoi con rivestimento termoplastico

L'installazione è descritta nei punti precedenti.

Nota bene!

Nei serbatoi con rivestimento termoplastico, prima della messa in funzione controllare i cordoni di saldatura con uno strumento ad alta frequenza. Questo controllo è riservato a un'azienda specializzata e deve essere documentato.

3.5 Collegamento di tubazioni e indicazioni sullo sfiato e la ventilazione dei serbatoi

- (1) Le tubazioni devono essere posate e montate in modo da evitare forzature inammissibili. Se possibile realizzare i raccordi in modo che i carichi causati dall'impedimento della dilatazione termica non agiscano sui manicotti del serbatoio, tramite l'uso di compensatori o tubi a sifone. Se non è possibile impedire il carico sui manicotti esercitato dai raccordi o dai componenti, fare in modo di non superare i valori limite indicati in tabella 2, a meno che sul disegno del serbatoio non siano espressamente indicati carichi ammissibili superiori.
- (2) Le tubazioni di sfiato/ventilazione devono essere opportunamente dimensionate e non devono poter essere bloccate e/o ridotte in termini di diametro. Lo sfiato e la ventilazione in comune per più serbatoi sono ammessi, purché i liquidi e i vapori stoccati non formino composti pericolosi.
- (3) Se i dispositivi di ventilazione/sfiato sono dotati di griglie di protezione dagli insetti, queste devono essere controllate periodicamente e pulite all'occorrenza, in modo che non si creino livelli di depressione o sovrappressione non consentiti.
- (4) I dispositivi di ventilazione/sfiato che producono vapori pericolosi non devono scaricare in ambienti chiusi e le aperture di scarico devono essere protette contro l'infiltrazione di acqua piovana.
- (5) Se si collegano delle paratoie o altri elementi, assicurarsi che i valori di pressione consentiti non vengano superati per effetto o per difetto.
- (6) Per le flange di plastica usare sistemi di tenuta adeguati. Scegliere preferibilmente guarnizioni con coppie di serraggio (forze) ridotte. (Ad es. G-ST-P/S di Kroll & Ziller o tipo WG2/WS di Kempchen.)

Se si collegano tubazioni o altro, usare una guarnizione adatta ai manicotti delle flange e viti idonee e rispettare la coppia di serraggio prevista (**tab. 1**)!

Per tutti i raccordi flangiati, usare sempre le rondelle a U sul lato rinforzato con fibre di vetro!

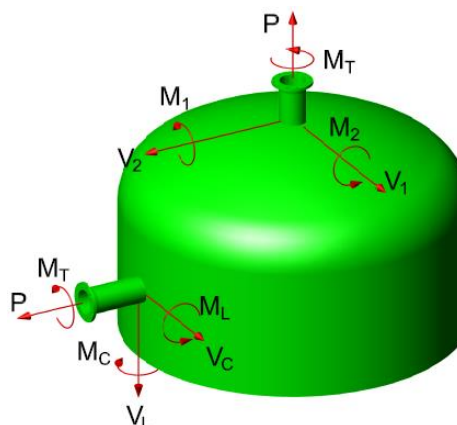
Tabella 1

Massime coppie di serraggio viti per manicotti flangiati rinforzati con fibre di vetro								
DN		DN25	DN32 - DN125	DN150 - DN300	DN400 - DN500	DN600 - DN700	DN800 - DN900	DN1000
M	(mm)	12	16	20	24	27	30	33
M_a(FF)	(Nm)	20	40	80	130	180	250	300
M_a(LF)	(Nm)	10	20	40	70	95	140	165
Per i portelli d'ispezione (DN600-DN1000) con raccordo a vite ridotto M16:								
M _a (FF) = 100 Nm, M _a (LF) = 60 Nm								
Le coppie di serraggio indicate sopra non devono essere superate di oltre il 50%.								
Le coppie di serraggio indicate sopra valgono per: $\mu = 0,12 \rightarrow$ acciaio zincato, lubrificato. Pressione superficiale della guarnizione: $Q_{\min} = \sigma_{vu} \leq 5,0 \text{ N/mm}^2$ Le coppie di serraggio delle viti M _a (FF) valgono solo per flangia fissa con guarnizione sull'intera superficie. Le coppie di serraggio delle viti M _a (LF) valgono solo per flangia mobili e fissa con guarnizione interna.								
DN = ampiezza nominale del manicotto flangiato M = diametro vite M _a = coppia di serraggio vite								

In caso di discordanza tra disegno e istruzioni per l'uso, fare riferimento al disegno.

Tabella 2

Massimi carichi ammissibili per manicotti di apparecchi con carichi esterni						
DN	N			Nm		
	P	V _L V ₁	V _C V ₂	M _L M ₁	M _C M ₂	M _T
50	230	310	230	25	20	80
80	350	410	300	70	45	180
100	430	480	350	105	70	260
150	670	680	480	200	130	480
200	950	930	630	320	210	730
250	1260	1220	800	455	305	1020
300	1620	1550	980	610	415	1340
350	2010	1930	1190	785	545	1690
400	2430	2340	1400	980	690	2090
450	2900	2800	1640	1195	850	2520
500	3400	3300	1890	1425	1025	2980
600	4520	4430	2450	1950	1430	4010
700	5790	5720	3070	2550	1900	5180
800	7210	7180	3760	3230	2435	6500
900	8770	8810	4520	3985	3030	7960
1000	10490	10610	5350	4815	3695	9550



$$R/S \leq 250$$

Legenda:

P = forza verticale sull'asse del manicotto
V_{L,C,1,2} = forze perpendicolari all'asse del manicotto
M_{L,C,1,2} = coppie di flessione
R = raggio del guscio del serbatoio sulla posizione dei manicotti

M_T = momento torcente
(N) = Newton (unità Si per forze)
(Nm) = Joule (unità di misura dei momenti)
(kN) = 1000 Newton

s = spessore della parete in corrispondenza del manicotto

In caso di discordanza tra disegno e istruzioni per l'uso, fare riferimento al disegno.

3.6 Montaggio di accessori come scale e impalcature

Le parti fornite sfuse, come scale, parapetti per tetti, indicatori di livello e così via, vanno montate nel rispetto delle norme antinfortunistiche e conformemente ai disegni. Tutti i sistemi di fissaggio e i sostegni per il trasporto interni ed esterni al serbatoio devono essere rimossi.

Se si prevede di montare scale e impalcature all'interno del serbatoio, fissare ogni elemento secondo l'omologazione generale per l'edilizia o il disegno del serbatoio.

3.7 Installazione dell'indicatore di perdite (solo nei serbatoi a doppia parete)

Il montaggio dell'indicatore di perdite di sovrappressione e dei relativi accessori e la posa delle tubazioni di raccordo tra manicotto, serbatoio e indicatore di perdite, vanno realizzati come descritto nelle istruzioni di montaggio per l'indicatore specifico. L'indicatore di perdite va installato possibilmente sulla parete esterna del serbatoio, per evitare prolunghe inutili.

3.8 Prova di tenuta dei serbatoi secondo l'Omologazione Generale per l'Edilizia (DIBt, Germania)

Nei serbatoi a una sola parete, l'Omologazione Generale per l'Edilizia prevede una prova di tenuta con acqua. Se il contratto prevede che la prova venga effettuata dal gestore/costruttore dell'impianto sul luogo d'installazione (vedere anche le indicazioni sul disegno del serbatoio), il responsabile dovrà confermare l'esecuzione della prova al costruttore, prima di mettere in funzione il serbatoio. Per la conferma è disponibile il modulo F/19/7.

3.9 Montaggio dei miscelatori

Il montaggio dei miscelatori nei serbatoi installati ed ev. ancorati è riservato alle aziende autorizzate. Il costruttore del miscelatore deve produrre una dichiarazione di incorporazione ai sensi della direttiva macchine CE. Se il serbatoio e il miscelatore sono forniti da Christen & Laudon, viene prodotta una dichiarazione di conformità CE per la macchina completa – serbatoi di miscelazione in plastica rinforzata con fibre di vetro. In tutti gli altri casi, il gestore responsabile per l'esecuzione dell'intero impianto del serbatoio di miscelazione in plastica rinforzata con fibre di vetro è tenuto a redigere una dichiarazione di conformità. I dati dell'analisi dei rischi devono essere rispettati!

4. Trasporto e installazione di serbatoi interrati in plastica rinforzata con fibre di vetro

4.1 Indicazioni generali

Questi serbatoi in plastica rinforzata con fibre di vetro adatti alla posa interrata sono realizzati secondo gli standard tecnologici più recenti, nel rispetto delle norme EN 976-1 e 2. Altre indicazioni per il trasporto e l'ancoraggio sono riportate nella norma EN 976-2.

4.2 Trasporto

I carichi puntiformi, come spigoli e oggetti appuntiti, possono causare danni e devono essere evitati. I serbatoi vanno sollevati in corrispondenza degli appositi golfari e non devono essere trascinati o fatti rotolare. Lo scarico e il posizionamento nello scavo predisposto devono avvenire in una sola fase. I pesi sono indicati nella tabella dei serbatoi standard o sul disegno tecnico. Procurare a tempo debito un mezzo di sollevamento con portata idonea.

4.3 Scavo

lo scavo deve essere abbastanza profondo da consentire un letto di materiale di riempimento di 0,30 m alla base e una copertura minima del serbatoio di 1,00 m (v. figura 1). Il sottofondo deve avere una portata sufficiente. La lunghezza dello scavo deve essere tale da consentire l'apporto di materiale di riempimento $0,2 \times D$ o almeno 0,45 m sulle estremità del serbatoio. La larghezza dello scavo per un serbatoio singolo deve essere tale da consentire una copertura di $0,2 \times D$ o almeno 0,45 m (si presuppone la stabilità laterale dello scavo).

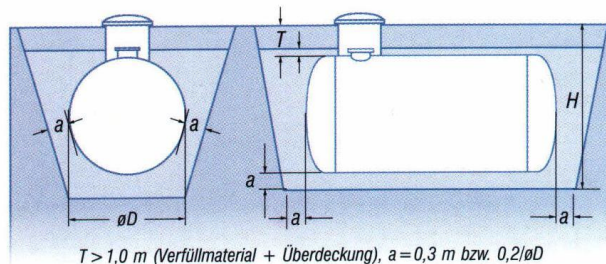


Figura 1

Supporto di gruppo

Se vengono installati più serbatoi uno accanto all'altro, dipende dal tipo di riempimento. La distanza reciproca tra gli impianti dei serbatoi sottoposti a carico stradale deve essere di almeno 2,5 m in caso di riempimento con ghiaia. La distanza può scendere a minimo 0,5 m in caso di riempimento fino a metà serbatoio con calcestruzzo magro secco. Negli impianti dei serbatoi non sottoposti a carico stradale, la distanza reciproca in caso di riempimento con ghiaia deve essere di minimo 0,6 m.

4.4 Materiale di riempimento

Per la realizzazione del letto alla base dello scavo e dell'avvolgimento laterale del serbatoio, usare materiale non legante (ghiaia o pietrisco di pietra naturale) con granulometria di 2-8 mm o 8-16 mm come materiale di riempimento. Lo spessore del letto deve essere di almeno 0,3 m e quello dell'avvolgimento laterale di almeno $0,2 \times D$.

Nelle aree ad alto rischio di inondazione o piena, fissare il serbatoio in modo che non possa galleggiare (v. anche EN 976-2). Come materiale di riempimento per lo spazio al di fuori dell'avvolgimento, si può usare il materiale di scavo.

4.5 Installazione e riempimento

Prima di posare il serbatoio, predisporre il letto nei punti in cui si trovano le nervature di rinforzo del serbatoio, in modo che poi il vertice inferiore del serbatoio poggi completamente. Controllare di nuovo che il serbatoio posato sul letto piano dello scavo non presenti eventuali danni che in questo momento potrebbero essere riparati facilmente. Eseguire il riempimento e la compattazione procedendo a strati orizzontali di max 0,30 m (figura 2).

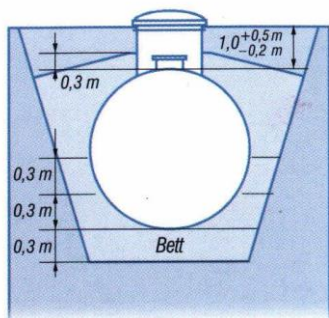


Figura 2

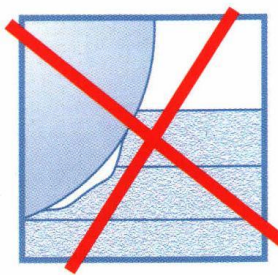
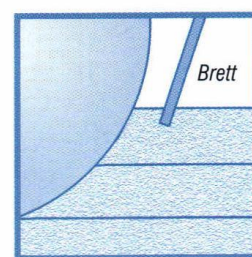


Figura3



Il riempimento può essere eseguito in continuo, **ma non su un solo lato**. Assicurarsi soprattutto che il tassello tra la base dello scavo e la parete del serbatoio venga riempito completamente. Come ausilio per la compattazione si raccomanda l'uso di una tavola (figura 3).

La compattazione termina all'altezza del centro del serbatoio ed è consentita a partire da 0,50 m sopra il vertice del serbatoio.

Assicurarsi che le pareti del serbatoio non vengano danneggiate e che non si creino deformazioni non consentite (max 0,02 m x D).

È possibile che la parte frontale del serbatoio penetri in un locale attraverso un muro di sostegno. In tal caso, assicurarsi che il cilindro sia sostenuto in modo che le estremità - nel caso specifico la transizione base-cilindro - non poggi su un sottofondo fisso.

4.6 Misurazione delle deformazioni

Il diametro verticale del serbatoio va misurato prima e dopo il riempimento dello scavo, per rilevare eventuali deformazioni superiori al $\pm 2\%$. Valori oltre questa tolleranza indicano un riempimento errato dello scavo.

4.7 Carichi stradali

I serbatoi sono predisposti per un carico stradale SLW 30. Modelli per carichi maggiori sono disponibili su richiesta.

Se si applica un pozzetto, il coperchio deve essere realizzato in modo che i carichi non agiscano direttamente sul serbatoio (fig. 4).

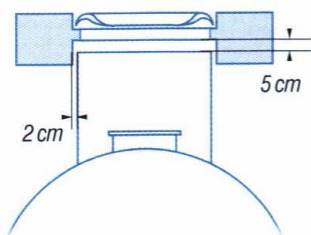


Figura 4

5. Istruzioni per l'uso

Per i serbatoi con omologazione generale per l'edilizia del DIBt (Germania):

Le presenti istruzioni completano la nota AwSV o VAWS "Norme operative e comportamentali per lo stoccaggio di sostanze pericolose per le acque".

Le istruzioni per l'uso valgono anche per i serbatoi dotati di miscelatore (v. punto 5.5). Se il miscelatore è incluso nella fornitura di Christen & Laudon, il serbatoio di miscelazione viene considerato un impianto completo ai sensi della direttiva macchine e viene corredato dalla dichiarazione di conformità CE di Christen & Laudon (v. esempio nell'allegato 4).

5.1 Indicazioni generali

Le indicazioni dell'omologazione generale per l'edilizia (abZ) devono essere lette con cura dalle persone responsabili. Le indicazioni seguenti sono solo un estratto dei requisiti fondamentali.

Il serbatoio può essere messo in funzione solo dopo un controllo funzionale secondo le istruzioni di trasporto e installazione e, se appartenente a un impianto soggetto ad obbligo di controllo, dopo una verifica da parte di un perito autorizzato.

Una volta installato il serbatoio e montate le tubazioni e i dispositivi di sicurezza, il costruttore o il gestore è tenuto ad eseguire un controllo funzionale comprendente un controllo visivo, una prova di tenuta e una verifica del sistema di sfiato/ventilazione, del troppopieno e dell'indicatore di livello. Questo controllo funzionale non sostituisce il controllo previsto dall'omologazione prima della messa in funzione da parte di un perito autorizzato, ma può essere eseguito contestualmente (v. allegato 1).

Per i serbatoi a doppia parete, il vano di perdita deve essere sottoposto a una prova di pressione (attestato del costruttore).

I serbatoi danneggiati durante il trasporto o il montaggio non possono essere utilizzati, se i danni compromettono la tenuta o la stabilità dei serbatoi.

5.2 Messa in funzione dell'indicatore di perdite nei serbatoi a doppia parete

Gli indicatori di perdite devono essere installati e messi in funzione dal costruttore o da un'azienda specializzata secondo la legge sul bilancio idrico (WHG), come illustrato nella descrizione tecnica del costruttore. L'allacciamento alla rete va realizzato con un cavo fisso (non con un collegamento a innesto, non disinseribile). Una volta collegato l'indicatore di perdite alla rete elettrica, eseguire il controllo funzionale. Al termine di tutti i lavori viene redatto un attestato di installazione e di prova da parte del perito.

5.3 Sostanze stoccate

Il serbatoio può essere utilizzato solo per lo stoccaggio delle sostanze indicate sulla targhetta del costruttore di Christen & Laudon, nel rispetto dei regolamenti specifici.

Prima della messa in funzione, il gestore è tenuto a controllare che la sostanza da stoccare corrisponda a quanto riportato sulla targhetta del serbatoio e che la temperatura di riempimento non superi di 10 K la temperatura di esercizio.

Durante il riempimento e lo svuotamento del serbatoio, rispettare il flusso volumetrico ammissibile. Il processo di riempimento deve essere costantemente monitorato.

In condizioni non atmosferiche, controllare regolarmente il rispetto della temperatura di esercizio.

5.4 Incendio esterno

I componenti in plastica rinforzata con fibre di vetro rientrano nella classe di reazione al fuoco B2 (normalmente infiammabile secondo DIN 4102).

I serbatoi con intelaiatura o con sottostruttura in acciaio, si presume **non** siano resistenti agli effetti di un incendio di 30 minuti senza conseguenze sulla stabilità.

In generale

Neppure le parti del serbatoio non riempite con la sostanza resistono a un incendio di 30 minuti senza conseguenze sulla stabilità.

5.5 Pulizia

La pulizia dell'interno dei componenti per motivi legati alla produzione o per un'ispezione, deve essere eseguita nel rispetto dei punti seguenti.

5.5.1 Indicazioni generali

- Svuotare completamente il serbatoio di tutte le sostanze che producono calore di reazione se diluite in acqua. Per ridurre la produzione di calore, assicurarsi di poter fornire grandi quantità di acqua (diametro del tubo ≥ 2 in).
- In caso di liquidi solubili in acqua o emulsionabili, lavare con acqua. In presenza di eventuali depositi, riempire con acqua calda, a una temperatura superiore di max 10 K alla temperatura di esercizio ammissibile. Lasciare agire e svuotare dopo alcune ore. Rimuovere eventuali incrostazioni con una spatola di legno o di plastica, senza danneggiare la superficie interna del serbatoio. Non usare attrezzi o spazzole di metallo.
- In caso di sostanze acquose che producono effetti osmotici in caso di variazioni di concentrazione (come l'acido cloridrico), non lavare con acqua.
Per qualsiasi dubbio, rivolgersi al fornitore del serbatoio.
- I residui di sostanze grasse e oleose possono essere rimossi con sostanze leganti (come la segatura).
- È consentito usare per un tempo limitato acqua calda fino a 60°C con additivi detergenti industriali umettanti.
- Rispettare le norme antinfortunistiche e le disposizioni vigenti per la lavorazione dei detergenti chimici e la rimozione dei residui.
- Indossare indumenti protettivi ed ev. una protezione per le vie respiratorie, fino alla protezione completa secondo la sostanza. Accordarsi con il gestore e richiedere il permesso di circolazione del serbatoio.
- Per i serbatoi di miscelazione, assicurarsi che questi siano scollegati dalla rete elettrica, per evitare la messa in funzione durante la pulizia.

5.5.2 Pulizia dei serbatoi in plastica rinforzata con fibre di vetro con liner chimico per lo stoccaggio di HCl

a) Concentrazione HCl fino al 20% (con temperatura di esercizio $< 50^{\circ}\text{C}$)

- 1° lavaggio con una soluzione di NaOH all'1% per la neutralizzazione dei residui di HCl su parete e fondo.
- 2° lavaggio con acqua.

Nota: evitare la formazione di pozzanghere anche nei componenti.

Una soluzione concentrata di NaOH può causare la formazione di crepe nel laminato, in particolare nelle resine ISO/NPG. Per questa ragione, prestare attenzione alla concentrazione precisa di NaOH durante il 1° lavaggio.

b) Concentrazione HCl fino al 37% (con temperatura di esercizio < 40°C)

1. Lavaggio con una soluzione di NaCl al 10% 1% NaOH (soluzione di sale da cucina leggermente alcalina)
per la neutralizzazione dei residui di HCl.
- 2° lavaggio con soluzione di sale da cucina al 10%.

Nota: evitare la formazione di pozzanghere anche nei componenti.

Una soluzione concentrata di NaOH può causare la formazione di crepe nel laminato, in particolare nelle resine ISO/NPG. Per questa ragione, prestare attenzione alla concentrazione precisa di NaOH durante il 1° lavaggio.

Nota bene: l'acido cloridrico ad alta concentrazione, in particolare l'acido cloridrico concentrato (37%), si diffonde facilmente nella plastica rinforzata con fibre di vetro e non è facile da rimuovere completamente durante la pulizia (punto b).

5.5.3 Pulizia con pulitrice ad alta pressione

La pulizia con una pulitrice ad alta pressione è possibile, se vengono rispettati i punti seguenti:

- Non usare getti a fasci. Usare ugelli a ventaglio (angolo di spruzzo $\geq 25^\circ$).
- Rispettare una distanza del getto di 15 cm dalla superficie in plastica rinforzata con fibre di vetro/termoplastica.
- Lavorare possibilmente con un getto perpendicolare alla superficie.
- La temperatura del liquido detergente non deve superare 60°C.
- Pressione ugello ≤ 150 bar
- Non usare ugelli rotativi.
- Per qualsiasi dubbio, rivolgersi al fornitore del serbatoio prima dei lavori.
Il fornitore metterà a disposizione pannelli in plastica rinforzata con fibre di vetro a scopo di test.

5.6 Serbatoi di miscelazione

Per l'uso dei serbatoi di miscelazione in plastica rinforzata con fibre di vetro, osservare i punti seguenti:

- Non è consentito entrare nel serbatoio durante la miscelazione.
- Per gli interventi di pulizia e ispezione è necessario entrare nel serbatoio, pertanto assicurarsi che il miscelatore non possa essere messo in funzione accidentalmente. A tale scopo scollegare il miscelatore dalla rete elettrica.
- Il miscelatore può essere utilizzato solo con i livelli di riempimento qui indicati, per impedire sollecitazioni e vibrazioni inammissibili.
- Controllare il fissaggio sicuro del miscelatore al serbatoio a intervalli regolari.
- Se l'albero del miscelatore dovesse sporgere dal serbatoio, applicare un dispositivo di protezione contro il contatto accidentale.
- Incrostazioni e depositi possono causare oscillazioni nel range della frequenza propria del serbatoio in plastica rinforzata con fibre di vetro. Per questa ragione, controllare regolarmente il miscelatore e le aree di flusso.
- Rispettare anche i dati riportati sulle istruzioni per l'uso del costruttore del miscelatore!

5.7 Serbatoi a pressione secondo la direttiva apparecchi a pressione 2014/68/UE

L'acquirente del serbatoio che funziona in condizioni di depressione e/o sovrappressione è responsabile per l'installazione di un dispositivo di protezione idoneo, che impedisca il superamento per eccesso/difetto dei valori di pressione consentiti.

L'acquirente/il gestore deve rispettare, oltre ai dati delle presenti istruzioni per l'uso, le indicazioni dell'analisi dei rischi del serbatoio a pressione.

Per le ispezioni periodiche è necessario rispettare le norme di prova nazionali!

5.8 Montaggio e riparazione dei serbatoi/componenti

In fase di montaggio o utilizzo, può essere necessario eseguire lavori sui serbatoi o sui componenti. Alcuni esempi:

- Riparazione di danni di montaggio
- Riparazione di altri danni
- Spostamento di manicotti o componenti incorporati
- Applicazione di manicotti supplementari

Questi lavori possono essere eseguiti da aziende esterne solo previa autorizzazione scritta di Christen & Laudon. Il mancato rispetto di questa regola invalida la garanzia di Christen & Laudon.

5.9 Valutazione dei componenti in plastica rinforzata con fibre di vetro

I componenti in plastica rinforzata con fibre di vetro durano a lungo, possono essere utilizzati per decenni e richiedono poca manutenzione. Per una lunga durata dei componenti, si raccomanda di avvalersi dei servizi di ingegneria di Christen & Laudon.

Servizi di ingegneria:

- Valutazione dell'interno dei serbatoi/degli impianti e redazione di un rapporto
- Analisi tecnica con valutazione della durata residua
- Elaborazione di un concetto di modifica/riparazione
- Calcoli statici e analisi FEM in caso di modifica o utilizzo diverso
- Controllo dei parametri meccanici su parti dei componenti in plastica rinforzata con fibre di vetro per la valutazione della portata residua dei laminati

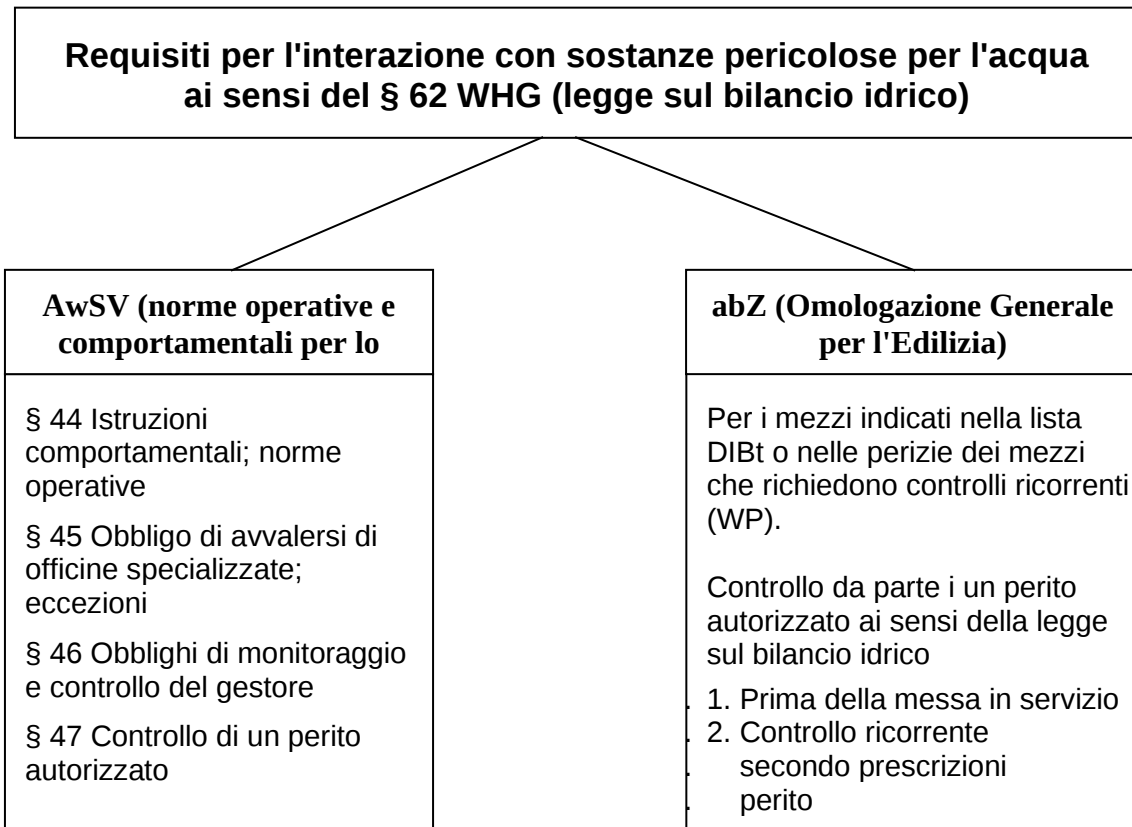
Servizio clienti:

Tel.: +49 (6563) 51-243

E-mail: info@christen-laudon.de

Web: www.christen-laudon.de

Controlli su impianti/serbatoi (Germania)



**Prova di tenuta e controllo funzionale dei
dispositivi di sicurezza da parte del gestore
dell'impianto per i serbatoi omologati abZ**

Serbatoi a una parete

- Prova di tenuta con riempimento d'acqua secondo omologazione (**una tantum** alla messa in servizio sul luogo d'installazione o in fabbrica presso Christen & Laudon a Malbergweich)
- Serbatoio e vasca di raccolta (se presente) Controllo visivo **una volta a settimana** per verificare la tenuta.
- Far controllare il funzionamento dell'eventuale sensore di perdite **ogni 6 mesi**
-
- Controllare il troppopieno secondo omologazione (per il troppopieno utilizzato da Christen & Laudon **almeno una volta l'anno**)
- I controlli ricorrenti devono essere organizzati dal gestore.

Serbatoi a doppia parete

- Controllare il segnalatore di perdite secondo omologazione.
(L'omologazione per il segnalatore di perdite utilizzato da Christen & Laudon prevede **un controllo annuale una tantum**)
- Nota:
 - la prova di tenuta consiste in un controllo del segnalatore di perdite secondo le normative dell'omologazione per l'edilizia e va eseguita una volta da Christen & Laudon prima della consegna.
 - Il riempimento non è prescritto come prova di tenuta.
 - I controlli ricorrenti devono essere organizzati dal gestore.

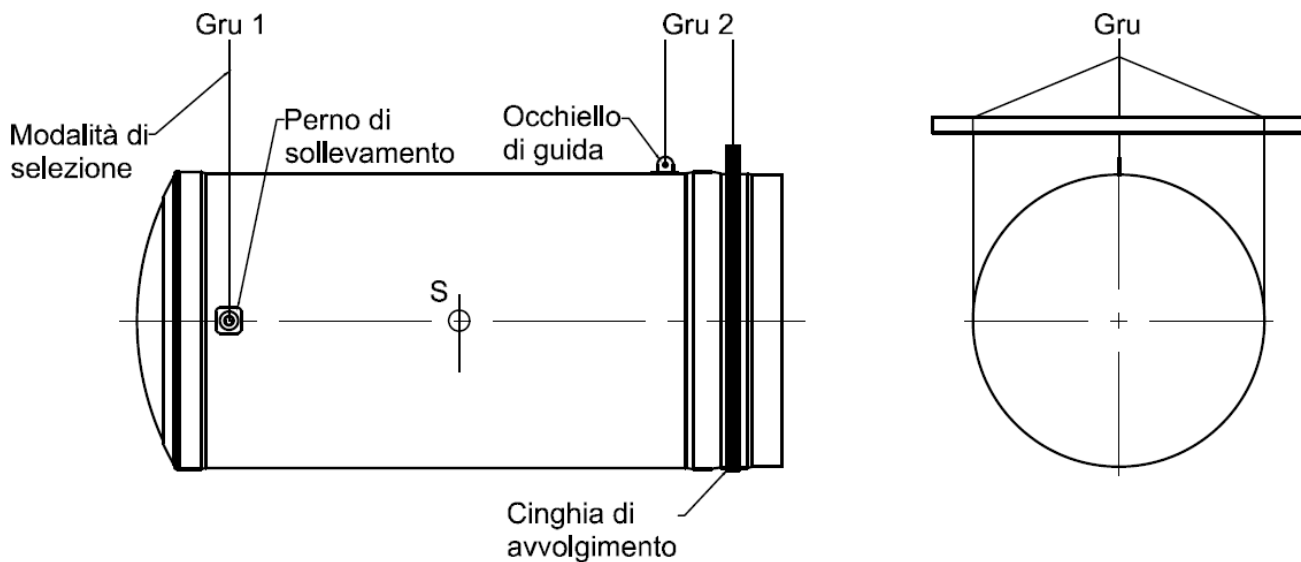
In generale, in qualità di costruttori, raccomandiamo di eseguire un controllo visivo dell'interno del serbatoio al massimo ogni 5 anni.

Disclaimer

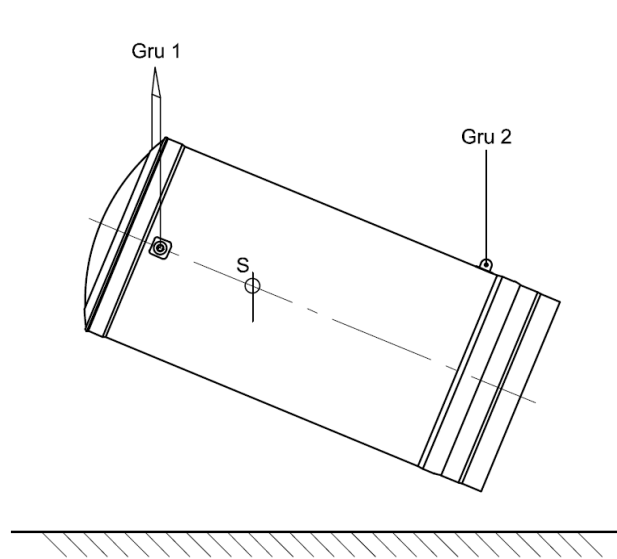
I dati qui riportati non sono giuridicamente vincolanti, in quanto gli allegati non vengono considerati in sede giuridica.

Tipo di modello

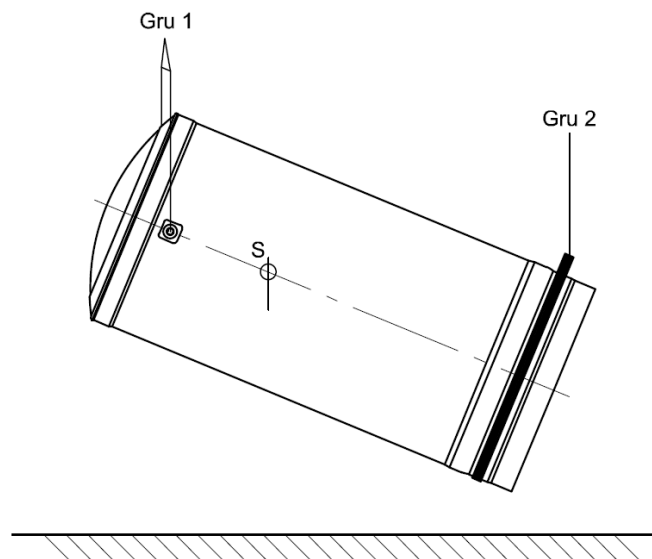
- a)** Trasporto con **2 Perno di sollevamento**
Con traversa di selezione, Cinghia de avvolgimento o Occhiello de guida
una gru di sollevamento e una gru di allineamento necessarie



Occhiello de guida:

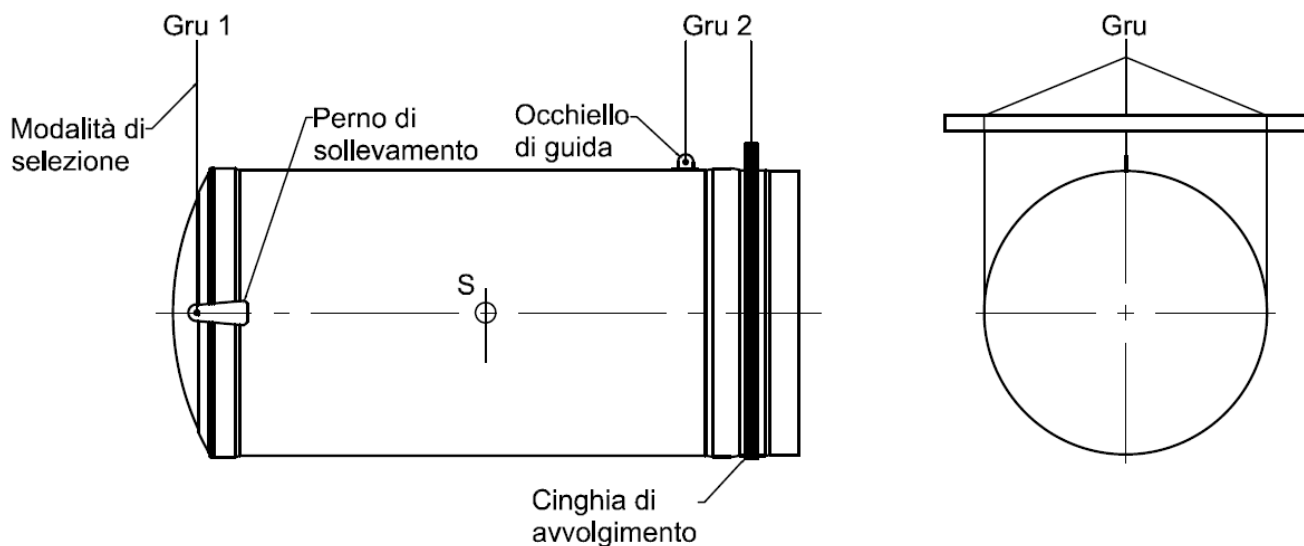


Cinghia de avvolgimento:

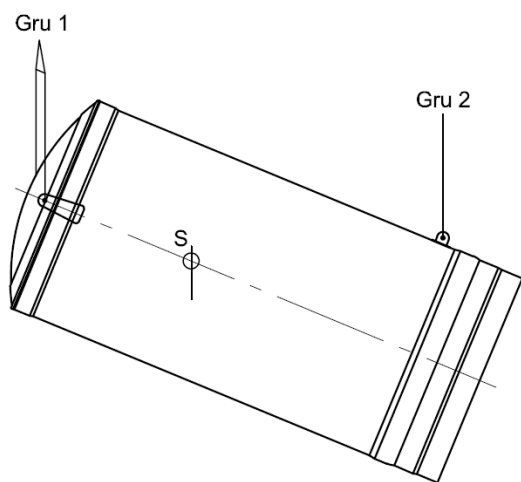


Tipo di modello

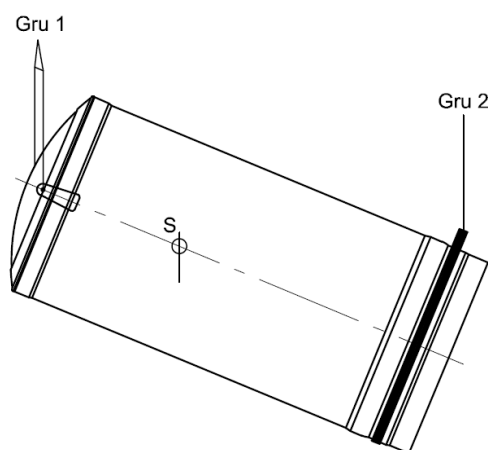
- b)** Trasporto con **2 Perno di sollevamento**
Con traversa di selezione, Cinghia de avvolgimento o Occhiello de guida
una gru di sollevamento e una gru di allineamento necessarie



Occhiello de guida:



Cinghia de avvolgimento:



	Attestato di prova Prova di tenuta per serbatoi secondo l'omologazione generale per l'edilizia (DIBt)	F/19/7 Pagina 1 di 1 Revisione 2 Data 15/15
---	--	--

Christen & Laudon GmbH
Rep. Qualità
Staffelstein
54655 Malbergweich

Secondo l'omologazione generale per l'edilizia allegato 5.1, punto 1.2 e/o allegato 4.2 punto 1.2, su ogni serbatoio va eseguita una prova di tenuta idrostatica con acqua.

	Gestore	Partner contrattuale
Nome		
Via		
CAP/località		
Partner di riferimento		
Dati serbatoio		
N. fabbrica		
Anno di costruzione		
Contenuto		
Ai sensi del n. di omologazione	Z-40.11-141 serbatoio a fondo piatto verticale a una parete Z-40.11-242 serbatoio orizzontale a una parete Z-40.11-56 serbatoio a una parete su telaio in plastica rinforzata con fibre di vetro Z-40.11-158 serbatoio a fondo piatto verticale con liner termoplastico Z-40.21-73 serbatoio in PE a una parete Z-40.21-31 serbatoio in PE a una parete in tubo di spiralato	
Secondo l'accordo contrattuale (conferma incarico Christen & Laudon), la prova di tenuta va eseguita dal gestore contestualmente al collaudo dell'impianto completo. Confermiamo l'esecuzione corretta della prova di tenuta: _____ Data _____ Timbro/firma		
Il presente attestato deve essere rispedito a Christen & Laudon, rep. Qualità.		