



***MANUEL D'UTILISATION ET DE MAINTENANCE  
SILO PAR GRAVITÉ***

## RECOMMANDATIONS

**FIORE IMPIANTI S.p.A.** n'est pas responsable de la sécurité, de la fiabilité et des performances du silo si les recommandations et les conseils contenus dans ce manuel ne sont pas respectés. En ce qui concerne les auxiliaires (mélangeurs, aérateurs, etc.) raccordés au silo, l'installation électrique de l'utilisateur doit être conforme aux normes CEI applicables en la matière, en particulier la norme CEI 64-8. Le fabricant décline toute responsabilité si le silo n'est pas correctement relié à la terre et si des dispositifs de protection coordonnés ne sont pas installés en amont du silo afin de garantir la coupure automatique de l'alimentation électrique conformément aux normes susmentionnées.

**Certaines activités comme le lavage, le transport, l'installation sur le chantier, la vérification de la stabilité, la maintenance extraordinaire, la réparation demandent la présence d'un personnel qualifié et formé. L'opérateur ne peut pas effectuer les opérations réservées au personnel qualifié.**

## PLAQUE

Le silo est muni d'une plaque signalétique indiquant le modèle, le numéro d'usine, l'année de construction, le fabricant. Ces données doivent obligatoirement être mentionnées pour toute communication concernant le silo. La marque CE n'apparaît pas sur la plaque car elle n'est pas applicable.

## DESCRIPTION ET UTILITÉ DU SILO

Le silo par gravité est un dispositif de transport, de stockage et d'alimentation d'équipement et de machines de construction pour le mortier, l'enduit, la chaux, le plâtre, les chapes et autres. Il est constitué d'un conteneur formé d'un corps cylindrique fermé aux extrémités par un fond arrondi et un tronc de cône. La machine de mélange est reliée à l'extrémité du tronc de cône au moyen d'une vanne papillon.

L'utilisation d'un système intégré de véhicules, de silos et d'équipements de construction permet de gagner du temps et de réduire les coûts de manière significative. En particulier, l'utilisation de silos permet de transporter facilement de grandes quantités de matériaux, en évitant complètement la manipulation manuelle des produits et leur dispersion dans l'environnement.

## ACCESSOIRES

**Trou d'homme** : le silo par gravité est doté d'un trou d'homme fermé par trois poignées, qui peut être utilisé pour le chargement du silo sur le site de production ou pour les inspections internes.

**Tube de chargement** : il s'agit d'un tube à bride d'un diamètre de 114 mm. Il est utilisé pour le chargement des matériaux à l'intérieur du silo.

**Tuyau d'évent** : semblable au précédent, il se distingue par la présence d'un manchon bouché situé près de la bride.

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE ÉVENTUEL

Le silo est préparé pour l'installation d'un vibreur électrique, à fixer sur le support spécial situé sur le cône inférieur. Le support du vibreur est préparé avec une double série de trous afin que le vibreur lui-même puisse être monté verticalement ou horizontalement selon les préférences. En fonction des besoins, nous recommandons de monter les modèles suivants (ou ceux de puissance équivalente)

- O.L.I. mod. MVE 200/3 (180 W) - 300/3 (270 W)

- ITALVIBRAS mod. MVS1 3/200-S90 (180 W) - 3/300-S90 (270 W) - 3/500-S90 (500 W)

Les modèles d'une puissance supérieure ne sont pas recommandés car ils peuvent endommager le cône et les structures porteuses du silo. Sur demande, FIORE Impianti S.p.A. fournira le silo déjà équipé d'un vibreur de votre choix parmi les modèles proposés et muni de 4 mètres de câble et de prises de courant standard.

## RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ

L'opérateur qui doit travailler sur le silo doit avoir reçu une formation adéquate pour les activités relatives au chargement, au transport, à la manutention, à l'installation et à l'utilisation du silo, et connaître toutes les informations relatives à la sécurité. **Avant d'effectuer toute opération, s'assurer qu'il n'y a pas de personnes ou d'autres obstacles autour de la zone de travail qui pourraient être une source de danger pendant les activités.** Porter les vêtements et les équipements de protection individuelle prescrits pour les activités effectuées. Toujours s'assurer de la stabilité et de la parfaite verticalité du silo, surtout après la pluie et les orages.

## UTILISATION PRÉVUE DU SILO

Le silo peut être utilisé pour stocker des mortiers pré-mélangés, des chapes d'enduit autonivelantes, des colles. Granulats, liants, chaux, enduits, **uniquement pour le fonctionnement par gravité**, à condition que les poudres aient un **taux d'humidité minimum** (pas plus de 0,05 %), sinon il y a un risque de consolidation du produit à l'intérieur du silo s'il n'est pas vidé dans un court laps de temps.

Les véhicules de transport doivent être en conformité et adaptés à l'objectif, à la fois en tant que transporteurs autorisés et dotés d'équipements pour le déchargement et le transport de silos de poudre de mortier prémélangée.

**Le silo est conçu pour le transport et l'installation d'une charge maximale de 33 tonnes correspondant à son propre poids (2,4 tonnes) plus la charge utile en poudre, y compris la tolérance de charge (30,6 tonnes).**

**Le silo doit être installé sur le site avec une charge de poudre minimale de 5 tonnes à l'intérieur**, afin de garantir une stabilité suffisante lors du basculement sous l'action de la poussée horizontale générée par le vent et d'éviter un démélange excessif du produit contenu, en raison du saut excessif qui se produit dans les premières phases de chargement. **L'installation du silo sans cette charge minimale doit se faire avec une préparation des fondations.**

Les crochets supérieurs et le crochet frontal ne peuvent être utilisés que pour le levage et le transfert horizontal, dans l'entreprise ou sur le chantier, du silo **vide et oscillant** au moyen de grues à portique, de chariots élévateurs à fourche ou de ponts roulants. Il faut utiliser des élingues dont la charge nominale autorisée est d'au moins 25 kN (égale au poids du silo vide) et dont l'angle au sommet est inférieur ou égal à 60°.

## UTILISATION NON PRÉVUE DU SILO

Le silo ne doit pas être rempli avec des matériaux autres que ceux prévus, car ils peuvent endommager l'installation et présenter un danger pour l'opérateur ou l'environnement.

Les réparations du silo en cas de rupture, de déformation ou d'usure de l'un de ses éléments ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié.

**Le silo ne doit en aucun cas être mis sous pression** et ne doit pas être utilisé à d'autres fins que celles décrites.

## CHARGEMENT DU SILO

Le silo peut être chargé directement sur le site de production de mortiers et d'enduits pré-mélangés par le trou d'homme situé sur l'enveloppe du silo. Avant de procéder à cette opération, il convient de vérifier la capacité de charge du véhicule de transport, du dispositif de levage installé et les éventuelles limitations imposées par le système de chargement. **Ne pas dépasser les charges maximales autorisées.**

En cas de chargement du silo sur le site d'utilisation, les groupes de charge et d'évent doivent être reliés au véhicule-citerne à benne basculante au moyen de tuyaux flexibles bloqués en position par des goupilles ou des tirants. Le manchon de chargement des matériaux est relié au groupe de charge, et le système d'évent et de filtrage des poudres. **Veiller à ne pas inverser les connexions.**

Pour éviter le risque de pressurisation de l'enveloppe, toujours laisser libres le tuyau d'évent et les unités de dépoussiérage, car la **cuve n'est pas conçue pour supporter les surpressions exercées par les systèmes de chargement soufflant de l'air comprimé.**

La charge utile maximale autorisée entraîne un remplissage incomplet du silo.

## MANUTENTION, CHARGEMENT SUR LE VÉHICULE, TRANSPORT ET DÉCHARGEMENT SUR LE SITE

L'opérateur doit respecter toutes les instructions données dans le manuel d'utilisation du véhicule de chargement du silo (en particulier, abaisser les stabilisateurs arrière avant le levage). Il doit également s'assurer qu'aucune personne ne se trouve dans la zone de travail dans un rayon de 10 mètres.

Le transporteur doit disposer de l'équipement approprié pour le système de levage du silo, avec une structure basculante et un dispositif horizontal de déchargement et de retenue du silo à bord du véhicule. En outre, après le basculement, l'enveloppe cylindrique du silo doit reposer sur toute sa longueur sur les supports moulés afin de conserver sa forme cylindrique et de maintenir le silo dans les virages.

Soulever lentement (s'arrêter à 30 cm du sol), en veillant au centrage des poches par le dispositif d'attache.

Le basculement doit être effectué lentement, en observant l'ajustement parfait de l'enveloppe cylindrique à la forme de la structure portante. Une fois le basculement effectué (soutenu par les longerons), décharger le silo jusqu'à la butée (à proximité des butoirs en caoutchouc). Il est essentiel que l'attache se fasse jusqu'à la butée, mais qu'il n'y ait pas d'effet de coin sur les poches, **c'est-à-dire qu'il doit toujours y avoir du jeu entre le dispositif d'attache et la poche.**

Respecter les règles de circulation pendant le transport. **Éviter les freinages et les accélérations brusques et, en particulier, faire très attention dans les virages, car le transport de poudres incohérentes partiellement remplies par effet centrifuge peut rendre le véhicule instable.**

Pour le déchargement du silo, effectuer les opérations ci-dessus en sens inverse, **en veillant notamment, pendant la phase de descente, à ce qu'au moins deux montants touchent le sol en même temps.** Le déchargement idéal consiste à faire pivoter la structure porteuse de manière à ce que le silo repose presque simultanément sur les deux profilés tubulaires rectangulaires de soutien. En cas d'appui sur un seul montant, suspendre la descente avant de toucher le sol et, en agissant sur les stabilisateurs, essayer d'obtenir les conditions de contact et d'appui décrites ci-dessus. **Le contact et l'appui sur un seul montant peuvent entraîner une déformation permanente de ce montant.**

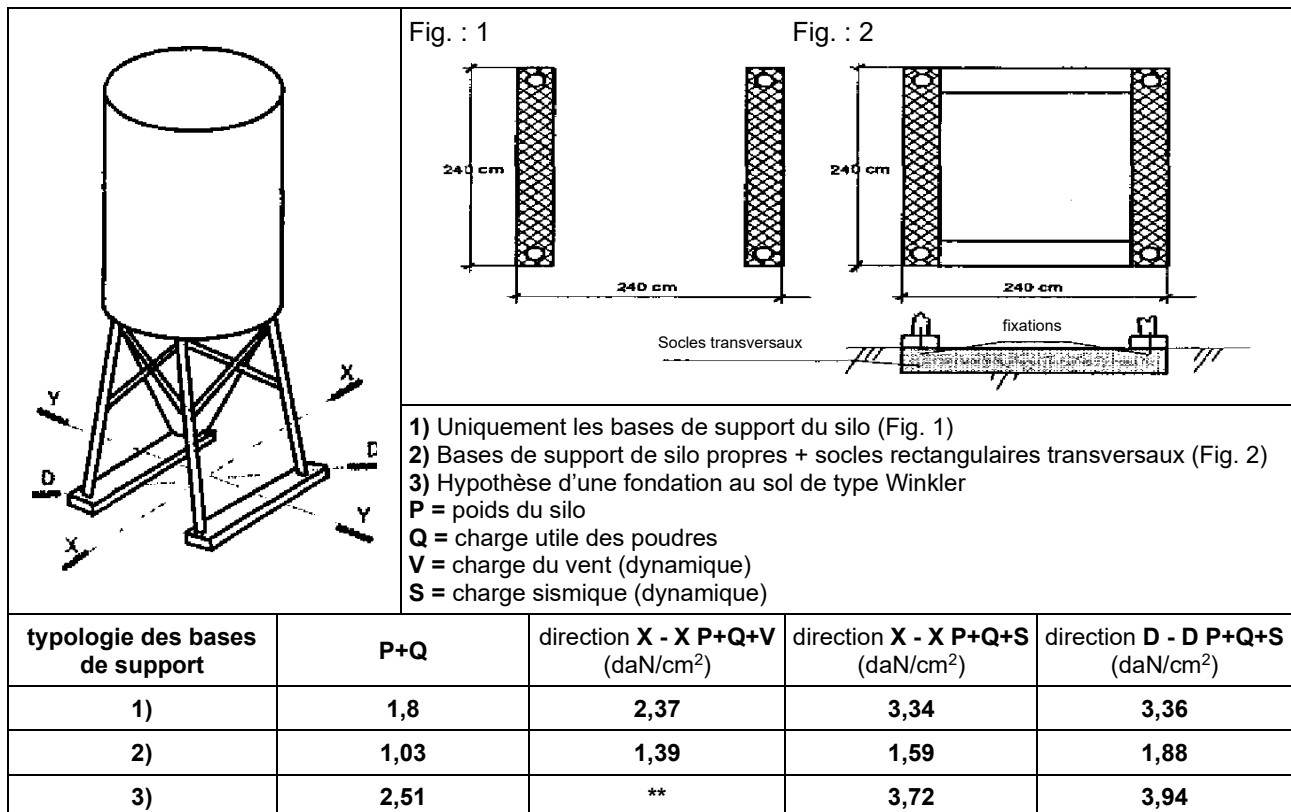
**Il est interdit d'intercaler des cales (planches de bois, profilés métalliques, pierres naturelles, etc.) pour assurer la stabilité verticale du silo.** Même si l'affaissement du sol ne se produit pas sur le moment, il peut se produire plus tard et dans des conditions environnementales différentes (pluie, infiltration d'eau, action du vent), ce qui peut entraîner le basculement du silo.

Vérifier toujours que les profilés tubulaires des pieds du silo sont toujours soutenus dans toute leur extension afin d'obtenir une pression aussi uniforme que possible sur le sol d'appui, comme cela est prévu.

### CONDITIONS D'INSTALLATION SUR LE SITE ET PRÉPARATION DU TERRAIN

L'artefact comporte deux bases de support en profilé d'acier rectangulaire, d'une surface d'appui de 240×30 cm chacune. Lors de la mise en place du silo, il convient d'accorder une attention particulière au choix du site et à la préparation du terrain approprié pour l'installation, en tenant compte notamment de la capacité portante du sol et de son nivellement.

Les niveaux de pression induits par la superstructure à travers les bases d'appui du silo sur le sol, dans les conditions les plus sévères, peuvent atteindre des valeurs d'une certaine consistance, comme le montre le tableau ci-dessous. Ce tableau doit être consulté par le maître d'œuvre du site.



L'examen du tableau montre qu'avec un silo entièrement chargé et en présence de vent, les pressions induites peuvent atteindre des valeurs comprises entre 2 et 3 daN/cm<sup>2</sup>, valeurs qui requièrent des sols ayant une bonne capacité portante et des caractéristiques géométriques. Ces pressions sont considérablement réduites si, en plus des bases propres au silo, ces dernières sont intégrées et fixées à deux socles prismatiques transversaux à construire in situ, disposés comme sur la figure 2, de 240×30×30 cm en béton armé, noyés au ras du sol ou au moyen d'une coulée de béton maigre.

En fonction de ce qui précède et du tableau des pressions du sol, il appartiendra au chef de chantier, sur la base des caractéristiques du sol, d'évaluer l'opportunité de compléter les bases de support du silo.

**Si le silo doit être installé sans la charge minimale de stabilisation au vent de 5 tonnes, les bases du silo doivent être fixées soit par leurs propres socles en béton d'une taille telle que leur poids soit d'au moins 5 tonnes, soit au moyen d'ancrages fixes dans le sol d'une résistance équivalente.** Ces socles doivent être réalisés de préférence en béton armé de classe de résistance Rck > 250 ; l'armature minimale doit comprendre quatre fers à béton de diamètre Ø = 16 mm, de qualité FeB44K, à adhérence améliorée, disposés longitudinalement aux angles du prisme, avec des étriers de diamètre Ø = 8 mm de qualité similaire, disposés tous les 15 cm. Il est également possible d'utiliser des profilés rectangulaires de mêmes dimensions que les bases du silo, ou des poutres en bois de section 30×30 cm spécialement traitées et imprégnées.

L'installation du silo doit également respecter les réglementations en vigueur en ce qui concerne les éléments suivants (indiqués par le responsable de la sécurité du chantier et/ou le maître d'œuvre) ;

- la distance par rapport aux lignes d'alimentation électrique ;
- le raccordement au système de mise à la terre ;
- la distance par rapport aux excavations en relation avec les fondations de la structure de construction ou de toute installation annexe.

## CONDITIONS D'UTILISATION

Avant d'utiliser le silo, vérifier la connexion correcte de l'installation de mise à la terre et son efficacité, l'intégrité du tableau électrique, du pupitre de commande, des câbles électriques. Vérifier que tous les joints sont fermés et étanches et que le silo n'a pas été endommagé pendant l'installation.

Mettre l'unité de mélange sous tension à partir du tableau électrique ; utiliser les mortiers et ajuster la quantité d'eau dans le mélange si nécessaire. À la fin de l'utilisation ainsi que lors de tout remplissage du silo, débrancher l'alimentation électrique et laver les parties en contact avec le mortier conformément au manuel d'utilisation et d'entretien de l'unité de mélange.

En cas de déversement de poudres, débrancher l'alimentation électrique, porter un équipement de protection respiratoire (masque) et vérifier la cause du déversement. Avant de desserrer les boulons des brides de raccordement des manchons, s'assurer qu'il n'y a pas de fuite dans l'environnement ou vider le silo.

## MAINTENANCE

En cas de doutes sur la présence d'anomalies, contacter le fabricant.

**Aucun chauffage ou soudage local ne doit être effectué, en particulier sur la poutrelle de soutien du silo, avant que celui-ci ne soit complètement vidé** (car cela diminue les caractéristiques de résistance mécanique et peut entraîner l'effondrement et le basculement de la structure).

S'il s'avère nécessaire d'effectuer des réparations internes, des nettoyages ou d'autres travaux, vider le silo et le placer en position horizontale, de préférence avec le trou d'homme orienté vers le côté. Prédisposer des équipements appropriés pour faciliter l'accès (échelles, échafaudages, etc.) et utiliser un harnais avec une corde de sécurité, en agissant en présence d'un deuxième superviseur externe. Assurer une ventilation adéquate à l'intérieur du réservoir, en particulier en cas d'utilisation de meules, de machines à souder, etc., après avoir retiré la vanne papillon du cône pour l'installation d'un ventilateur d'extraction.

le lavage du silo peut être effectué à l'aide de pompes à eau à haute pression ou par des moyens classiques, toujours avec le silo **débranché du secteur**, en évitant soigneusement les infiltrations d'eau à l'intérieur du silo.

Le silo doit être stocké à l'abri si possible et toutes les brides et les boulons doivent être graissés.

Après chaque installation du silo, vérifier à la période indiquée :

- le serrage de tous les boulons des brides (chaque semaine et après chaque chargement de poudre) ;
- les manchons et les dispositifs d'utilisation de la chaux qui sont connectés au silo (chaque semaine) ;
- l'usure des filetages et des joints (chaque semaine) ;

- l'absence de déformations sur les éléments porteurs du treillis (toutes les semaines) ;
- l'absence de bosses sur le corps cylindrique ou le cône du silo (tous les quinze jours) ;
- les soudures de l'enveloppe, du treillis porteur, des poches et des œillets de levage, en particulier vérifier en dessous l'absence de fissures dans la peinture du revêtement (tous les mois).

#### DEMANDE D'ASSISTANCE OU DE PIÈCES DE RECHANGE

Pour toute information concernant l'utilisation et la maintenance, ainsi que pour les demandes de pièces de rechange originales, le fabricant **FIORE Impianti S.p.A.** est à la disposition du client. Pour chaque demande, préciser les données d'identification de la machine figurant sur la plaque signalétique, notamment :

- Données de l'acheteur
- Modèle du silo
- Numéro de série
- Date de construction

#### COMPOSANTS ET PIÈCES DE RECHANGE

N°	Code	Description	UM	Quantité
01	4000068	Vis à tête hexagonale à tige entièrement filetée M12×45 UNI5739 ZN	NR	8
02	4000113	Vis à tête hexagonale à tige entièrement filetée M18×45 UNI5739 ZN	NR	8
03	4083047	Boulon à œil M20×80 ASTM A193 B7 ZN	NR	3
04	4100033	Écrou M12 UNI5588 CL. 8 ZN	NR	8
05	4100072	Écrou M18 UNI5587 8-8 ZN	NR	8
06	4110001	Écrou autobloquant M12	NR	4
07	4150003	Rondelle M12 UNI1336 ZN	NR	8
08	4150006	Rondelle M18 UNI6592 ZN	NR	8
09	4210004	Goupille de sécurité D5×40 INOX UNI336-77 DIN 94	NR	8
10	4252003	Joint De200 Di115	NR	2
11	4252005	Joint caoutchouc 2×8 en nitrile spécial	MT	1,5
12	4252008	Joint De330 Di250	NR	1
13	4505001	Bouchon mâle 1" fonte	NR	1
14	4532060	Vanne papillon avec bride pivotante	NR	1
15	8020249	Goupille pour barre de traction courte D18 L76	NR	3
16	BD20250	Goupille charnière du trou d'homme du silo D18 L103	NR	1
17	8330001	Unité de fermeture du trou d'homme du silo par gravité	NR	1
18	8480000	Poignée de fermeture du trou d'homme du silo	NR	3

**FIORE Impianti S.p.A.**  
 Via G. Pascoli, 1/C  
 36065 Mussolente (VI)  
 tél. 0424 578711 - Fax 0424 577552  
<http://www.fioreimpianti.it>  
 E-mail : [info@fioreimpianti.it](mailto:info@fioreimpianti.it)