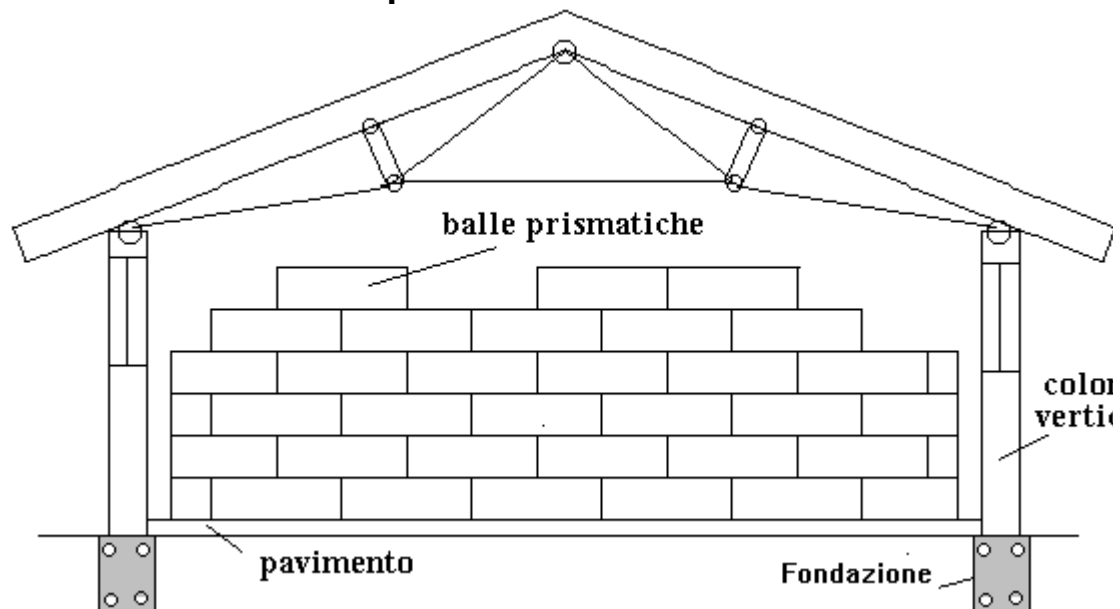


# Fienile

I fienili sono locali di deposito di prodotti naturali di tipo erboso per l'alimentazione degli animali. In generale è un ampio capannone in cui viene depositato il foraggio affienato e confezionato in rotoballe o balle prismatiche ed è ubicato in prossimità della zona di alimentazione. Strutturalmente è in muratura, o in cemento armato, o in profilati metallici. In queste ultime soluzioni, a volte, le pareti perimetrali di tamponatura sono omesse. La struttura di copertura è a capriata e il manto di copertura è in fogli di lamiera o in materiale sintetico. Nei vecchi fienili, per piccoli proprietari, la copertura è a travature in legno e tegole curve.

( Per circa 60/80 capi, Stalla GRB : L=33,00; I = 10,00; H = 5,00 )

## Fienile a capannone in sezione trasversale



**Calcolo delle dimensioni di un fienile.**

Si considera di progettare un capannone di rotoballa in erbamedica.

Rotoballa in erbamedica, da rilievi sul campo: altezza 116 cm; diametro

160 cm; peso 250 Kg. Peso specifico:  $ps = P/V$

(P, peso della rotoballa; V, volume della rotoballa)

$V = 3,14 \times D \times D / 4 = 3,14 \times 1,60 \times 1,60 / 4 = 2,331 \text{ mc}$

$Ps = 250 / 2,331 = 108 \text{ Kg/ mc}$

(Valore dei Ps dei fieni a bassa pressione 80/150 Kg/mc)

Per vacche da latte si considera un consumo giornaliero per alimentazione e soprattutto per fibre di 10 Kg / giorno.

il consumo annuo è di  $10 \times 365 = 3650 \text{ Kg}$ .

Volume di fieno per vacca all'anno =  $3650 / 108 = 33,80 \text{ mc/anno/ bovina}$ ,

ipotizzando una stalla di 50 vacche da latte si ha:  $33,80 \times 50 = 1690 \text{ mc}$

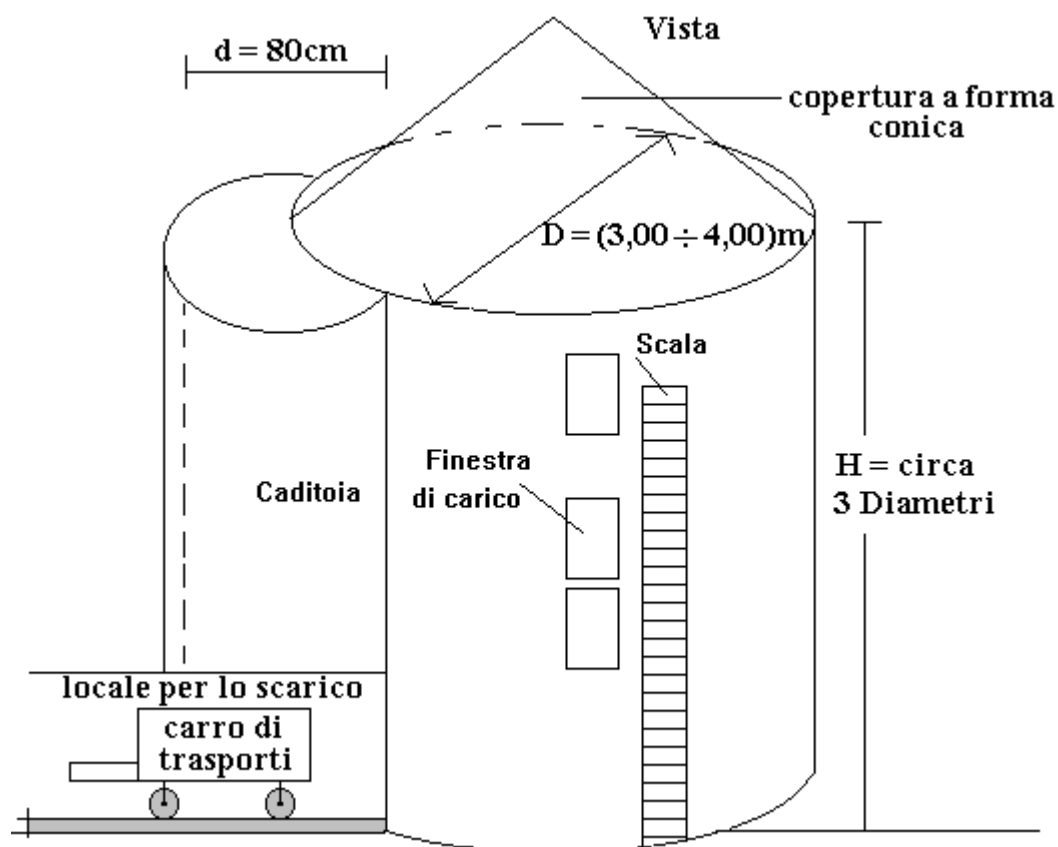
complessivi di fieno annuo.

Assumendo un'altezza del fienile di 5,00 m, una larghezza di 12 metri per 7 pile trasversali e copertura in capriata metallica sorretta da profilati a doppia T e un incremento di volume dovuto per spazi vuoti tra pile di rotoballe del 15%, la lunghezza e' data da:  
 $L = (1690 + 0,15 \times 1690) / 12 \times 5 = 32,39$  metri.

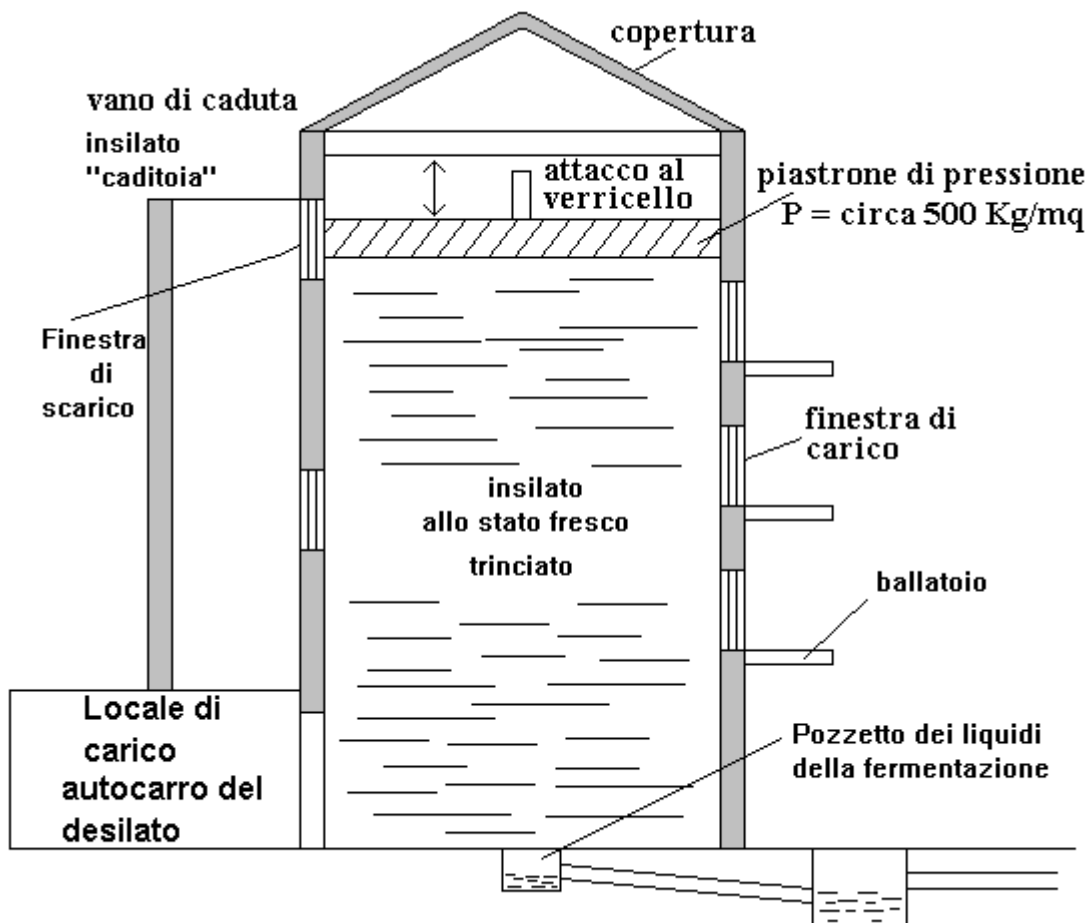
## Silos

### Silos tradizionale verticale in cemento armato

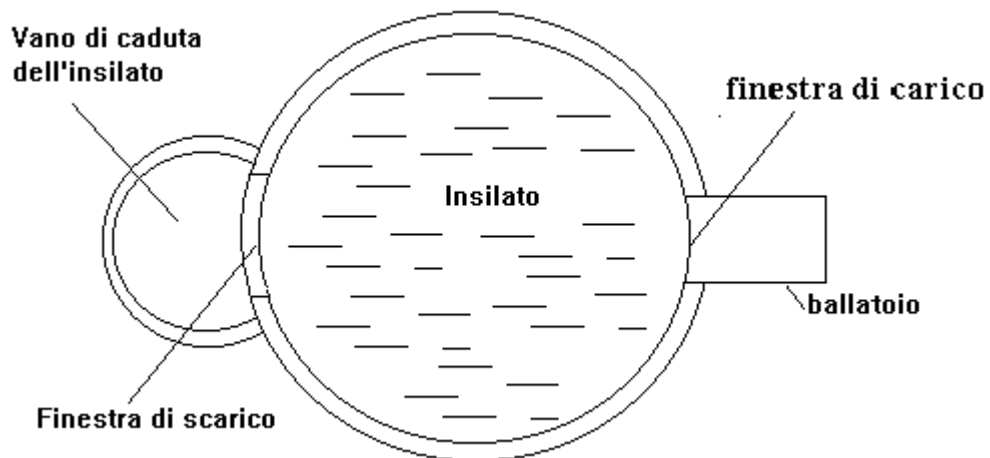
Esso serve per la conservazione del foraggio fresco. Questa variante di silos ha una forma cilindrica verticale. Lateralmente presenta le finestre di carico, la scaletta di risalita degli operai per la sistemazione e distesa dell'insilato e le finestre di desilamento in corrispondenza delle quali è costruita una colonna vuota verticale per la caduta del foraggio. Al di sotto di questa colonna è costruito un locale dove trova posto un carro in cui cade il foraggio per essere trasportato nella mangiatoia. All'interno del silos è montato un piastrone che può muoversi verticalmente mediante carrucola. Esso ha la funzione di pressare il foraggio fresco. Questo tipo di silos ormai è in disuso. In alcuni casi è adattato per il deposito di cereali. Il prodotto insilato è additivato da soluzioni che gli conferiscono sapore gradevole e favoriscono la fermentazione.



## Sezione verticale



## Sezione orizzontale



## **Silos orizzontali in trincea**

**Questo tipo di silos risulta più economico nella realizzazione e nelle operazioni di insilamento e di desilamento che avvengono meccanicamente. La sua capienza è ampiamente maggiore rispetto al silos verticale.**

**Il piano di carico è a livello del suolo agrario e il pavimento è in cemento armato con caratteristiche di resistenza tali da sopportare il carico dell'insilato e dei mezzi meccanici per il carico e il desilamento.**

**Verticalmente è costituito da due pareti anch'esse in cemento armato ben progettate per sopportare le spinte orizzontali dei vari carichi. In esso il foraggio fresco trinciato viene scaricato, a strati rullati e compattati, dagli autocarri che vi accedono direttamente.**

**Le pareti interne dei muri verticali presentano una lieve inclinazione per consentire al foraggio di essere pressato in tutti i suoi punti ed evitare che, in prossimità delle stesse pareti, per difficoltà di compattazione si creino delle sacche di vuoti nocivi al foraggio.**

**La larghezza della trincea deve essere non inferiore alla larghezza dei veicoli di carico, desilamento e compattazione e può raggiungere anche gli 8 metri.**

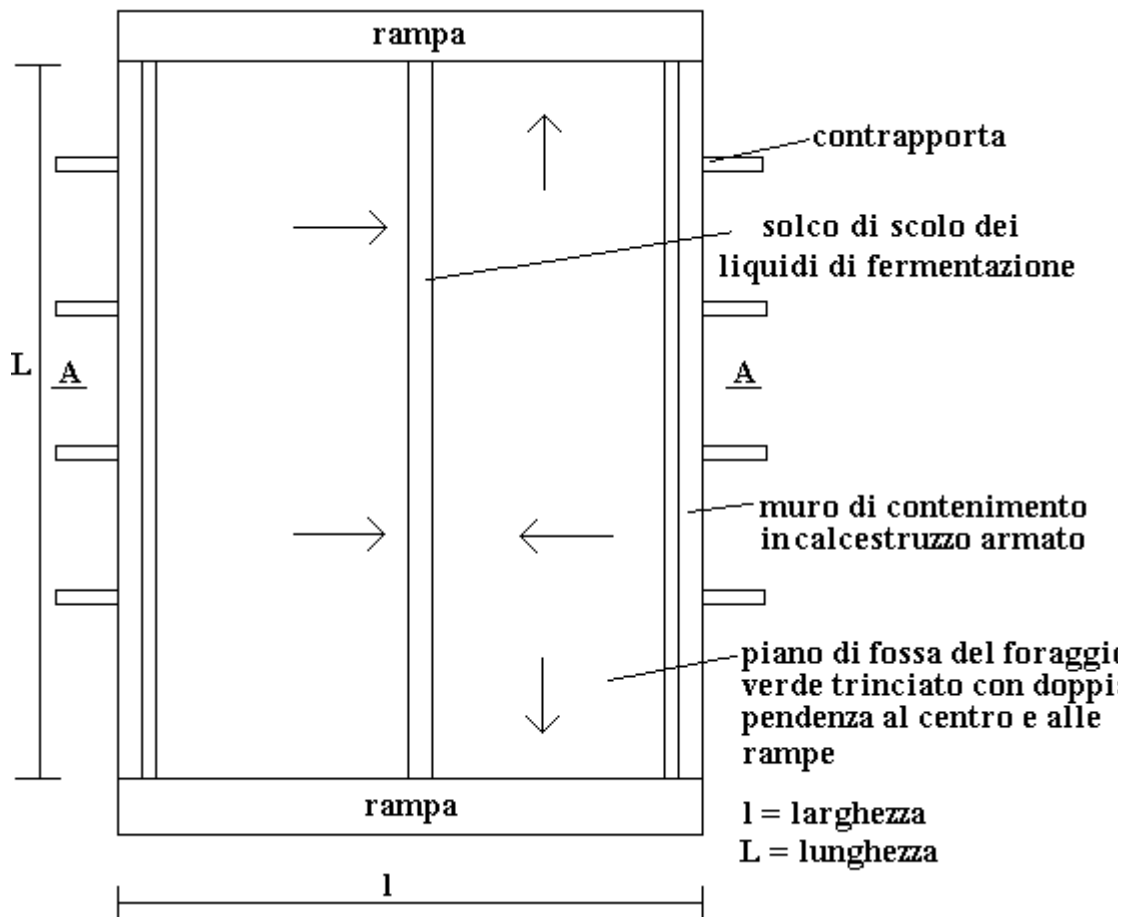
**Esistono anche sili orizzontali a fossa il cui piano di carico è al di sotto del piano di campagna di qualche metro. L'accesso in esso avviene mediante rampe. Risulta versatile per il carico e richiede più energia per il desilamento.**

**Il foraggio in questo silos può essere inquinato da acque di falda e pertanto le pareti richiedono trattamenti di impermeabilizzazione.**

**In ogni tipo di silos, il foraggio, a carico completato, deve essere sigillato esternamente mediante teli sintetici che aderiscono a tutta la sua superficie emergente. I teli devono essere sovraccaricati con masse di tenuta a distribuzione adeguata in modo che gli stessi teli non subiscano nel tempo spostamenti e non consentano infiltrazioni nel prodotto di aria e di acqua di qualunque origine ( di scolo, meteorica ).**

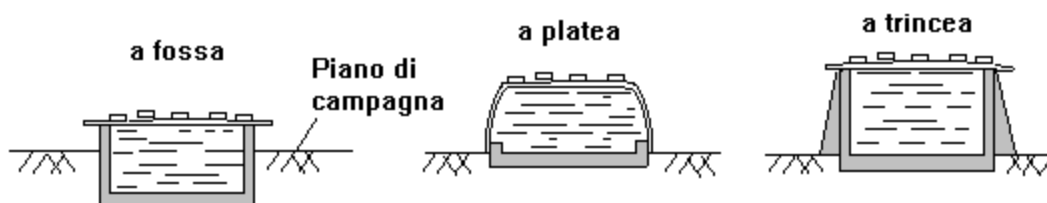
## Schema planimetrico di silo orizzontale a trincea chiuso su due lati

Il tipo e' versatile. Le operazioni di insilamento e di desilamento sono elementari e di basso costo.

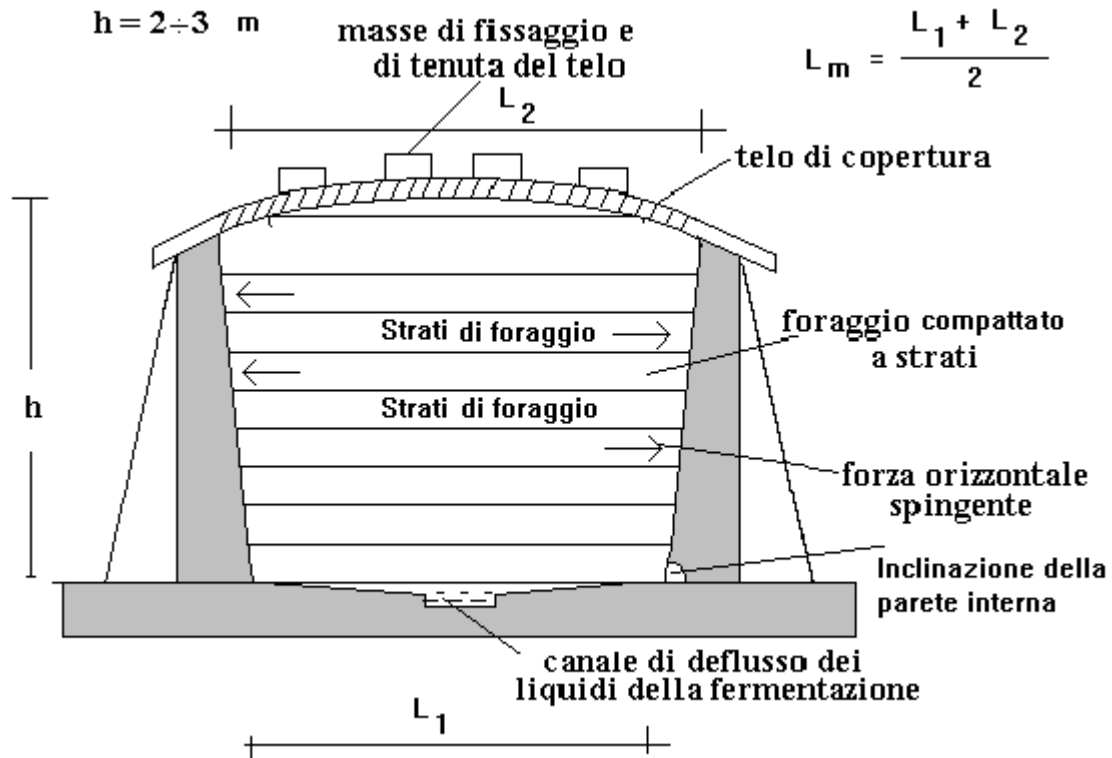


Nota: in sintesi, oltre al silo in trincea, se i muri di contenimento del trinciato sono in toto o in parte interrati il silo e' detto a fossa orizzontale e se non sono eseguiti il silo e' detto a platea. Per tutte e tre le diversita' di sili, il trinciato e' sempre sigillato con teli sintetici di tenuta sovraccaricati.

### SEZIONI TRASVERSALI



## Sezione trasversale A-A



Il caricamento del silos avviene per strati mediante pale cariatrici che, distribuendolo e stratificandolo, lo compattano con le ruote. Il desilamento avviene mediante braccio desilante applicata alla tratrice o mediante desilatrici portate o semoventi.

### Calcolo del volume

#### Indicazioni

$n$  = numero di bovine

$P$  = consumo giornaliero per capo in Kg

$\gamma$  = peso specifico del foraggio

$$V = \frac{n \cdot P}{\gamma}$$

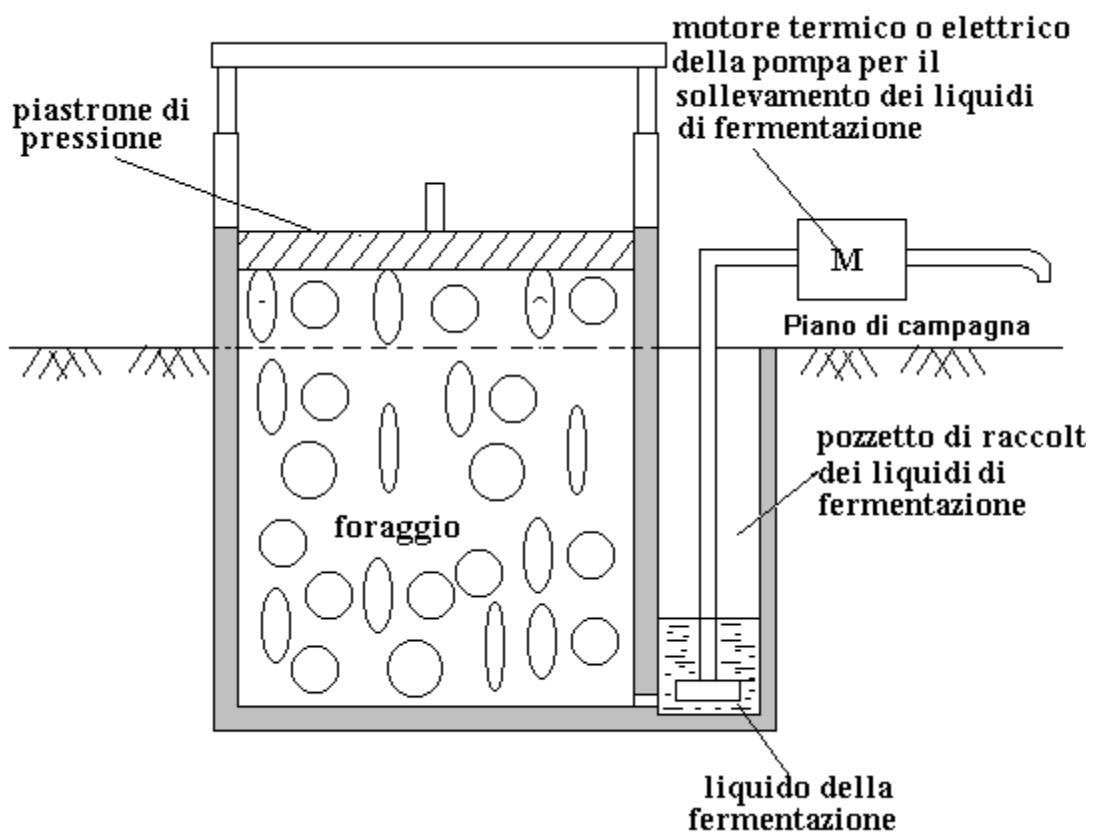
$V_t = V \cdot g$  = volume totale in cui  $g$  = autonomia del silo in giorni

Del volume totale, fissata l'altezza, si calcolano la larghezza media e la lunghezza.

## Silo verticale interrato

Questo tipo di silo presenta molte difficoltà funzionali di scarico e carico per cui è in disuso.

### SEZIONE VERTICALE



## Sili per cereali e mangimi concentrati

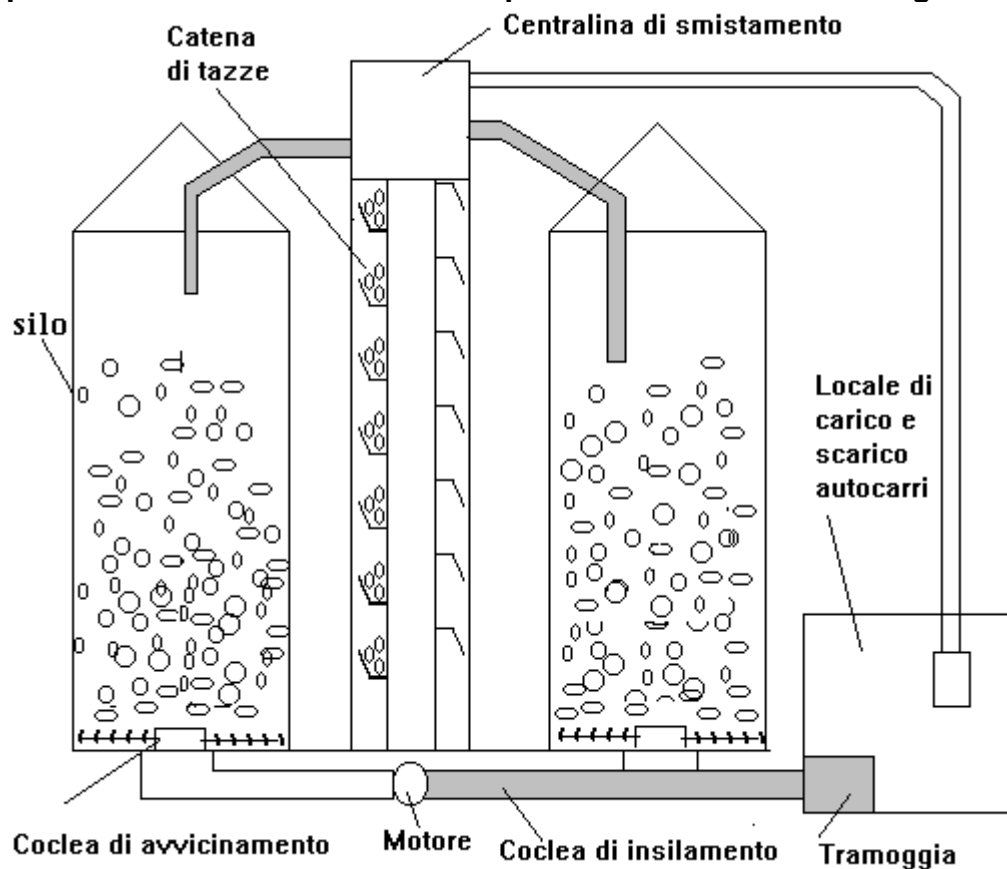
La forma di questo tipo di silo è prevalentemente cilindrica in vetroresina o in metallo. I silos per questi usi sono sistemati verticalmente. L'insilamento e il desilamento avvengono dall'alto e mediante effetti dinamici con catena di tazze disposte verticalmente e coclee disposte al piano terra. Quando i silos sono multipli, presentano più ramificazioni tubolari a chiusura autonoma per dirigere l'effetto di insilamento e desilamento ovvero da una tramoggia a terra verso il silo o dal silo all'autocarro di trasporto. Sia l'insilamento che il desilamento avvengono dall'alto e cio' richiede piu' consumo di energia che nel complesso è compensata da un impianto versatile.

**Schema di sili multipli ad insilamento e desilamento meccanico**

**Fase di insilamento:**

Il percorso del prodotto e' tracciato in grigio.

La coclea dalla tramoggia dove il prodotto e' stato scaricato dagli autocarri lo avvia alla catena di tazze che lo trasporta alla centralina posta in alto e successivamente per caduta natura si convoglia nel silo.



C

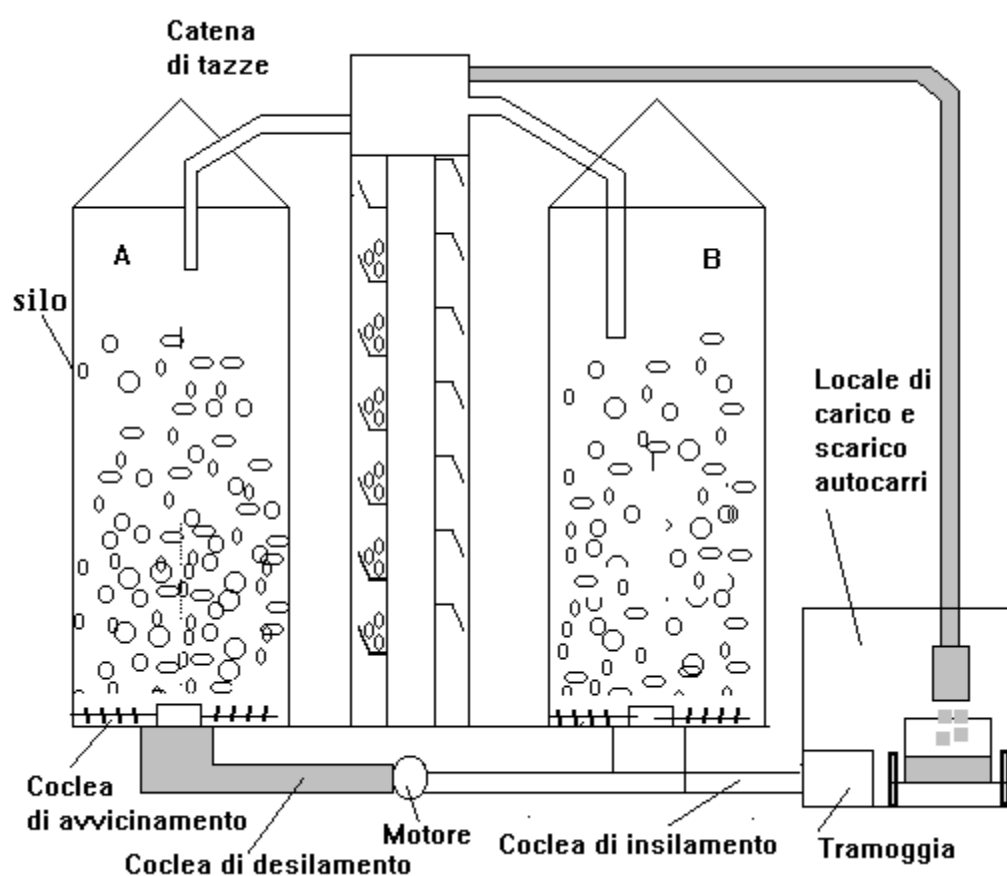
Insider agrari e grandi mulini di grano posseggono complessi di sili con capacità ciascuno fino a 25.000 quintali.



### Fase di desilamento:

Il percorso del prodotto e' tracciato in grigio partendo dal silo " A ".

Il prodotto mediante coclee raggiunge la catena di tazze che lo trasporta in alto alla centralina di smistamento e da questa, per caduta naturale, finisce nell'auto carro posto nel locale di carico.



### NOTA:

L'impianto consente, se necessario, il rimovimento del prodotto desilandolo nella tramoggia e da questa viene ricaricato, per tappe, nello stesso silo o in un altro.

## Schema di silo pneumatico a caricamento e desilamento dal basso

Il sistema di caricamento comporta urti violenti che generano una frantumazione del prodotto con produzione di polvere e rottura dell'apice germinante per cui l'insilato non viene utilizzato per la semina. Oltre al cilindro contenitore, il silo e' costituito da un apparato di carico con i relativi tubi di adduzione e dall'impianto di desilamento

