RICONSEGNA DI PRODOTTI ALLA RINFUSA

1) Introduzione

Per riconsegna “rapida” si intende generalmente il convogliamento diretto del prodotto da un silos ad un automezzo. Ciò impone che il silo sia posto al di sopra di una struttura adeguatamente progettata per consentire agevolmente il transito dei mezzi al di sotto. Quando per effettuare il carico del camion è necessario invece che il prodotto sia movimentato da macchine di trasporto (e poi convogliato sul cassone del mezzo con una tubazione) la riconsegna non è di solito catalogabile come “rapida”. Ci sono molteplici fattori che influenzano il progetto, ma sostanzialmente i principali sono i seguenti:

- Tipologia e numero di sili necessari;
- Tipologia di prodotto (in grani, polverulento, di difficile scorrimento..);
- Tipo di automezzo;
- Eventuale pesatura richiesta;
- Eventuale necessità di mantenere al coperto tutta la sagoma dell’automezzo durante le operazioni di carico;
- Livello di attenzione richiesto per polveri e igiene;
- Tonnellaggio di prodotto da trattare.

Figura 1: Sili di riconsegna rapida per installazioni all’aperto, tipo spiralato e a pannelli bullonati

2) Riconsegna di prodotti in grani

Normalmente la riconsegna dei grani è un problema che riguarda prevalentemente i centri di stoccaggio cerealicoli, i quali, dopo aver insilato il raccolto,hanno l’esigenza di vendere il prodotto sfuso ai loro clienti (industrie molitorie, mangimistiche ecc..). Il tonnellaggio di prodotto trattato diventa uno dei fattori determinanti, in quanto i centri di stoccaggio “tradizionali”smaltiscono il prodotto insilato in un tempo piuttosto diluito; esistono ad esempio centri specializzati nella ricezione di grandi lotti di cereali provenienti esclusivamente da navi o treni. Suddetti impianti hanno esigenze assai superiori rispetto a chi raccoglie solo il prodotto dalla campagna e il progetto dovrà quindi essere adeguato.

Per il trasporto su gomma si impiegano generalmente camon a cassone aperto (dotati di telo di copertura) e con sponde alte (limite in altezza di 4 m). Un fattore determinante in fase di progetto è la possibilità di programmare più carichi contemporaneamente. Spesso il gestore dell'impianto di stoccaggio ha la necessità di evitare che i camion (in particolare se contoterzisti) debbano attendere a lungo il loro turno e ciò comporta la scelta di equipaggiare il proprio centro con più sili di riconsegna rapida, disposti in batteria (possibilità di carichi in simultanea su più automezzi, oppure carico di un mezzo e riempimento del silo adiacente in contemporanea). Le dimensioni in pianta (diametro) del silo sono di solito legate alla luce utile che si intende lasciare per le manovre del camion, consigliabile non meno di 3 m. Si impiegano perciò sili con diametro dai 3.80 m circa ai 5 m circa.
Si utilizzano preferibilmente sili zincati a fondo tramoggiato (pendenza 45° in genere) e a parete liscia, per non avere residui indesiderati sulle pareti e non contaminare i prodotti tra loro. Il volume di questi sili, il più delle volte e in assenza di vincoli di altro tipo, è studiato per poter contenere un multiplo della capacità del cassone dei camion (30, 60, 90 Ton di cereale).
La bocca di scarico del cono ha solitamente diametro di almeno 300 mm ed è chiusa inferiormente da una serranda a ghigliottina, preferibilmente di tipo elettropneumatico e con polmone di sicurezza (serbatoio di aria) per poter garantire la chiusura (ed evitare perciò lo svuotamento a terra del silo) anche nell'eventualità si verifichi l'interruzione della corrente elettrica.

Figura 2: Apparecchiature (serranda e tubo telescopico) allo scarico della tramoggia

Al di sotto della serranda di scarico, negli impianti particolarmente sensibili alla problematica delle polveri, si installano degli scaricatori (o tubi) telescopici. Questi apparecchi accompagnano la caduta dei grani e un sensore integrato permette loro di risalire automaticamente all'aumentare dell'altezza del cumulo di prodotto sul cassone del mezzo. Per prodotti in grani, e abrasivi, questi tubi flessibili sono provvisti di un set di coni interni metallici. L'aspirazione, che evita la diffusione delle polveri, può essere garantita per semplice collegamento (nel caso di prossimità ad un impianto di filtrazione già esistente) oppure si può optare per la versione munita direttamente di ventilatore e filtro incorporati. Gli scaricatori telescopici normalmente devono essere adeguati alla normativa antiesplosione (Atex zona 22). L'ispezione e la manutenzione, nonché il controllo a mezzo di una pulsantiera, di queste apparecchiature è comodamente eseguibile dotando la struttura di sostegno del/i silo/i di riconsegna di una passerella (con scala di accesso esterna rispetto alla zona di transito mezzi).
In alcuni casi viene richiesta la possibilità di pesare l'operazione di scarico silo. Sono disponibili due soluzioni:

- L'automezzo si colloca, durante il carico, direttamente su una pesa ponte. Quest'ultima deve però essere necessariamente lunga, in quanto il camion si deve poter spostare per riempire uniformemente l'intero cassone in presenza di un solo punto di carico;

- Il silo è fissato su celle di pesatura, che consentono di misurare o impostare a piacimento la quantità scaricata durante una singola operazione. Suddetta quantità viene poi generalmente validata da una pesa ponte. In questo caso il silo deve però essere necessariamente svincolato da altre apparecchiature (macchine di carico, eventuali strutture di copertura e tamponamento ecc..) per non interferire con la pesata, alterandone il valore.

Il trend dei nuovi impianti di stoccaggio, in particolare i centri più grandi, è quello di assicurare che le operazioni di carico dei camion avvengano al coperto (per proteggere il prodotto dalle intemperie),sotto un vero e proprio "tunnel", in genere delimitato da portoni flessibili automatici.

Quando la necessità è quella di disporre di più sili di riconsegna rapida, gli impianti si progettano secondo due filosofie:

- Layout dei sili in linea con il passaggio camion (carichi uno per volta);
- Layout dei sili perpendicolare al passaggio camion (più carichi in contemporanea).

In alcuni casi il/i silo/i di riconsegna è collocato in prossimità della tettoia dove avvengono le operazioni di approvvigionamento della materia prima (area di ricevimento). In impianti con elevata movimentazione di prodotto si preferisce solitamente invece collocarlo/i in zone opposte.

L'obiettivo di molti centri è quello di poter caricare un autotreno in 6 minuti (che corrisponde ad una potenzialità di circa 10 camion all'ora).

Figura 3: Esempi di layout in linea e perpendicolare al passaggio dei camion

Figura 4: Sistema di pesatura del silo di riconsegna, in prossimità dell'appoggio su struttura

3) Riconsegna di prodotti sfarinati

La problematica in questo caso si fa più complessa. Prima di tutto è doveroso sottineare che nella stragrande maggioranza dei casi i tunnel sono interamente coperti (ingombro del/i silo/i e della sagoma intera del camion) e tamponati per evitare che le operazioni di carico siano danneggiate dall'interferenza di agenti atmosferici. Le farine infatti temono il contatto con l'umidità e le condense assai maggiormente rispetto ai prodotti in grani. Al giorno d'oggi inoltre le farine devono essere commercializzate in molteplici varietà, talvolta assolutamente non contaminabili tra loro (basti pensare ai prodotti per celiaci e al pericolo di contaminazione con quelli contenenti glutine) e questo contribuisce a generare l'esigenza di un congruo (nonché spesso elevato) numero di sili. Altre volte la miscelazione di diverse varietà è effettutata proprio nell'area adibita anche alla riconsegna.
Nel caso di prodotti destinati ad alimentazione umana, è ormai prassi inserire tra il silo ed il punto di carico dell'automezzo un "buratto di sicurezza" per essere certi di avere separato dal flusso qualsiasi corpo estraneo (ad es. un frammento di vernice, di metallo o di un chicco solo parzialmente macinato). Talvolta invece questi piccoli plansichter sono posizionati a monte del silo, ma questa disposizione non può garantire lo stesso livello di sicurezza.
I camion normalmente utilizzati per il trasporto di farine sono autocisterne, spesso munite di più compartimenti separati e di più bocchette di carico. Si impiegano dunque scaricatori telescopici adeguatamente progettati per suddette esigenze, che al posto della gonnella aperta sono dotati di cono terminale flessibile per aderire perfettamente all'oblò dell'autocisterna. E' richiesta naturalmente anche una maggior precisione da parte dell'autista nel posizionamento del camion (spesso aiutato anche da altri operatori), per centrare verticalmente col tubo il bocchello di carico. Nel settore mangimistico invece si impiegano abitualmente autocisterne con aperture più ampie e talvolta scorrevoli che rendono il telescopico non strettamente necessario. Questi punti evidenziano la necessità di studiare accuratamente l'accesso ai punti di carico (piani e passerelle posizionate alla quota corretta) e i metodi di protezione degli operatori coinvolti (installazione della linea vita ecc..). Talvolta si realizzano "cancelli" che consentono di accedere esclusivamente al punto di carico pre-programmato (dal PLC di gestione e/o da un badge in possesso dell'autista) per evitare errori di posizionamento del mezzo rispetto al silo contenente il prodotto giusto e/o carenze in tremini di sicurezza.

Figura 5: Riconsegna farine con doppio tunnel parallelo e piano di ispezione trasportatori

Le celle in genere hanno capacità multipla della capacità di autocisterne e/o legata a lotti di produzione; devono essere perfettamente lisce e realizzate in acciaio inox o acciaio verniciato. Technobins propone una verniciatura a polveri in forno con vernice non tossica (e anche certificabile "MOCA" - Materiali e Oggetti a Contatto con Alimenti).

La tramoggia dovrà avere pendenza minima di 60° rispetto all'orizzontale (frequentemente si opta per 65° o addirittura 70°) per garantire un buon scorrimento. Technobins può proporre celle tonde o a pareti piane, realizzate a pannelli bullonati. Le celle a pareti piane possono essere singole, in batteria con pareti in comune e lisce anche esternamente per evitare depositi di polvere.
L'estrazione può essere diretta con solo serranda elettropneumatica, per impianti che garantiscono permanenza brevissima del prodotto nella cella (tipico di impianti mangimistici). Nel caso di farine alimentari di solito l'estrazione è effettuata attraverso fondi vibranti (sottolineiamo che la vibrazione andrebbe avviata solo in caso di intoppi e quindi di impossibilità al normale scorrimento per gravità, al fine di non incorrere nel compattamento indesiderato del prodotto), dimensionati in funzione di caratteristiche geometriche e capacità del silo sul quale vanno fissati. Dopo l'estrattore vibrante il prodotto può confluire direttamente sull'autocisterna (attraverso serranda e telescopico) oppure mediante trasportatore se è necessario anche uno spostamento orizzontale. In quest'ultimo caso occorre prestare attenzione a come regolare la portata di farina e alla eventuale necessità di avere comunque serrande per la chiusura.
E' corretto a questo punto evidenziare le 2 soluzioni possibili per effettuare il carico:

- Mantenere il punto di carico fisso e spostare l'autocisterna sottostante;
- Mantenere l'auocisterna ferma e spostare il punto di carico.

Figura 6: Doppio tunnel di riconsegna rapida per semola, stoccata in batteria di celle a pareti piane. Pese ponte ben visibili alla base della struttura di sostegno.

Va abbinata a questa problematica quella della pesatura e, analogamente a quanto prima indicato per il carico alla rinfusa di grani, si può scegliere tra dotare ogni silo di celle di carico oppure inserire una lunga pesa ponte. Optando per il kit di pesatura a 4 punti, precisiamo che, essendo le celle adibite a riconsegna farine quasi sempre coperte e tamponate, nella fase di progettazione occorerrà prestare particolare attenzione a svincolarle completamente dalle strutture secondarie di fissaggio dei pannelli sandwich e ai dispositivi di carico. Le celle a pareti piane di Technobins (prodotto sempre più apprezzato nel settore farine), se ordinate nella versione con pareti in comune, non saranno però compatibili con questo sistema di pesatura (perché vincolate tra loro come unico corpo rigido).
Ad una classica pesa ponte (di lunghezza circa 12 m) è consigliabile quindi abbinare un trasportatore mobile che trasla lo scaricatore telescopico (o i due scaricatori posti ad entrambe le estremità del trasportatore) per centrare gli oblò dell'autocisterna. In alcuni casi, per aumentare la portata (e quindi il tasso di ricambio di camion in stazionamento) è consigliabile convogliare il prodotto da più trasportatori verso un unico punto di carico (magari otato anche di buratto di sicurezza).
La complessità di questi sistemi di scarico condiziona la scelta strutturale in quanto l'altezza da terra necessaria sotto la bocca di scarico del silo può variare dai soli 5 m fino ai 10-12 m.

Figura 7: Esempi di impianti extraeuropei per la riconsegna farine alla rinfusa, quello a sinistra fotografato prima di ricevere tamponamento e copertura

Sfarinati tipici del settore mangimistico (e pure i cubettati) sono abitualmente stoccati in sili di riconsegna rapida sospesi in coppia sul tunnel di transito e aventi i coni di scarico asimmetrici (sghembi) e convergenti al centro. Il più delle volte tra la bocca di scarico e il mezzo sottostante si colloca esclusivamente una serranda a ghigliottina inclinata.

Figura 8: Riconsegna di prodotti sfarinati e/o cubettati ad uso mangimistico

Non sempre tuttavia l'esigenza di riconsegna è "rapida". Alcuni gestori infatti si accontentano di un sistema di riconsegna farine con portata modesta, fattibile innescando semplicemente un set di trasporti che prelevano dal silo di stoccaggio e scaricano in un punto fisso situato sopra la posizione di stazionamento dell'autocisterna. Il tubo telescopico finale resta comunque strettamente necessario per contenere la problematica delle polveri.
Parlando di farine integrali, in molti casi farina di grano tenero e crusca sono stoccate in sili distinti, posti su celle di pesatura. Da essi si estraggono le quantità necessarie (secondo la ricetta in uso) e la miscela ottenuta viene poi condotta in un ulteriore contenitore ad essa dedicato, dal quale sarà possibile avviare finalmente la riconsegna alla rinfusa. Lo svantaggio di tutti questi step in serie è che frequentemente ci si imbatte nella progressiva de-miscelazione (farina e crusca possiedono granulometria, peso specifico e scorrevolezza assai differenti). Per ovviare a questo inconveniente, Technobins ha brevettato recentemente un silo miscelatore statico verticale (SILOMIX), privo di organi in movimento, che può essere direttamente impiegato per la riconsegna "rapida".

Figura 9: Riconsegna "non rapida" di farine e preparazione della farina intgrale per la riconsegna a partire da contenitori di crusca e farina distinti

4) Riconsegna di sottoprodotti

Tutto quanto detto finora vale anche per questo tipo di riconsegna, dunque evidenzieremo solamente le caratteristiche aggiuntive. Prima di tutto occorre premettere che raramente vengono richieste portate elevate (che si traducono perciò nella quantità di camion caricabili nell'unità di tempo) e che di norma si sta parlando di prodotti assai meno valorizzati sul mercato. La commistione di questi due fattori determina il trend generale di ricerca di un'impiantistica più semplice.
Il sottoprodotto che più abitualmente si tratta è la crusca vera e propria o altri tipi di cruscami più fini (tritello, farinaccio ecc..). Dal momento che si presenta sottoforma di scaglie, ha un basissimo peso specifico, è fortemente igroscopico e facilmente comprimibile, si può sfortunatamente catalogare come prodotto "di difficile scorrimento". Per questo motivo si deve ricorrere a sili con caratteristiche geometriche differenti e a con sistemi di estrazione "ad hoc". Technobins propone come soluzione ottimale un silo a fondo piano equipaggiato con un estrattore a fresa rotante (raschiante).

Figura 10: Fondo piano munito di estrattore a fresa rotante e telescopico sotto

E' bene sottolineare che i sottoprodotti igroscopici come la crusca richiederebbero una coibentazione del silo per evitare che, a seguito di condense, si formino ponti o altre fastidiose difficoltà in fase di estrazione. Technobins per i sili in batteria consiglia sempre il tamponamento e la copertura con pannelli sandwich.
Dopo l'estrazione valgono le considerazioni fatte in precedenza, anche se i cruscami il più delle volte sono trasportati su camion a cassone aperto (e telo di protezione) anziché in autocisterne. Questo perché generalmente la destinazione d'uso non è alimentazione umana, bensì alimentazione zootecnica o fermentazione in digestori per biogas. Oltre ai sistemi già descritti si utilizzano anche particolari coclee a fondo aperto (in grado di distribuire il cruscame su tutta la lunghezza del cassone), munite di pistoni idraulici per la risalita mano a mano che l'altezza del cumulo cresce, che mitigano notevolmente il problema polveri.

Figura 11: Coclea a fondo aperto e mobile in verticale

A volte cruscami o altri sottoprodotti (ad esempio gli scarti di pulitura, sottoprodotti del riso come pula, lolla o spezzati) vengono cubettati e riconsegnati in quella forma (con procedimenti non differenti da quanto descritto a proposito dei mangimi).

Figura 12: Sili a fondo piano, tamponati per cruscami