MONTAGGIO DEI SERBATOI DI STOCCAGGIO D'ACQUA TIPO SILO

D04-SILO-MA-001

Manuale · Serbatoi flessibili e serbatoi di stoccaggio

Montaggio in cantiere dei serbatoi di stoccaggio d'acqua tipo silo, nell'ordine delle operazioni. Movimento terra e fondazione, assemblaggio degli anelli di lamiere, posa del feltro di protezione e del liner, passaparete, riempimento e posa delle coperture antialghe.



Caratteristiche tecniche

Fondazione consigliata	Platea circolare in calcestruzzo C35 dosato a 300 kg/m^3, spessore minimo 100 mm, diametro del serbatoio + 600 mm
Letto di sabbia	Minimo 10 cm
Larghezza dei teli di feltro	5,25 m
Sovrapposizione dei teli di feltro	25 cm
Sporgenza del liner sopra la parete	Circa 30 cm
Squadra	Minimo 2 persone per il feltro e il liner
Attrezzatura	Bussola per avvitatore per il serraggio dei dadi, bussola lunga, bussole da 17 e 19 mm

Prima del montaggio

- Controllare le lamiere d'acciaio al momento del ricevimento.
- Bulloni, dadi e rondelle sono forniti in scatole separate. I ganci della copertura tesa antialghe e i relativi dadi si ordinano a parte.
- La bulloneria ha ricevuto uno specifico trattamento anticorrosione: utilizzare esclusivamente la bulloneria originale.
- Prima di montare la parete e il liner, completare tutto il movimento terra e mettere in opera tutte le condotte e tutti i raccordi.
- Il liner, ancora imballato, deve trovarsi all'interno dell'ingombro del serbatoio prima del montaggio della parete.

Attrezzatura: bussola per avvitatore per il serraggio dei dadi, bussola lunga, bussole da 17 e 19 mm.



Chiave a cricchetto e bussole



Avvitatore

Movimento terra e fondazione

Ubicazione

- Il serbatoio di stoccaggio può essere interrato per circa 80 cm, pari all'altezza di un anello di lamiere. Il fondo deve restare almeno 20 cm al di sopra del livello della falda freatica.
- Eseguire uno scavo di diametro superiore di 1 m a quello del serbatoio, per lasciare uno spazio di lavoro di circa 0,50 m tutt'intorno.
- Per facilitare l'ispezione, collocare il serbatoio a circa 1 m da qualsiasi muro di edificio o di serra e a circa 1,5 m da un fosso.

Fondazione

- Il fondo dello scavo deve essere piano e sufficientemente stabile da sostenere il serbatoio, il liner e l'acqua.
- Si consiglia una fondazione in calcestruzzo: una platea circolare su cui poggia la parete in lamiere, in calcestruzzo preconfezionato C35 dosato a 300 kg/m³, con uno spessore di almeno 100 mm. La sua superficie deve essere sufficientemente liscia e il suo diametro deve superare di 600 mm quello del serbatoio.
- È possibile anche un anello di lastre in calcestruzzo da 30 × 30 × 4 cm, sigillate tra loro.
- La superficie di posa non deve presentare alcun oggetto appuntito o tagliente (ghiaietto, macerie, radici, irregolarità) che potrebbe forare il liner. Ricoprirla con uno strato di sabbia di almeno 10 cm.

Fondazione in calcestruzzo e sabbia in funzione del diametro del serbatoio

Diametro (mm)	Diametro della platea in calcestruzzo (mm)	Calcestruzzo necessario (m³)	Sabbia necessaria (m³)
1830	2430	0,46	0,13
2740	3340	0,88	0,30
3660	4260	1,42	0,53

Diametro (mm)	Diametro della platea in calcestruzzo (mm)	Calcestruzzo necessario (m^3)	Sabbia necessaria (m^3)
4570	5170	2,10	0,82
5490	6090	2,91	1,18
6400	7000	3,85	1,61
7320	7920	4,92	2,10
8230	8830	6,12	2,66
9140	9740	7,46	3,28
10.060	10.660	8,92	3,97
10.970	11.570	10,52	4,73
11.890	12.490	12,25	5,55
12.800	13.400	14,11	6,44
13.720	14.320	16,10	7,39
14.630	15.230	18,22	8,41
15.540	16.140	20,47	9,49
16.460	17.060	22,86	10,64
17.370	17.970	25,38	11,85
18.290	18.890	28,02	13,14
19.200	19.800	30,80	14,48
20.120	20.720	33,71	15,89
21.030	21.630	36,75	17,37
21.950	22.550	39,93	18,92
22.860	23.460	43,23	20,52
23.770	24.370	46,67	22,20
24.690	25.290	50,23	23,94
25.600	26.200	53,93	25,75
26.520	27.120	57,76	27,62
27.430	28.030	61,72	29,56
28.350	28.950	65,82	31,56
29.260	29.860	70,04	33,63
30.180	30.780	74,40	35,76

Protezione dell'anello inferiore

L'anello inferiore deve ricevere un rivestimento protettivo durevole supplementare sulla faccia esterna e, preferibilmente, anche sulla faccia interna. Se il serbatoio non è stato ordinato con un anello inferiore già protetto, applicare questo rivestimento su uno strato di primer, affinché aderisca alle lamiere.

Montaggio degli anelli di lamiere

Le lamiere non hanno tutte lo stesso spessore: le più spesse formano l'anello inferiore, le più sottili l'anello superiore. Sono fornite su pallet nell'ordine di montaggio: l'anello inferiore si trova in cima. Per la stabilità del serbatoio, montare la parete anello per anello, completando ogni anello prima di iniziare il successivo.

1. Individuare il centro della platea e tracciare con il gesso un cerchio del diametro del serbatoio. Posare il liner, senza estrarlo dall'imballaggio, al centro della platea.
2. Anello inferiore: procedendo in senso orario lungo il tracciato, collocare ogni lamiera all'interno della precedente. Assemblare le lamiere senza serrare, allineando i fori con un cacciavite se necessario. Le teste dei bulloni si trovano all'interno del serbatoio. La fila di fori inferiore non riceve bulloni.
3. Verificare che l'anello inferiore sia perfettamente circolare e serrare alcuni bulloni per tenere in posizione le lamiere. Non serrare tutti i bulloni prima della fine del montaggio.
4. Anelli successivi: collocare ogni anello all'esterno dell'anello sottostante, con sovrapposizione, affinché l'acqua piovana non si infiltri tra gli anelli. Sfalsare i giunti da un anello all'altro, come in un muro di mattoni. Verificare che ogni livello riceva lamiere dello spessore corretto.
5. Se il liner è fissato con una corda, collocare i ganci nella parte bassa dell'ultimo anello, un bullone sì e uno no.
6. Una volta posati tutti gli anelli, verificare nuovamente che la parete sia perfettamente circolare, quindi serrare tutti i bulloni. La fila di fori superiore non riceve bulloni.



Montaggio degli anelli di lamiere



Montaggio degli anelli di lamiere



Montaggio degli anelli di lamiere



Montaggio degli anelli di lamiere

Posa del feltro di protezione

Prima della posa, verificare che:

- tutti i fori delle lamiere abbiano un bullone, tranne le file superiore e inferiore;
- tutte le teste dei bulloni si trovino all'interno del serbatoio;
- gli angoli danneggiati e i bordi delle lamiere deformati durante il trasporto siano stati raddrizzati con cura, per non forare il liner.

La posa richiede due persone: una all'interno del serbatoio, una all'esterno su una scala.

1. Il feltro è fornito in teli da 5,25 m di larghezza, di lunghezza adatta all'altezza del serbatoio. Posare ogni telo sul bordo superiore della parete e fissarlo con il profilo di bloccaggio fornito.
2. Procedere lungo tutto il perimetro del serbatoio sovrapponendo i teli di 25 cm, fino a coprire completamente le lamiere.
3. Verificare che il feltro sia steso in piano e senza pieghe.
4. Se è stato ordinato un feltro per il fondo, posarlo per ultimo sul fondo.



Posa del feltro di protezione



Posa del feltro di protezione

Posa del liner

A seconda delle dimensioni del liner, la posa richiede almeno due persone: una all'interno del serbatoio, una all'esterno su una scala.

1. Verificare nuovamente che sul fondo non vi siano pietre né oggetti taglienti, nemmeno sotto le scarpe degli installatori.
2. Collocare l'imballaggio del liner contro la parete, quindi srotolare e dispiegare il liner come indicato nel disegno sull'imballaggio. Se il liner ha passaparete saldati in fabbrica, verificare che si trovino nella posizione corretta.



Srotolamento del liner



Srotolamento del liner

3. Passare il bordo del liner dall'interno alla persona che si trova all'esterno, quindi fissarlo con i morsetti di fissaggio. Il liner sporge dal bordo della parete di circa 30 cm.



Fissaggio del bordo del liner



Fissaggio del bordo del liner

4. Verificare che il liner non presenti pieghe. Le sue dimensioni prevedono un piccolo margine: non è necessario tenderlo con forza. Un liner tirato troppo sul bordo della parete forma pieghe sul lato opposto: risulta quindi mal adattato, il peso dell'acqua tira in quel punto e può far crollare la parete in lamiere.



Liner in posizione, senza pieghe



Liner in posizione, senza pieghe

5. Una volta eliminate le pieghe, fissare il liner alla sommità della parete in base alla dotazione fornita: tendere la fascia colorata con i cricchetti in acciaio inox, oppure far passare la corda negli occhielli e agganciarla ai ganci.
6. Verificare la giunzione del fondo del liner e collocarla nell'angolo formato con la parete.

Passaparete

Sono possibili tre tipi di passaparete:

- manicotto in PVC flessibile, saldato al liner in fabbrica o posato in cantiere mediante incollaggio;
- manicotto in polipropilene flessibile (FPP), saldato al liner in fabbrica o in cantiere. Non si incolla;
- passaparete meccanico a flangia in PVC rigido, in diverse misure.

Manicotto in PVC flessibile



Materiale per un manicotto in PVC flessibile

1. Ritagliare un foro nel liner in corrispondenza del passaggio del tubo.
2. Tagliare un pezzo della striscia di neoprene fornita a misura del tubo e collocarlo qualche centimetro sotto l'estremità del tubo.
3. Infilare il manicotto ben aderente sul tubo e tagliare la parte eccedente.
4. Su superfici pulite e asciutte, applicare la colla sul tubo e sul manicotto. Premere con decisione e verificare che non resti alcun passaggio per l'acqua.
5. Collocare la fascetta metallica sulla striscia di neoprene e serrarla con forza con un cacciavite.
6. Avvolgere l'intero assieme con il nastro in PVC fornito.



Fase 2



Fase 3



Fase 4



Fase 5



Fase 6

Manicotto in polipropilene flessibile (FPP)



Materiale per un manicotto in polipropilene flessibile

1. Ritagliare un foro nel liner in corrispondenza del passaggio del tubo.
2. Tagliare un pezzo della striscia di neoprene fornita a misura del tubo e collocarlo qualche centimetro sotto l'estremità del tubo.
3. Infilare il manicotto ben aderente sul tubo e tagliare la parte eccedente.
4. Su superfici pulite e asciutte, appoggiare il rullo pressore contro il manicotto (posizione 1). Con il soffiatore ad aria calda posto sotto il manicotto, avanzare verso un'estremità premendo con decisione e rullando senza interruzioni (posizione 2).
5. Procedere allo stesso modo dall'altro lato del manicotto (posizione 3), poi tutt'intorno al tubo per garantire la tenuta (posizione 4).
6. Saldare completamente il manicotto al liner, prima una metà e poi l'altra.

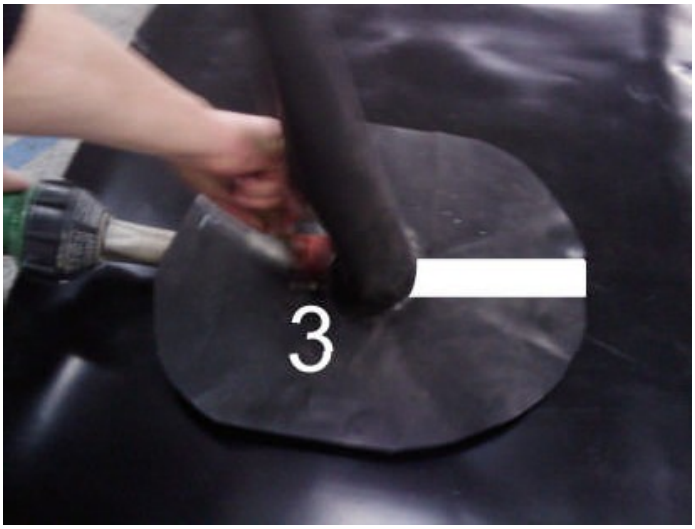
7. Collocare la fascetta metallica sulla striscia di neoprene e serrarla con forza con un cacciavite.
8. Avvolgere l'intero assieme con il nastro in PVC fornito.



Posizione 1



Posizione 2



Posizione 3



Posizione 4

Passaparete meccanico a flangia

1. Con la controflangia fornita con il passaparete, segnare sul liner la posizione delle viti, quindi forare il liner con un punzone o un attrezzo analogo.
2. Applicare un sigillante (non fornito) all'interno e all'esterno dei fori delle viti della flangia.
3. Posizionare il liner allineando i suoi fori a quelli della flangia. Posizionare la controflangia, quindi inserire e serrare le viti.
4. Ritagliare il liner in corrispondenza del passaggio del tubo e rimuovere il sigillante in eccesso.

Riempimento

Senza copertura antialghe, il serbatoio può essere riempito. Se è stata ordinata una copertura antialghe, leggere prima le relative istruzioni di posa (sezione successiva).

1. Quando l'acqua raggiunge circa 10 cm, entrare nel serbatoio e verificare che la giunzione del fondo del liner sia ben collocata nell'angolo formato con la parete. Se necessario, sollevare leggermente il liner e rimetterlo in posizione con il piede.
2. Il peso e la pressione dell'acqua mantengono poi il liner in posizione.
3. Rinterrare in parte lo spazio di lavoro intorno al serbatoio con sabbia o terra compattata, per contrastare la spinta laterale dell'acqua. Non rinterrare completamente: il serbatoio ha bisogno di tempo e di spazio per stabilizzarsi fino al riempimento completo.



Posizionamento della giunzione del fondo



Inizio del riempimento

Coperture antialghe

Copertura tesa

1. Se è stato ordinato il palo centrale (opzione, vedere D04-SILO-FT-004), individuare il centro del serbatoio e installarvi il palo. Fissare la sommità del palo con la corda fornita.
2. Stendere la copertura in modo uniforme su tutto il diametro del serbatoio.
3. Collegare la copertura ai ganci facendo passare la fascia elastica o la corda fornita negli occhielli. Verificare che la tensione sia ripartita uniformemente.



Copertura tesa



Posa di una copertura tesa

Copertura galleggiante

La copertura galleggiante è dotata di guaine cucite, distanziate di 1,5 m su tutta la sua lunghezza, e di una guaina lungo il perimetro. Vi si infilano tubi in PVC da 40 a 50 mm di diametro, non forniti. Ordinare tubi con un'estremità conica, che si innestano e si incollano tra loro. I tappi di estremità dei tubi non sono forniti.

1. Fuori dal serbatoio, infilare i tubi nelle guaine per tutta la lunghezza della copertura. Tapparne le estremità, affinché l'acqua non vi entri.
2. Arrotolare la copertura dai due lati verso il centro e legarla con una corda.
3. Portare la copertura nel serbatoio e collocarla al centro, quindi srotolarla verso i due lati.
4. Nel serbatoio, infilare il tubo perimetrale nella relativa guaina e legarlo alla copertura con una corda.

Maneggiare i tubi con cautela per non danneggiare il liner.

Tubi in PVC per la copertura galleggiante in funzione del diametro del serbatoio

Diametro (mm)	**Numero di guaine**	**Lunghezza totale del tubo in PVC** (m)
7320	4	49
8230	5	58
9140	6	68
10.060	6	82
10.970	7	93
11.890	7	104
12.800	8	122
13.720	9	137
14.630	9	150
15.540	10	170
16.460	10	188
17.370	11	205
18.290	12	226

MONTAGGIO DEI SERBATOI DI STOCCAGGIO D'ACQUA TIPO SILO

Diametro (mm)	Numero di guaine	Lunghezza totale del tubo in PVC (m)
19.200	12	247
20.120	13	267
21.030	14	285
21.950	14	315
22.860	15	337
23.770	15	358
24.690	16	389
25.600	17	415
26.520	17	439
27.430	18	470
28.350	18	501
29.260	19	528
30.180	20	559
33.000	22	656
35.000	23	715



Posa di una copertura galleggiante



Posa di una copertura galleggiante

Documenti correlati : D04-SILO-FT-001, D04-SILO-FT-004