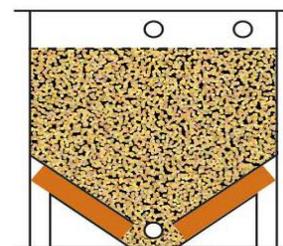
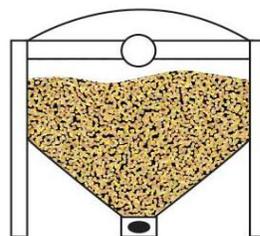
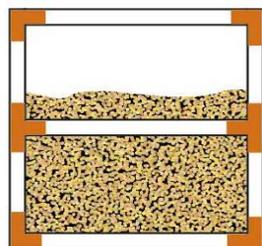
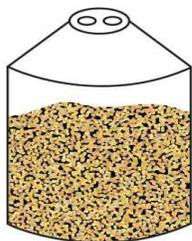




# Linee Guida

**Corretta progettazione,  
installazione e gestione dei  
depositi di stoccaggio del  
pellet connessi ai generatori  
di calore**





<b>Introduzione</b> .....	5
<b>1. Riscaldare Con Il Pellet - Informazioni Generali</b> .....	7
<b>1.1 Qualità Del Combustibile. Gli Aspetti Salienti</b> .....	7
<b>1.2 ENplus. Qualità Certificata</b> .....	7
<b>1.3 Conferimento Del Pellet. Qualità E Requisiti Di Sicurezza</b> .....	9
<b>1.4 Particelle Fini</b> .....	10
<b>1.5 Formazione Delle Emissioni E Degli Odori</b> .....	12
<b>1.6 L'igroscopia Del Pellet</b> .....	12
<b>2. Lo Stoccaggio Del Pellet</b> .....	13
<b>2.1 Depositi Di Stoccaggio: Su Misura O Prefabbricati?</b> .....	13
<b>2.2 Volume Di Stoccaggio Necessario</b> .....	13
<b>2.3 Consegna Del Pellet</b> .....	15
<b>2.4 Ventilazione</b> .....	16
<b>2.5 Pulizia Del Deposito</b> .....	17
<b>3. Depositi Di Stoccaggio Prefabbricati</b> .....	19
<b>3.1 Requisiti Generali</b> .....	19
<b>3.2 Requisiti Del Locale Di Installazione</b> .....	19
<b>3.3 Installazioni All'esterno</b> .....	20
<b>3.4 Depositi Interrati</b> .....	21
<b>3.5 Depositi In Tessuto</b> .....	22
<b>4. Depositi Su Misura</b> .....	24
<b>4.1 Requisiti Generali</b> .....	24
<b>4.2 Requisiti Di Portanza</b> .....	25
<b>4.3 Protezione Contro La Condensa E L'infiltrazione D'acqua</b> .....	25
<b>4.4 Pareti Inclinate</b> .....	26
<b>4.5 Tappetino Per La Protezione Dagli Impatti</b> .....	27
<b>4.6 Porte, Finestre E Aperture</b> .....	28
<b>4.7 Impianti All'interno Del Deposito Di Stoccaggio</b> .....	29
<b>4.8 Il Sistema Di Riempimento</b> .....	29
<b>4.9 Corretta Progettazione Per Depositi Di Stoccaggio Su Misura</b> .....	32

<b>5. Depositi Di Grandi Dimensioni (Capacità Fino A 100 t).....</b>	<b>35</b>
<b>5.1 Requisiti Generali .....</b>	<b>35</b>
<b>5.2 Dimensionamento Dello Stoccaggio.....</b>	<b>35</b>
<b>5.3 Sistemi Di Caricamento Del Pellet .....</b>	<b>36</b>
<b>5.4 Misurazione Del Livello Di Riempimento .....</b>	<b>37</b>
<b>5.5 Pulizia Del Deposito .....</b>	<b>38</b>
<b>5.6 Protezione Dalle Esplosioni.....</b>	<b>38</b>
<b>5.7 Ventilazione.....</b>	<b>38</b>
<b>6. Sicurezza .....</b>	<b>40</b>
<b>Allegato 1. Requisiti di sicurezza per depositi di pellet fino a 10 t.....</b>	<b>41</b>
<b>Allegato 2. Requisiti di sicurezza per depositi di pellet con capacità superiore a 10 t e per depositi sotterranei.....</b>	<b>42</b>
<b>Allegato 3. Scheda di consegna del pellet in autobotte.....</b>	<b>45</b>

## INTRODUZIONE

I sistemi di riscaldamento a pellet rappresentano una tecnologia relativamente nuova. Pertanto, vi sono ancora numerosi problemi causati dalla mancata esperienza legata all'utilizzo di questa tecnologia. Tale considerazione riguarda anche i depositi di stoccaggio del pellet che devono rispettare dei requisiti tali da assicurare il mantenimento della qualità del combustibile e un funzionamento adeguato del generatore di calore.

Queste linee guida descrivono i requisiti salienti per preservare la qualità del combustibile e garantire uno stoccaggio del pellet in sicurezza sia per gli operatori sia per i consumatori finali. Sono descritti e approfonditi sia gli aspetti tecnici di progettazione sia quelli relativi a un funzionamento adeguato e in completa sicurezza.

Non sono tuttavia da considerarsi sostituite rispetto alle istruzioni d'installazione fornite dai produttori dei generatori di calore e dei depositi di stoccaggio. Devono, infatti, sempre essere rispettate le disposizioni fornite dai produttori dei sistemi di stoccaggio, dei sistemi di aspirazione e dei generatori di calore a proposito sia di corretta progettazione sia delle pratiche di conferimento del pellet.

Domenico Brugnoli - Presidente di AIEL

A handwritten signature in black ink, reading "Domenico Brugnoli". The signature is written in a cursive style with a large initial 'D'.



## **1. RISCALDARE CON IL PELLET - INFORMAZIONI GENERALI**

### **1.1 QUALITÀ DEL COMBUSTIBILE. GLI ASPETTI SALIENTI**

Il pellet di legno è un biocombustibile moderno, sostenibile e standardizzato, prodotto dalla pressatura di residui di legno vergine privi di corteccia e derivanti prevalentemente dall'industria di lavorazione del legno. Nel corso del processo produttivo si raggiungono elevate temperature che inducono il fenomeno di ammolamento della lignina presente nel legno che funge, quindi, da collante naturale garantendo la durabilità meccanica del combustibile che, tuttavia, può essere potenzialmente incrementata da ammendanti di origine naturale come l'amido di mais.

Ciò nonostante, la durabilità meccanica del pellet rappresenta un parametro molto sensibile. Per tale motivo, i processi logistici di conferimento e stoccaggio del combustibile devono considerare l'elevata sensibilità alle sollecitazioni meccaniche che caratterizza il combustibile. Un adeguato conferimento così come una corretta progettazione dei depositi di stoccaggio rappresentano condizioni essenziali per garantire un ottimale funzionamento del generatore di calore.

### **1.2 ENPLUS. QUALITÀ CERTIFICATA**

La presente linea guida considera unicamente pellet di legno certificato *ENplus*. Diversamente da altri schemi di certificazione *ENplus* considera l'intera filiera di approvvigionamento, dalla ricezione della materia prima, al processo produttivo fino alla distribuzione e al conferimento del combustibile al consumatore finale. La lista delle aziende certificate, ed altre informazioni utili relative alla qualità del pellet sono disponibili al sito [www.enplus-pellets.eu](http://www.enplus-pellets.eu).

La norma internazionale per la qualità del pellet UNI EN ISO 17225-2 definisce le principali caratteristiche del combustibile suddividendole in differenti classi di qualità che si differenziano prevalentemente per il contenuto di ceneri e la loro temperatura di fusione (ammollamento)

Tabella 1). Entrambe sono proprietà importanti per garantire un corretto funzionamento dei generatori di calore, infatti, un ridotto contenuto di ceneri e un'elevata temperatura di fusione impediscono la sinterizzazione delle ceneri con la conseguente formazione di scorie di fusione. Per tale motivo, lo schema di certificazione *ENplus* ha definito dei limiti obbligatori per il punto di fusione delle ceneri per il quale la norma ISO prevedeva una semplice dichiarazione.

Le classi di qualità *ENplus A1*, *ENplus A2* e *ENplus B* non solo soddisfano i requisiti previsti dalla norma di riferimento ma, per alcuni parametri, sono più restrittive. *ENplus A1* rappresenta la classe di maggior pregio ed è raccomandata per l'alimentazione di caldaie ad uso domestico. *ENplus A2* si caratterizza per prevedere dei requisiti leggermente meno preformati rispetto alla *ENplus A1*, prevalentemente in termini di contenuto di ceneri, ed è da considerarsi adatta per caldaie domestiche in grado di gestire adeguatamente combustibile con maggiore contenuto di ceneri. La classe *ENplus B* è adatta a potenze termiche maggior (> 100 kW); tuttavia il suo utilizzo deve essere approvato e certificato dal produttore del generatore di calore.

TABELLA 1 PRINCIPALI PROPRIETÀ DEL PELLET DI LEGNO CERTIFICATO ENPLUS

Parametro	Unità	ENplus A1	ENplus A2	ENplus B	Metodica standard <sup>11)</sup>
Diametro	mm	6 ± 1 or 8 ± 1			ISO 17829
Lunghezza	mm	3,15 < L ≤ 40 <sup>4)</sup>			ISO 17829
Umidità	w% <sup>2)</sup>	≤ 10			ISO 18134
Ceneri	w% <sup>3)</sup>	≤ 0,7	≤ 1,2	≤ 2,0	ISO 18122
Durabilità meccanica	w% <sup>2)</sup>	≥ 98,0 <sup>5)</sup>	≥ 97,5 <sup>5)</sup>		ISO 17831-1
Polveri (< 3,15 mm)	w% <sup>2)</sup>	≤ 1,0 <sup>6)</sup> (≤ 0,5 <sup>7)</sup> )			ISO 18846
Temperatura del pellet	°C	≤ 40 <sup>8)</sup>			
Potere calorifico inferiore	kWh/kg <sup>2)</sup>	≥ 4,6 <sup>9)</sup>			ISO 18125
Densità apparente	kg/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>	600 ≤ BD ≤ 750			ISO 17828
Additivi	w% <sup>2)</sup>	≤ 2 <sup>10)</sup>			-
Azoto	w% <sup>3)</sup>	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0	ISO 16948
Zolfo	w% <sup>3)</sup>	≤ 0,04	≤ 0,05		ISO 16994
Cloro	w% <sup>3)</sup>	≤ 0,02		≤ 0,03	ISO 16994
Temperatura di rammollimento ceneri <sup>1)</sup>	°C	≥ 1200	≥ 1100		CEN/TC 15370-1
Arsenico	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 1			ISO 16968
Cadmio	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 0,5			ISO 16968
Cromo	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 10			ISO 16968
Rame	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 10			ISO 16968
Piombo	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 10			ISO 16968
Mercurio	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 0,1			ISO 16968
Nickel	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 10			ISO 16968
Zinco	mg/kg <sup>3)</sup>	≤ 100			ISO 16968

<sup>1)</sup> ceneri prodotte a 815 °C

<sup>2)</sup> tal quale

<sup>3)</sup> base secca

<sup>4)</sup> massimo 1% del pellet può eccedere la lunghezza di 40mm. Non è ammissibile pellet con lunghezza superiore ai 45mm

<sup>5)</sup> al punto di carico dell'unità di trasporto (camion, nave) presso il sito di produzione

<sup>6)</sup> prima dell'uscita dalla fabbrica o durante il carico del mezzo di trasporto per la consegna agli utenti finali (consegne a carico parziale o a carico completo)

<sup>7)</sup> prima dell'uscita dalla fabbrica, al momento dell'insacchettamento sia per piccoli sacchi sia per *big bags*.

<sup>8)</sup> all'ultimo punto di carico delle consegne in autobotte (consegne a carico parziale o a carico completo)

<sup>9)</sup> equivalente a ≥ 16,5 MJ/kg sul tal quale

<sup>10)</sup> la quantità di additivi durante la produzione deve essere limitata all'1,8% in peso, mentre la quantità di

---

additivi in post-produzione (es. oli di rivestimento) deve essere limitata allo 0,2% in peso.

<sup>11)</sup> Fino a quando gli standard ISO citati non saranno pubblicati, le analisi dovranno essere condotte seguendo i protocolli standard CEN.

### 1.3 CONFERIMENTO DEL PELLET. QUALITÀ E REQUISITI DI SICUREZZA

Il pellet di legno deve essere conferito utilizzando apposite autobotti dotate di un dispositivo che fornisce aria compressa per il trasporto e l'insufflaggio del pellet attraverso un tubo flessibile.

Per distanze ridotte è utile insufflare il pellet con maggiore pressione e minori quantità di aria al fine di determinare un incremento del fattore di carico, ovvero il rapporto fra il pellet e l'aria nel condotto di mandata). Per distanze maggiori o nel caso in cui il tubo sia dotato di un numero elevato di curve è necessario ridurre il fattore di carico. Valutando le differenti condizioni, l'operatore addetto alla consegna deve scegliere l'impostazione più appropriata fra pressione e insufflaggio.

Oltre a ciò, l'autobotte per il conferimento del pellet è dotata di un sistema calibrato di pesatura a bordo, di tubi rivestiti per ridurre l'abrasione e un ventilatore di scarico abbinato a un sacchetto filtro utilizzato per creare una leggera depressione all'interno del deposito del pellet. Qualora il deposito non sia ermetico, e non sia quindi possibile creare una depressione all'intero, si può verificare una dispersione di aria ricca di polvere di legno con i conseguenti disagi.

Molti depositi prefabbricati non necessitano, tuttavia, dell'aspirazione durante il conferimento pertanto l'aria insufflata (fino a 1500 m<sup>3</sup>/h) deve poter fuoriuscire attraverso finestre, porte o altre aperture. Al fine di garantire che il pellet possa essere insufflato in modo sicuro e con un deterioramento minimo, devono essere rispettate le seguenti prescrizioni.

- Le istruzioni per corretto conferimento del pellet devono essere chiaramente visibili dall'operatore addetto alla consegna.
- Il generatore di calore deve essere spento sulla base delle indicazioni fornite dal costruttore o, in alternativa, almeno un'ora prima dell'avvio del conferimento.

I distributori certificati ENplus, al momento del conferimento del pellet devono consegnare al cliente finale un documento contenente le informazioni salienti relative al pellet, allo stoccaggio e alle operazioni di conferimento.

***Il cliente finale deve spegnere la caldaia prima dell'avvio dell'operazione di conferimento. Le istruzioni fornite dal produttore della caldaia devono includere il tempo esatto entro cui la caldaia deve essere spenta e l'operatore addetto alla consegna deve poter verificare che la caldaia sia spenta. Diversamente, per ragioni di sicurezza che possono avere implicazioni anche legali, non è possibile procedere al conferimento. L'unica eccezione ammissibile è che il cliente finale confermi tramite dichiarazione scritta e firmata, assumendosi quindi la totale responsabilità, che il produttore della caldaia consente il conferimento del pellet anche con caldaia accesa.***

## 1.4 PARTICELLE FINI

Il pulviscolo di legno (particelle fini) è formato da frammenti di pellet in grado di passare attraverso un vaglio con maglie di 3,15 mm di diametro. Un elevato quantitativo di tale pulviscolo può causare problemi sia alla caldaia sia al sistema di estrazione del biocombustibile.

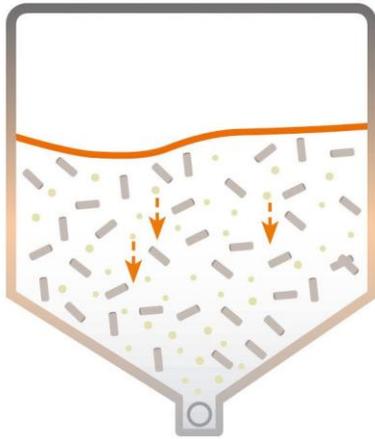
La presenza di pulviscolo all'interno del deposito è causata principalmente da sollecitazioni meccaniche nella fase di consegna. La presenza di curve nella tubatura, di un non adeguato tappetino antiurto per attutire l'impatto, di ostacoli di varia natura nel percorso, di una elevata velocità e un basso fattore di carico nella fase di consegna possono determinare un aumento della frazione di particelle fini.

Inoltre, l'elevata presenza di particelle fini in caldaia può derivare dal deterioramento causato dal sistema di estrazione del pellet dal deposito di stoccaggio alla caldaia. Con l'andare del tempo, si può verificare una concertazione di particelle sul fondo del deposito (Figura 1). Pertanto, per garantire un adeguato funzionamento della caldaia, il deposito deve essere svuotato e pulito completamente almeno una volta ogni due anni. È preferibile che tale operazione sia eseguita nel corso dell'estate.

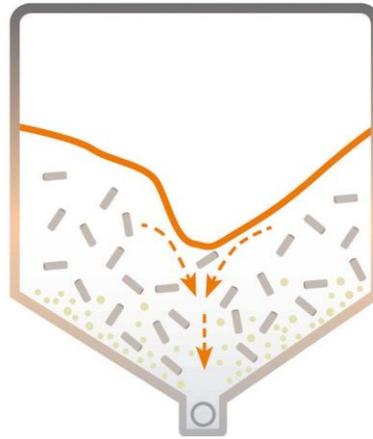
Le autobotti certificate *ENplus* possono accettare eventuali reclami legati alla presenza di particelle fini nel deposito in quantità superiore al 4% solo nel caso in cui si siano verificate le seguenti condizioni.

- La distanza di conferimento (compreso il condotto interno) sia inferiore a 30 m
- Siano state rispettate le indicazioni della presente linea guida
- Il quantitativo residuo del pellet prima del conferimento fosse inferiore al 10% della capacità di stoccaggio del deposito
- Sia stato utilizzato un massimo del 20% del nuovo pellet conferito

La frequenza di pulitura del deposito è legata al consumo annuale di combustibile. Nel caso di consumo annuo  $\leq 15$  tonnellate il deposito deve essere pulito almeno una volta ogni due anni. Per consumi superiori la pulizia deve avvenire una volta all'anno. L'ingresso nel deposito di stoccaggio del combustibile presenta sempre un significativo rischio per la sicurezza. Per questo motivo, il numero di interventi (ingressi) essere ridotto al minimo e devono essere osservate rigorose norme di sicurezza (vedi capitolo 6).



Separazione delle particelle fini e del pellet



Flusso centrale da cui il pellet è estratto:  
 - il pellet nella parte alta è estratto per primo  
 - presenza di particelle fini accumulate sul fondo e sulle pareti inclinate

© Deutsches Pelletinstitut

Quelle: Deutsches Pelletinstitut (DEPI)

FIGURA 1 SEPARAZIONE DELLE PARTICELLE CHE DETERMINA UN AUMENTO DELLE POLVERI NELLA PARTE INFERIORE DEL DEPOSITO CON PIANO INCLINATO

***N.B. La formazione di particelle fine che si depistano sul fondo a pareti inclinate, si verifica nella fase di consegna del combustibile. La presenza di polveri sul fondo del deposito non significa, tuttavia, che il pellet conferito non sia conforme alle prescrizione di ENplus.***

## 1.5 FORMAZIONE DELLE EMISSIONI E DEGLI ODORI

Il pellet appena prodotto può causare la formazione di odori poco piacevoli all'interno del deposito. Tuttavia, tali odori scompaiono comunemente in poche settimane. La formazione degli odori è determinata dal così detto processo di degradazione microbica e gassificazione del legno.

In confronto ad altri combustibili legnosi, il pellet è caratterizzato da una superficie più ampia e da una struttura cellulare che è stata sottoposta a stress nel corso del processo produttivo. Questo può risultare in una veloce dissipazione dei componenti volatili - specialmente nel caso di pellet appena prodotto e sottoposto a elevate temperature ambientali. Le emissioni generalmente si abbattano in poche settimane e l'odore scompare completamente.

Le emissioni consistono in composti organici volatili (COV), monossido di carbonio (CO) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). I composti organici volatili includono i così detti terpeni, responsabili dell'occasionale odore chimico simile alla trementina. Altri componenti come aldeidi e il monossido di carbonio possono essere nocivi per la salute, pertanto non devono poter raggiungere gli spazi abitativi. Perciò, i depositi di stoccaggio del pellet devono essere ermetici e separati dalla zona giorno. L'aerazione dello stoccaggio con ricambio dell'aria ambiente aiuterà la dispersione delle emissioni e a ridurre il tempo necessario alla dissipazione di eventuali odori poco piacevoli..

## 1.6 L'IGROSCOPIA DEL PELLET

Il pellet di legno è un combustibile igroscopico, ovvero capace di assorbire umidità che può incrementarne il volume. Se un elevato volume di acqua entra nel deposito (es. nel corso di un'alluvione o un'inondazione) sia le pareti sia il tessuto che formano il deposito possono subire un danno. Oltre a ciò, il pellet si deformerà tendendo a raggrumarsi e dovrà, quindi, essere rimosso rapidamente prima che si asciughi e si indurisca.

Diversamente dagli stoccaggi di gasolio, i depositi di pellet che subiscono allagamenti non comportano alcun danno per l'ambiente. Il buon senso vuole che sia raccomandabile svuotarli nel caso in cui siano previste delle inondazioni.

## 2. LO STOCCAGGIO DEL PELLET

### 2.1 DEPOSITI DI STOCCAGGIO: SU MISURA O PREFABBRICATI?

È prassi consolidata costruire i depositi di stoccaggio del pellet in locali o scantinati esistenti, spesso progettati e costruiti dal proprietario stesso dell'abitazione. I vantaggi di un deposito di stoccaggio su misura sono legati ad una ottimale utilizzazione degli spazi e - nel caso di depositi con muri esterni - un facile accesso ai bocchettoni di carico e aspirazione. Tuttavia, qualora i depositi non siano costruiti adeguatamente possono causare considerevoli problemi e rischi.

I depositi di stoccaggio prefabbricati offrono soluzioni adeguatamente progettate dotate di appropriati dispositivi di caricamento e aspirazione che assicurano il mantenimento della qualità del pellet e il corretto funzionamento del generatore di calore. Per questo, molto spesso è raccomandato l'uso di depositi di stoccaggio prefabbricati.

### 2.2 VOLUME DI STOCCAGGIO NECESSARIO

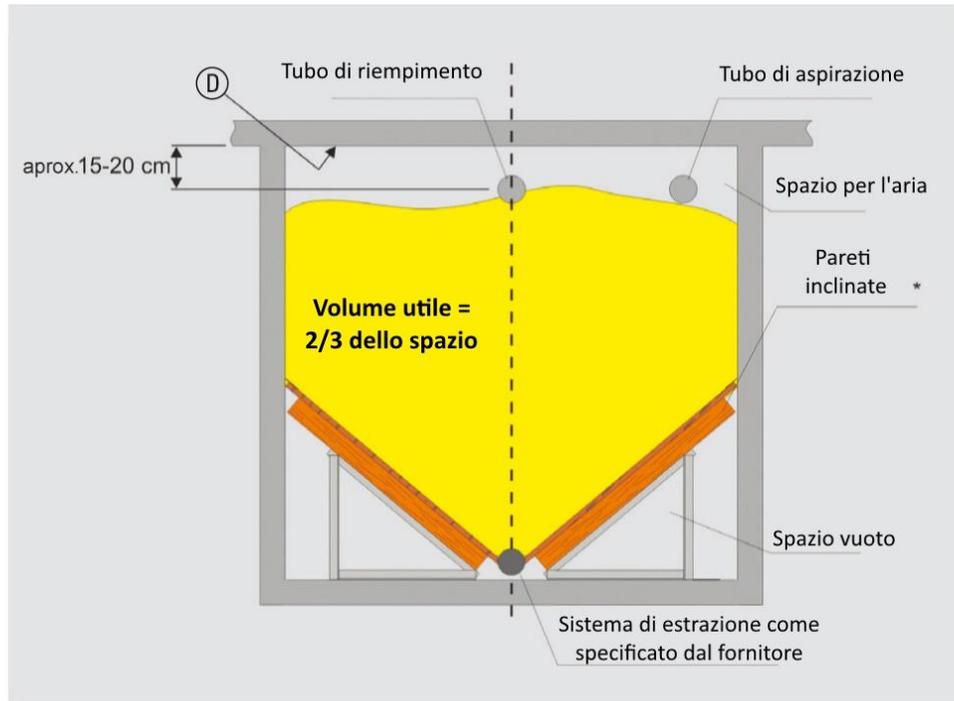
I depositi di stoccaggio del pellet per caldaie fino a 70 kW di potenza devono poter contenere il quantitativo necessario al funzionamento di una stagione termica. Pertanto il volume raccomandato di capienza del silo dipende in larga misura dalla domanda di energia necessaria al riscaldamento dell'edificio. La richiesta energetica necessaria può essere calcolata da professionisti abilitati o stimata sulla base del consumo di combustibile riferito al precedente sistema di riscaldamento. Qualora, il combustibile utilizzato fosse il gasolio, la domanda di pellet (espressa in kg) è pari al doppio del consumo di gasolio (espresso in litri). I valori riportati in Tabella 2 si basano su sistemi di riscaldamento a gasolio caratterizzati da un livello di efficienza simile al nuovo sistema a pellet. Qualora siano sostituiti sistemi di riscaldamento a gasolio caratterizzati da bassa efficienza, il consumo di pellet e il volume raccomandato per la capienza del sito può essere ridotto del 20%.

TABELLA 2 VOLUMI RACCOMODANTI PER LA CAPIENZA DEI DEPOSITI DI STOCCAGGIO DEL PELLET

Domanda di calore in kWh/anno	5.000	10.000	20.000	50.000
Consumo di gasolio in l/anno	625	1.250	2.500	6.250
Consumo di pellet kg/anno	1.250	2.500	5.000	12.500
Volume raccomandato per il deposito del pellet in m <sup>3</sup>	2,5	5	10	25

La reale capacità di stoccaggio del deposito è tuttavia sempre inferiore al volume teorico totale. Parte del volume è infatti occupata dalle pareti inclinate del fondo (Figura 2). Inoltre, il livello di

riempimento del pellet non deve superare il bordo inferiore del bocchettone di carico, e deve decrescere dal picco che si trova in linea con il bocchettone di riempimento.



Ⓓ Una superficie liscia del soffitto previene il deterioramento del pellet nella fase di caricamento

\* Montando una coclea o una sonda si ha la garanzia di poter estrarre dal deposito il maggior quantitativo possibile di pellet

#### FIGURA 2 PERDITA DI VOLUME NEI DEPOSITI DI PELLET

Quando si pianifica un deposito di stoccaggio per impianti di maggiori dimensioni (>70 kW) devono essere presi in considerazione ulteriori fattori. La capacità di stoccaggio deve essere calcolata in modo da poter garantire il contenimento di una quantità superiore alla capacità di trasporto massima dell'automezzo più grande che si prevede effettuerà la consegna.

Inoltre, la capienza del deposito deve essere maggiore della capienza dell'automezzo addetto al trasporto in modo che possano essere consegnati dei carichi completi senza dover provvedere allo svuotamento del deposito. Le possibilità di accedere all'area per il conferimento determineranno la dimensione massima dell'automezzo impiegabile per la consegna. È raccomandabile prendere contatti con i principali fornitori di pellet in autobotte presenti della zona al fine stabilire con certezza la dimensione massima dell'automezzo che potrà essere impiegato per il conferimento.

## 2.3 CONSEGNA DEL PELLET

Il pellet sfuso può essere consegnato sia da camion con cassone ribaltabile sia da apposite autobotti per il conferimento pneumatico. Preferibilmente devono essere evitate lunghe distanze di insufflaggio, curvature del tubo con cambiamenti di direzione e dislivelli fra il veicolo e il deposito di stoccaggio. Tutti questi fattori aumentano la sollecitazione meccanica a cui è sottoposto il pellet determinando un aumento della componente di particelle fini. Il tubo e il condotto di conferimento devono aver la minor lunghezza possibile e comunque non deve essere superiore a 30 m. Una pianificazione e progettazione intelligenti possono aiutare a mantenere distanze brevi e a garantire un corretto conferimento tale da non compromettere la qualità del pellet.

Devono essere considerati i seguenti aspetti:

- L'accesso deve essere adatto ai veicoli per la consegna pneumatica che possono essere sia rigidi sia articolati. La larghezza della strada di accesso deve essere di almeno 3,5 m e senza limiti in altezza (comunemente fino a 4 metri) che potrebbero ostacolare l'accesso al punto di scarico. Si devono tener in considerazione le pendenze ed eventuali cambiamenti delle condizioni del manto stradale soprattutto nel periodo invernale ed eventuali veicoli parcheggiati lungo il percorso. Inoltre, non possono essere trascurati il raggio di manovra e il peso del veicolo.
- Il mezzo per il conferimento del pellet deve poter parcheggiare in sicurezza per tutta la durata della consegna (che può durare per oltre un'ora) senza creare intralcio, ostruzione o disagio.
- I bocchettoni di carico e aspirazione devono essere posti verso l'esterno attraverso condotte di riempimento montate in modo permanente. Se non è possibile installare condotti permanenti, il punto di connessione deve trovarsi vicino a una apertura come una finestra o la porta dello scantinato, ma non troppo vicino al bordo da impedire il collegamento dei tubi.
- Tutti i cambiamenti di direzione devono essere realizzati con il minor numero possibile di curve e una sufficiente distanza di aspirazione. Devono essere evitate curve con raggio di 90°. Inoltre, qualora le curve non possano essere evitate, è raccomandabile un raggio interno minimo di 200 mm.
- I bocchettoni di carico devono essere posti a una altezza massima di 1,8 m, in modo che i tubi possano essere collegati in modo sicuro. Diversamente, deve essere fornito un accesso tramite una rampa o una piattaforma.
- Le condotte di aspirazione, i tubi e i raccordi devono avere un diametro interno di 100 mm ed essere equipaggiati con materiali conduttori e messa a terra per evitare la formazione di cariche elettrostatiche.

Se non esistono standard nazionali alternativi, i raccordi devono essere del tipo "Storz A" (100 mm).

- I raccordi per l'insufflaggio e l'aspirazione devono essere chiaramente etichettati in base alla loro funzione. Deve essere installato un bocchettone di carico separato per evitare che il pellet possa ostruire il condotto di aspirazione. Inoltre, è vitato utilizzare il bocchettone di aspirazione per l'insufflaggio.
- I bocchettoni di carico installati in modo permanente devono assolvere alla funzione di conduzione (essere liberi da ostruzioni) e messi a terra con un cavo verso il condotto sbarra equipotenziale (4 mm<sup>2</sup>) da un elettricista professionista.

## 2.4 VENTILAZIONE

Il rilascio di gas, accompagnato dal non corretto funzionamento del sistema di riscaldamento, può portare a una elevata concentrazione di emissioni pericolose, nel deposito di stoccaggio, come il monossido di carbonio. Devono essere osservate due semplici regole di sicurezza per prevenire e ridurre il rischio.

- Il deposito deve essere ermetico e a tenuta d'aria rispetto alla zona abitata.
- Il deposito deve essere ventilato con una apertura collegata verso l'esterno, o almeno verso un'altra stanza ben ventilata, per evitare l'accumulo di concentrazioni pericolose di CO.

I depositi di stoccaggio con una capacità inferiore o uguale a 10 t e condotta di carico inferiore a 2 metri devono essere dotati di tappi di ventilazione installati sia sul bocchettone di carico sia di estrazione (Figura 3). I tappi di ventilazione sono messi a disposizione dal fornitore dell'impianto di riscaldamento o da distributori certificati. I depositi prefabbricati fatti con materiale traspirante non richiedono tappi di ventilazione. Tuttavia deve essere assicurata una sufficiente aereazione del locale.



FIGURA 3 TAPPI DI VENTILAZIONE

**Per depositi di stoccaggio di dimensioni maggiori sono necessarie delle soluzioni di ventilazione più complesse. In Tabella 3 sono riportati i requisiti di ventilazione per depositi di piccole e medie dimensioni. I requisiti per i depositi di grandi dimensioni sono descritti in Tabella 6.**

**TABELLA 3 RACCOMANDAZIONI PER LA VENTILAZIONE DEI DEPOSITI DI PELLET DI MEDIE E PICCOLE DIMENSIONI**

Lunghezza del condotto di carico	Tipo di ventilazione	di	Dimensioni del deposito	
			Piccole ( $\leq 10$ t)	Medie ( $> 10$ t < 40 t)
$\leq 2$ m	Tappo ventilazione	di	Tappi di ventilazione sui due bocchettoni  Ventilazione verso l'esterno o un locale adeguatamente ventilato	Tappo di ventilazione su almeno due bocchettoni di riempimento  Sezione minima pari a $4 \text{ cm}^2/\text{t}$ di pellets  Ventilazione dall'esterno o stanza adeguatamente ventilata
$\leq 5$ m	Apertura ventilazione separata	di	Apertura di ventilazione minima di $100 \text{ cm}^2$  Clear opening min. $80 \text{ cm}^2$  Ventilazione dall'esterno	Cross-section min. $10 \text{ cm}^2/\text{t}$ pellets  Clear opening min. $8 \text{ cm}^2/\text{t}$ pellets  Ventilation to outside
$> 5$ m	Ventilazione meccanica		Ventilazione con condotto di ventilazione con ventilatore  La funzione di ventilatore può essere collegata all'apertura della porta del deposito di stoccaggio	

**Tutti i depositi di stoccaggio del pellet devono essere ventilati. Le aperture di ventilazione non devono essere poste direttamente sotto le finestre o aperture di aria d'aspirazione.**

## **2.5 PULIZIA DEL DEPOSITO**

Al fine di poter garantire un sicuro e durevole funzionamento, il deposito deve essere periodicamente pulito. L'accumulo di particelle fini sul fondo deve essere rimosso così come la polvere di legno depositata sui muri, sui bocchettoni di riempimento e su altre aree. Nell'operazione di pulizia si deve considerare che:

- **Entrare in un deposito di stoccaggio presenta sempre un significativo livello di rischio. Per questa ragione, il numero degli interventi deve essere ridotto al minimo e devono essere osservate attente regole di sicurezza (vedi capitolo 6): la caldaia e il sistema di caricamento**

devono essere spenti; il deposito deve essere adeguatamente ventilato (almeno per 15 minuti) e deve essere presente all'esterno del deposito una seconda persona (vedi capitolo 6.

- La pulizia dei depositi prefabbricati deve essere eseguita in ottemperanza alle istruzioni fornite dal produttore.
- Devono essere indossati una maschera antipolvere ben aderente al volto e dotata di filtro P2 (EN 143) o N95 (US NIOSH Standard) e occhiali di protezione. Inoltre, la superficie cutanea deve essere mantenuta per quanto possibile coperta.
- Il deposito di stoccaggio deve essere pulito per aspirazione e non deve essere spazzato. Gli standard di salute e sicurezza sul lavoro richiedono l'uso di un aspirapolvere industriale con un filtro di classe M (EN 60335).
- I depositi di stoccaggio con grande capacità (solitamente superiori a 10 tonnellate, vedi normative nazionali) possono essere ispezionati solo con l'ausilio di un dispositivo per la rilevazione della CO.

***Il deposito di stoccaggio deve essere pulito almeno una volta ogni due anni e prima del conferimento successivo.***

## **3. DEPOSITI DI STOCCAGGIO PREFABBRICATI**

### **3.1 REQUISITI GENERALI**

I depositi di stoccaggio prefabbricati riducono sensibilmente le necessità di progettazione e installazione rispetto ai depositi su misura e rispondono a tutti i requisiti necessari in termini tecnici e di sicurezza. Possono essere installati in scantinati, garage, posti auto coperti, rimesse per gli attrezzi, all'aperto o come serbatoi interrati. I depositi prefabbricati devono essere installati e utilizzati in conformità alle istruzioni fornite del fabbricante.

Il deposito di stoccaggio rappresenta una parte integrante del sistema di riscaldamento. Pertanto, l'installatore del generatore di calore è responsabile dell'adeguata interazione fra le differenti componenti. Deve garantire l'interoperabilità della caldaia, del sistema di caricamento e del deposito. Infine, deve documentare le diverse componenti e certificare l'installazione alla regola dell'arte.

### **3.2 REQUISITI DEL LOCALE DI INSTALLAZIONE**

La condizione più importante per l'installazione di un deposito prefabbricato è avere un pavimento solido e non in pendenza. Qualora non sia possibile, le differenze di peso possono essere corrette. Il pavimento deve essere idoneo per sostenere sia i carichi statici nei punti di carico sia il peso complessivo del deposito con il relativo contenuto. Sono da considerarsi idonei i locali con livelli massimi di umidità dell'80% purchè vi sia un adeguato ricircolo d'aria. Infatti, come già ricordato, il locale di installazione deve essere ventilato per evitare l'accumulo di CO.

#### **DISTANZA DAI MURI, DAL SOFFITTO E DAGLI IMPIANTI**

I depositi richiedono una sufficiente e adeguata distanza dai muri circostanti, dal soffitto, dal pavimento e dagli impianti (come lampadine e tubature). Inoltre, i depositi in tessuto possono avere bisogno di uno spazio aggiuntivo per espandersi nella fase di insufflaggio. In alcuni casi il tessuto è soffiato all'inizio dell'operazione di consegna, così che si sollevi verso l'alto prima che il pellet sia insufflato. In generale, il tessuto gonfiato non deve toccare rifiniture o accessori, e non deve essere limitato dall'altezza del soffitto, salvo quando esplicitamente consentito dal costruttore. Inoltre, si devono tenere in considerazione i seguenti punti.

- Le tubature possono perdere e si può formare della condensa.
- Il tessuto deve poter espandersi liberamente in modo da evitare un incremento della concentrazione di particelle fini.
- Il tessuto non deve toccare il soffitto o eventuali lampadine perchè può essere danneggiato dal calore.
- Il tessuto deve poter espandersi completamente senza la formazione di pieghe nella fase di insufflaggio che potrebbero danneggiarlo.

- I bocchettoni di carico devono essere posti in modo tale che il pellet impatti solo sulle zone di tessuto rinforzate senza danneggiare le cuciture.

I depositi prefabbricati senza tubi di riempimento verso l'esterno richiedono uno spazio sufficiente attorno agli attacchi per evitare le necessità di una curva stretta tra il bocchettone di riempimento e il tubo di caricamento. Deve essere mantenuta una distanza di almeno 1 metro tra il bocchettone e le pareti. Si consiglia di installare i tubi di riempimento fissi con attacchi nel muro esterno.

***Poiché sul mercato vi sono differenti tipologie di depositi, deve essere facilmente visibile dall'autista del veicolo per la consegna del pellet un avviso con le istruzioni di riempimento.***

#### **MESSA A TERRA**

I depositi di stoccaggio possono essere installati sia all'intero sia all'esterno. Molti sono costituiti da tessuto a maglie di poliestere, altri da un foglio di lamiera. I depositi devono essere dotati di messa a terra per evitare la formazione di cariche elettrostatiche al momento del caricamento del pellet. Un elettricista qualificato deve assicurare che il sistema di messa a terra sia dotato di un cavo (4 mm<sup>2</sup>) che collega gli agganci al condotto sbarra.

#### **VENTILAZIONE**

Il locale di installazione del deposito in tessuto deve essere dotato di pozzi di ventilazione verso l'esterno e essere ermetico nei confronti dell'eventuale spazio abitato.

- Qualora i condotti di carico e aspirazione che portano verso l'esterno siano brevi (<2m), l'areazione può essere assolta da tappi di ventilazione collocati sugli attacchi.
- In tutti gli altri casi, il locale di installazione deve avere almeno una apertura verso l'esterno che non può essere mai chiusa (vedi Tabella 3).

***In un deposito di tessuto senza il bocchettone di aspirazione, il flusso di aria è garantito dal tessuto del silo stesso. In questo caso il flusso di aria durante la consegna (fino a 1.500 m<sup>3</sup>/h) deve essere garantita da finestre, porte o altre aperture.***

### **3.3 INSTALLAZIONI ALL'ESTERNO**

Generalmente i depositi prefabbricati possono essere installati anche all'esterno degli edifici. In questo caso è necessario considerare anche l'eventuale effetto del vento. In base al tipo di deposito e al materiale con cui è prodotto, si deve tenere in considerazione l'eventualità di proteggerlo dai raggi UV. Alcuni depositi necessitano, inoltre, di protezione dalle precipitazioni atmosferiche (vedi

Tabella 4).

TABELLA 4 REQUISITI SPECIALI PER INSTALLAZIONI ALL'ESTERNO DI DEPOSITI PREFABBRICATI

Tipo di deposito	Protezione dai raggi UV	Protezione dalla pioggia
Silo in tessuto	Seguire le istruzioni di produttore	Essenziale
Silo in metallo (fuori terra)	Non necessaria	Non necessaria
GRP silo (fuori terra)	Non necessaria	Non necessaria
Silo in plastica (fuori terra)	Seguire le istruzioni di produttore	Non necessaria
Silo in cemento (fuori terra)	Non necessaria	Non necessaria

### 3.4 DEPOSITI INTERRATI

I depositi interrati per lo stoccaggio del pellet devono rispondere a determinati requisiti, ovvero:

- essere assolutamente impermeabili all'umidità e all'ingresso di acqua
- evitare la formazione di condensa
- essere protetti dall'eventuale galleggiamento determinato da un aumento della falda acquifera sotterranea
- essere completamente svuotabile

I depositi sotterranei possono essere in cemento o plastica. L'estrazione avviene mediante aspirazione a vuoto dall'alto o dal basso.

Nel caso di depositi di forma conica nella parte inferiore l'estrazione avviene nel punto più basso. Poiché nella zona di estrazione la pressione statica del pellet è elevata, deve essere rilasciato tramite rotazione, vibrazioni, aria o agitazione.

L'estrazione dall'alto può essere fatta mediante una copertura di aspirazione flessibile e rotante. Il dispositivo dipende dal pellet e si muove lentamente lungo il deposito a seguito della rotazione. In alcuni depositi l'aria estratta è restituita al deposito.

I depositi sotterranei sono ermetici. Durante la fase di conferimento devono essere aspirati con un ventilatore mobile con una capacità che eccede il massimo tasso di flusso di aria (a temperatura e pressione normale) del soffiatore montato sul veicolo per la consegna pneumatica. Se il produttore del silo non ha fornito una presa elettrica (min. 16A 230 Volt AC) questa deve essere installata all'esterno del deposito.

*Essendo molto ermetici, nei depositi sotterranei si possono avere elevate concentrazioni di monossido di carbonio (CO). Per questa ragione possono essere esplorati solo a seguito di una sufficiente areazione e a seguito della misura della concentrazione di CO. Deve sempre essere presente una seconda persona all'esterno!*

### 3.5 DEPOSITI IN TESSUTO

I sistemi di stoccaggio del pellet in tessuto hanno una varietà di materiali e forme: rotondi, quadrati o rettangolari e con differenti altezze. Frequentemente i depositi in tessuto hanno un cono nella parte bassa che supporta la funzione di estrazione. Altre forme comuni comprendono silos di valle, silos elevatrici e silos a fondo piatto. I pellet sono scaricati sia dal basso attraverso una coclea o un dispositivo di aspirazione, sia dall'alto attraverso un dispositivo a depressione flessibile. La Tabella 5 fornisce una panoramica dei modelli più comuni di silos in tessuto.

TABELLA 5 ESEMPI DI PROGETTAZIONE DI DEPOSITI IN TESSUTO

**Depositi conici.** Sono dotati di forma simile a una piramide rovesciata. L'estrazione avviene dalla parte bassa attraverso un estrattore pneumatico o una coclea orizzontale di piccole dimensioni connessa a un trasportatore ad aspirazione o un estrattore a coclea.

I depositi conici permettono una struttura modulare con differenti depositi connessi in linea. In questo caso i punti di estrazione devono essere regolati da un dispositivo di commutazione automatica. Il principio modulare consente elevate capacità di stoccaggio, anche se i locali sono dotati di soffitti bassi.



**Depositi a solco.** Offrono capacità di stoccaggio elevata in locali stretti. A seguito della loro forma possono generalmente essere riempiti fino al soffitto. L'estrazione avviene sia da una coclea che convoglia il pellet ad un punto di aspirazione o direttamente alla caldaia oppure attraverso diversi dispositivi di suzione.



**Depositi con fondo piatto senza inclinazioni.** Il disegno offre un'ottimale utilizzazione dello spazio e il peso è supportato da una superficie maggiore.

Il pellet è estratto dal basso attraverso un agitatore con un estractore a coclea o utilizzando un dispositivo di aspirazione. Inoltre, il pellet può essere estratto dall'alto attraverso una sonda di aspirazione flessibile. I depositi con fondo piatto non possono essere puliti completamente con facilità. In base alla tipologia costruttiva una frazione di pellet variabile fra il 2 e il 15% rimane all'interno del sito.



**Depositi con telaio estendibile.** Offrono un volume più piccolo se comparato con quello offerto dai depositi a fondo piatto perchè necessitano di una minore distanza fra la parte bassa del silo e il pavimento. Pertanto, il silo può piegarsi leggermente verso il pavimento - assistito da un elemento vibrante - di estrazione un buon processo di estrazione è possibile. In questo modo la quantità di pellet residuo può essere ridotta.



## 4. DEPOSITI SU MISURA

### 4.1 REQUISITI GENERALI

I depositi per lo stoccaggio del pellet hanno bisogno di un'attenta pianificazione e devono essere progettati e installati da professionisti. Il pellet può essere stoccato in scantinati, garage, sottotetti o altri locali adatti. Tuttavia, per lo stoccaggio del combustibile devono essere rispettate le norme di legge o altre normative (ad esempio i requisiti di sicurezza antincendio).

Solitamente il locale di stoccaggio ha una pianta rettangolare (vedi Figura 4). Sia il bocchettone di carico sia quello di aspirazione devono essere installati sul lato più stretto del locale e devono essere facilmente accessibili. Preferibilmente, il deposito deve essere privo di impianti elettrici, condotti d'aria e impianti idrici. L'impatto del pellet sulle pareti al momento dell'insufflaggio deve essere attutito da un materassino di protezione. I soffitti e le pareti del deposito di stoccaggio devono essere costituiti in modo tale da evitare che il pellet sia contaminato da eventuali materiali sciolti.

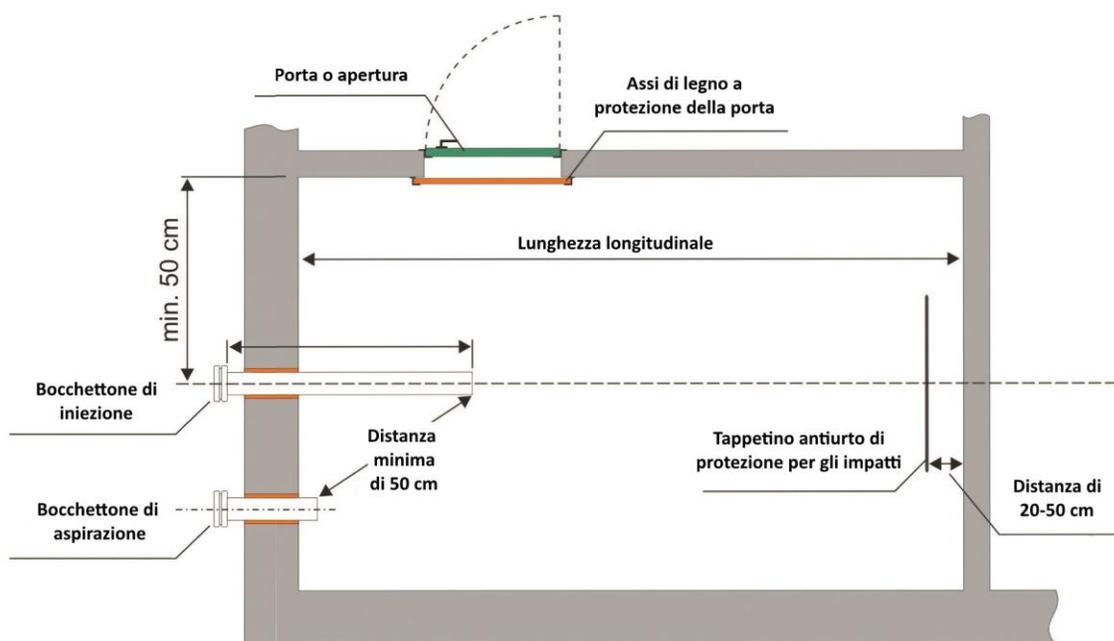


FIGURA 4 LAYOUT GENERALE DI UN DEPOSITO SU MISURA

Riguardo al rischio di esplosione determinato dalla polvere, i depositi sono generalmente classificati come ATEX Zona 22, ovvero che possono contenere una atmosfera esplosiva solo per periodi brevi, ovvero solo durante l'insufflaggio del pellet. Tutte le superfici verticali all'interno del deposito devono avere una superficie liscia per evitare l'accumulo di polveri e si devono evitare superfici

orizzontali. Tutti i tubi e i raccordi devono mantenere la capacità conduttiva ed essere dotati di messa a terra.

Il locale di stoccaggio deve essere ermetico verso altri locali dell'abitazione per evitare sia l'infiltrazione di gas sia di polvere. Il locale deve essere ventilato in accordo a quanto previsto in Tabella 3.

## 4.2 REQUISITI DI PORTANZA

Il fondo, le pareti e il soffitto del deposito devono resistere alle sollecitazioni statiche e meccaniche determinate dal pellet (la cui densità apparente può essere pari anche a max.  $750 \text{ kg/m}^3$ ) e alle fluttuazioni di pressione (deve essere tollerata una pressione pari a  $0,05 \text{ bar}$ , ovvero  $500 \text{ kg/m}^2$ ) nella fase di insufflaggio.

Non possono essere utilizzate pareti formate da calcestruzzo areato autoclavato. Finestre di vetro così come lastre di plastica di ampie dimensioni non possono essere installate se non nel caso in cui siano previste come punti predeterminati di massima pressione. Tutte le congiunzioni con muri, angoli e condotti esistenti devono essere ermetiche nei confronti della polvere. Per i depositi di più grandi dimensioni deve essere consultato un progettista qualificato in materia strutturale e di protezione antincendio.

Per depositi con una capacità di stoccaggio fino a  $10 \text{ t}$  e altezza di  $2 \text{ m}$ , i seguenti materiali devono funzionare correttamente:

- Cemento armato con  $10 \text{ cm}$  di spessore
- Muro di mattoni con  $17,5 \text{ cm}$  di spessore, legato con malta su entrambi i lati, angoli rinforzati e connessi al soffitto
- Costruzioni in legno con travi a vista da  $12 \text{ cm}$ ,  $62 \text{ cm}$  di margine, installati con moduli di pannelli a tre strati su entrambi i lati o pannelli di compensato multistrato, fissati al soffitto, al pavimento e alle pareti. In base al tipo costruttivo può essere necessario usare delle cerniere di metallo.

## 4.3 PROTEZIONE CONTRO LA CONDENSA E L'INFILTRAZIONE D'ACQUA

Il pellet è un materiale igroscopico che a contatto con acqua o superfici umide si gonfia perdendo la possibilità di poter essere utilizzato anche perché va a bloccare il sistema di caricamento. Per tale ragione, devono essere rispettati i seguenti principi.

- I depositi devono essere completamente asciutti. Soprattutto nelle nuove costruzioni il pavimento del deposito può essere umido e per tale motivo non può essere utilizzato fino a quando non è completamente asciutto.
- L'umidità dell'aria deve essere inferiore all' $80\%$ .

- Se c'è il rischio che i muri siano umidi (anche se temporaneamente) è fortemente raccomandato l'uso di depositi prefabbricati. Diversamente il locale di stoccaggio deve avere delle aperture di areazione sul muro.

#### 4.4 PARETI INCLINATE

Il fondo del deposito con pareti inclinate favorisce il convogliamento del pellet verso la coclea o il sistema di estrazione grazie al solo principio di gravità e può garantire il completo svuotamento del deposito.

La costruzione di pareti inclinate (Figura 2) deve seguire alcune fondamentali regole di progettazione.

- Il fondo inclinato deve poter sostenere il peso del pellet. Per questo una struttura stabile e resistente è assolutamente necessaria.
- Le travi di legno massiccio che garantiscono la struttura del piano inclinato devono avere angoli di sostegni ogni 60 -70 cm.
- I piani inclinati devono avere un angolo di almeno 45-50°.
- Le pareti inclinate devono avere superfici lisce. Dei semplici pannelli di particelle non sono idonei. È raccomandato l'uso di pannelli di legno a tre strati o pannelli multistrato.
- Le coclee devono essere protette da una protezione di metallo angolare per tutta la lunghezza al fine di attutire il peso del pellet. La distanza fra la schermatura e il pavimento inclinato deve essere di 60-70 cm per permettere un flusso agevole del pellet.
- Devono essere evitati angoli, scalini o zone piatte in prossimità della coclea o del punto di scarico.
- Le pareti inclinate devono essere collegate in maniera ermetica ai muri circostanti per evitare che il pellet possa cadere nello spazio vuoto sotto il pavimento.
- La connessione con il sistema di estrazione deve essere fatta da un progettista in accordo con le indicazioni del produttore del generatore di calore.
- Per evitare la trasmissione di vibrazioni e di rumore dal locale di stoccaggio all'abitazione (es. causata dal sistema di estrazione) il locale deve essere isolato acusticamente. Gli spazi fra il pavimento inclinato devono essere sigillati con del nastro adesivo.

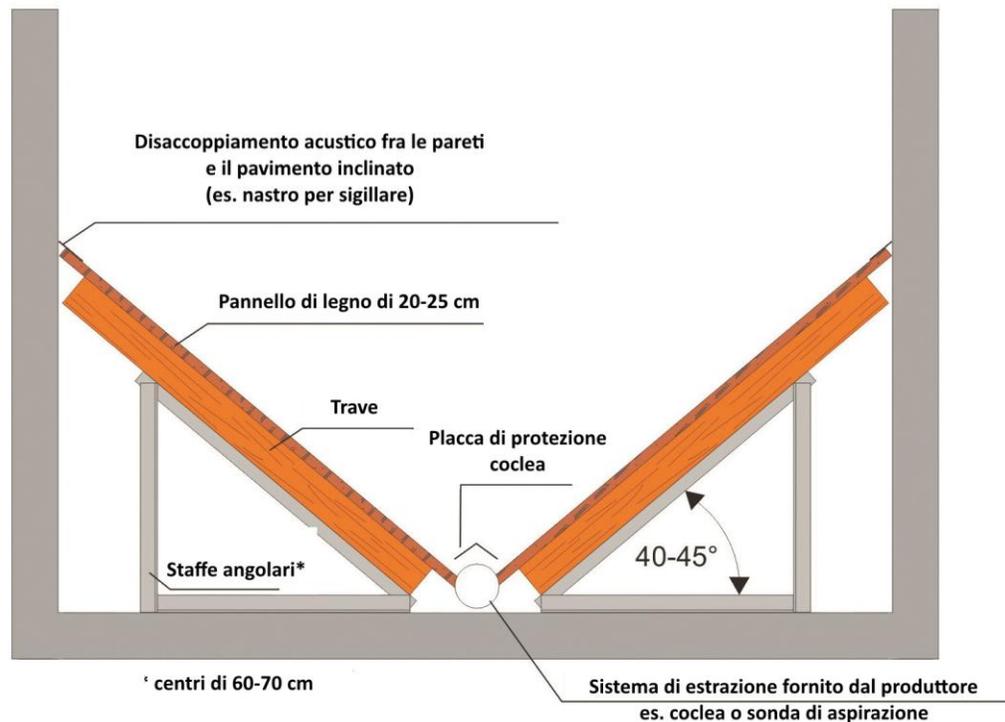


FIGURA 5 RACCOMANDAZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE PARETI INCLINATE SUL FONDO DEL DEPOSITO

#### 4.5 TAPPETINO PER LA PROTEZIONE DAGLI IMPATTI

Il tappetino per la protezione dagli impatti riduce il deterioramento del pellet nella fase di consegna, proteggendo il muro del deposito ed evitando la contaminazione del pellet da possibile materiale sgretolato proveniente dal muro (intonaco, malta, ecc.). Viti di fissaggio, stecche e staffe devono essere installate in modo tale da non interferire con il flusso del pellet (vedi figura 7 e 8).

Il tappetino antiurto deve essere collocato verticalmente rispetto al flusso del pellet a una distanza di 20 -50 cm dal muro opposto al tubo di iniezione. In genere deve essere appeso libero in modo che la forza del pellet in ingresso gli permetta di oscillare all'indietro. Infatti, è l'oscillazione che assicura una appropriata dissipazione dell'energia cinetica del pellet. Il tappetino non può svolgere a sua funzione se è installato direttamente sul muro.

Il tappetino di protezione deve essere sufficientemente ampio da captare l'intero flusso del pellet ed essere sufficientemente lungo da evitare che sia soffiato o spinto via dal flusso, ma non troppo (il rischio che rimanga intrappolato e strappato dal pellet aumenta con la sua lunghezza). Durante il primo riempimento del deposito, ne deve essere testato il funzionamento. Qualora vi sia più di un tubo di riempimento, potrebbe essere necessario installare più di un tappetino.

Il tappetino di protezione deve essere resistente alle abrasioni e agli strappi. Moquette, materie plastiche o gomme più deboli non sono adatte e possono causare notevoli danni nel caso in cui le

fibre o alcune parti in gomma si depositano sul pellet e entrino nella coclea. Si raccomanda di utilizzare pellicola HDPE di almeno 2 mm di spessore o gomma resistente all'usura con 1-3 mm di spessore e una dimensione di 1,2 m x 1,5 m.

#### 4.6 PORTE, FINESTRE E APERTURE

Porte e aperture devono essere costruite a prova di polvere (Figura 6), si devono aprire verso l'esterno e devono essere sigillate. Le finestre sono solidamente già sigillate dal costruttore ma devono essere approvati per l'uso in un deposito di stoccaggio (ad esempio essere dotate di vetro di sicurezza, dal momento che possono verificarsi picchi di pressione). All'interno del telaio della porta devono essere montate tavole di legno o metallo per proteggerla dalla pressione del pellet. Le serrature devono essere antipolvere nella parte interna, in modo che il loro funzionamento non sia danneggiato. Il fornitore del pellet non è responsabile per danni o eventuali contaminazioni causati da una sigillatura inadeguata.

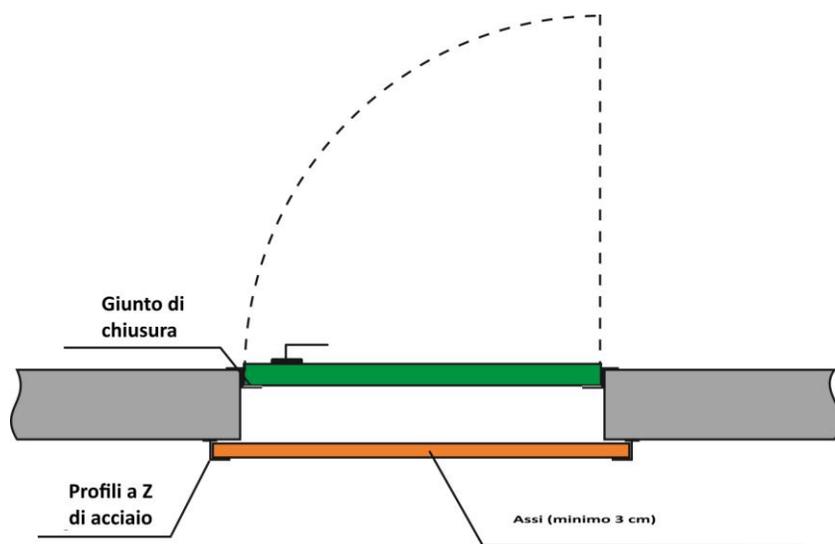


FIGURA 6 PRESSIONE E PROTEZIONE DALL'IMPATTO PER LA PORTA DEL DEPOSITO DI STOCCAGGIO

Se possibile, la porta di accesso al deposito deve trovarsi vicino al bocchettone di insufflaggio. Ciò permette un periodo di tempo più lungo prima che il cumulo di pellet impedisca l'accesso. La porta non deve mai essere posizionata dietro il tappetino di protezione dagli urti. Il deposito deve essere accessibile per la pulizia periodica e il controllo visivo prima del riempimento da parte del conducente del mezzo per la consegna pellet. **L'ingresso nel deposito presenta sempre un rischio significativo per la sicurezza. Per questo motivo, il numero di interventi deve essere ridotto al minimo e devono essere osservate norme rigorose per la sicurezza (vedi capitolo 6).**

È raccomandata l'installazione di una finestrella, es. una piccola finestra di ispezione fra le assi di legno. Se si utilizza plastica trasparente, sulla finestra si possono accumulare particelle fini e attrarre

elettricità statica. Inoltre, le particelle fini depositate su una finestra di plastica possono rendere difficile vedere la quantità di pellet presente nel deposito.

#### **4.7 IMPIANTI ALL'INTERNO DEL DEPOSITO DI STOCCAGGIO**

Gli impianti all'interno del deposito di stoccaggio (come tubazioni dell'acqua, condotte fognarie, ecc) devono essere rimossi. Se questo non fosse possibile senza sforzi considerevoli, gli impianti devono essere protetti da deflettori inclinati per minimizzare i danni al pellet.

Impianti elettrici come interruttori, prese, luci, e scatole di giunzione non devono trovarsi nel deposito. Impianti elettrici antideflagranti possono essere esentati da questa regola, così come i sistemi di estrazione che sono stati costruiti per questo scopo.

#### **4.8 IL SISTEMA DI RIEMPIMENTO**

Il deposito di stoccaggio necessita di almeno un bocchettone per l'insufflaggio del pellet e uno per l'aspirazione. La loro funzione deve essere chiaramente e segnata sulle tubazioni e sulle protezioni. I bocchettoni devono essere montati ad almeno 15 centimetri dal soffitto (misura dal soffitto al bordo superiore della tubazione di riempimento). I tubi di riempimento devono essere rigidamente fissati con una fascetta stringitubo ad una distanza massima di 50 cm (vedi Figura 7).

I bocchettoni devono avere un diametro interno di 100 millimetri ed essere del tipo 'Storz A' e devono essere utilizzati sia per i tubi di riempimento sia per quelli di aspirazione. Se i bocchettoni sono installati in una bocca di lupo, deve essere garantito un facile collegamento del tubo a un tratto rettilineo, senza la presenza di curve. I bocchettoni devono essere rigidamente fissati in modo che non possano ruotare quando sono collegati all'attaccato accoppiato al camion adibito alla consegna.

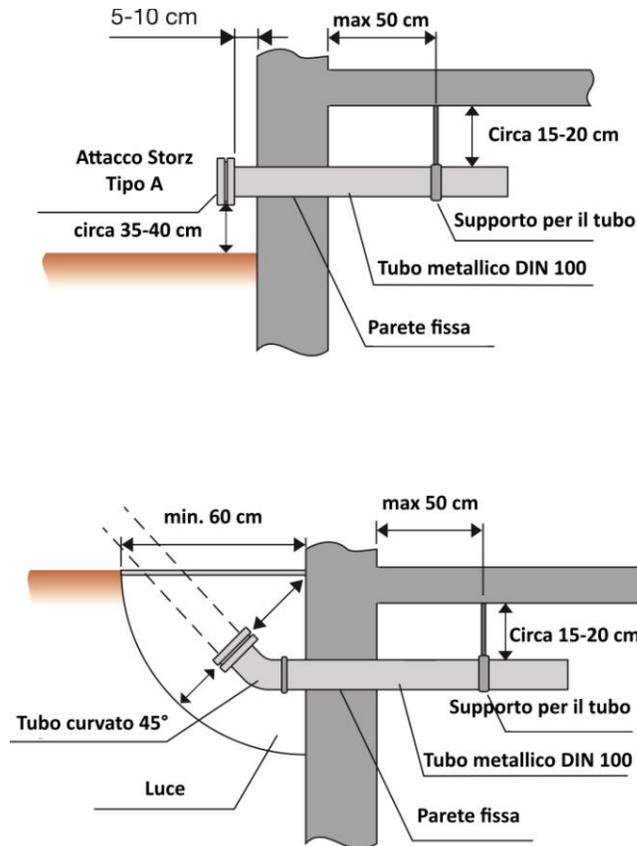
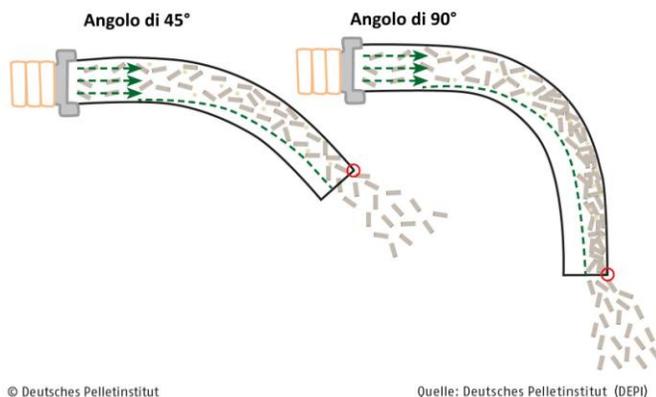


FIGURA 7 RACCOMANDAZIONI PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DEI BOCCHETTONI SITUATI SOPRA O SOTTO IL LIVELLO DEL TERRENO

Il sistema di riempimento deve essere conforme alle seguenti condizioni:

- Tutti i raccordi (di insufflaggio e aspirazione) devono essere del tipo “Storz A” (o di qualità equivalente) e tutti i tubi devono avere un diametro di 100 mm.
- I tubi devono essere di metallo e resistenti alla sovrappressione fino ad 1 bar.
- I tubi e le curvature devono avere una superficie interna liscia per evitare fenomeni di abrasione, inoltre devono essere privi di rivetti o viti. Qualora i tubi siano saldati, è necessario verificare che siano controllati per fori pistoncini e che non vi siano scorie e danni sulla parte interna in corrispondenza dei giunti di saldatura. I tubi d'acciaio devono essere senza bordo.
- I tubi devono essere più corti possibile e i cambi di direzione devono essere evitati. Inoltre, devono essere usati solo angoli con raggio superiore a 200 mm.
- Il tubo di insufflaggio deve avere un tratto finale rettilineo di almeno 30 - 50 cm al fine di evitare la turbolenza nel flusso del pellet in ingresso che porterebbe a grandi angoli di diffusione al momento della fuoruscita (Figura 8).

- Il sistema di riempimento deve essere messo a terra con un cavo di 4 mm<sup>2</sup> a una barra potenziale.
- I bocchettoni di riempimento e aspirazione devono essere chiaramente etichettati in base alla loro funzione. Inoltre, deve essere evitato il riempimento attraverso il tubo si aspirazione perchè il pellet può andare a bloccare il tubo stesso.
- Attorno ai bocchettoni deve essere mantenuta libera un'area di 40 cm anche nel caso in cui situati in un lucernario.
- Il ventilatore di aspirazione ha bisogno di una presa di corrente (230 Volt, 16 Ampere) che deve essere collocata non troppo lontano dal bocchettone di aspirazione, che a sua volta deve essere accessibile al conducente del mezzo adibito alla consegna del pellet.
- L'accesso ai bocchettoni e quanto posto in prossimità (aste e grate) deve essere mantenuto libero da neve e ghiaccio che potrebbe formarsi durante l'inverno.
- Dopo l'operazione di caricamento, i bocchettoni devono essere chiusi con tappi di ventilazione che devono essere preferibilmente bloccati. Le chiavi per l'apertura dei bocchettoni devono essere messe a disposizione dell'autista addetto alla consegna.



- La forza centrifuga negli angoli del tubo determina fenomeni di frizione fra il pellet e la formazione di polvere
- La pressione e l'aria di insufflaggio varia in base alla lunghezza del condotto / sezione
- Il numero di curve nel tubo di caricamento deve essere ridotto al minimo
- Devono essere evitati o ridotti gli angoli di tubo con un arco di raggio > 45°
- Ogni curva deve essere seguita da un tratto rettilineo di almeno 30 cm altrimenti il pellet può tagliarsi entrando in contatto con un bordo arcuato

**FIGURA 8 MODALITÀ DI SCARICO DEL PELLETT CON DIVERSE CURVATURE DEL TUBO SENZA UN APPROPRIATO SEGMENTO RETTILINEO**

***I depositi di pellet devono essere sempre ventilati. Per capacità di stoccaggio fino a 40 t e tubi di caricamento di lunghezza inferiore a 2 metri, i tappi di areazione posti sui bocchettoni garantiscono un sufficiente ricambio d'aria. In tutti gli altri casi sono necessari dei dispositivi di ventilazione aggiuntivi.***

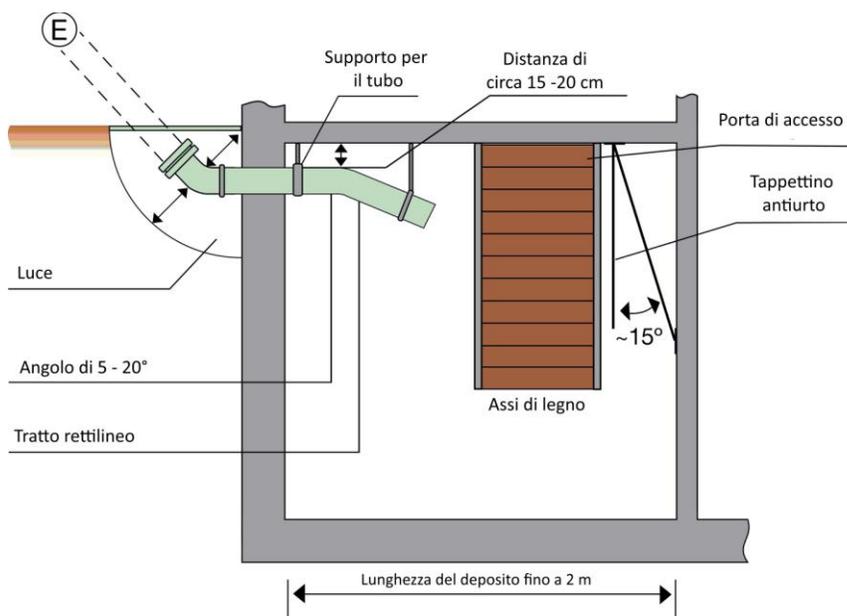
#### **4.9 CORRETTA PROGETTAZIONE PER DEPOSITI DI STOCCAGGIO SU MISURA**

La progettazione di un deposito di stoccaggio per il pellet dovrebbe considerare le dimensioni e la geometria del locale, in particolare la distanza tra il tubo di riempimento e la parete opposta.

I depositi di piccole dimensioni, con una profondità inferiore a 2 metri, presentano un elevato rischio di rottura del pellet per le elevate forze di impatto. In questi casi, una progettazione peculiare del tubo di insufflaggio e del tappetino di protezione (Figura 9) permette di evitare eccessive sollecitazioni meccaniche sul pellet.

L'uscita del tubo di insufflaggio deve dirigere il flusso del pellet leggermente verso il basso (Figura 9). Ciò può essere realizzato con una flessione del tubo di 15-20 gradi a cui segue un tratto rettilineo di 30 cm che può avere una lunghezza fissa del tubo di riempimento. In questo caso la spirale in acciaio interna deve avere un collegamento stabile con il tubo metallico per garantire la messa a terra di tutta la linea di caricamento.

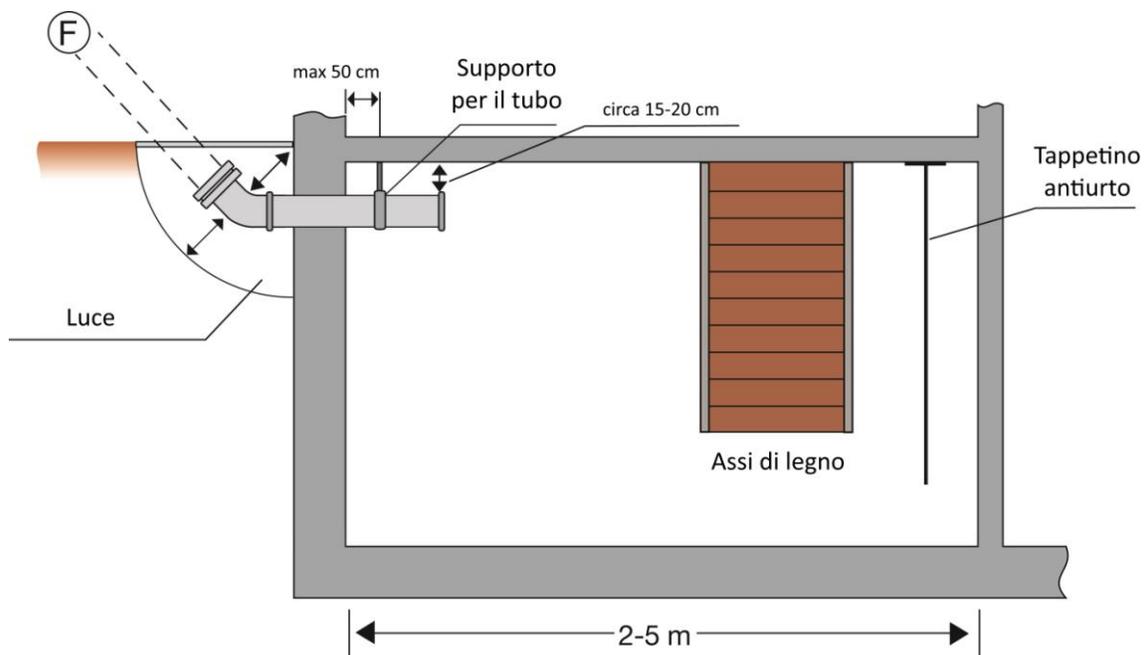
Il tappetino di protezione deve essere montato correttamente al fine garantirne la funzionalità. È consigliato fissare il tappeto su supporti di uguali dimensioni e deve essere fissato al soffitto e alla parete. L'angolo verticale dovrebbe essere di circa 15 gradi.



**FIGURA 9 CORRETTA PROGETTAZIONE DI UN DEPOSITO DI STOCCAGGIO CON UNA PROFONDITÀ FINO A < 2M**

La progettazione di un deposito rettangolare con una profondità compresa fra 2 e 5 metri (Figura 10) deve considerare i seguenti aspetti.

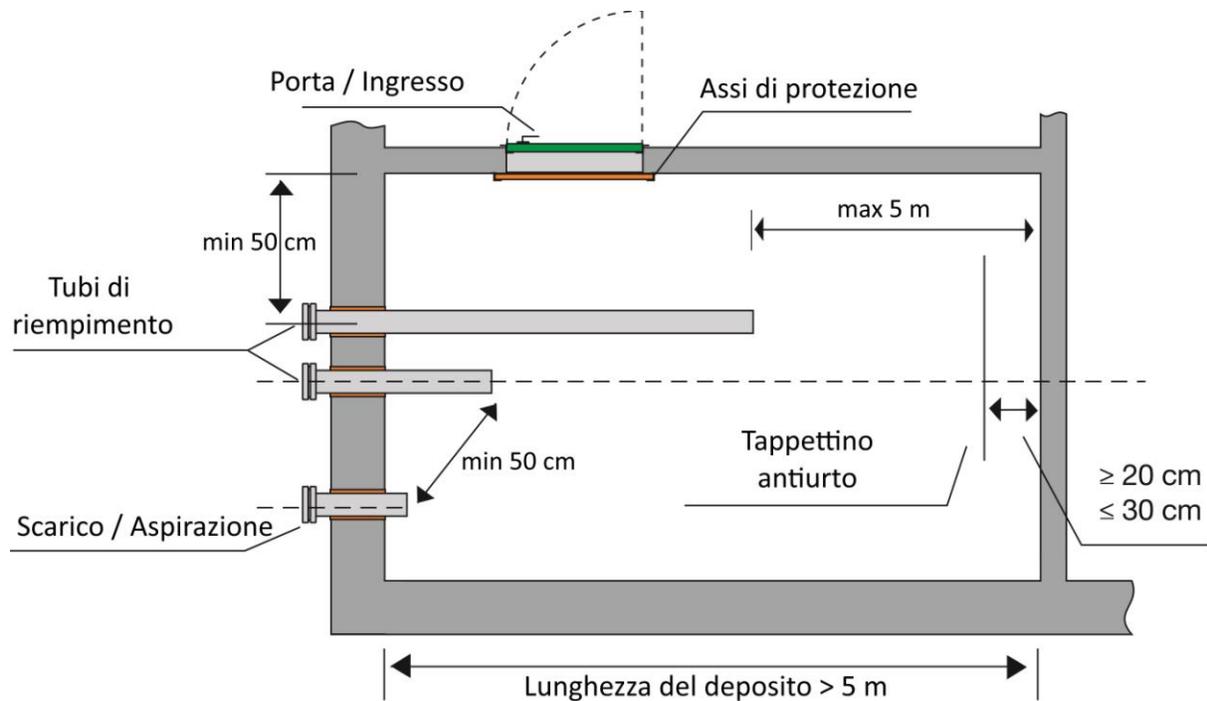
- I tubi di iniezione devono essere installati in orizzontale ad una distanza di 15 - 20 cm dal soffitto per evitare che il pellet possa colpire nella fase di insufflaggio (angolo di dispersione di 7 gradi).
- Il tappetino posto sulla parte opposta de silo deve avere una distanza di 20 – 50 cm dal muro retrostante ed essere attaccato al soffitto al fine di poter oscillare liberamente.
- Il bocchettone di aspirazione deve essere montato, preferibilmente, ad almeno 0,5 m da quello di iniezione e deve essere chiaramente etichettato sia sul tappo sia sul tubo. Idealmente, il bocchettone di aspirazione deve essere collocato in un angolo ed essere leggermente superiore a quello di insufflaggio.



**FIGURA 10 CORRETTA PROGETTAZIONE DI UN DEPOSITO DI STOCCAGGIO CON UNA LUNGHEZZA FRA 2 E 5 M**

La progettazione di depositi di grandi dimensioni deve considerare i limiti di un'adeguata traiettoria per il pellet. Pertanto la distanza dell'uscita del tubo di insufflaggio e la superficie del tappetino dovrebbe sempre essere compresa fra 2 e 4 metri.

Pertanto, i depositi con profondità superiore a 5 metri devono essere dotati di condotti di insufflaggio più lunghi che finiscono ad una maggiore profondità del deposito, inoltre, i giunti per questi tubi devono essere chiaramente etichettati (lunghi / corti). L'insufflaggio del pellet deve iniziare sempre dal tubo di riempimento lungo. È importante evidenziare che il livello del pellet alla bocca del tubo più lungo in un deposito non illuminato può non essere visibile, di conseguenza devono essere forniti altri strumenti per il controllo del livello di riempimento.



**FIGURA 11 CORRETTA PROGETTAZIONE DI UN DEPOSITO DI STOCCAGGIO CON UNA LUNGHEZZA SUPERIORE A 5 M**

Quando il pellet viene insufflato nel deposito forma un cumulo con un angolo di riposo di 45-60°. Per un buon utilizzo del volume di stoccaggio, i locali di grandi dimensioni (larghezza >3 m) richiedono condotti di insufflaggio supplementari. La distanza orizzontale tra i tubi d'iniezione deve essere di 1,5-2 metri. Ogni tubo di insufflaggio deve avere un tappetino anti urto davanti alla parete posteriore.

In tutti i tre esempi presentati, i requisiti di ventilazione possono essere soddisfatti dotando i condotti di tappi di ventilazione montati sui bocchettoni di insufflaggio e aspirazione. Tuttavia, è possibile prevedere soluzioni di ventilazione supplementari e più complesse. Tali requisiti sono riassunti in Tabella.

## **5. DEPOSITI DI GRANDI DIMENSIONI (CAPACITÀ FINO A 100 T)**

### **5.1 REQUISITI GENERALI**

I requisiti generali per depositi di pellet illustrati nei precedenti capitoli si possono applicare anche a depositi con capacità di stoccaggio fino a 100 t. I requisiti per un adeguato insufflaggio del pellet nel caso dei grandi depositi sono l'utilizzo di tubi adeguati e il posizionamento del veicolo per la consegna deve formare un tratto il più possibile lineare. Inoltre, la distanza fra il deposito e la caldaia deve essere mantenuta, possibilmente, il più ridotta possibile. Tuttavia la progettazione e il funzionamento dei depositi di grandi dimensioni richiede attenzione per un elevato numero di variabili solitamente trascurabili per i piccoli depositi. Frequentemente, i depositi di grandi dimensioni sono dotati di sistemi di estrazione differenti rispetto ai piccoli, pertanto il rischio di problemi legati alla sovrappressione in fase di insufflaggio è minore. Il grande volume libero all'interno del deposito previene i picchi di alta pressione. Infine, alcuni depositi sono dotati di un sistema sottovuoto in loco per il processo di aspirazione.

L'insufflaggio del pellet da un veicolo per il trasporto che contiene 25 t di pellet può richiedere fino a due ore. Durante questo tempo, sia il motore sia il compressore del camion rimangono in funzionamento pertanto è necessario garantire un'adeguata protezione dal rumore. A volte, un'adeguata posizione per il parcheggio del veicolo di consegna può essere difficile da trovare, soprattutto nei pressi di proprietà residenziali, alberghi e ospedali. Le consegne del pellet tramite camion con cassoni ribaltabili, ovvero che scaricano il pellet in magazzino o su un nastro trasportatore potrebbero essere un'alternativa vantaggiosa, che garantisce un tempo di consegna più breve e molto meno rumore.

### **5.2 DIMENSIONAMENTO DELLO STOCCAGGIO**

Il dimensionamento dei depositi di elevate dimensioni si basa sulla richiesta annua di combustibile, calcolata in base alla richiesta termica della caldaia e dal fattore di capacità di carico atteso così come su eventuali aspetti logistici. Una capacità di stoccaggio adeguata deve essere calcolata sulla base della Figura 12. Il diagramma mostra degli esempi di dimensionamento in base alla potenza della caldaia.

## Capacità di stoccaggio raccomandata in base alla potenza del sistema di riscaldamento

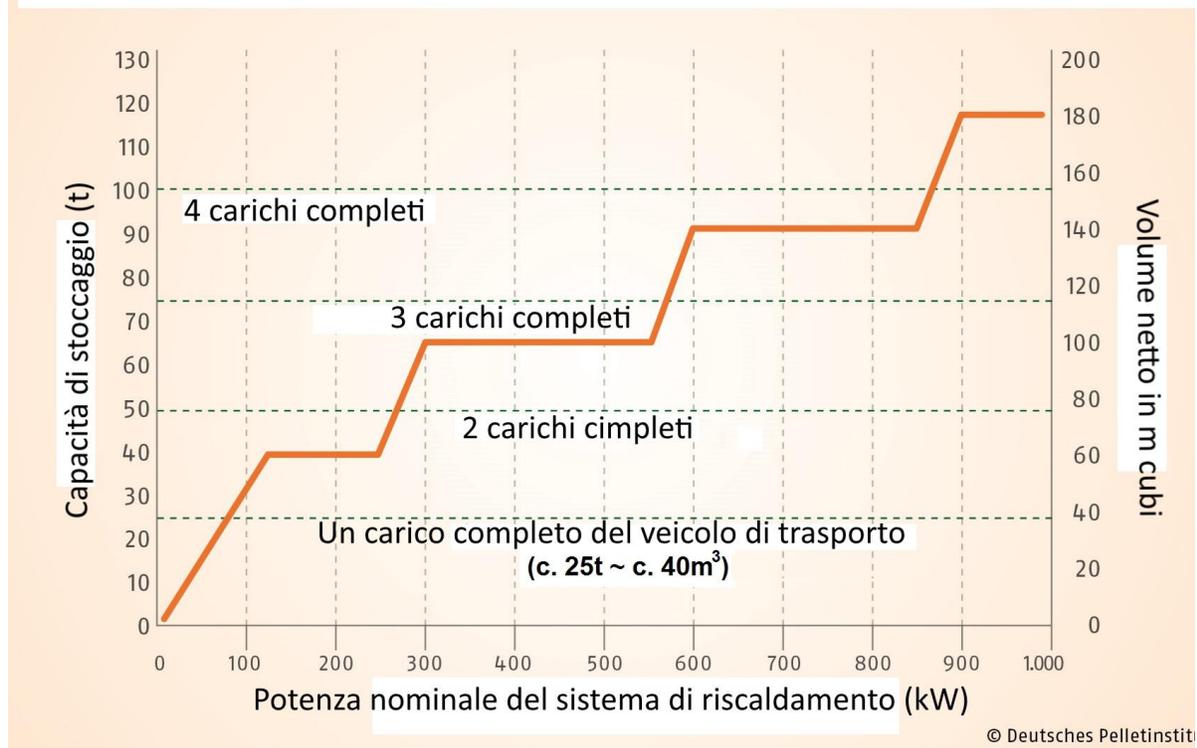


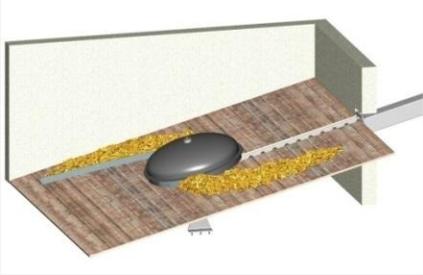
FIGURA 12 DETERMINAZIONE DELL'ADEGUATA DIMENSIONE DEI DEPOSITI DI STOCCAGGIO DI ELEVATE DIMENSIONI

### 5.3 SISTEMI DI CARICAMENTO DEL PELLET

A differenza dei generatori di calore di piccole dimensioni, nei depositi di grandi dimensioni non è molto diffuso l'uso di sistemi di suzione. La Tabella 6 mostra i tipici sistemi di caricamento usati per i grandi depositi.

TABELLA 6 DIFFERENTI TIPI DI SISTEMI DI CARICO PER DEPOSITI DI ELEVATE DEPOSITI

<p>Coclea di caricamento centrale</p>	<p>Conveniente per locali lunghi con pavimenti inclinati. Per caldaie fino a 100 kW.</p>	
---------------------------------------	--	--

<p>Braccia rotanti (Spring core discharge)</p>	<p>Per depositi di forma rettangolare che utilizza due braccia rotanti per convogliare il pellet in una coclea di caricamento</p> <p>Per caldaie fino a 200 kW.</p>	
<p>Braccio telescopico</p>	<p>Per depositi di forma rotonda, delle braccia telescopiche che convogliano il pellet in una coclea di caricamento.</p> <p>Raccomandato per caldaie fino a 500 kW.</p>	
<p>Scarico centrale a coclea</p>	<p>Per depositi di forma rotonda che usano una coclea centrale rotante per convogliare il pellet nel punto di caricamento centrale.</p> <p>Per caldaie con potenza superiore a 500 kW.</p>	
<p>Pavimento a griglia mobile</p>	<p>Sistema robusto ed efficiente per grandi depositi rettangolari che si basa su un pavimento con griglie che si muovono idraulicamente.</p> <p>Per caldaie con potenza superiore a 500 kW.</p>	

## 5.4 MISURAZIONE DEL LIVELLO DI RIEMPIMENTO

La misurazione del livello del pellet presente nei depositi è sempre importante per il monitoraggio e la programmazione delle consegne. Il monitoraggio continuo del livello del combustibile può essere realizzato con un numero di dispositivi quali sensori meccanici, sensori capacitivi e sistemi ultrasuoni. Inoltre, il livello di riempimento del deposito può essere monitorato tramite celle di carico. Il livello di riempimento dei depositi con pareti inclinate può essere monitorato con sensori di pressione integrati all'interno delle assi del pavimento.

## 5.5 PULIZIA DEL DEPOSITO

I depositi di grandi dimensioni (dotati di un consumo annuo superiore a 15 t) devono essere puliti almeno una volta all'anno. Il personale addetto alla pulizia deve sempre:

- Usare una aspirapolvere industriale dotata di un filtro M (EN 60335)
- Utilizzare aspira polveri industriali testate per l'uso in zone ATEX 22, un capacità di inferiore uguale a 50 litri e una potenza del motore <1,2 kW.
- Indossare una maschera contro la polvere del tipo P2 (EN 143) o N95 (US NIOSH Standard)
- Indossare un dispositivo personale per la rilevazione della CO.

**L'ingresso in un deposito presenta sempre un significativo livello di rischio. Per questa ragione, il numero degli interventi deve essere ridotto al minimo e devono essere osservate le rigide regole per la sicurezza (vedi capitolo 6).**

## 5.6 PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI

La protezione contro le esplosioni si basa sia sull'evitare il formarsi di un'atmosfera esplosiva garantendo basse concentrazioni di polveri e la formazione di possibili focolai di accensione, sia su sistemi per il deposito e lo scarico. Sono ammessi all'interno del deposito solo dispositivi elettrici con un punteggio di almeno IP 54 (preferibilmente AP 65). L'illuminazione del deposito e altri impianti devono essere approvati per zona ATEX 22 (Nord America: Classe II Divisione 2).

Qualora le presenti linee guida siano rispettate, i depositi di pellet non hanno bisogno di misure di protezione aggiuntive contro le esplosioni.

## 5.7 VENTILAZIONE

Nei depositi si devono considerare due possibili fonti che potrebbero emettere gas pericolosi, ovvero il fenomeno dell'off-gas dal pellet e il ritorno delle emissioni di combustione del generatore di calore nel caso di malfunzionamenti. Gli incidenti causati dai gas tossici possono essere evitati adottando due diversi approcci:

- Ventilazione continua del deposito per prevenire l'accumulo nocivi (es. CO).
- Rigide regole di sicurezza per l'accesso al deposito, compresa la rilevazione della concentrazione di CO con un apposito rilevatore, per evitare di esporre il personale a un'atmosfera nociva.

Se il deposito è localizzato in prossimità di un'area esterna, la ventilazione deve essere realizzata con condotti di ventilazione più corti di 5 m. L'aria di ventilazione richiesta è calcolata sulla base di quanto riportato in

Tabella 7.

Nel caso di depositi che necessitano di condotti di ventilazione con lunghezza superiore a 5 metri verso l'esterno, la ventilazione deve essere realizzata con dispositivi di ventilazione.

È consentito l'ingresso nei depositi di stoccaggio solo:

- Dopo la misura del livello di CO e la conferma che la concentrazione non sia superiore a 60 ppm
- Indossando un rilevatore di CO con una calibrazione valida.

**TABELLA 7 REQUISITI DI VENTILAZIONE PER I GRANDI DEPOSITI**

Lunghezza del condotto di ventilazione	Requisiti
≤ 2 m	Tappo di ventilazione (solo ≤40 t) Sezione trasversale min. 4 cm <sup>2</sup> /t pellet
≤5 m	Ventilazione separata aperta verso l'esterno Tappo di ventilazione ≥ 100 cm <sup>2</sup> di sezione trasversale Sezione trasversale min 10 cm <sup>2</sup> /t Apertura min 8 cm <sup>2</sup> /t
>5 m	Ventilazione del deposito attraverso tappi di ventilazione con ventilatori. Il funzionamento dei ventilatori deve essere collegata all'apertura della porta dello stoccaggio.

## 6. SICUREZZA

Le seguenti prescrizioni aiuteranno a garantire la sicurezza personale nel caso in cui sia necessario interagire con i depositi per lo stoccaggio del pellet.

1. Nessuno è autorizzato ad entrare nei depositi per lo stoccaggio del pellet se non per lo svolgimento delle necessarie attività di manutenzione. L'accesso non è consentito a persone non autorizzate. I bambini non possono in nessun caso avere accesso ai depositi.
2. Prima di entrare o di lavorare in un deposito del pellet, la caldaia deve essere spenta. A tale proposito è necessario rispettare il tempo specificato nel manuale di istruzione fornito dal produttore del generatore di calore.
3. I depositi devono essere costantemente e adeguatamente ventilati. Per depositi di piccole dimensioni (<10 t) sono sufficienti tappi di ventilazione. In aggiunta, è raccomandato aprire la porta del deposito almeno 15 minuti prima di entrare al fine di fornire un quantitativo aggiuntivo di aria fresca.
4. Prima di entrare o lavorare in un deposito deve essere presente una seconda persona adeguatamente formata al di fuori del deposito per lanciare l'allarme in caso necessario ma non per tentare un salvataggio.
5. I sistemi per il deposito del pellet sono stagni e sigillati. Pertanto, i depositi sotterranei fatti da cemento o plastica o dotati di un ventilatore elettrico, possono essere ispezionati solo da personale adeguatamente preparato e solo dopo aver rilevato la concentrazione interna di ossigeno e CO. Tale operazione è necessaria perché queste tipologie di depositi si prestano particolarmente al mantenimento di elevati livelli di CO e bassi livelli di ossigeno perché sono caratterizzati da bassi scambi di aria con l'estero.

### Riferimenti normativi

- ÖNorm 7137: Pellet di legno – Requisiti per lo stoccaggio presso il consumatore finale
- EN 303-5: Caldaie per il riscaldamento a combustibili solidi
- EN 14961-2: Pellet di legno per uso non industriale
- ENplus – Handbook per la certificazione del pellet di legno o a scopo di riscaldamento, Versione 3.0
- VDI Norm 3464 (Official draft 2014): Stoccaggio del pellet di legno presso il consumatore.

## ALLEGATO 1. REQUISITI DI SICUREZZA PER DEPOSITI DI PELLETT FINO A 10 T

- L'accesso è consentito solo a personale autorizzato sotto la supervisione di una persona all'esterno
- Vietato fumare e avvicinare fiamme o altre fonti di accensione
- Pericolo di morte per alte concentrazioni di monossido di carbonio (CO) e mancanza di ossigeno
- Ventilare per almeno 15 minuti prima di entrare e tenere la porta aperta durante l'accesso
- Garantire un'adeguata e continua areazione, attraverso tappi di ventilazione, aperture o ventilatori
- Rischio di ferimento per parti in movimento
- Spegner la caldaia almeno un'ora prima della consegna
- Nelle prime 4 settimane dopo il conferimento, entrare solo con un rilevatore di CO.
- Effettuare il conferimento sulla base delle prescrizioni del costruttore della caldaia
- Proteggere il pellet dall'umidità

### DEPOSITO PELLETT

**Per silo di grandi dimensioni > 40 t:** accesso solo con un rilevatore di CO.  
**Per silo interrati:** accesso solo con un rilevatore di CO e in presenza di una seconda persona per motivi di sicurezza.

-  **Tenere le porte chiuse. Accesso solo per autorizzati e sotto sorveglianza di una persona all'esterno del silo.**
-  **Vietato fumare e avvicinare fiamme o fonti incandescenti.**
-  **Pericolo di morte a causa di possibile presenza di monossido di carbonio (CO) e mancanza di ossigeno.**
-  **Prima di entrare arieggiare a sufficienza e durante l'accesso tenere la porta aperta.**
-  **Rischio di ferimento con sistemi in movimento.**
-  **Effettuare il riempimento secondo le prescrizioni del costruttore della caldaia e del fornitore di pellet.**
-  **Proteggere il pellet dall'umidità.**
-  **Assicurare l'aerazione del locale, attraverso coperchi aerei, aperture o ventilatori.**

 [www.enplus-pellet.it](http://www.enplus-pellet.it)

## **ALLEGATO 2. REQUISITI DI SICUREZZA PER DEPOSITI DI PELLET CON CAPACITÀ SUPERIORE A 10 T E PER DEPOSITI SOTTERRANEI.**

- L'accesso è consentito solo a personale autorizzato sotto la supervisione di una persona all'esterno
- Vietato fumare e avvicinare fiamme o altre fonti di accensione
- Pericolo di morte per alte concentrazioni di monossido di carbonio (CO) e mancanza di ossigeno
- Entrare solo con un rilevatore di CO.
- Ventilare per almeno 15 minuti prima di entrare e tenere la porta aperta durante l'accesso
- Garantire un'adeguata e continua areazione, attraverso tappi di ventilazione, aperture o ventilatori
- Rischio di ferimento per parti in movimento
- Spegnerne la caldaia almeno un'ora prima della consegna
- Nelle prime 4 settimane dopo il conferimento, entrare solo con un rilevatore di CO.
- Effettuare il conferimento sulla base delle prescrizioni del costruttore della caldaia
- Proteggere il pellet dall'umidità.

---

### ALLEGATO 3. SCHEDA DI CONSEGNA DEL PELLETT IN AUTOBOTTE

Cliente/ Operatore riscaldamento

Installatore

Nome: \_\_\_\_\_

Indirizzo: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

#### Riscaldamento

Caldaia (marca/modello): \_\_\_\_\_ Potenza: \_\_\_\_\_ kW

Solare termico:  Yes  No Puffer: \_\_\_\_\_ l

**Deposito**  Prefabbricato  Su misura

#### **Deposito prefabbricato:**

Marca / Modello: \_\_\_\_\_ Capacità: \_\_\_\_\_ t

Materiale: \_\_\_\_\_ Permeabile all'aria?  Sì

Posizione:  Interno  Esterno  Sottoterra

Ventilazione  Sì Apertura: \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

Umidità atmosferica(< 80%)  Sì

Necessaria aspirazione durante l'insufflaggio del pellet  Sì

Deposito adatto all'uso di pellet deformato?  Sì

---

#### **Deposito su misura:**

Posizione:  Scantinato  Zona giorno  Sottotetto

Materiale delle pareti: \_\_\_\_\_ Spessore parete: \_\_\_\_\_ mm

Dimensioni (L x P x A): \_\_\_\_\_ m \* \_\_\_\_\_ m \* \_\_\_\_\_ m Capacità di stoccaggio: \_\_\_\_\_ t

Dimensioni accesso \_\_\_\_\_ m \* \_\_\_\_\_ m  Porta  Finestra

Ventilazione  Coperture di ventilazione  Altro con apertura \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

Deposito stagno e a prova di polvere verso i locali adiacenti  Sì

Tappetino Distanza dal muro: \_\_\_\_ cm Traiettoria definita  Sì

Illuminazione  Sì  con ATEX

Pareti / Pavimento asciutti?  Sì  Barriera contro umidità

### Condizioni per l'insufflaggio e l'accesso

Tubo riempimento interno  Sì

Materiale \_\_\_\_\_  Libero  Dotato di messa a terra

Lunghezza \_\_\_\_\_ m Diametro \_\_\_\_\_ mm Curve \_\_\_\_\_ \* 45° \_\_\_\_\_ \* >45°

Numero di raccordi di riempimento \_\_\_\_\_

Raccordo di aspirazione  Presa elettrica esterna

Bochettoni con etichette  Dotati di messa a terra

Area di parcheggio per il veicolo  Sì Camion adeguato  Sì

Distanza di caricamento (tubo e condotto di riempimento) \_\_\_\_\_ m

Dislivello \_\_\_\_\_ m



*Layout dell'area di parcheggio per il camion e localizzazione dei raccordi per l'iniezione:*

**Estrazione del pellet**  Coclea  Aspirazione dal basso  Aspirazione dell'alto

**Istruzioni per il riempimento:**  Posizionate Dove \_\_\_\_\_

**Istruzioni per la pulizia:**  Scritte  Orali

**Istruzioni sul funzionamento del deposito e del sistema di estrazione**  Sì

---

\_\_\_\_\_

(Data e luogo)

(Installatore)

(Cliente)