

An aerial photograph of a large, circular covered lagoon. The lagoon has a brown, corrugated metal roof and a concrete or stone base. It is situated in a lush green field with scattered trees. In the background, a small town or village is visible, followed by rolling hills under a cloudy sky. A paved road curves through the foreground.

Copertura dei depositi di liquame per ridurre le emissioni

Scheda tecnica a cura della COSAC e della CCA

Colophon

Editori	Conferenza dei capi dei servizi per la protezione dell'ambiente della Svizzera (CCA) Conferenza svizzera delle sezioni dell'agricoltura cantonali (COSAC) Casa dei Cantoni Speichergasse 6 Casella postale 3001 Berna
Elaborazione dei contenuti e redazione	Markus Spuhler, AGRIDEA
Collaboratori	Michel Fischler, GL Agricoltura ed ecologia della CCA Rahel Mettler, Sezione dell'agricoltura AI Franz Stadelmann, Sezione dell'agricoltura LU Markus Bucheli, Servizio specializzato Ammoniacca LU
Traduzione	Ufficio federale dell'agricoltura UFAG
Foto di copertina	Copertina in legno Erni, su gentile concessione di Erni AG
Altre immagini	Su gentile concessione dei rispettivi fornitori
Grafica e impaginazione	Markus Spuhler, AGRIDEA © COSAC/CCA, marzo 2022

Dal 2022 vige un obbligo di copertura per tutte le vasche per il liquame aperte. Nei depositi di concimi aziendali coperti lo scambio d'aria avviene esclusivamente sopra il livello del liquame. Con una copertura si riduce la continua formazione e la fuoriuscita di ammoniaca, abbattendo così le emissioni nell'ambiente. È concesso un termine di risanamento di sei-otto anni. Entro il 2030 tutte le vasche, esistenti o nuove, dovranno essere dotate di una copertura efficace. La presente scheda tecnica integra l'aiuto all'esecuzione «Costruzioni rurali e protezione dell'ambiente»¹ degli Uffici federali dell'ambiente (UFAM) e dell'agricoltura (UFAG).

Quali soluzioni soddisfano l'obbligo di copertura?

Secondo l'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA), tutti gli impianti per il deposito di colaticcio e di prodotti della fermentazione liquidi devono essere equipaggiati con una copertura che limiti efficacemente le emissioni di ammoniaca e gli odori. Secondo l'aiuto all'esecuzione «Costruzioni rurali e protezione dell'ambiente»¹, per coperture permanentemente efficaci s'intendono le costruzioni fisse o le lamine galleggianti che adempiono le esigenze seguenti:

- la copertura deve resistere all'ambiente aggressivo;
- almeno due aperture devono essere disposte in modo da permettere di effettuare facilmente le operazioni di controllo e manutenzione nonché la fuoriuscita dei gas di fermentazione al di sopra del punto più alto;
- nella copertura, le aperture devono essere ridotte al minimo. Più una copertura è a tenuta stagna, minori saranno le potenziali emissioni. Le aperture devono essere disposte in modo che l'aria circoli il meno possibile sopra il livello del liquame. In particolare non vanno disposte su due lati opposti della vasca e, se possibile, non devono trovarsi nella direzione prevalente del principale vento locale. L'apertura nelle lamine (semi)galleggianti non deve superare il 6 per cento della superficie di base, negli altri tipi di copertura le aperture possono essere più piccole;
- per quanto riguarda le vasche per il liquame chiuse (copertura in calcestruzzo gettato in opera), per motivi di sicurezza occorre garantire un'aerazione sufficiente. Secondo SPIA è necessario installare due griglie di ventilazione diagonalmente opposte con un'apertura per l'aria del 30-50 per cento. Ogni 50 m² di copertura della fossa va disposta una griglia di 1 m²;
- l'alimentazione delle vasche deve avvenire sotto il livello del liquame (estensione del tubo di immersione assicurata in modo da evitare che si sollevi automaticamente).

In primo luogo si raccomandano coperture fisse, poiché consentono di ridurre in modo più efficace le emissioni di ammoniaca e il loro utilizzo è meno laborioso rispetto a quello delle coperture (semi)galleggianti.

I costi indicati nelle tabelle servono da orientamento approssimativo. I prezzi corrispondono allo stato 2022 e indicano il costo per la copertura di vasche per il liquame esistenti. Sono esclusi i costi per la realizzazione di vasche in relazione a nuove costruzi-

oni. Maggiori informazioni in funzione delle condizioni aziendali possono essere richieste ai fornitori delle soluzioni di copertura (cfr. indirizzi nell'all. 1).

Riduzione delle emissioni e sicurezza sul lavoro

Tra riduzione delle emissioni e sicurezza sul lavoro possono insorgere dei conflitti d'obiettivo. Per ridurre le perdite di ammoniaca, le vasche per il liquame devono essere a tenuta stagna. Tuttavia, nelle vasche chiuse possono formarsi gas nocivi, in particolare sotto le coperture fisse (cfr. opuscolo SPIA n. 7 «Gase und Gefahrenstoffe in der Landwirtschaft»²; in tedesco) e pertanto occorre garantire uno scambio di aria sufficiente in tutte le condizioni meteorologiche mediante un minimo di aperture per le prese d'aria e l'aria di scarico.

Le aperture di manutenzione devono essere fissate con una copertura che sia il più possibile a tenuta stagna. Sulle aperture vanno apposte delle avvertenze e in loro prossimità non possono mai giungere fonti di innesco (p.es. sigarette). Il liquame va mescolato solo il minimo necessario.

In fase di pianificazione occorre tener conto dell'organizzazione dei lavori di manutenzione della vasca e delle installazioni, come ad esempio i miscelatori; tali lavori vanno svolti nel rispetto delle misure di sicurezza raccomandate. Maggiori informazioni in merito sono disponibili nell'opuscolo SPIA2 summenzionato e negli agriSAFETY-FACTS «Einstieg in Güllegruben und Güllesilos» (in tedesco) di SPIA e agriss. Occorre garantire un afflusso di aria fresca sufficiente, ad esempio aprendo la copertura o tramite ventilazione artificiale. Quest'ultima è sostanzialmente adeguata per le coperture fisse e i sistemi con tetto conico, ma lo è meno per le coperture (semi)galleggianti, per le quali i lavori di manutenzione sono più complessi a causa del cedimento della lamina quando la vasca è vuota.

Lamine (semi)galleggianti

Le coperture (semi)galleggianti generalmente sono meno costose rispetto alle costruzioni fisse. Sono anche più versatili per quanto concerne le esigenze di staticità poste alle vasche per il liquame e i potenziali carichi di neve. L'acqua piovana defluisce nel liquame rendendolo più liquido e fluido; in questo modo si riducono le emissioni in fase di spandimento, ma le vasche si riempiono anche più velocemente. Un altro aspetto positivo è che questo tipo di opera non incide ulteriormente sull'immagine del paesaggio. D'altro canto però, i lavori di manutenzione delle vasche e delle installazioni, come ad esempio i miscelatori, sono più complessi rispetto a quelli delle costruzioni fisse e possono sorgere delle complicazioni. Le lamine (semi)galleggianti sono adatte solo per impianti con un miscelatore che agisce principalmente all'altezza del suolo. Quando il livello di riempimento è basso è possibile mescolare il liquame soltanto se la lamina e il corpo galleggiante possono essere fissati a una distanza sufficiente dalla sua superficie. I carichi di neve più

importanti possono causare problemi alle lamine (semi)galleggianti, in particolare se il diametro della vasca è grande e se il livello di riempimento è basso. Anche il vento forte può creare complicazioni. Le coperture (semi)galleggianti di norma hanno una durata di vita di 10-15 anni. Con questo tipo di costruzioni è molto più difficile garantire l'afflusso di aria fresca per i lavori di manutenzione che con le costruzioni fisse. Pertanto alcune imprese di servizi non raccomandano i sistemi (semi)galleggianti. Per le lamine (semi)galleggianti si applicano le seguenti esigenze specifiche¹:

- le lamine devono rimanere mobili ai bordi ed essere posate in modo da evitare qualsiasi accumulo di gas molesti;
- sulle vasche per il liquame coperte con una lamina galleggiante occorre apporre delle avvertenze onde evitare che venga calpestata.

Copertura antivento conica (semigalleggiante, Arnold AG; fig. 1)

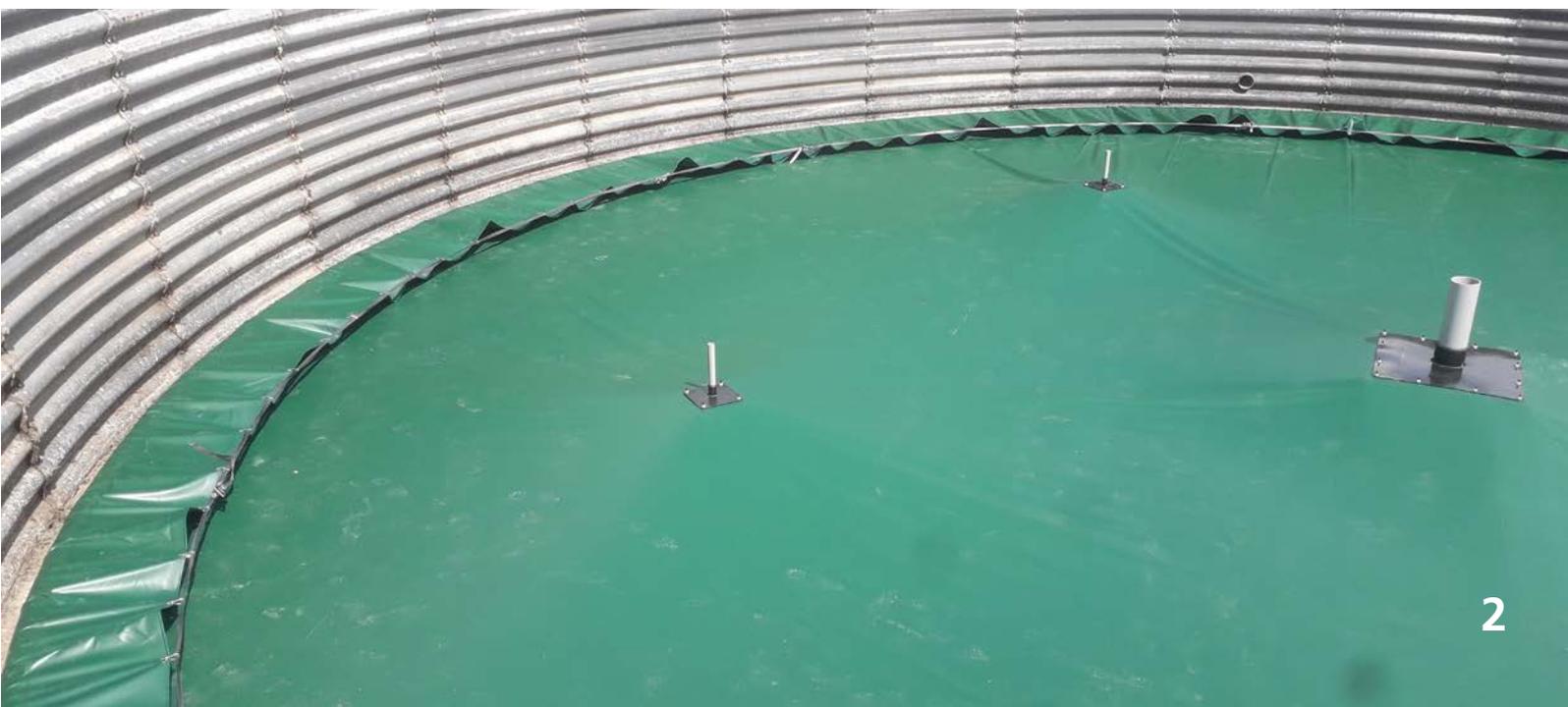
<p>La lamina è dotata di galleggianti ed è fissata a un tubo circolare d'acciaio al cromo-nichel. Al centro vi è un'apertura per il deflusso dell'acqua. In vista dello spandimento vengono dapprima prelevati alcuni m³ di liquame. Quando l'indicatore scende, l'eventuale crosta galleggiante naturale si stacca dalla lamina appesa alle corde e viene distrutta miscelandola con il liquame.</p>	<p>10 m: Fr. 11'800 15 m: Fr. 16'800 20 m: Fr. 23'100</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Montaggio semplice, adatta alla maggior parte dei miscelatori; • adatta a tutti i tipi di silo grazie al basso carico dal profilo statico; • per garantire un funzionamento ineccepibile è necessario controllare accuratamente la copertura; • solo per liquame senza formazione eccessiva di una crosta galleggiante.
--	--	--

Lamina semigalleggiante (Kohli AG)

<p>La copertura è fissata al bordo del silo e pende liberamente verso il centro. In mezzo vi è un'apertura per il deflusso di pioggia e neve. Il diametro di questa apertura dipende dalla grandezza del silo. I corpi galleggianti assicurano che la copertura si adegui al livello del liquame.</p>	<p>10 m: Fr. 13'565 15 m: Fr. 20'650 20 m: Fr. 29'700</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Montaggio semplice; • la vasca non deve essere svuotata completamente; • ci vuole molto spazio per l'installazione; • è difficile mescolare il liquido con una vasca di 3 m; • se il silo è vuoto, la lamina penzola ed è difficile riparare il miscelatore o le condotte e gestire la ventilazione.
---	--	--

Lamina galleggiante (Genap, fig. 2)

<p>La lamina di copertura è leggermente tesa e attaccata a un anello fissato a un tubo in PVC nel raggio del silo. La finitura del bordo della copertura galleggiante è costituita da un orlo nel quale è cucita una corda e da ganci in acciaio inossidabile. La copertura viene tesa con morsetti in acciaio inossidabile e fasce di tensione fissate con moschettoni. I galleggianti PE disposti sotto la copertura garantiscono l'evacuazione del gas.</p>	<p>9 m: 9'500 12 m: 11'500 17 m: 16'800 20 m: 18'900</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adatta a tutti i tipi di silo grazie al basso carico dal profilo statico; • neve e acqua piovana possono accumularsi sulla lamina.
--	---	---



Sistemi con tetto conico

Nei sistemi con tetto conico viene tesa una membrana con l'ausilio di una struttura portante sopra il deposito di liquame. Di norma la struttura portante è costituita da un pilastro centrale, tuttavia ci sono anche dei sistemi autoportanti supportati sulla parete del silo o con strutture supplementari esterne al silo. I miscelatori sono più semplici da installare e da utilizzare rispetto a ciò che è il caso con le lamine galleggianti; anche i lavori di manutenzione e di riparazione sono più agevoli. A seconda del metodo di costruzione, i modelli presentano notevoli

differenze per quanto riguarda il carico di neve massimo. La durata di vita secondo le indicazioni del produttore varia molto da modello a modello. I danni causati da vento o fuoco nonché quelli di natura meccanica sono un rischio reale, è quindi opportuno stipulare un'assicurazione per gli immobili. Il materiale dei pilastri centrali deve essere resistente alla corrosione.

Nelle costruzioni fisse, l'acqua piovana normalmente non defluisce nel liquame. Pertanto, in fase di spandimento il liquame deve essere diluito sufficientemente affinché penetri velocemente nel terreno senza provocare bruciature alle piante.

Silo a torre con tetto Ceno (fig. 3)

<p>La membrana del tetto è tesa sopra un pilastro centrale ed è fissata al bordo. Nella parte superiore e ai lati ci sono delle aperture per l'aerazione.</p>	<p>10 m: 18'500 15 m: 26'300 20 m: 39'600 25 m: 44'500</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali)..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nessun ostacolo per i miscelatori; • nessuna limitazione per la scelta del miscelatore; • carichi di neve: 110 kg/m²; max. 200 kg/m² (fino a ca. 700 m.s.l.m.); • solo per silo in calcestruzzo, il montaggio su silo in acciaio è raccomandato soltanto dopo averne rinforzato il bordo; • lo scambio di aria e gas deve essere mantenuto sotto controllo; • nel caso di silo in smalto è necessario rinforzare ulteriormente il bordo.
---	--	---

Tetto a cupola autoportante Agrotel (fig. 4)

<p>Il tetto a cupola è costituito da una costruzione autoportante in acciaio zincato a fuoco attaccata alla parete della vasca con una struttura a ragnatela che parte dal centro. Nella cavità della copertura vi è un tubo zincato teso con un bloccaggio fissato alla parete della vasca. Principalmente per silo in calcestruzzo.</p>	<p>10 m: 12'000 15 m: 21'000 20 m: 39'000</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La vasca non deve essere svuotata e non è necessario rinforzare la piattaforma o svolgere altri lavori edilizi; • costruzione autoportante in acciaio e senza pilastro; • durata di vita ca. 20 anni; • pericolo di corrosione a causa della struttura zincata; • non adatto alle vasche in acciaio, ma è possibile installare dei pilastri laterali; • garantire una via d'accesso resistente alle intemperie per la gru attorno alla vasca e durante la fase di montaggio nonché una superficie adatta per prefabbricare la copertura.
---	--	---

Tetto a membrana con pilastro centrale Agrotel (fig. 5)

<p>Il tetto a membrana è supportato da un pilastro centrale in acciaio inox alla cui sommità è fissata una sottostruttura con una cinghia serrata con un bloccaggio attaccato al bordo della vasca. Ciò serve per fissare il pilastro centrale e funge da sostegno per la copertura a membrana. Per una vasca con un diametro massimo di 40 m.</p>	<p>12 m : 22'000 17 m : 26'000 22 m : 35'000</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adatto a tutti i tipi di silo; • anche ad altitudini fino a 1200 m.s.l.m., regge il vento e i carichi di neve importanti; • protezione della corona per aumentare la durata di vita (da 20 a 25 anni); • per il montaggio occorre svuotare la vasca; • la piattaforma deve essere rinforzata per il pilastro centrale; • garantire una via d'accesso resistente alle intemperie per la gru attorno alla vasca durante la fase di montaggio nonché una superficie adatta per prefabbricare la copertura.
--	---	--





Tetto teso Genap (fig. 6)

<p>La copertura viene tenuta rialzata dal pilastro centrale ed è sospesa fuori dal bordo del silo. Ogni 70 cm è presente una cinghia di serraggio che la mantiene tesa.</p>	<p>Da 1100 fr./m di diametro più i costi di montaggio di circa 6000-9000 fr. a seconda del diametro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adatto a tutti i tipi di silo; • può essere utilizzato anche in previsione di carichi di neve importanti: la neve ricade fuori dalla vasca; • montaggio difficile; • pilastro centrale; • in caso di vasche in acciaio la pendenza dev'essere notevole.
---	--	---

Tetto a membrana a strato unico Stallkamp (fig. 7)

<p>Tetto conico con pilastro centrale in acciaio inossidabile. La membrana rivestita con tessuto è fissata al bordo del silo con profilati in acciaio inox e tesa sopra il pilastro centrale. È sempre possibile aumentare la tensione in modo abbastanza semplice. La pendenza del tetto varia a seconda del luogo, l'acqua di condensa o quella piovana defluisce oltre il bordo del silo.</p>	<p>9 m: 13'600 12 m: 16'400 14 m: 19'000 17 m: 24'000 20 m: 27'000</p> <p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; escl. i costi in funzione delle condizioni aziendali).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In previsione di carichi di neve importanti è possibile adeguare lo spessore della lamina e la pendenza del tetto; • durata di vita da 20 a 30 anni; • per sili in acciaio o in calcestruzzo; • disponibile in vari colori; • pilastro centrale; • pericolo di danni causati da vento o fuoco e di natura meccanica alla lamina; • occorre garantire l'accesso e il sedime per l'autogru.
--	---	---

Tetto a membrana con pilastro centrale DCS (Hollandcovers, fig. 8)

<p>Tetto a membrana rivestito su entrambi i lati con uno strato in PVC, fissato con un dispositivo di bloccaggio alla parte inferiore ulteriormente rinforzata. La costruzione è sostenuta da un pilastro centrale in legno duro (Azobè). Tra i nastri ci sono dei fori per lo scarico dell'acqua.</p>	<p>10 m: 12'200.- 13 m: 15'300.- 15 m: 17'000.- 18 m: 20'000.- 21 m: 25'300.-</p> <p>Stima dei costi in franchi. Possibili adeguamenti in base al diametro della vasca e alle condizioni aziendali (escl. IVA e montaggio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna limitazione nella scelta del miscelatore; • nessun ostacolo per i miscelatori; • adatto a tutti i tipi di silo; • calcolo individuale del carico di neve (adeguamento del prezzo); • calcolo statico della piattaforma (pilastro centrale).
--	--	---



9



10

Coperture fisse in calcestruzzo

Copertura in calcestruzzo Variax (elementi vuoti, fig. 9)

Costruzione in calcestruzzo armato precompresso senza pilastro centrale. Gli elementi possono essere installati in modo rapido e semplice. Condizione: un accesso adatto alla gru pneumatica. Si tratta di una soluzione relativamente costosa.

Da 110 a 200 fr./m² più gru pneumatica, a seconda del fornitore, del diametro e del tipo di realizzazione del silo.

- Montaggio rapido e semplice;
- non sono necessari grandi adeguamenti (ev. spostare le condotte);
- lunga durata di vita;
- peso elevato: solo per sili in calcestruzzo in buono stato, spesso è difficile stimare gli aspetti statici della piattaforma esistente;
- carichi di neve di 500 kg/m², solo fino a ca. 800 m.s.l.m.;
- aperture di protezione necessarie per evitare incidenti dovuti alla formazione di gas nocivi;
- limitazioni nella miscelazione e nel prelievo di residui solidi;
- disponibile per sili con un diametro fino a 18,5 m.

Copertura in calcestruzzo gettato in opera a posteriori (es. Arnold AG, fig. 10)

Installata, armata e cementata sul posto. Fino a 13 m di diametro è necessario un pilastro centrale con rinforzo, oltre i 13 m ci vogliono quattro pilastri. Il carico utile può essere scelto in funzione della portanza carrabile auspicata, eventuale bordo attorno per il letamaio.

9 m: 24'000
12 m: 34'400
16 m: 64'400

Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA; tempo impiegato per la costruzione: da 75 a 140 ore).

- Copertura carrabile e utilizzabile a seconda delle caratteristiche della vasca dal profilo statico, carico utile della copertura 2 t/m², ossia accessibile ai camion;
- solo su sili in calcestruzzo in buono stato;
- preferibilmente su sili interrati;
- pulizia e lavori di manutenzione spesso difficili (ventilazione);
- le vasche per il liquame chiuse devono essere realizzate con due griglie diagonalmente opposte con un'apertura per l'aria del 30-50 %. Ogni 50 m² di copertura della fossa va disposta una griglia di 1 m².

Costruzioni in legno

Copertura in legno Erni (fig. 11)

<p>Costruzione autoportante con supporto in legno lamellare e una copertura a strati in lamiera con un profilo trapezoidale. Ultimo strato in metallo al cromo-nichel. Sotto la copertura vi è una ventilazione con una presa d'aria costituita da un'apertura laterale e un sistema di scarico dell'aria sul colmo.</p>	<p>In base al diametro: p.es.: 13 m: 20'000 16 m: 30'200 Nel caso di sili in metallo, smalto o acciaio inossidabile situati all'aperto, il prezzo aumenta in base alla situazione e allo stato iniziale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Applicabile su tutte le vasche, può essere montata anche su pilastri e quindi essere autoportante; • peso contenuto; • possibilità di utilizzare legno indigeno; • gli strati formati dai pannelli ne evitano il riscaldamento; • colore adattabile all'ambiente circostante; • ancora nessuna esperienza pratica; • durata di vita incerta.
--	---	--

Copertura in legno Arnold (fig. 12)

<p>Arnold AG fornisce il pilastro centrale in calcestruzzo ed eventualmente la lamina di copertura. Il committente o un falegname locale si occupa dei lavori di carpenteria in base alle disposizioni di Arnold AG.</p>	<p>In base al diametro: p.es.: 13 m: 28 000 fr. 16 m: 33 000 fr.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anche ad altitudini maggiori, regge carichi di neve importanti; • in caso di difficoltà di accesso per realizzare soluzioni con elementi in calcestruzzo; • disponibile in molti colori; • durata di vita incerta.
--	--	---



11



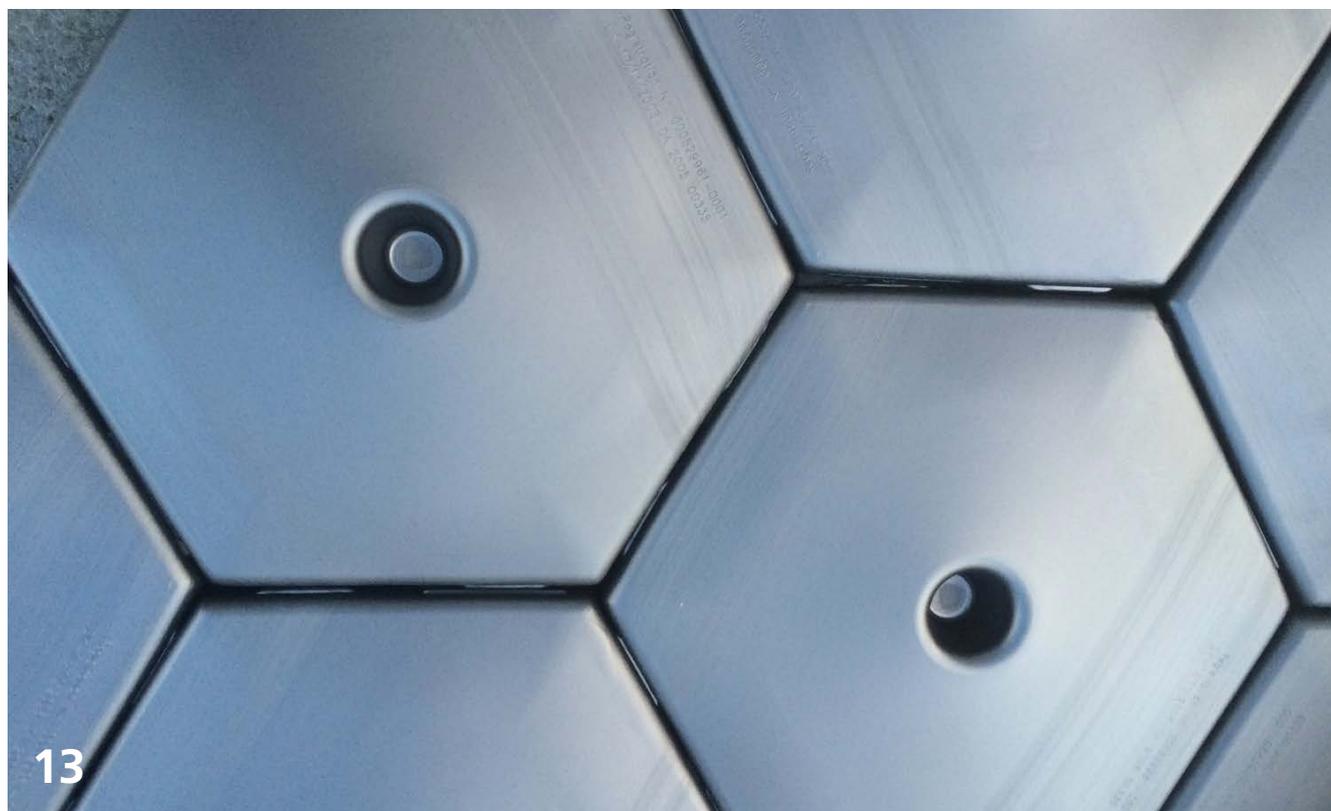
12

Elementi galleggianti in materiale sintetico

Gli elementi galleggianti in materiale sintetico a forma esagonale (p.es. «Hexa-Cover», «Matrix-Cover», «JT-Cover») soddisfano l'obbligo di copertura solo nel caso di liquame liquido senza residui solidi. In condizioni di laboratorio si è constatato che possono contribuire a ridurre le emissioni⁴. Anche in determinate condizioni pratiche i risultati sono positivi⁵. In Svizzera, alle condizioni usuali è possibile ridurre le emissioni e garantire la praticabilità solo in caso di liquame separato. In caso di liquame con residui solidi, con la conseguente creazione di una crosta galleggiante, si formano dei buchi nello strato di copertura dai quali può fuoriuscire ammoniaca. Anche in caso di liquame separato possono sorgere delle complicazioni. Durante la miscelazione e il pompaggio bisogna prestare particolare attenzione per evitare danni e ostruzioni alle installazioni e alle macchine. L'acqua piovana non può essere fatta defluire e incide sul volume di liquame stoccato.

P.es. «Matrix-Cover» (fig. 13)

<p>Strato galleggiante formato da piccoli elementi in materiale sintetico non sovrapposti. Fornitura in sacchi e distribuzione sulla superficie del liquame.</p>	<p>10m: 6'150 14m: 10'600 19m: 18'400</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spandimento rapido e semplice; • solo per liquame diluito senza residui solidi; • limitazioni nella miscelazione e nel prelievo.
<p>Stima dei costi in franchi. A seconda del diametro della vasca (incl. IVA).</p>		



13

Quali soluzioni non soddisfano l'obbligo di copertura?

Le coperture galleggianti naturali o gli strati di trinciato (di paglia, mais o legno, argilla espansa, olio, ecc.) non soddisfano nella pratica il criterio dell'efficacia permanente, poiché talvolta perdono il loro effetto di riduzione delle emissioni, ad esempio quando il liquame viene mescolato. Gli impianti esistenti con coperture galleggianti naturali o strati di trinciato di paglia devono quindi essere risanati.

Gli elementi galleggianti in materiale sintetico (p.es. «Hexa-Cover», «Matrix-Cover», «JT-Cover») soddisfano l'obbligo di copertura solo in caso di liquame liquido (separato) senza residui solidi; in altri casi, dal punto di vista operativo, non sono raccomandati (cfr. p. 12).

Le palline in materiale sintetico non sono autorizzate. Non sono state effettuate misurazioni che ne dimostrino l'efficacia in termini di riduzione delle emissioni.

Efficacia

La riduzione delle emissioni menzionata nella letteratura scientifica è pari al 64-88 per cento a seconda del tipo di copertura e della qualità del liquame⁷. Tendenzialmente le coperture (semi) galleggianti con aperture più grandi sono meno efficaci. Secondo un'inchiesta basata sulle condizioni pratiche vigenti in Svizzera⁶, una copertura galleggiante con un'apertura centrale consente di ridurre le emissioni in media del 48 per cento.

Nel 2015, in Svizzera la quota di emissioni di ammoniaca derivanti dal deposito di liquame si aggirava attorno al 10 per cento delle emissioni totali⁸. A inizio 2021 circa il 20 per cento dei depositi di liquame presenti in Svizzera non era ancora coperto. L'obbligo di copertura è un ulteriore tassello in vista della riduzione delle emissioni di ammoniaca nel settore agricolo.

È altrettanto importante che il liquame stoccato in modo da ridurre le emissioni venga distribuito sui terreni quando le condizioni meteorologiche sono favorevoli e, se possibile, applicando un procedimento a basse emissioni, onde evitare un trasferimento delle emissioni.

Sostegno finanziario

Confederazione e Cantoni sostengono congiuntamente la copertura dei depositi di liquame esistenti nel quadro dell'ordinanza sui miglioramenti strutturali (OMSt) erogando un contributo per metro quadrato. Beneficiano di un sostegno finanziario le coperture che soddisfano il relativo obbligo ai sensi dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico, ovvero i sistemi descritti nella presente scheda tecnica.

Basi legali

Considerazioni generali

L'obbligo di copertura è disciplinato nell'allegato 2 numero 551 dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAt; RS 814.318.142.1).

Scadenze

L'ordinanza rivista è entrata in vigore il 1° gennaio 2022. Secondo le disposizioni transitorie della modifica del 12 febbraio 2020, in deroga all'articolo 10 OIAt l'autorità concede termini di risanamento di sei-otto anni per gli impianti soggetti a risanamento. Gli Uffici federali partono dal presupposto che entro il 2030 tutti i depositi di liquame saranno dotati di una coperta permanente¹³.

Autorizzazione edilizia

Spetta ai Cantoni decidere se per una copertura è necessaria un'autorizzazione edilizia. Spesso alcuni tipi, come ad esempio le lamine galleggianti, sono esenti dall'obbligo di richiedere una simile autorizzazione. Una panoramica sulle norme in vigore nei singoli Cantoni è fornita nell'allegato².

Controllo

Il controllo avviene nel quadro del controllo di base della PER, conformemente all'ordinanza sul coordinamento dei controlli delle aziende agricole (OCOC; RS 910.15).

Secondo l'aiuto all'esecuzione «Costruzioni rurali e protezione dell'ambiente 2021», i controlli vengono eseguiti, indipendentemente dalla periodicità, nel caso di:

- una richiesta di un'autorizzazione edilizia per una trasformazione o una nuova costruzione;
- un'elaborazione di un piano generale di smaltimento delle acque;
- un'indagine avente per oggetto l'inquinamento delle acque o dell'aria (ad es. in seguito a una denuncia).

Bibliografia

- 1** Costruzioni rurali e protezione dell'ambiente, un modulo dell'aiuto all'esecuzione per la protezione dell'ambiente nell'agricoltura, UFAM e UFAG, 2021.
- 2** Gase und Gefahrenstoffe in der Landwirtschaft, opuscolo n. 7, SPIA e agriss, Schöftland, 2018.
- 3** AgriSAFETY FACTS: Einstieg in Güllegruben und Güllesilos, n. 25.0507.1.001.D, SPIA e agriss, Schöftland, disponibile da agosto 2022..
- 4** Huschke, W., Hexa-Cover ApS: Emissionsminderung von Geruch und Ammoniak, DLG-Prüfbericht 5451f, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. DLG Testzentrum Technik & Betriebsmittel, Gross-Umstadt (D), 2005.
- 5** Holzer Küng, F. Kunststoffelemente als wirksame Abdeckung für Gülle? In: Umwelt Aargau n. 59, Aarau, 2013.
- 6** Kupper, T., Eugster, R., Sintermann, J., Neftel, A., Häni, C., A novel approach to estimate the abatement of ammonia emissions from mitigation techniques at farm-scale slurry stores exemplified by a semi-floating cover. J. Environ. Qual. submitted.
- 7** Kupper, T., Häni, C., Neftel, A., Kincaid, C., Bühler, M., Amon, B., VanderZaag, A.C., Ammonia and greenhouse gas emissions from slurry storage - a review. Agr. Ecosyst. Environ. 300(106963): 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106963>, 2020..
- 8** Kupper et al., Emissionen aus der Schweizer Landwirtschaft 1990-2015, Berner Fachhochschule HAFL; <https://agrammon.ch/assets/Documents/02364.pdf>, 2018
- 9** Abdeckung für Güllensilos, rapporto FAT n. 631, Stazione federale di ricerca di Tänikon, 2005.
- 10** Kosteneffizienz von Güllebehälter-Abdeckungen; rapporto FAT n. 642, Stazione federale di ricerca di Tänikon, 2005.
- 11** Eugster, R., Sintermann, J.; Güllelager wirkungsvoll abdecken. In: Zürcher Umweltpraxis (ZUP) n. 94, Baudirektion Canton Zurigo, 2019.
- 12** Kupper, T., Häni, C., Ammoniakemissionen aus einem Güllelager. Su mandato dell'Ufficio cantonale dei rifiuti, dell'acqua, dell'energia e dell'aria, Canton Zurigo. Scuola universitaria professionale di Berna. Scuola universitaria professionale di scienze agrarie, forestali e alimentari, Zollikofen. pag. 78, 2018.
- 13** Commento esplicativo concernente la modifica dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA), pacchetto di ordinanze in materia ambientale, primavera 2020.

Allegato

1) Fornitori di sistemi di copertura autorizzati

Stato marzo 2022, elenco non esaustivo.

Lamine galleggianti	ATG GmbH (Genap).
Copertura semigalleggiante	Arnold AG, Kohli AG.
Sistemi a tetto conico	Arnold AG (silo a torre con tetto CENO), ATG GmbH (copertura per vasche Stallkamp, Hollandcovers), Kohli AG (Genap Spanndach), LSA-Technik AG, Impact Equipments SàRL (Agrotel).
Tetto in calcestruzzo gettato in opera	Arnold AG, ATG GmbH, Kohli AG, System Wolf AG, eventualmente altri
Elementi in calcestruzzo armato pre-compresso	Arnold AG, ATG GmbH, Kohli AG, LSA-Technik AG.
Costruzioni in legno	Arnold AG, Bucherl Holzbau AG, Erni Holzbau AG, Kohli AG (distributore delle coperture in legno Erni), LSA-Technik AG, eventualmente officine locali per lavori di carpenteria.
Elementi galleggianti in materiale sintetico	Arnold AG, (Kohli AG), eventualmente altri.

Indirizzi

Arnold & Partner AG

Industrie Nord 12
6105 Schachen
+41 41 499 60 00
info@arnold-partner.ch

ATG GmbH

Lättfeld 2
6142 Gettnau
+41 41 980 62 43
+41 78 847 44 45
info@agro-tec.ch

Holzbau Erni AG

Guggibadstrasse 8,
6288 Schongau
+41 41 917 38 88
kontakt@erni-gruppe.ch

Holzbau Bucher AG

Willimatt 1
6277 Kleinwangen
+41 78 641 55 08
info@bucher-holzbau.ch

Impact Equipements Sàrl

Route d'Yverdon 1
1445 Vuiteboeuf
+41 24 425 57 00
info@impact-equipements.ch

H.U. Kohli AG

Gülle- und Umwelttechnik
An der Reuss 3
6038 Gisikon
+41 41 455 41 41
info@kohliag.ch

LSA-Technik AG

Rüdel 4
6122 Menznau
+41 41 494 00 55
info@lsa-technik.ch

System Wolf AG

Feffetstrasse 18
9464 Rüthi
+41 71 767 9030
E-Mail: mail@wolfsystem.ch

2) Panoramica delle norme cantonali in materia di autorizzazioni edilizie (stato marzo 2022)

Cant.	Autorizzazione edilizia semplificata?	Osservazioni sull'obbligo di autorizzazione edilizia	Servizio competente
AG	Si	Ad eccezione delle coperture con teloni o sistemi (in parte) posati sulla superficie del liquame nonché elementi vuoti in calcestruzzo armato precompresso o simili infrastrutture alte al massimo 120 cm.	Questioni di natura edilizia: Landwirtschaft Aargau, Ressourcenschutz, Stefan Gebert; stefan.gebert@ag.ch; Richiesta di aiuti finanziari: Aargauische Landwirtschaftliche Kreditkasse ALK; kreditkasse_alk@ag.ch
AI	Si	Le lamine galleggianti non necessitano di un'autorizzazione edilizia, le costruzioni fisse invece sì.	Questioni di natura edilizia: Amt für Umwelt; info@bud.ai.ch Richiesta di aiuti finanziari: Meliorationsamt; info@lfd.ai.ch
AR	No		Questioni di natura edilizia: Amt für Umwelt; afu@ar.ch Richiesta di aiuti finanziari: Amt für Landwirtschaft; landwirtschaft@ar.ch
BE	No		Questioni di natura edilizia: Amt für Umwelt und Energie (AUE), Abteilung Immissionsfragen; info.luft@be.ch; Richiesta di aiuti finanziari: Amt für Landwirtschaft (LANAT), Abteilung Strukturverbesserung, info.asp.lanat@be.ch
BL	Si	Ad eccezione delle coperture «mobili» non visibili oltre il bordo del silo.	Questioni di natura edilizia e richiesta di aiuti finanziari: Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung; le.ebenrain@bl.ch Esecuzione OIAt: Lufthygieneamt beider Basel; lufthygieneamt@bl.ch Autorizzazioni edilizie: Bauinspektorat bauinspektorat@bl.ch
FR	No		Questioni di natura edilizia e richiesta di aiuti finanziari: Sektion Landwirtschaft, Sektor Pflanzenproduktion oder Strukturverbesserungen, Grangeneuve; grangeneuve-agriculture@fr.ch Questioni di natura ambientale: Amt für Umwelt, Sektor Luft, Lärm und NIS; sen@fr.ch
FL			Amt für Umwelt; info.au@liv.li
GE	Si	Le coperture dei depositi di liquame generalmente non sono soggette all'obbligo di autorizzazione edilizia.	Office cantonal de l'agriculture et de la nature, secteur contributions et structures; jean-marc.sermet@etat.ge.ch
GL	Si	Le coperture dei depositi di liquame generalmente non sono soggette all'obbligo di autorizzazione edilizia.	Questioni di natura edilizia e richiesta di aiuti finanziari: Abteilung Landwirtschaft; 055 646 66 40. Esecuzione OIAt: Abteilung Umwelt und Energie; 055 646 66 50
GR	No		Questioni di natura edilizia e richiesta di aiuti finanziari: Amt für Landwirtschaft und Geoinformation (ALG); michael.burkard@alg.gr.ch Esecuzione OIAt e controlli: Amt für Natur und Umwelt (ANU); peter.landert@anu.gr.ch
JU	Ja	Viene valutato caso per caso. La sezione dell'agricoltura fornisce informazioni.	Questioni di natura edilizia: Office de l'environnement (Amt für Umwelt); secr.env@jura.ch Richiesta di aiuti finanziari: Service de l'économie rurale (Amt für Landwirtschaft); ameliorations-structurelles.ecr@jura.ch

COPERTURA DEI DEPOSITI DI LIQUAME PER RIDURRE LE EMISSIONI DI AMMONIACA

LU	Si	Se la copertura non è più alta di 120 cm dal bordo superiore del silo. Vedasi anche Scheda tecnica cantonale.	Questioni di natura edilizia: BBZN; markus.bucheli@edulu.ch Richiesta di aiuti finanziari: Lawa; martin.christen@lu.ch
NE	No		Per eventuali domande: service de l'agriculture, par office des améliorations structurelles: oasa@ne.ch
NW	Si	Esente da autorizzazione fino a un'altezza massima di 1 m dal bordo superiore del silo.	Amt für Landwirtschaft; landwirtschaft@nw.ch
OW	(Si)	Non ancora appurato definitivamente. La sezione dell'agricoltura fornisce informazioni.	Amt für Landwirtschaft und Umwelt; landwirtschaft@ow.ch
SG	No		Questioni di natura edilizia: Amt für Umwelt; info.afu@sg.ch Richiesta di aiuti finanziari: Landw. Kreditgenossenschaft; info.lkg@sg.ch
SH	No		Questioni di natura edilizia: Interkantales Labor Schaffhausen; interkantlab@sh.ch Richiesta di aiuti finanziari: Abteilung Ländliche Entwicklung / Schaffhauser Bauernkreditkasse; la-sh@sh.ch
SO	No	Le lamine galleggianti e parzialmente galleggianti non sono soggette all'obbligo di concessione edilizia, a condizione che siano realizzate con colori non invadenti rispetto al paesaggio.	Questioni di natura edilizia: afu@bd.so.ch Richiesta di aiuti finanziari: Solothurnische Land. Kreditkasse; slk@sobv.ch
SZ	Si	Altezza delle coperture compresi gli elementi vuoti in calcestruzzo prefabbricato (ca. max. 40 - 45 cm).	Questioni di natura edilizia: landwirtschaftlicher Gewässer und Umweltschutz; janina.sieglwart@sz.ch; 041 819 15 13 Richiesta di aiuti finanziari: Landwirtschaftlicher Hochbau; herbert.stuermlin@sz.ch; 041 819 15 27
TG	No		Amt für Umwelt; umwelt.afu@tg.ch
TI	No		Questioni di natura edilizia: tiago.ernst@ti.ch Richiesta di aiuti finanziari: giorgio.bassi@ti.ch
UR	Si	Per le coperture semplici è sufficiente un annuncio (obbligo di notifica), a condizione che l'autorità comunale le valuti come non soggette all'obbligo di autorizzazione edilizia, conformemente all'articolo 101 (Planungs- und Baugesetz) PBG o del BZO (Bau- und Zonenordnung) del Comune. Il Comune fornisce informazioni.	Questioni di natura edilizia: Amt für Umweltschutz; afu@ur.ch Richiesta di aiuti finanziari: Amt für Landwirtschaft; ala.vd@ur.ch
VD	No		Proconseil Sàrl; proconseil@prometerre.ch
VS	(No)	È necessaria una procedura ordinaria di autorizzazione edilizia, mentre è sufficiente una domanda di contributo per i miglioramenti strutturali presso la sezione dell'agricoltura. La procedura di autorizzazione edilizia viene attuata	Questioni di natura edilizia e richieste di aiuti finanziari: Amt für Strukturverbesserung; sca@admin.vs.ch
ZG	Si	I Comuni sono responsabili e forniscono informazioni.	Questioni di natura edilizia: Amt für Umwelt; info.afu@zg.ch o michael.vogel@zg.ch Richieste di aiuti finanziari: Landwirtschaftsamt; info.lwa@zg.ch o guido.arnold@zg.ch
ZH	Si	Coperture piatte che non hanno un impatto evidente sul paesaggio e non si trovano in una zona protetta.	Amt für Landschaft und Natur; aln@bd.zh.ch