

**POLIURETANO 4.0**



4a  
Conferenza Nazionale  
Poliuretano Espanso  
rigido

Roma

10 ottobre 2019

# **Il poliuretano espanso rigido per la realizzazione di celle frigorifere**

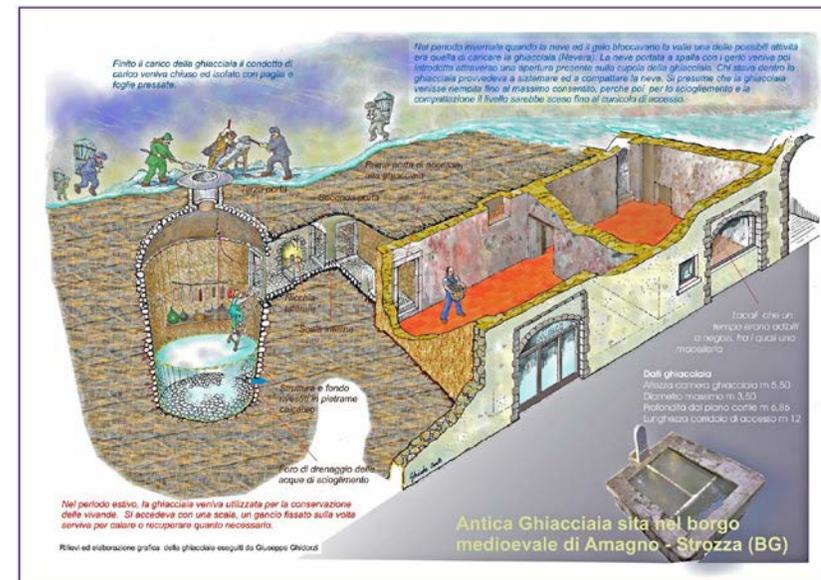
Luciano Scalcon

# La conservazione degli alimenti



La ghiacciaia Favaglie (inizio '800)  
Area museale e Punto Parco Agricolo Sud Milano "Cascina Favaglie"  
Foto: Giuseppe Ghidorzi [Public domain], via Wikimedia Commons

- Importante per lo sviluppo socio economico
- Dalle tecniche antiche (neviere ipogee) fino ai primi impieghi di materiali isolanti per la costruzione in opera di celle frigorifere.



# Celle tradizionali realizzate in opera

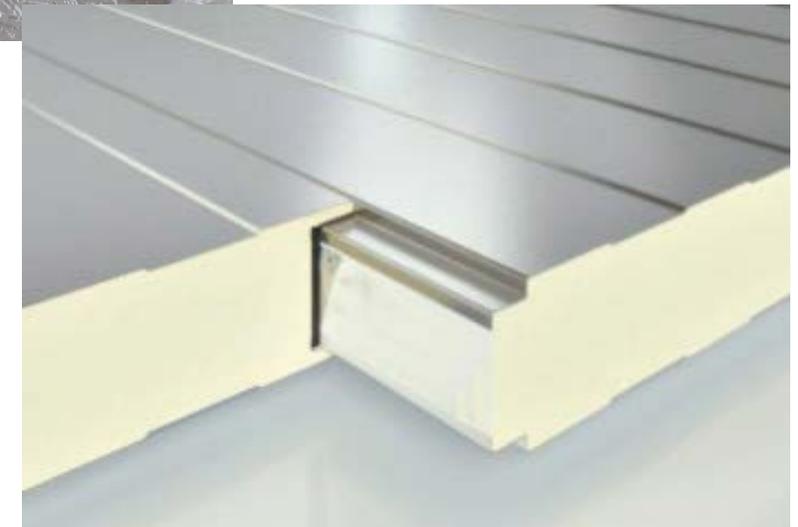
- Impermeabilizzazione delle strutture con bitumi a caldo
- Incollaggio alle strutture di vari strati di materiale isolante (sughero, polistirene espanso, vetro cellulare) mediante bitumi o impasti di colla e cemento
- A parete: Isolanti protetti da murature sottili intonacate o con rivestimenti (anche per esigenze igienico sanitarie)
- A soffitto l'isolante veniva solo intonacato.



Efficienza accettabile - per le norme e le esigenze dell'epoca - ma con tempi di costruzione lunghi e costi elevati

# La rivoluzione industriale del settore

- 1960-1970 sviluppo dei poliuretani espansi rigidi
- Eccellenti proprietà isolanti
- Possibilità di autoadesione a supporti metallici
- Industrializzazione: pannelli sandwich



ANPE - 4a Conferenza Nazionale

# I vantaggi del poliuretano: conducibilità termica

Materiale	Conducibilità termica $\lambda$ W/mK
Poliuretano	0,022 – 0,023
Polistirolo	0,031 – 0,035
Sughero	0,040 - 0,043
Vetro cellulare	0,036 – 0,040



ANPE - 4a Conferenza Nazionale

# I vantaggi del poliuretano: prestazioni meccaniche

- Ottime caratteristiche meccaniche
- Azione sinergica di poliuretano e lamiera con moduli elastici elevati
- Possibilità di utilizzo su grandi luci
- Capacità della schiuma poliuretanicca di assorbire dilatazioni e contrazioni delle cortecce metalliche



# I vantaggi del poliuretano

## Barriera al vapore assoluta

- Rivestimenti in lamiera
- Impermeabilità al vapore
- Impermeabilità all'acqua
- Appositi giunti a tenuta
- Eliminazione ponti termici
- Preserva nel tempo le prestazioni isolanti del poliuretano

## Campo di applicazione

- Da  $-60^{\circ}\text{C}$  a  $+80^{\circ}\text{C}$
- Compatibile con tutte le esigenze di conservazione: dalla congelazione fino all'cottura



# Industrializzazione del sistema costruttivo

- Standardizzazione degli elementi costruttivi (pannelli, giunti, accessori)
- Produzione pannelli in continuo o in discontinuo
- Modularità dei pannelli con larghezza standard fino a 1,2 m
- Spessori variabili da 30 a 260 mm
- Leggerezza, ottimizzazione trasporti, facile messa in opera
- Disponibilità di schiume PIR a migliorata reazione al fuoco
- Supporti metallici con leggere nervature di irrigidimento, facilmente sanificabili
- Disponibilità di rivestimenti resistenti alle atmosfere aggressive



# I vantaggi dell'industrializzazione

- Rapidi tempi di realizzazione
- Riduzione dei costi complessivi e rapidità di ammortamento
- Pannelli e giunti di raccordo sigillati garantiscono ottime tenute all'aria e consentono il controllo del tenore di ossigeno, importante sia per la conservazione di alcuni tipi di frutta e sia nell'applicazione delle tecnologie di prevenzione incendi basate su ORS (Oxygen Reduction Systems)
- Durabilità dell'efficienza (celle attive da più di 50 anni)



# Libertà di progettazione architettonica...



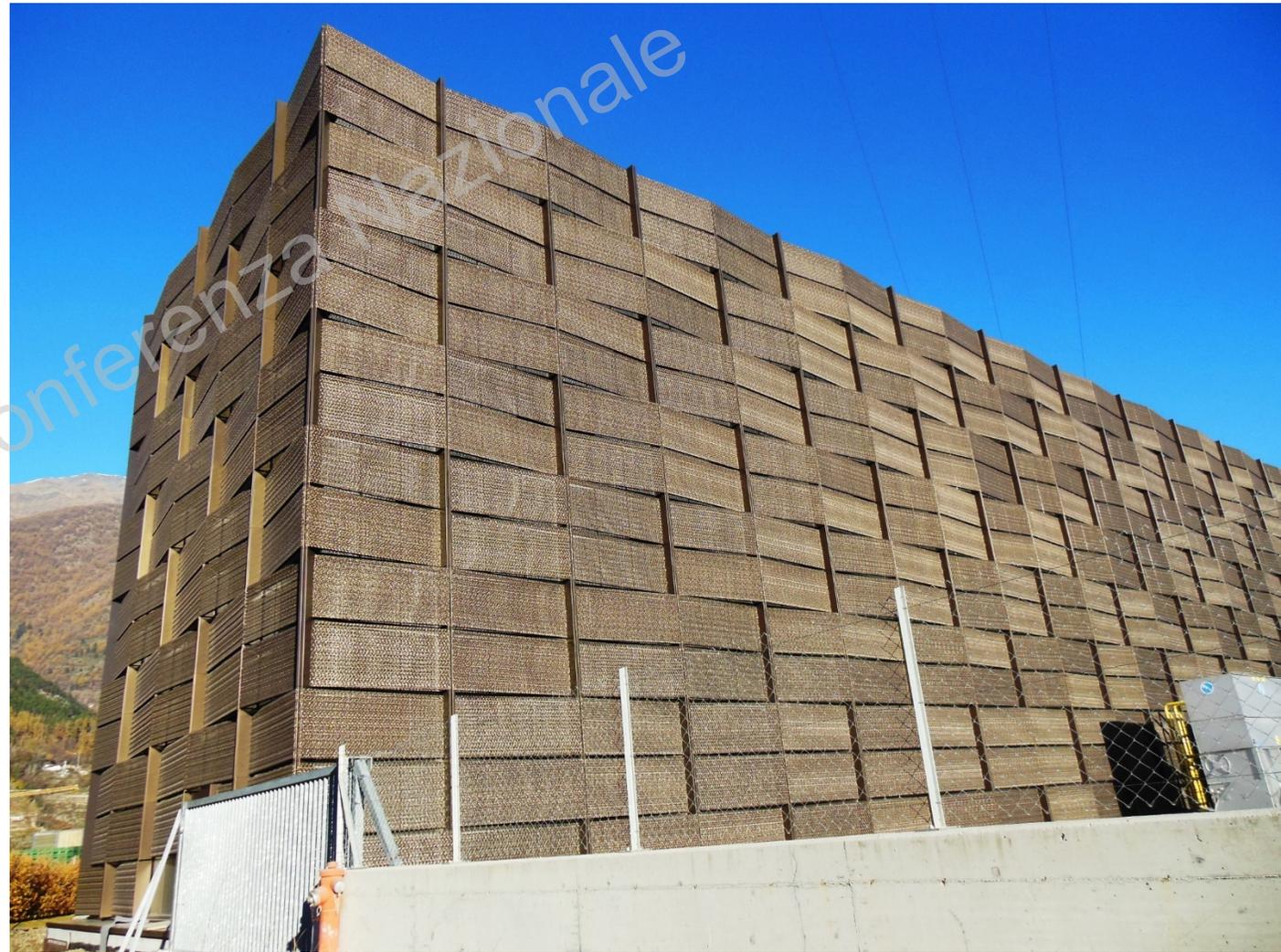
# Libertà di progettazione architettonica...



# Libertà di progettazione architettonica...



# ... anche per grandi e regolari volumi



... anche per grandi e regolari volumi



... anche per grandi e regolari volumi



# Celle Frigorifere commerciali

- Piccole e medie dimensioni
- Integralmente prefabbricate
- Distribuite direttamente dal produttore
- Periodo breve di giacenza dei prodotti
- Privilegiato aspetto estetico (bassi spessori 40-120 mm)
- Prodotte prevalentemente in discontinuo
- Lay-out definito dal produttore



# Celle Frigorifere industriali

- Medie e grandi dimensioni
- Singole o abbinate (magazzino)
- Gestite dall'utilizzatore o locatè
- Fornite in opera dal produttore dei pannelli o dall'impresa di costruzioni
- Periodo lungo di giacenza dei prodotti
- Privilegiata l'efficienza energetica (spessori fino a 260 mm)
- Massima libert  progettuale vincolata solo dalla larghezza dei moduli





**Grazie per l'attenzione**

**Luciano Scalcon**

**[luciano.scalcon@gmail.com](mailto:luciano.scalcon@gmail.com)**

