

A. Castagnoli¹, G. Fabri¹, A. Romeo¹, G. Vendramin¹, V. Attacalite²

Miglioramenti ergonomici ottenuti con la realizzazione di un impianto automatico per l'accatastamento delle bombole di metano per autotrazione in una stazione di collaudo

¹ Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica di Roma

² Servizio di Prevenzione e Protezione ENI e Servizi Fondo Bombole Metano - Roma

RIASSUNTO. In una stazione di collaudo delle bombole di metano per autotrazione la realizzazione di un impianto automatico di accatastamento delle bombole di metano ha permesso non solo di ovviare alla mancanza di spazio all'interno della stazione e di evitare quindi possibili incidenti e urti tra i carrelli elevatori, le bombole accatastate e gli automezzi, ma anche di migliorare sensibilmente le condizioni igienico-ambientali grazie alla notevole riduzione della rumorosità, della concentrazione di polvere totale e dell'esposizione a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo attraverso il sedile dei carrelli elevatori.

Parole chiave: accatastamento di bombole, ergonomia.

ABSTRACT. www.gimle.fsm.it

In a control station where liquid-methane cylinder for vehicle transport are inspected, the realization of an automatic cylinder-storage system not only managed to reduce space shortage inside the plant so avoiding possible accidents due to collisions between fork lift trucks and gathered cylinders or lorries, but also noticeably improved environment by reducing noise, total dust concentration and whole body vibration transmitted through the seats to lift truck operators.

Key words: cylinder-storage system, ergonomics.

Introduzione

In una stazione di collaudo delle bombole di metano per autotrazione in provincia di Bologna, date le limitate dimensioni dell'area industriale, sussistevano problematiche per lo stoccaggio delle bombole l'una sull'altra nei piazzali e per la movimentazione degli automezzi, che venivano a scaricare e caricare le bombole di metano.

Molti autoveicoli erano costretti a stazionare ai bordi della Via Emilia, in attesa di poter entrare nel piazzale.

Per evitare rischi di possibili incidenti tra i carrelli elevatori, le bombole accatastate e gli automezzi, si è deciso di ovviare alla mancanza di spazio all'interno della stazione, realizzando un impianto automatico di accatastamento delle bombole di metano, in modo da migliorare anche notevolmente le condizioni igienico ambientali per gli addetti alla guida dei carrelli elevatori, i due magazzinieri e il personale degli uffici.

Si sono infatti ridotti sensibilmente i valori del livello sonoro di esposizione giornaliera in dB(A) per gli addetti alla guida dei carrelli elevatori e per i due magazzinieri.

La rumorosità è diminuita anche all'interno degli uffici, dove è stata ridotta anche la concentrazione della polvere totale.

Per gli addetti alla guida dei carrelli elevatori è diminuita notevolmente anche l'esposizione alle vibrazioni trasmesse attraverso il sedile a tutto il corpo.

Impianto di accatastamento

L'impianto automatico di accatastamento ha il compito di immagazzinare le bombole di gas metano per autotrazione e si suddivide in due zone di accumulo (Fig. 1); nella prima viene effettuato lo stoccaggio delle bombole da collaudare (corsie dispari) e nella seconda quelle delle bombole, che sono già state collaudate (corsie pari).

La capacità delle due zone si estende rispettivamente per trenta metri di larghezza e ventuno di profondità.

L'accatastatore si sviluppa in altezza per nove metri ed è suddiviso in diversi livelli, su cui sono installati dei trasportatori di accumulo bombole, che garantiscono l'alloggio ed il prelievo delle bombole all'interno della struttura (Fig. 2).

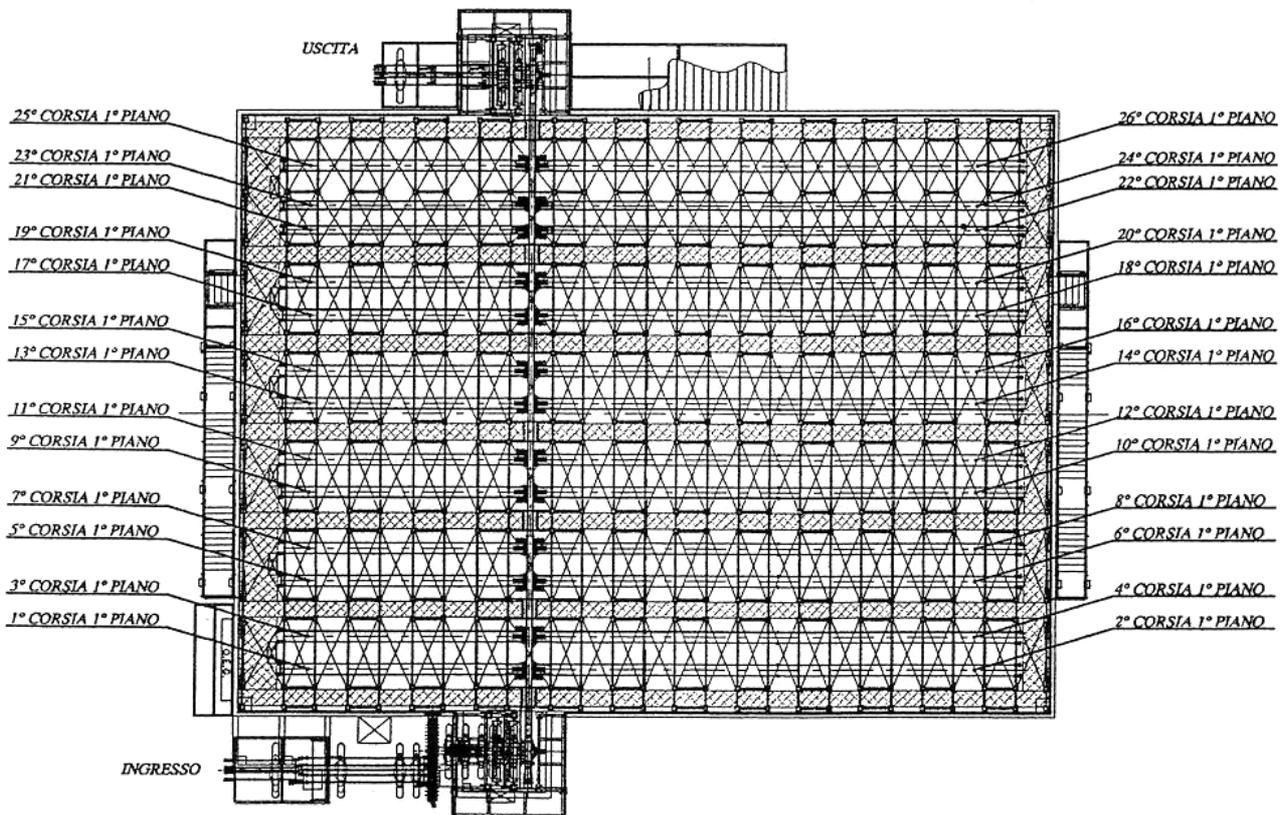


Figura 1. Planimetria dell'accatastatore (1° piano); a destra bombole da collaudare, a sinistra bombole collaudate

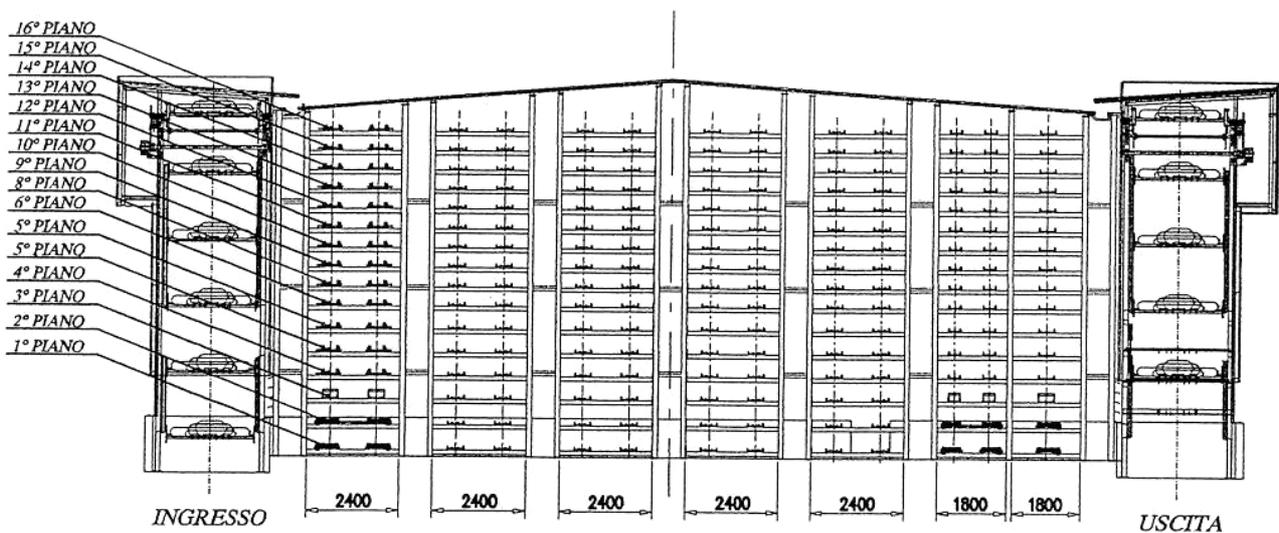


Figura 2. Sezione trasversale dell'accatastatore

La capacità di immagazzinamento è al massimo pari a 33000 bombole da 170 mm di diametro e la produttività è di 360 bombole/h.

Le bombole revisionate vengono caricate con un carrello elevatore sul banco trasportatore di entrata, che è disposto su due livelli (Fig. 3), in modo che, mentre un livello dosa le bombole all'impianto, l'altro è libero per essere caricato.

Nella fase di carico le bombole vengono prima caricate sul banco trasportatore d'entrata.

L'operatore addetto alla memorizzazione inserisce quindi il codice di identificazione della bombola sul computer, che stabilisce il ripiano e la corsia, cui destinare la bombola.

L'impianto prende poi in consegna la bombola, controllandone la sagoma, la centra e la carica sull'elevatore di carico.

Alla quota prefissata dal software di immagazzinamento la bombola viene scaricata su un trasportatore carico-scarico, trasportata alla corsia prestabilita e immagazzinata sul trasportatore di accumulo.

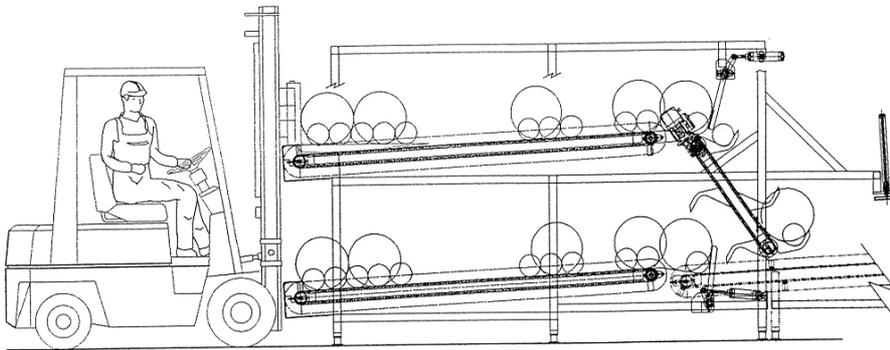


Figura 3. Carrello elevatore per il carico delle bombole nell'accatastatore

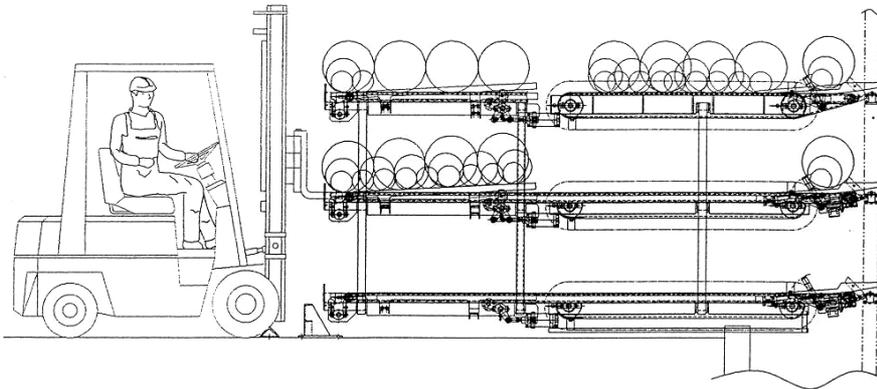


Figura 4. Carrello elevatore per lo scarico delle bombole

Nella fase di scarico il trasportatore di accumulo deposita la bombola sul trasportatore carico- scarico ripiani, che la trasporta al discensore e la carica sulla bilancella, che la deposita sul banco trasportatore d'uscita.

Una volta riempita la zona di accumulo, le bombole vengono trasferite nella zona di prelievo, disposta su tre livelli (Fig. 4), dove vengono prese dalle forche dei carrelli elevatori.

Miglioramenti igienico-ambientali

L'impianto automatico di accatastamento delle bombole di gas metano per autotrazione ha consentito di eliminare lo stoccaggio delle bombole dello stesso tipo accatastate l'una sull'altra sul piazzale o contro il muro di cinta della stazione di collaudo (Fig. 5 e 6).

Il prelievo e lo scarico delle bombole sulle cataste comportava una notevole esposizione al rumore per gli addetti ai carrelli elevatori e per i due magazzinieri, che potevano operare nelle vicinanze, per gli urti fra le bombole, mentre venivano inforcate e caricate sul carrello elevatore o scaricate sulla catasta (1).

Attualmente il piazzale rimane completamente libero per permettere i movimenti dei carrelli (Fig. 7) ed il carico e lo scarico delle bombole viene effettuato direttamente dal o nel banco trasportatore d'uscita o di ingresso dell'impianto di stoccaggio bombole (Fig. 8) con eliminazione de-

gli urti sulle bombole accatastate o da accatastare nel piazzale.

L'addetto al carico delle bombole da collaudare, mentre prima si doveva spostare a volte lungo tutto il muro di cinta, dove erano accatastate le bombole, per cercare il tipo di bombola richiesta dalla sala di collaudo, effettua ora il carico delle bombole sul banco di uscita dell'accatastatore e risulta così meno esposto al rumore e alle vibrazioni trasmesse dal sedile al corpo intero (Fig. 9).

Il tragitto percorso dall'addetto al carrello elevatore, per caricare le bombole collaudate in uscita dalla sala collaudo e scaricarle nell'accatastatore è ancora minore (5 metri) (Fig. 10).

Il tempo di esposizione al rumore e alle vibrazioni è diminuito perciò notevolmente, come quello degli addetti alla guida dei carrelli elevatori, che operano sul piazzale caricando e scaricando gli autoveicoli.

Il livello sonoro di esposizione medio giornaliero è diminuito di 5-6 dB(A) per gli addetti al carico e allo scarico delle bombole

dalla sala collaudo e di 4 dB(A) per i due magazzinieri ed è risultato inferiore ad 80 dB(A) per tutti questi operatori.

Per quanto riguarda le vibrazioni, l'accelerazione ponderata equivalente è risultata inferiore al valore limite [0,5 m/sec²], che fa scattare l'azione, fissato dalle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni) della direttiva 2002/44/CE del 25 giugno 2002 (2).



Figura 5. Accatastamento delle bombole sul piazzale



Figura 6. Accatamento delle bombole contro il muro di cinta



Figura 7. Piazzale libero da bombole



Figura 8. Veduta di insieme dell'impianto di stoccaggio dall'esterno

L'eliminazione delle cataste di bombole sul piazzale ha migliorato le condizioni igienico ambientali anche all'interno degli uffici, dove si sono riscontrati dei valori del livello sonoro equivalente inferiori a 55 dB(A) e quindi ottimali per un lavoro di ufficio (3).

Anche la concentrazione ponderale della polvere totale si è ridotta a valori inferiori al livello di attenzione ($0,15 \text{ mg/m}^3$) o a $0,10 \text{ mg/m}^3$, che è il valore corrispondente ad attenzione nulla o limitata per un ufficio (4).

Conclusioni

L'impianto automatico di accatamento delle bombole di gas metano per autotrazione ha consentito un notevole miglioramento per gli addetti alla guida dei carrelli elevatori, per i due magazzinieri e per il personale degli uffici della stazione di collaudo delle bombole di metano.



Figura 9. Banco di uscita dell'accatastatore, per il carico delle bombole collaudate



Figura 10. Banco di entrata dell'accatastatore per lo scarico delle bombole da collaudare

Il livello sonoro di esposizione media settimanale al rumore degli addetti alla guida dei carrelli elevatori è risultato inferiore ad 80 dB(A), che rappresenta il valore al di sotto del quale sono da escludere condizioni di rischio di una compromissione della funzione uditiva anche per le persone particolarmente suscettibili al rumore.

L'esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero dal sedile del carrello elevatore è risultata inferiore al livello di azione fissato dalla direttiva 2002/44/CE e al limite relativo all'efficienza lavorativa della raccomandazione ISO.

Il personale degli uffici è inoltre in grado di svolgere i propri compiti senza dover cercare di isolarsi dall'ambiente rumoroso circostante, o dover lavorare in condizioni di rumorosità che potrebbero a lungo andare causare anche disturbi di natura psicosomatica.

Bibliografia

- 1) Castagnoli A, Attacalite V. Rumorosità nelle sale collaudo delle bombole di metano: valutazione e interventi di insonorizzazione. *Arc Scienze Lav* 1993.; 9: 173-187.
- 2) Castagnoli A, Fabri G, Attacalite V. Valutazione dell'esposizione a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo negli addetti alla movimentazione con carrelli elevatori elettrici in una stazione di collaudo delle bombole di metano e utilità di un sedile ergonomico. *Folia Medica* 2000; 71, 213-222.
- 3) Castagnoli A, Fabri G, Castellino N. Problemi di rumorosità negli uffici. In: *Atti del 53° Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale*. Stresa, 10-13 ottobre 1990. Monduzzi, Bologna, 1990, vol. 1, p. 769-774.
- 4) Castagnoli A, Fabri G, Rimatori V, Castellino N. Qualità dell'aria negli uffici (inquinanti chimici e polveri). In: *Atti del 53° Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale*. Stresa, 10-13 ottobre 1990. Monduzzi, Bologna 1990, vol. 1, p. 167-171.

Richiesta estratti: Ing. Antonio Castagnoli - Istituto di Medicina del Lavoro - Centro di Igiene Industriale - Largo Vito 1 - 00168 Roma, Italy - tel. 06-30154487 - fax 06-3051345 - e-mail acastagnoli@rm.unicatt.it