

# Scelta dei pannelli isolanti

# Scelta dei pannelli isolanti

- **Natura del pannello (prodotto di sintesi o naturale)**
- **Tecnologie costruttive specifiche del pannello**
- **Soluzioni dedicate a specifiche parti dell'involucro**

# Scelta dei pannelli isolanti

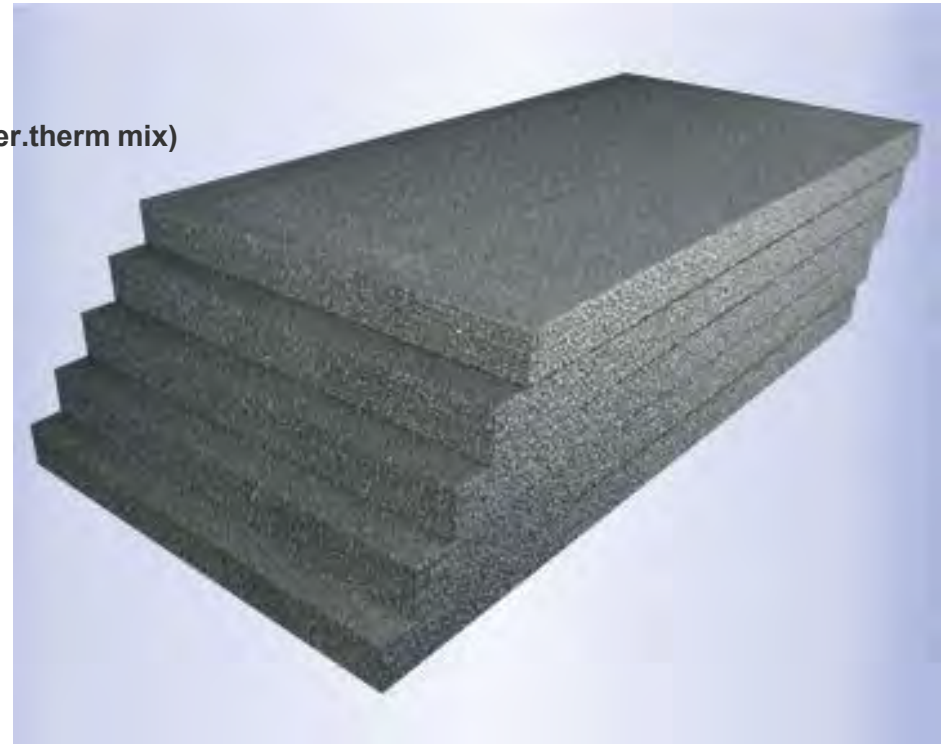
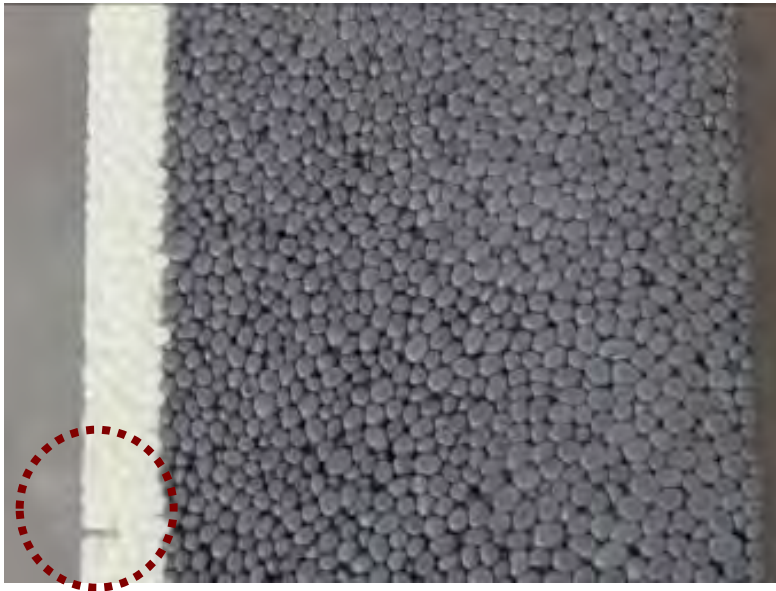
## ■ Polistirene espanso sinterizzato (EPS) bianco

	F80	F100	F120	F150	F200	
Resistenza alla compressione	80	100	120	150	200	kPa
Resistenza alla flessione	125	150	170	200	250	kPa
Conducibilità termica a 10°C	0,038	0,036	0,034	0,033	0,033	W/mK
Densità	15	20	20	25	30	kg/mc
Traspirabilità	20-40	30-70	30-70	30-70	40-100	

# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Polistirene espanso sinterizzato (EPS) grafitato:

- Miglior isolamento termico ( $\lambda = 0,030-0,032$  W/mK)
- Teme la radiazione luminosa
  - ◆ Confezionamento in pellicole opache
  - ◆ Stoccaggio al riparo dal sole
  - ◆ Utilizzo di teli ombreggianti
  - ◆ Pannello multistrato (sistema [weber.therm mix](#))



# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Tecnologia “Clima”:

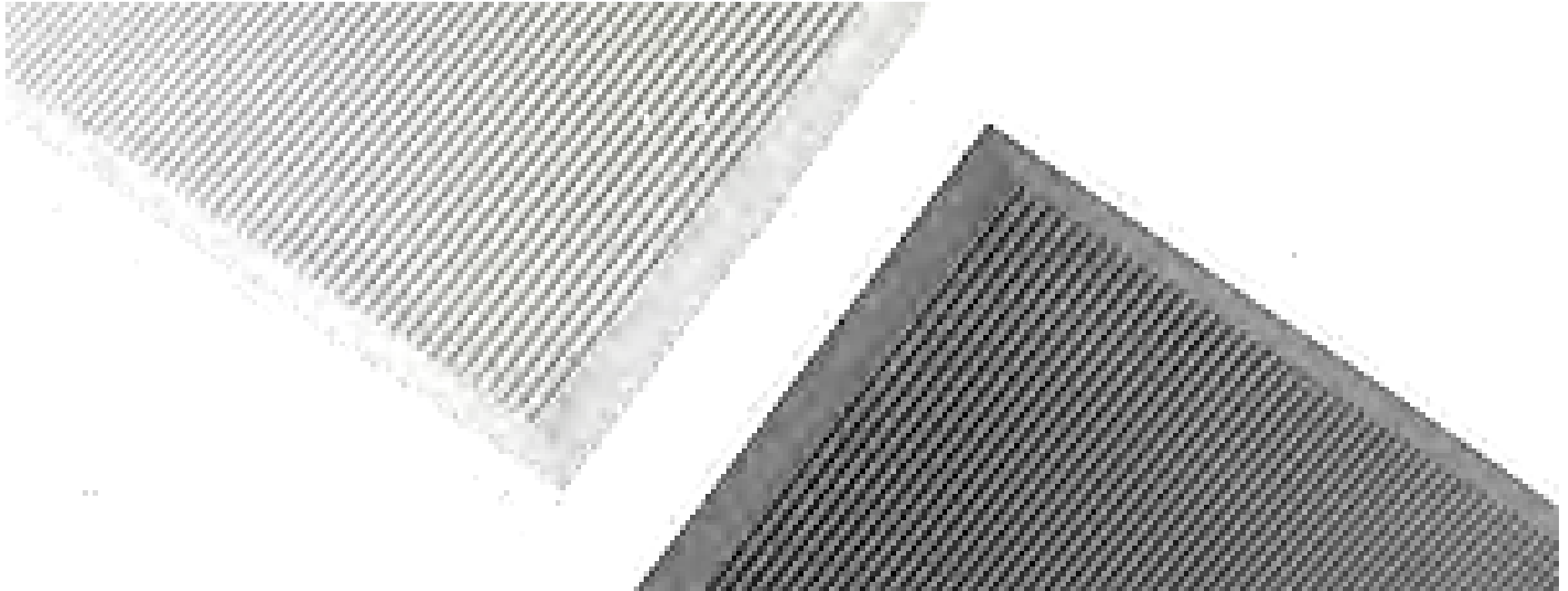
- Miglior isolamento termico ( $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ )
- Miglior traspirabilità ( $\mu = 10$ , intonaco alla calce)



# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Tecnologia “Speedy”:

- Miglior aderenza in fase di incollaggio ( + 40%)
- Possibilità di posa anche senza tasselli (fino a 5 m di quota)



# Scelta dei pannelli isolanti

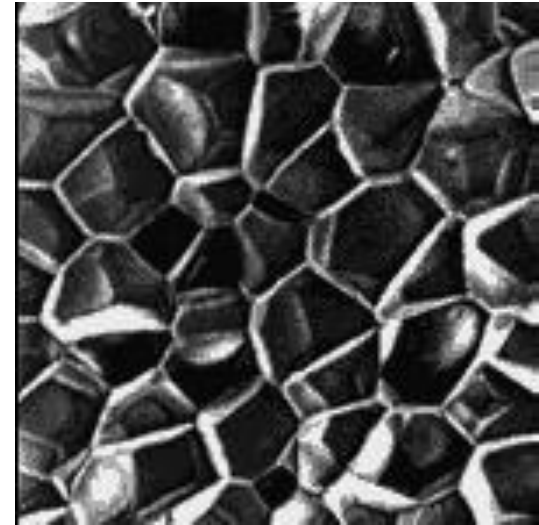
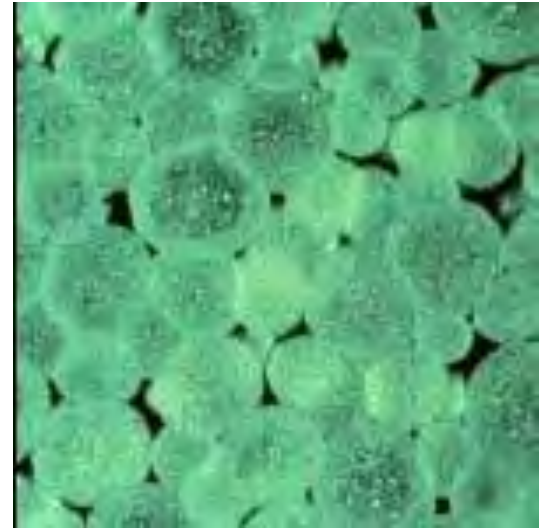
## ■ Soluzioni specifiche per i basamenti:

### ● Polistirene espanso estruso (XPS)

- ◆ Basso assorbimento d'acqua
- ◆ Elevata resistenza meccanica
- ◆ Bassa traspirabilità
- ◆ Bassa stabilità dimensionale

### ● EPS150-200, EPS stampato

- Pannello sistema **weber.therm mix**



# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Prodotti naturali:

### ● Di origine minerale:

- ◆ Lana di vetro
- ◆ Lana di roccia

### ● Di origine vegetale:

- ◆ Fibra di legno-cemento
- ◆ Lana di legno
- ◆ Sughero

## ■ Prestazioni:

- Meccaniche (flessibilità, resist. urti)
- Acustiche (massa-molla-massa)

## ■ Ecosostenibilità:

- Utilizzo di materie prime riciclate
- Utilizzo di materie prime rinnovabili





# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Pannelli a bassissima conduttività termica:

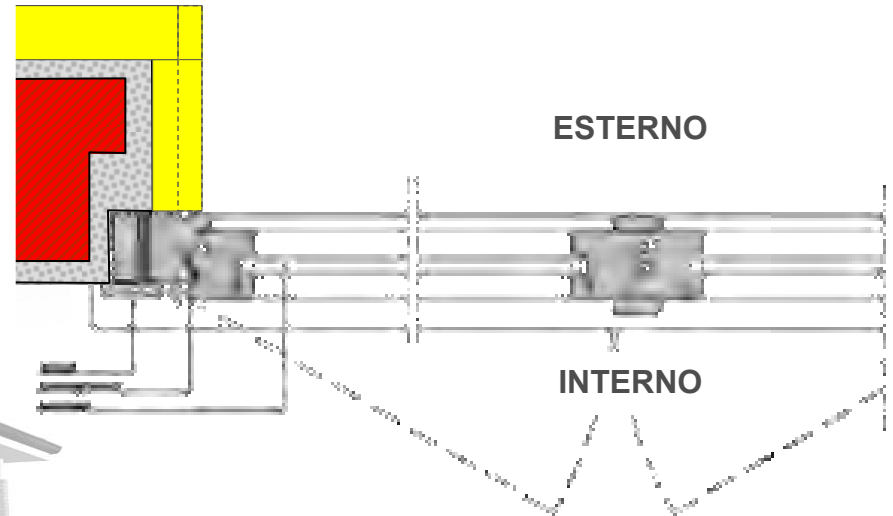
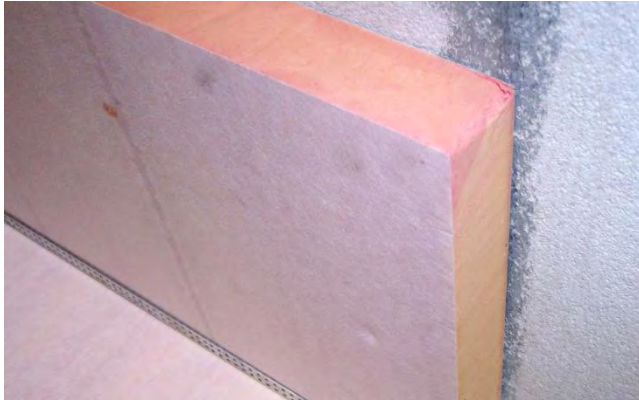
### ● Prestazioni:

- ◆ Conduttività termica:  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- ◆ Resist. a compress.:  $CS(10) \geq 100 \text{ kPa}$
- ◆ Traspirabilità:  $\mu = 35$
- ◆ Reazione al fuoco: Euroclasse C-s2,d0



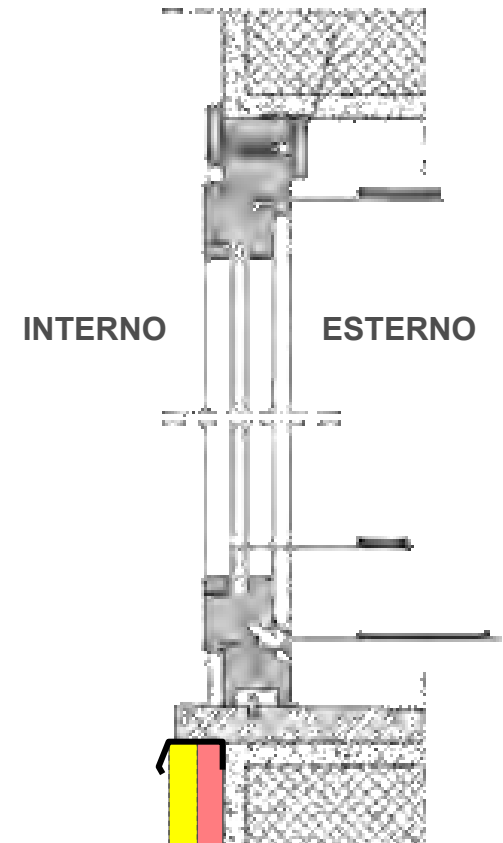
# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Spallette finestra



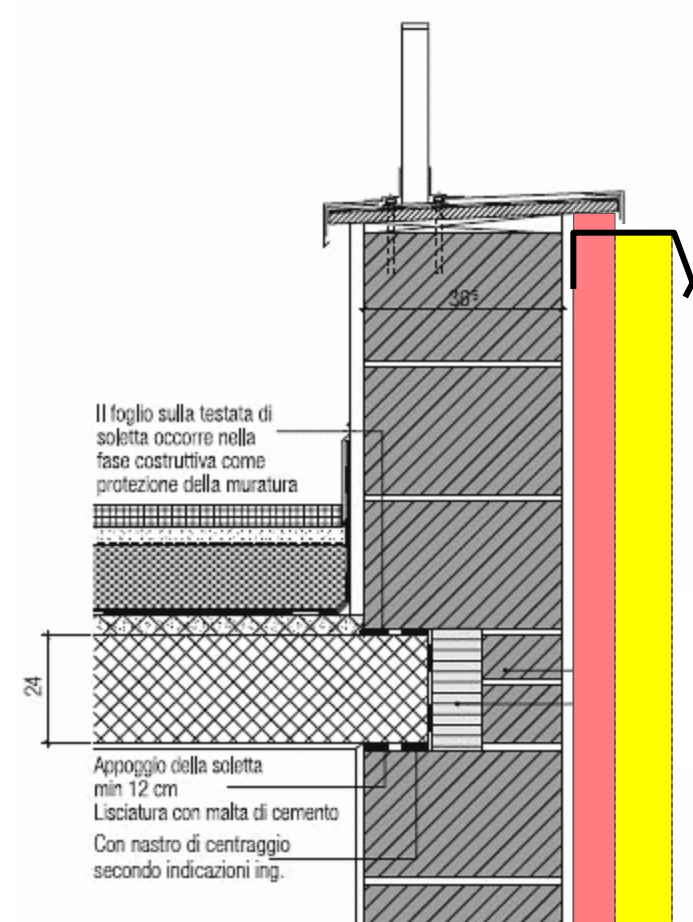
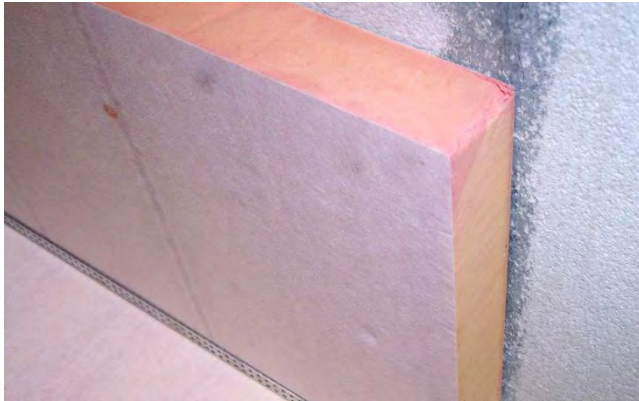
# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Sottodavanzale



# Scelta dei pannelli isolanti

## ■ Parapetto di tetto piano

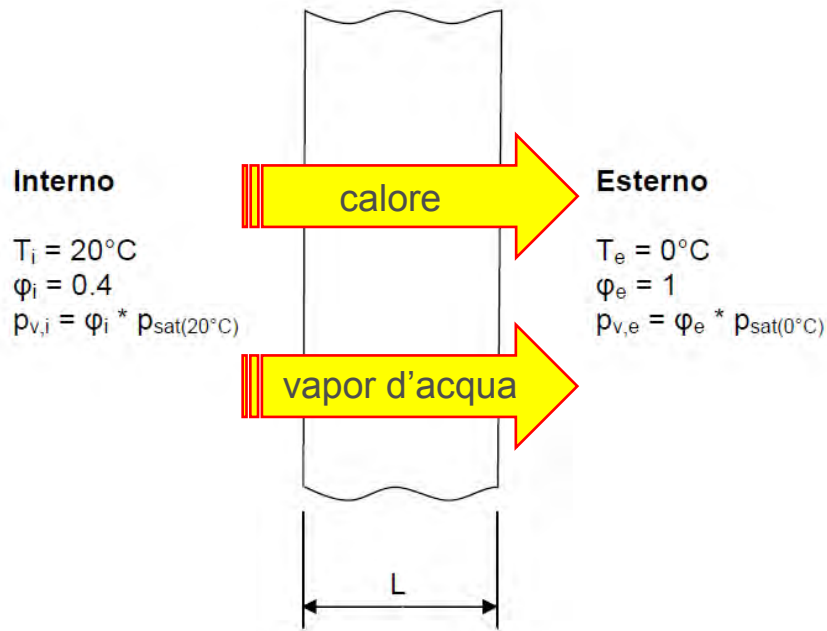


Dati due ambienti, interno ed esterno, a diverse condizioni di:

- temperatura  $T_i$  e  $T_e$ ,
- umidità (espressa in termini di grado igrometrico  $\varphi$ )
- pressione  $p_v$  del vapor d'acqua in essi contenuto.....

# Isolamento esterno vs. isolamento interno: il diagramma di Glaser

## PARETE OMOGENEA DI SPESSORE L



Visto l'andamento dei **flussi di calore e vapore** dall'interno verso l'esterno, la presenza di spessi strati d'intonaco isolante in esterno sarebbe inutile. In presenza di pareti multistrato l'isolamento esterno causerebbe condensa interstiziale.

dove:

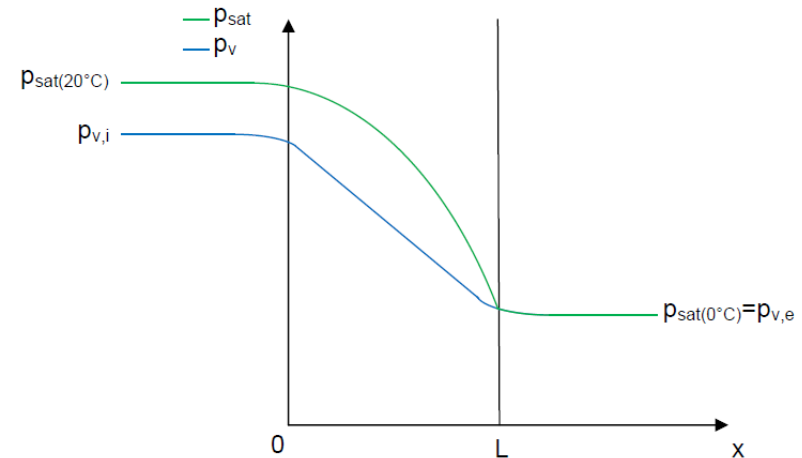
$p_v$  = pressione di vapore

$p_{\text{sat}}$  = pressione di saturazione H<sub>2</sub>O

$p_{\text{sat}} = f(T)$

$\phi$  = umidità (grado igrometrico dell'ambiente)

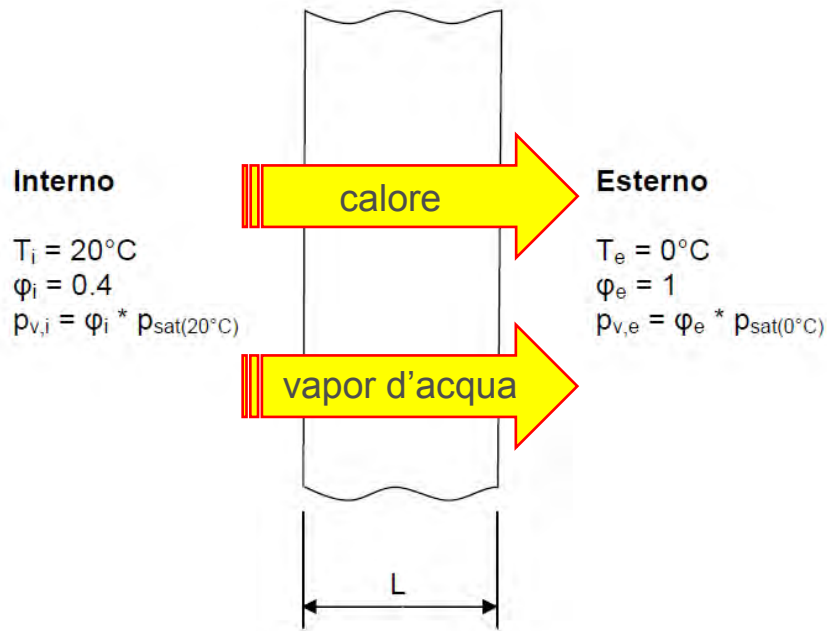
Il diagramma di Glaser rappresenta gli andamenti delle pressioni di vapore  $p_v$  e di saturazione  $p_{\text{sat}}$  dell'acqua all'interno di una parete sottoposta a differenze termiche e diffusione; l'andamento delle  $p_{\text{sat}}$  si ottiene da quello delle  $T$ , essendo  $p_{\text{sat}} = f(T)$ , per cui il diagramma riferito alla solita parete omogenea è il seguente:



Si noti che nell'ipotesi adottata di grado igrometrico esterno  $\phi_e = 1$   
 $p_{\text{sat}}(0^\circ\text{C}) = p_{v,e}$ .

# Isolamento esterno vs. isolamento interno: il diagramma di Glaser

## PARETE OMOGENEA DI SPESSORE L



Visto l'andamento dei **flussi di calore e vapore** dall'interno verso l'esterno, la presenza di spessi strati d'intonaco isolante in esterno sarebbe inutile. In presenza di pareti multistrato l'isolamento esterno causerebbe condensa interstiziale.

dove:

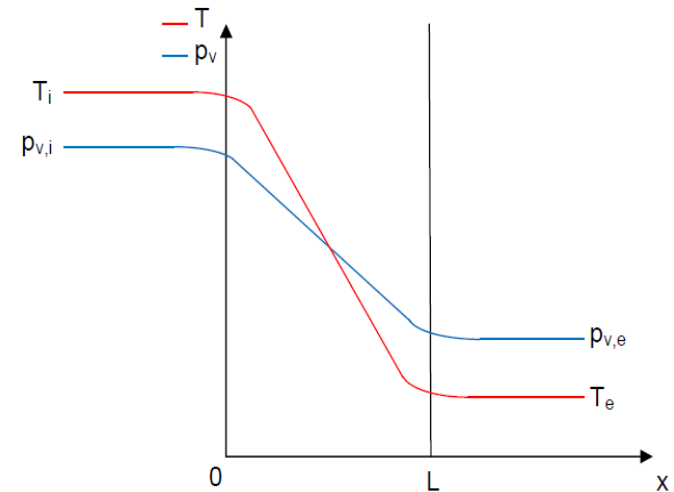
$p_v$  = pressione di vapore

$p_{\text{sat}}$  = pressione di saturazione H<sub>2</sub>O

$p_{\text{sat}} = f(T)$

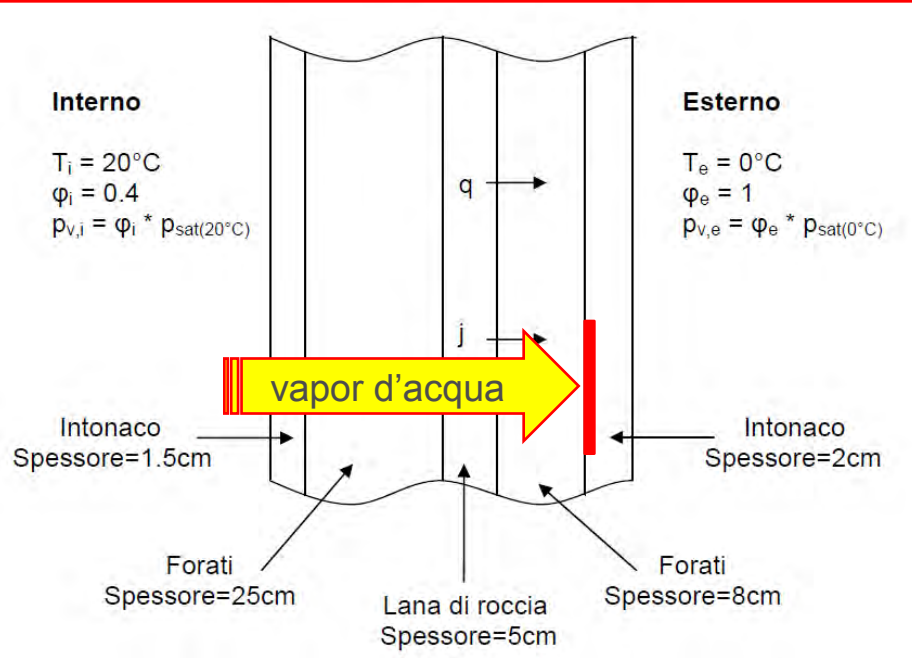
$\phi$  = umidità (grado igrometrico dell'ambiente)

Gli andamenti di temperatura  $T$  e pressione del vapore d'acqua  $p_v$  all'interno della parete sono quindi i seguenti:



# Isolamento esterno vs. isolamento interno: il diagramma di Glaser

## PARETE MULTISTRATO



$$J_{in} > j_{out}$$



accumulo di vapore all'interno della parete



**CONDENSA INTERSTIZIALE**

dove:

$p_v$  = pressione di vapore

$p_{\text{sat}}$  = pressione di saturazione H<sub>2</sub>O

$p_{\text{sat}} = f(T)$

$\phi$  = umidità (grado igrometrico dell'ambiente)

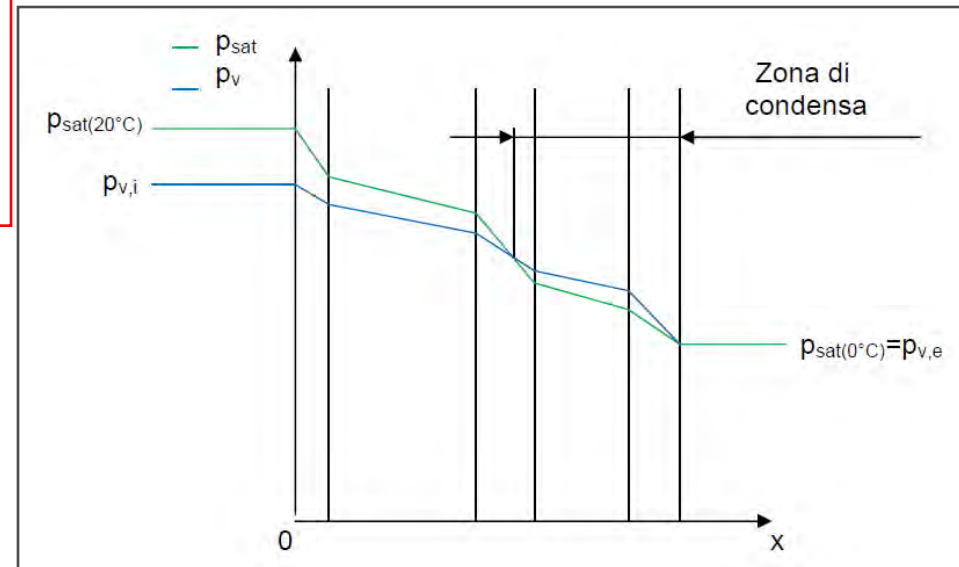
$J_{in}$  = portata di vapore entrante nella parete

$J_{out}$  = portata di vapore uscente dalla parete

Causa:

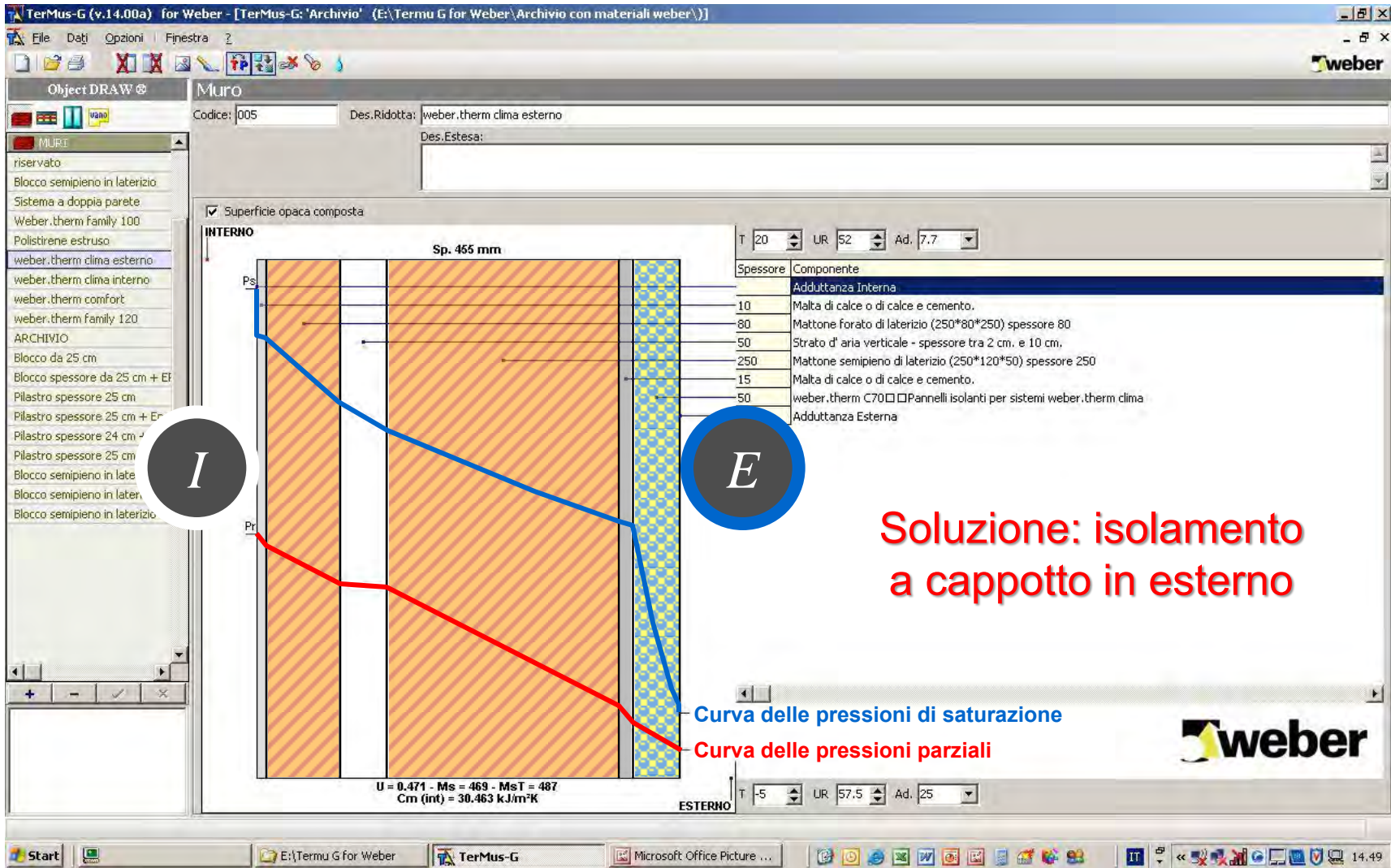
**stratificazione errata della parete**

(non permette il passaggio di vapore dall'ambiente più caldo a quello più freddo)

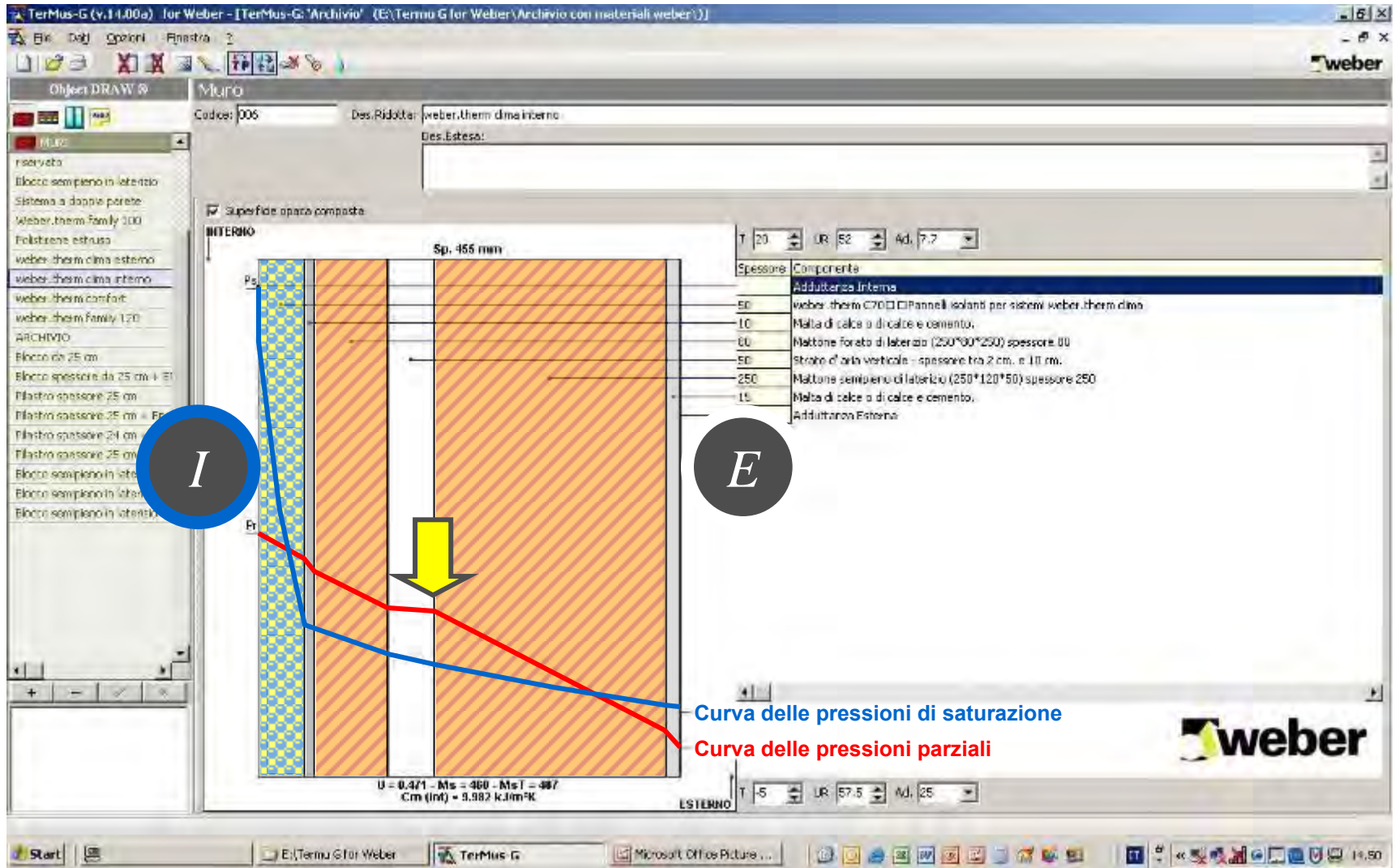




# Isolamento esterno vs. isolamento interno: il diagramma di Glaser



# Isolamento esterno vs. isolamento interno: il diagramma di Glaser



# Incollaggio dei pannelli isolanti

# Incollaggio dei pannelli isolanti

## ■ Tipo di collante

- Natura (cementizia, vinilica)
- Granulometria (fine, media)
- Colore (grigio, bianco)
- Lavorazione (a mano, a macchina)
- Prestazioni (additivato con EPS...)



# Incollaggio dei pannelli isolanti

## ■ Modalità di messa in opera

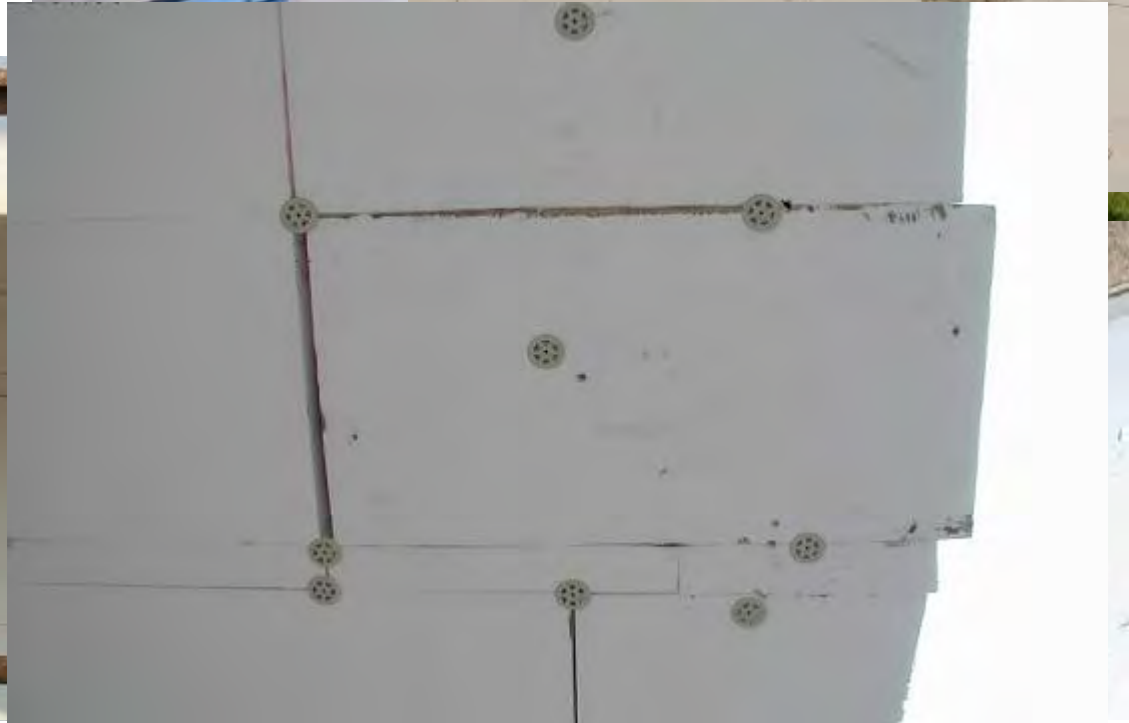
- Per spalmatura diffusa
- A cordoli e punti
- Mediante proiezione meccanizzata



# Incollaggio dei pannelli isolanti

## ■ Rischi correlati ad un non corretto incollaggio

- Effetto cartella
- Effetto vela
- Prestaz. meccaniche
- Prestaz. termiche



# Incollaggio dei pannelli isolanti

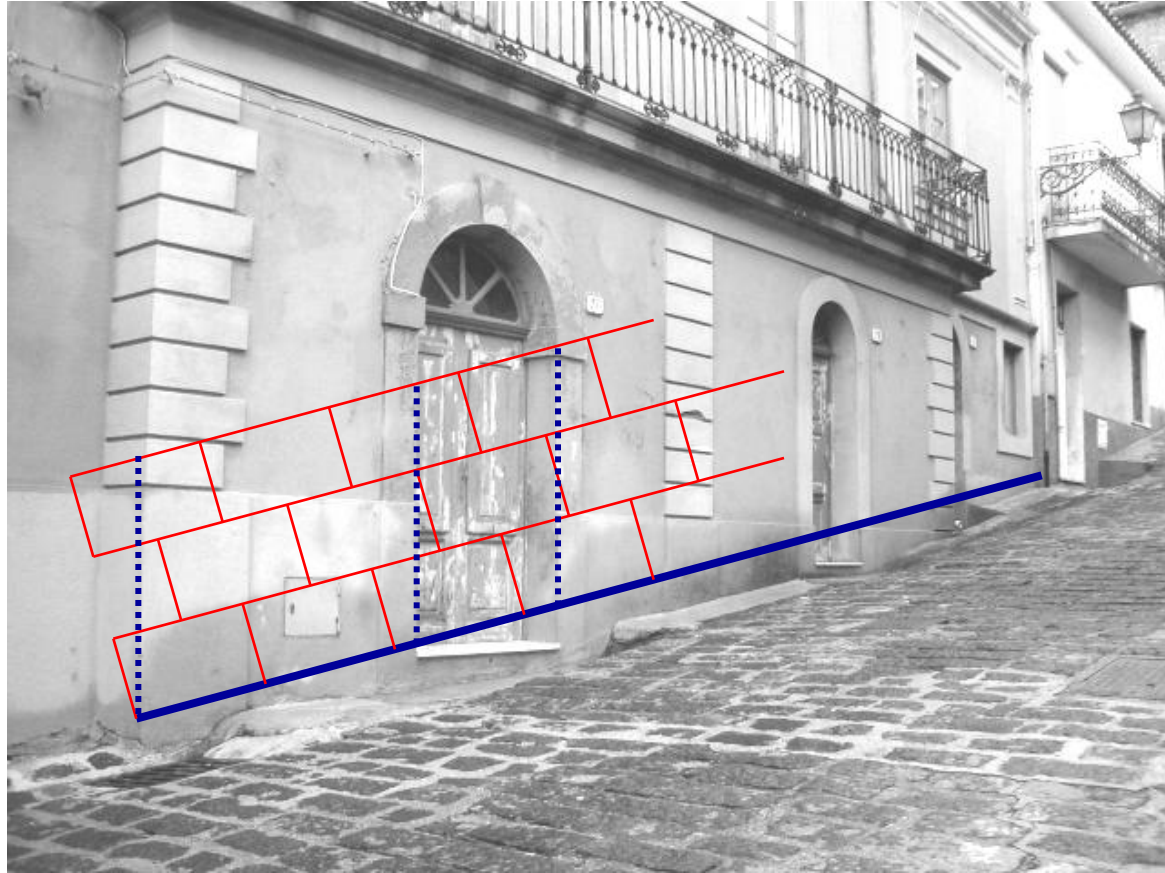


# Incollaggio dei pannelli isolanti

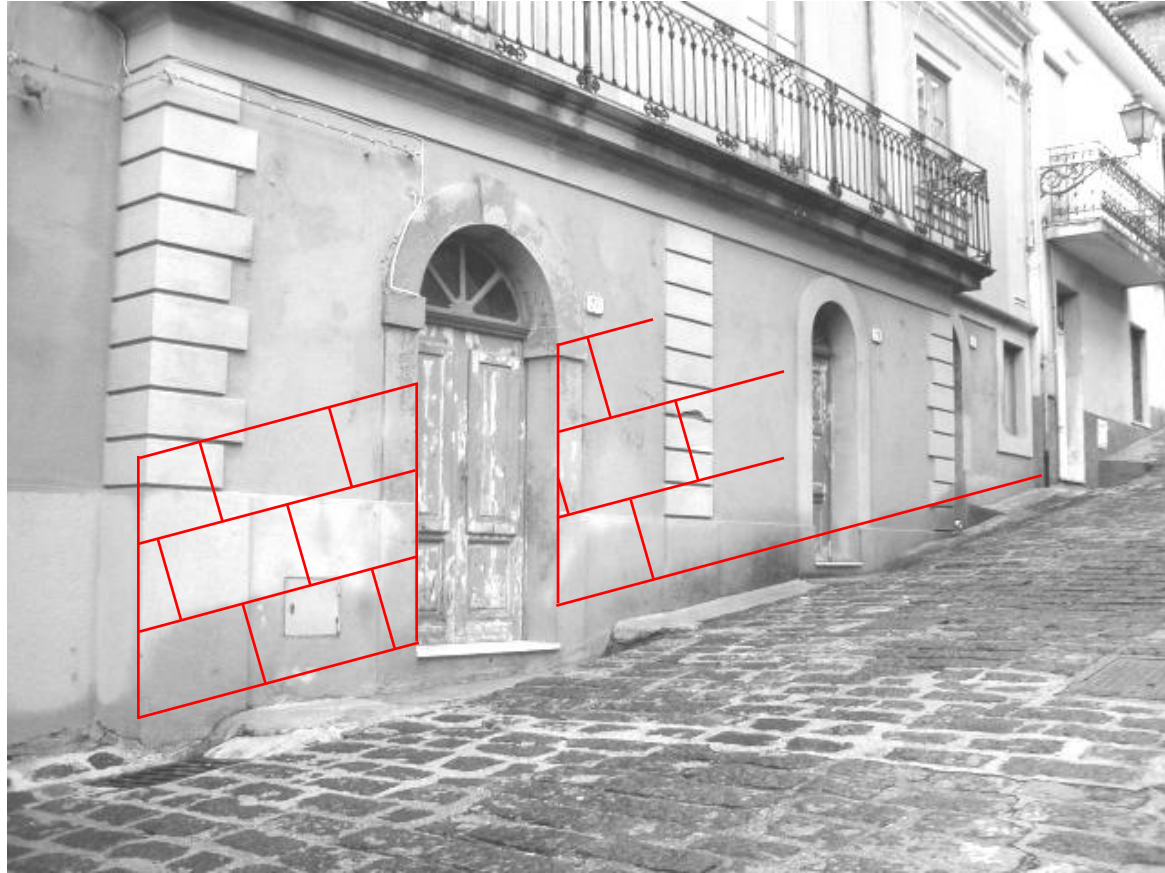




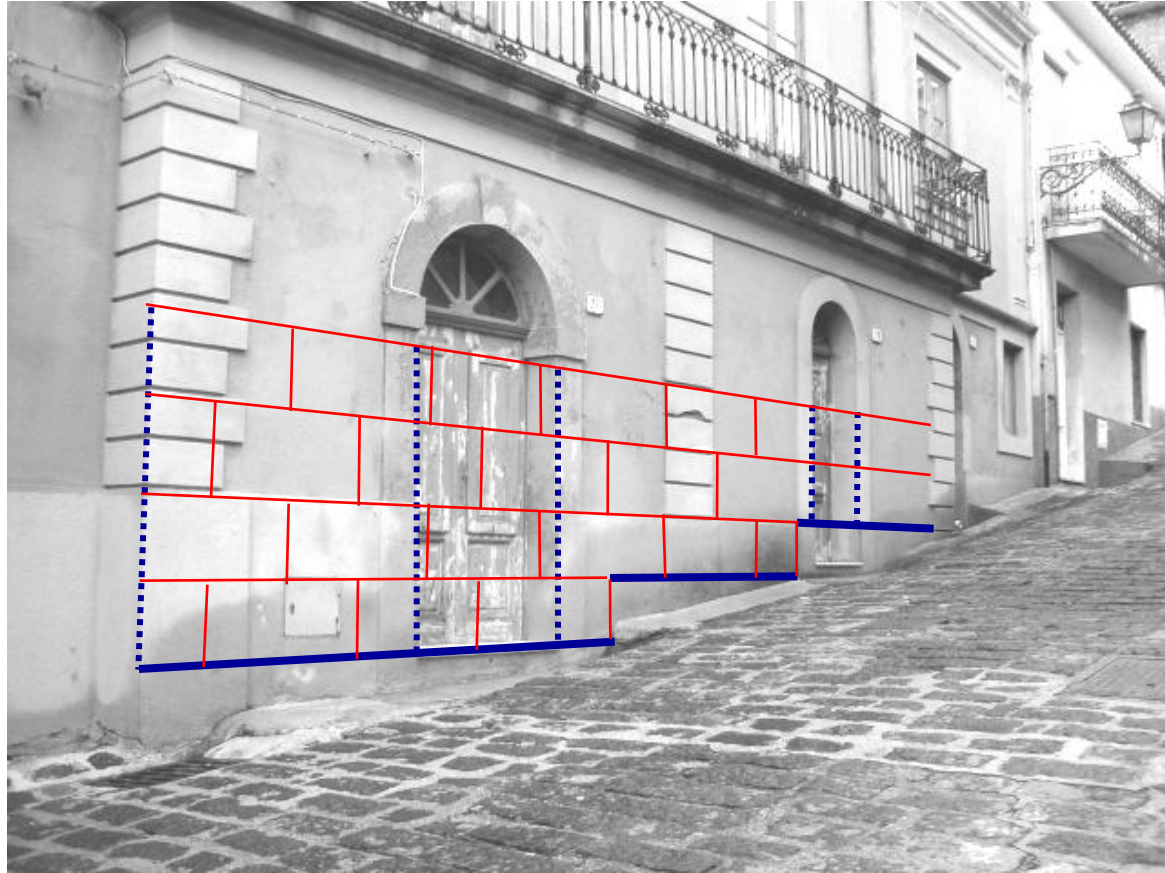
# Incollaggio dei pannelli isolanti



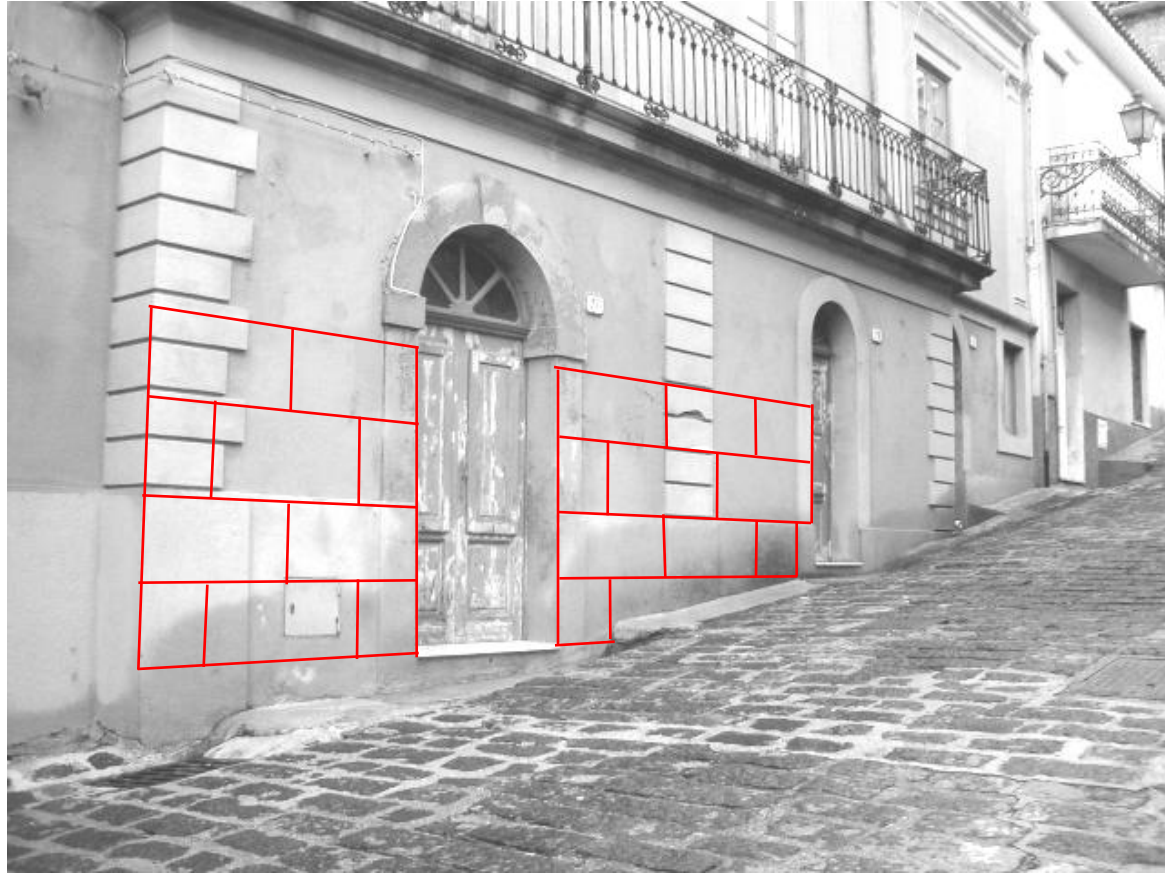
# Incollaggio dei pannelli isolanti



# Incollaggio dei pannelli isolanti



# Incollaggio dei pannelli isolanti

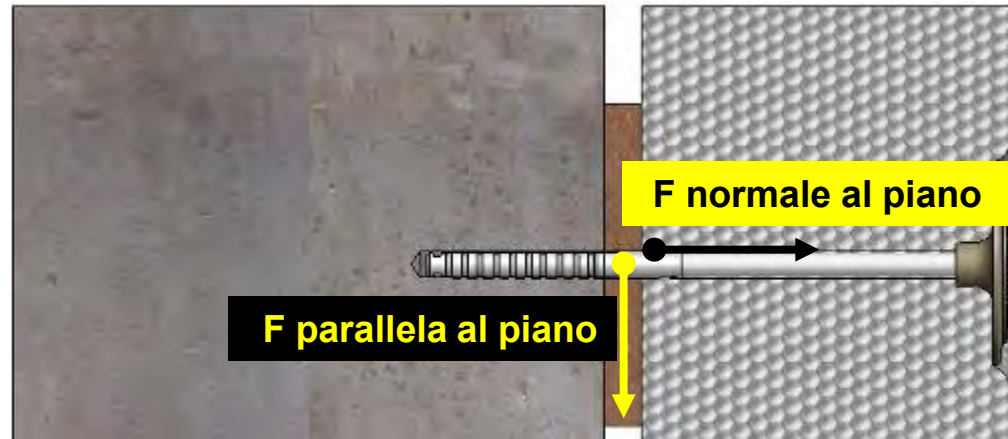


# Ancoraggio meccanico

# Ancoraggio meccanico

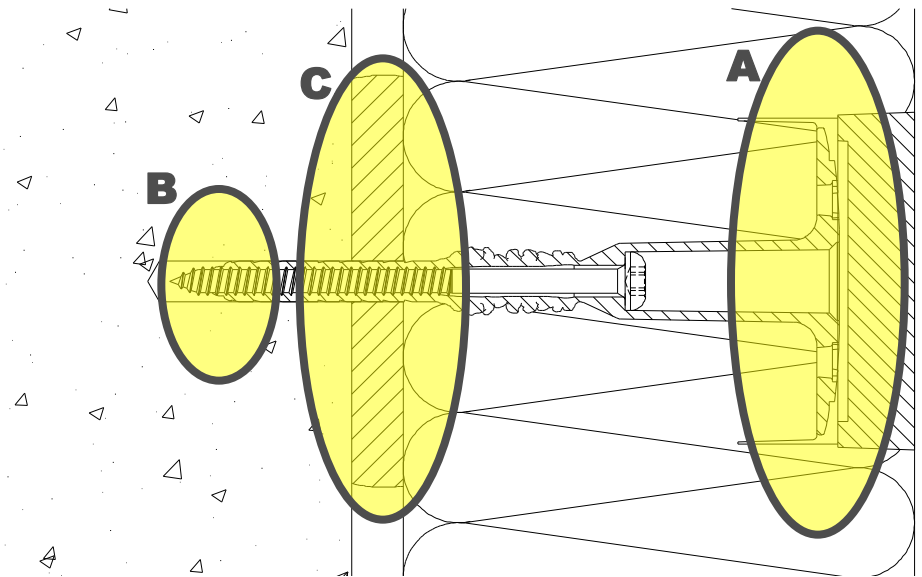
## ■ Forze agenti su una facciata:

- Forze agenti nel piano: esclusivamente a carico del collante
- Forze normali al piano: a carico del tassello e del collante



## ■ Caratteristiche di un buon fissaggio meccanico:

- A. Rigidità del piattello
- B. Ancoraggio adeguato
- C. Passaggio attraverso il collante



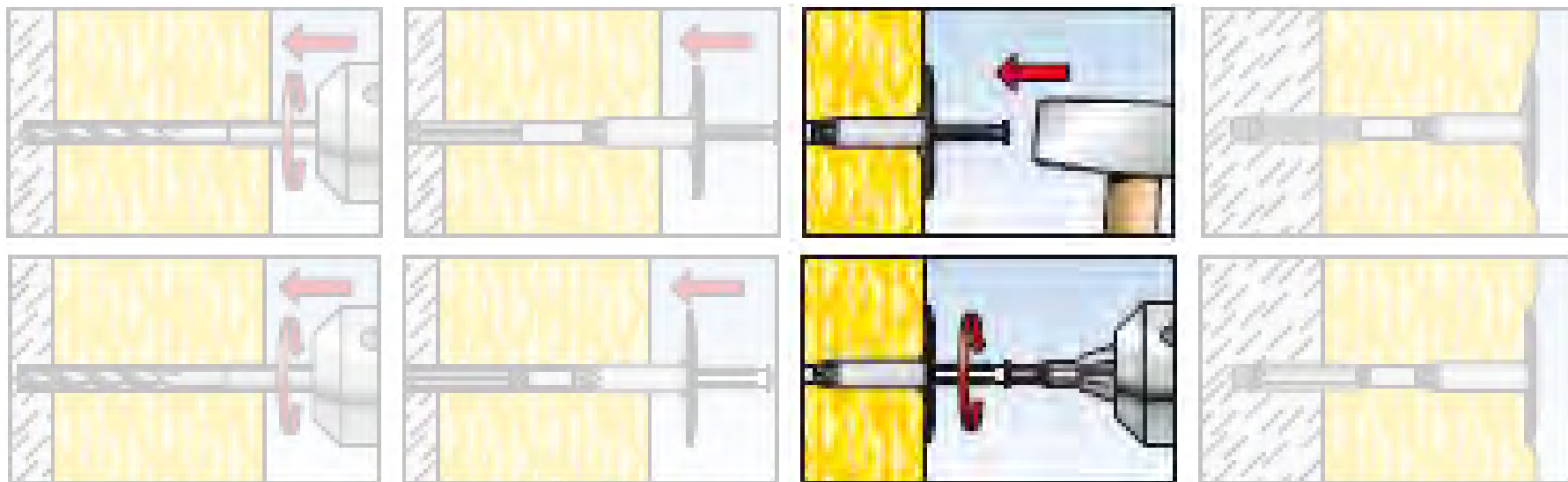
# Ancoraggio meccanico

## ■ Tipologia di tasselli:

### ● Modalità di messa in opera:

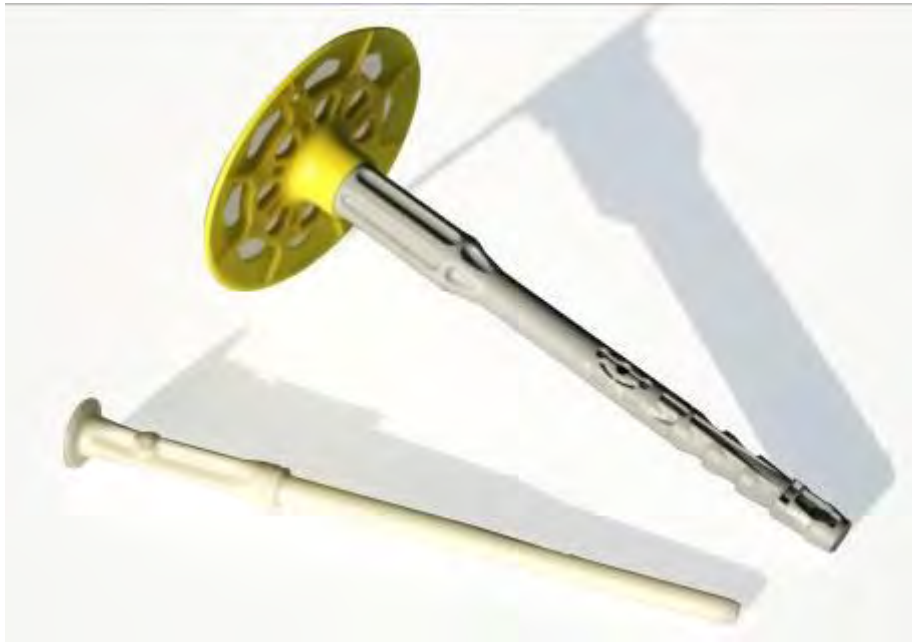
- ◆ A percussione
- ◆ Ad avvitamento

NB. in presenza di supporto non compatto si consiglia la foratura a rotazione pura, senza percussione



# Ancoraggio meccanico

- **Tipologia di tasselli:**
  - **Modalità di messa in opera**
  - **Natura del chiodo:**
    - ◆ In materiale plastico
    - ◆ In metallo





# Ancoraggio meccanico

## ■ Tipologia di tasselli:

- Modalità di messa in opera
- Natura del chiodo
- Per tipologia di supporto:
  - ◆ Legno, metallo
  - ◆ Muratura



**A**



Calcestruzzo

**B**



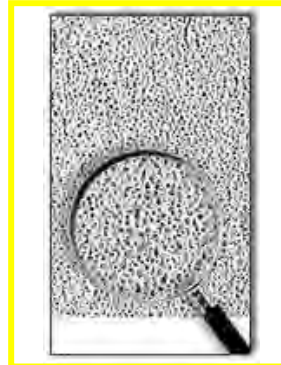
Mattone pieno

**C**



Mattone forato

**D**



Calcestruzzo cellulare

**E**



Calcestruzzo alleggerito

# Ancoraggio meccanico

- **Tipologia di tasselli:**
  - **Modalità di messa in opera**
  - **Natura del chiodo**
  - **Per tipologia di supporto**
  - **Certificazione ETAG 014**

## Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts  
Kolonnenstr. 30 L  
10829 Berlin  
Germany  
Tel.: +49(0)30 787 30 0  
Fax: +49(0)30 787 30 320  
E-mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)  
Internet: [www.dibt.de](http://www.dibt.de)



# DIBt

Mitglied der EOTA  
Member of EOTA

## European Technical Approval ETA-03/0019

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	fischer Schlagdübel TERMOZ 8 N, TERMOZ 8 NZ und WS 8 N <i>fischer nailed-in anchor TERMOZ 8 N, TERMOZ 8 NZ and WS 8 N</i>
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	fischerwerke GmbH & Co. KG Weinhalde 14-18 72178 Waldachtal DEUTSCHLAND
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck <i>Generic type and use of construction product</i>	Nageldübel zur Befestigung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen mit Putzschiicht in Beton und Mauerwerk <i>Nailed-in plastic anchor for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering in concrete and masonry</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	8 February 2006
	25 June 2008
	23 June 2008
	25 June 2013
Herstellwerke <i>Manufacturing plants</i>	fischerwerke, Herstellwerk 1  fischerwerke, Herstellwerk 3

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

19 Seiten einschließlich 8 Anhänge  
*19 pages including 8 annexes*



Europäische Organisation für Technische Zulassungen  
European Organisation for Technical Approvals

# Ancoraggio meccanico

- Posizione, densità, schema di posa



# Ancoraggio meccanico

- Posizione, densità, schema di posa



# Ancoraggio meccanico

- Posizione, densità, schema di posa



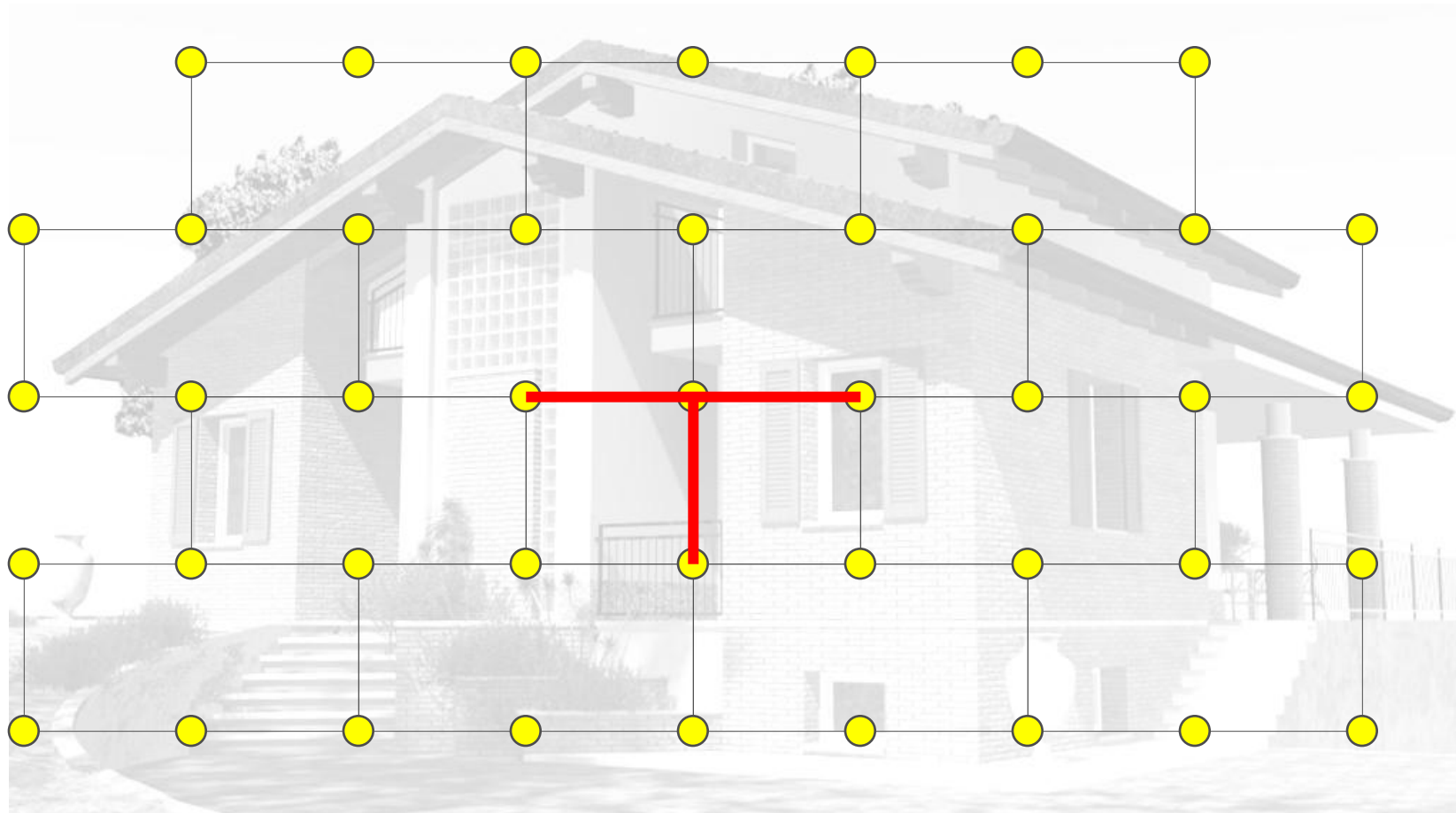
# Ancoraggio meccanico

- Posizione, densità, schema di posa



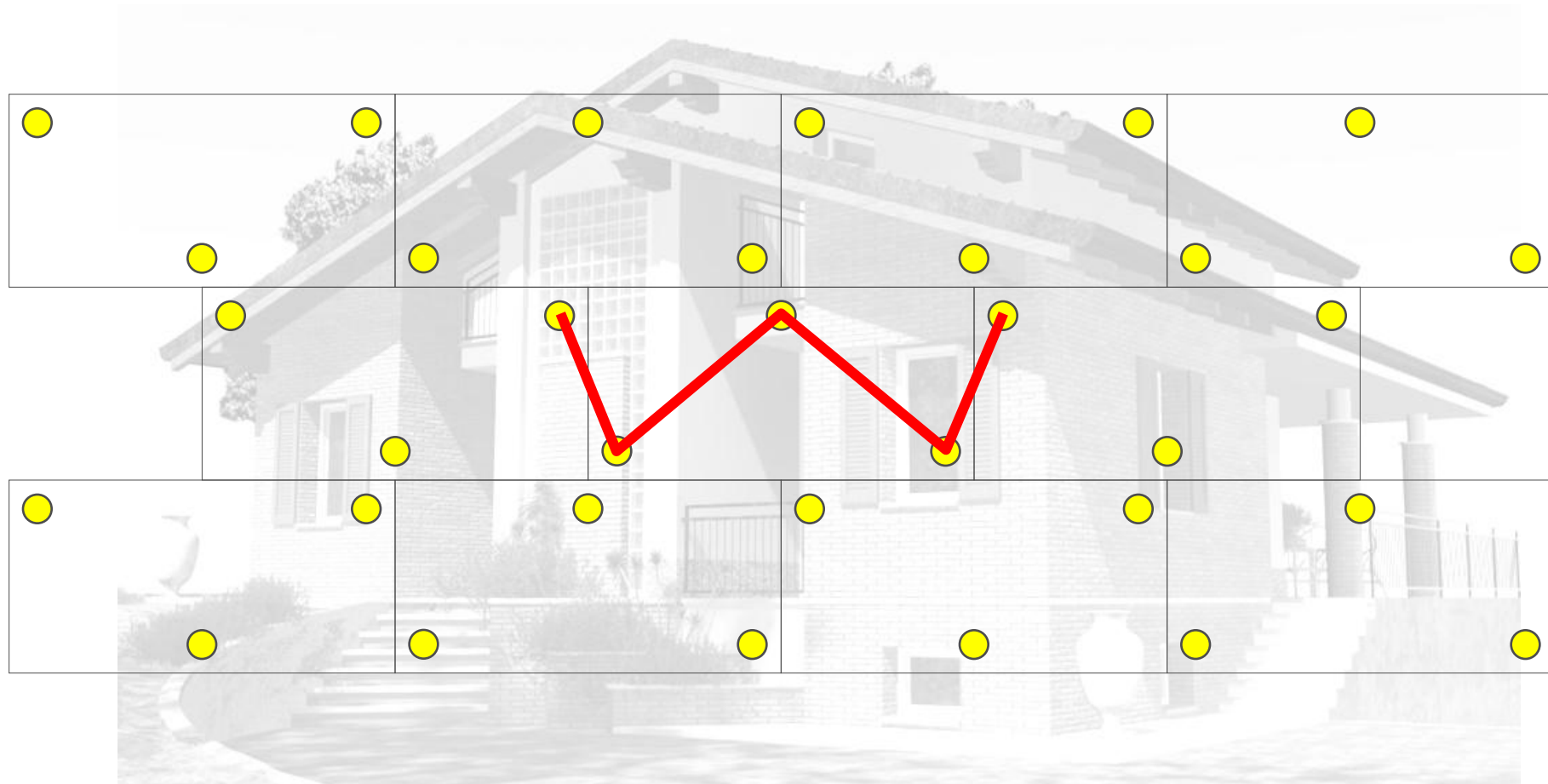
# Ancoraggio meccanico

## ■ Posizione, densità, schema di posa



# Ancoraggio meccanico

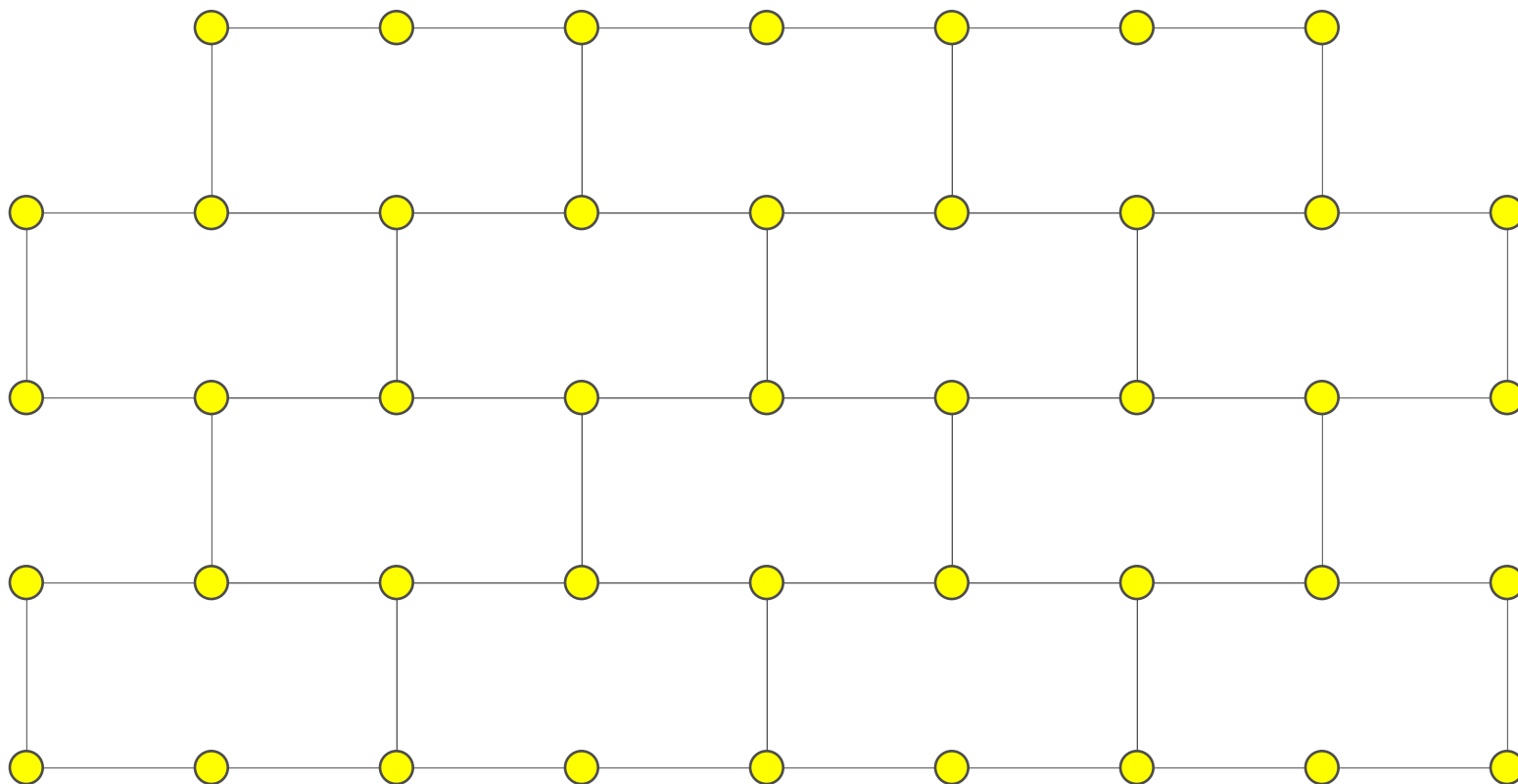
## ■ Posizione, densità, schema di posa





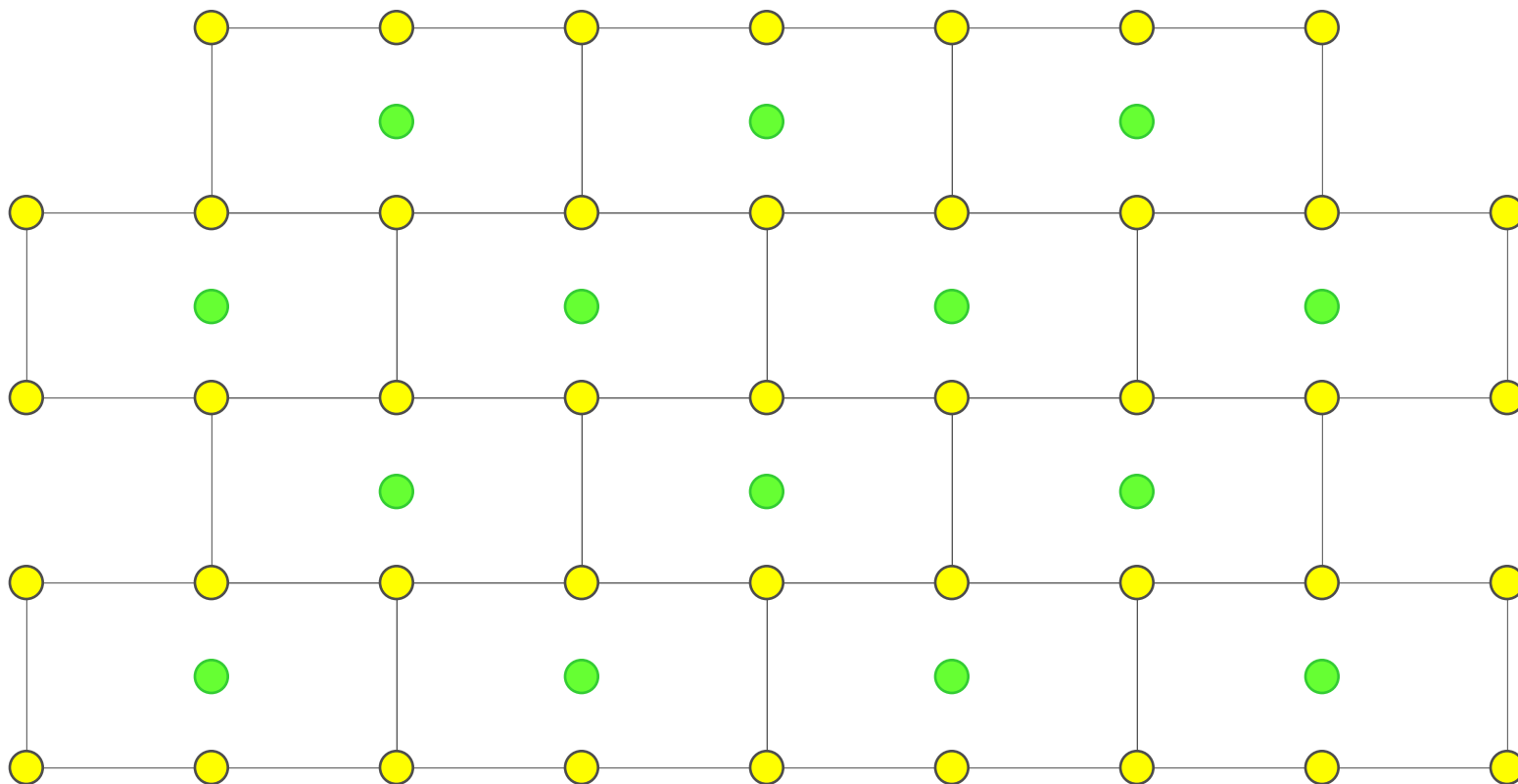
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **50x100** (EPS, sughero)
- Schema di posa: **a T**
- Densità: **4 pz/mq**



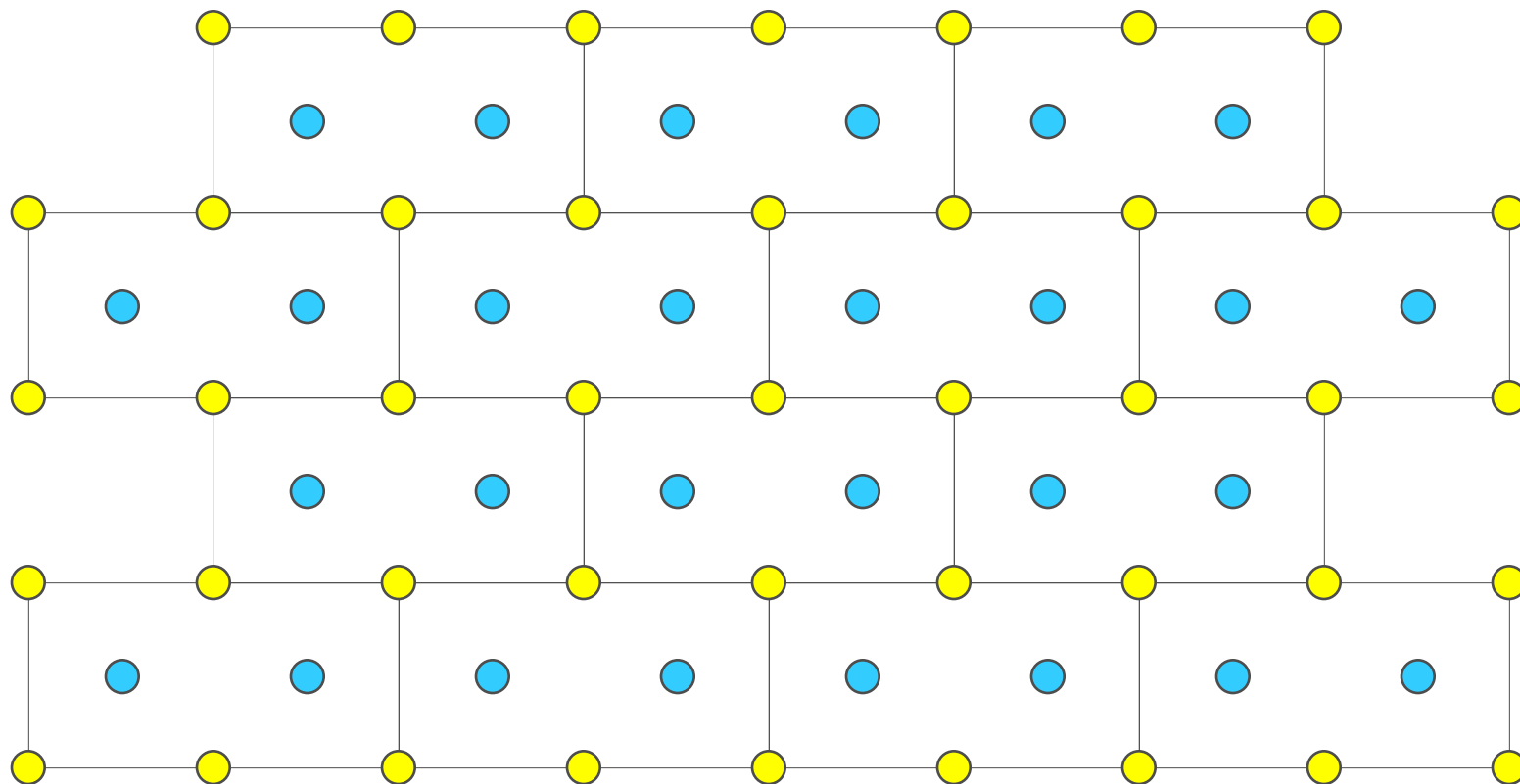
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **50x100** (EPS, sughero)
- Schema di posa: a T
- Densità: **6 pz/mq**



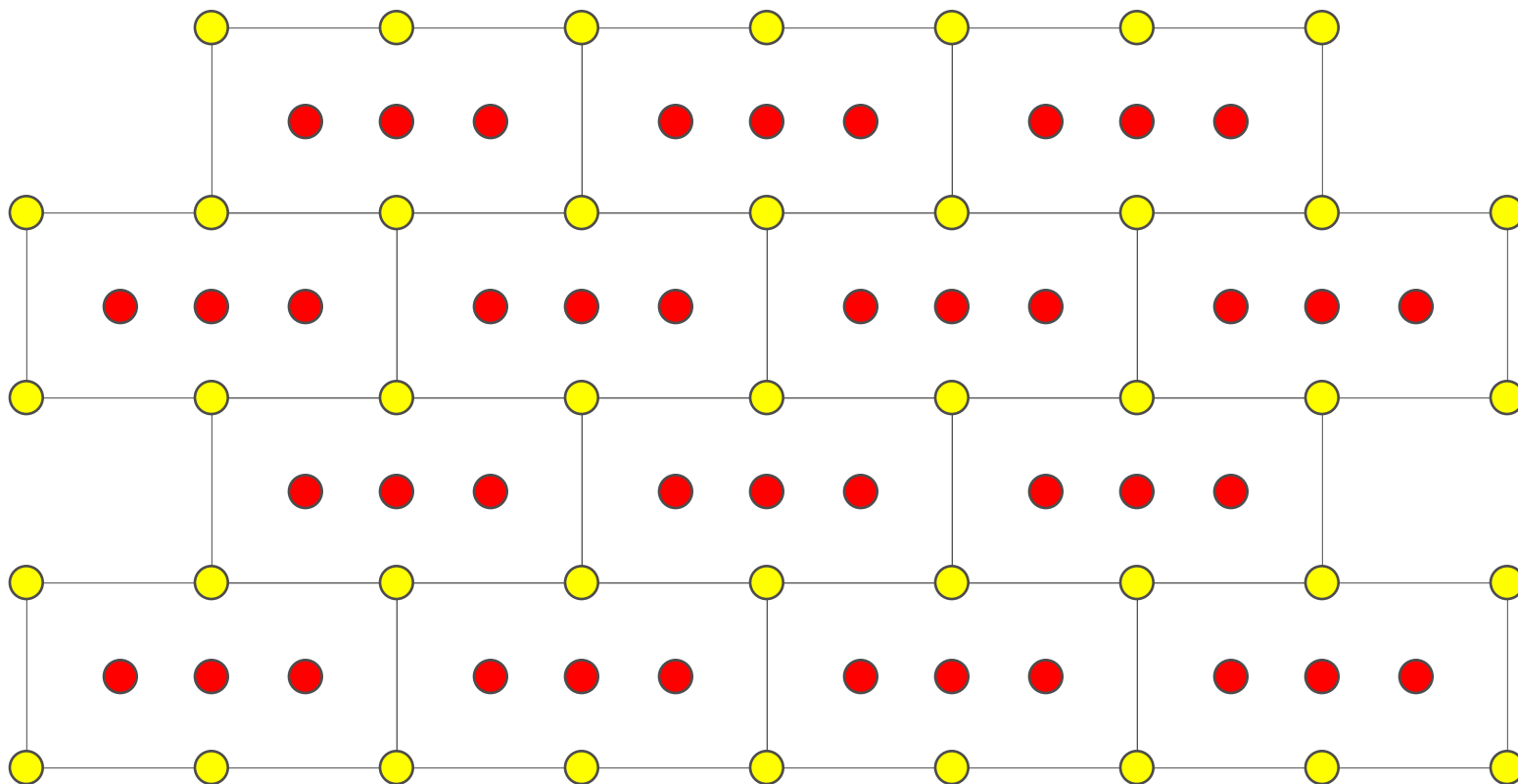
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **50x100** (EPS, sughero)
- Schema di posa: a T
- Densità: **8 pz/mq**



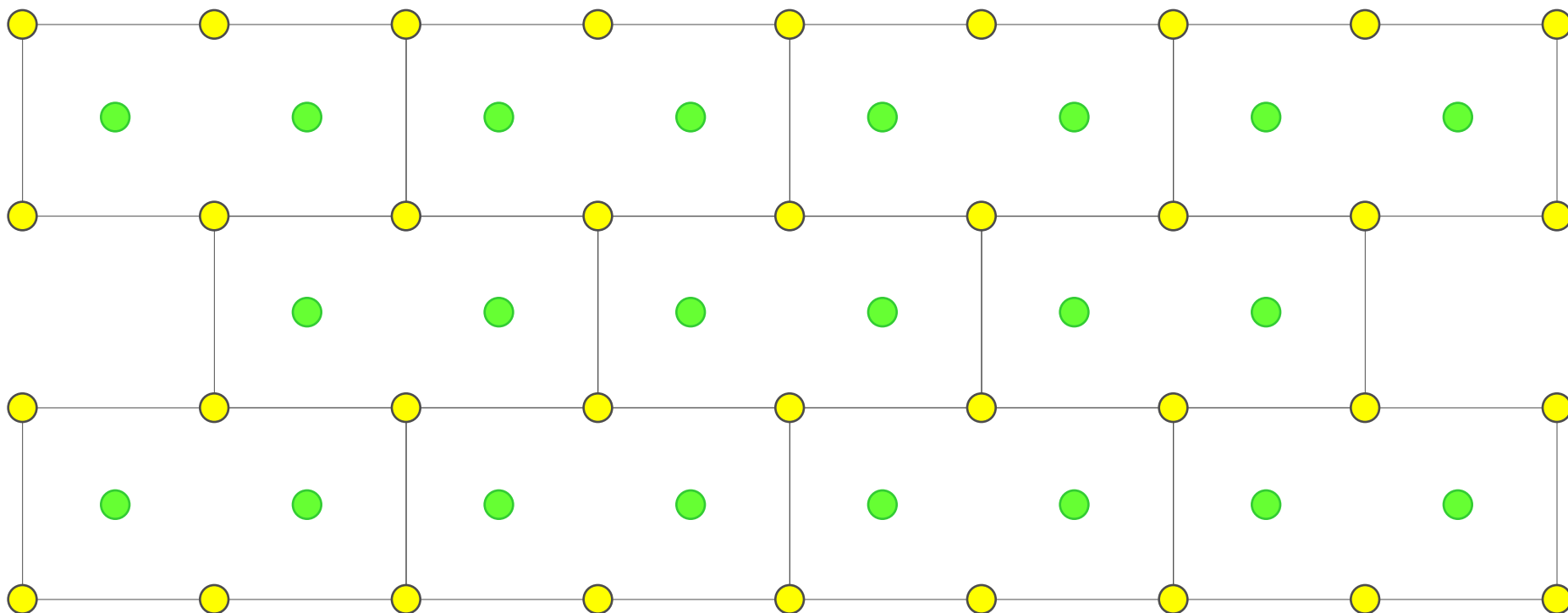
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **50x100** (EPS, sughero)
- Schema di posa: a T
- Densità: **10 pz/mq**



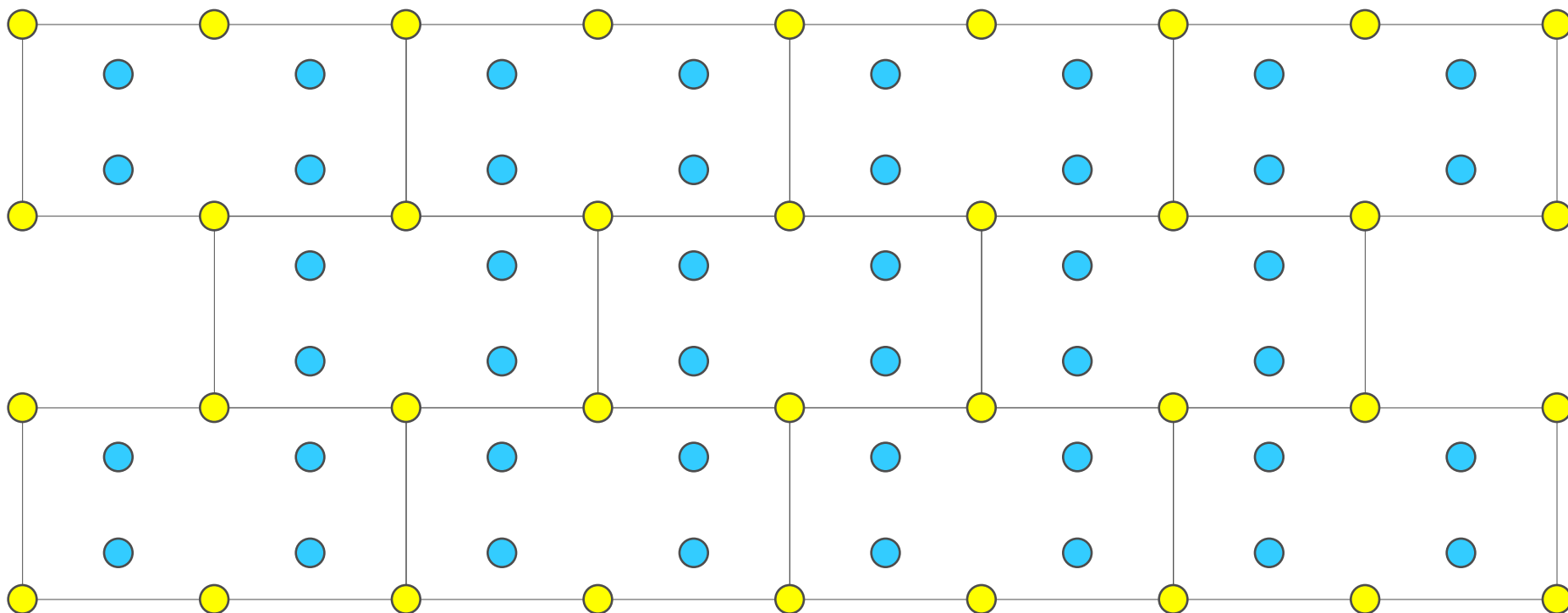
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **60x120** (lane minerali)
- Schema di posa: a T
- Densità: **5,6 pz/mq**



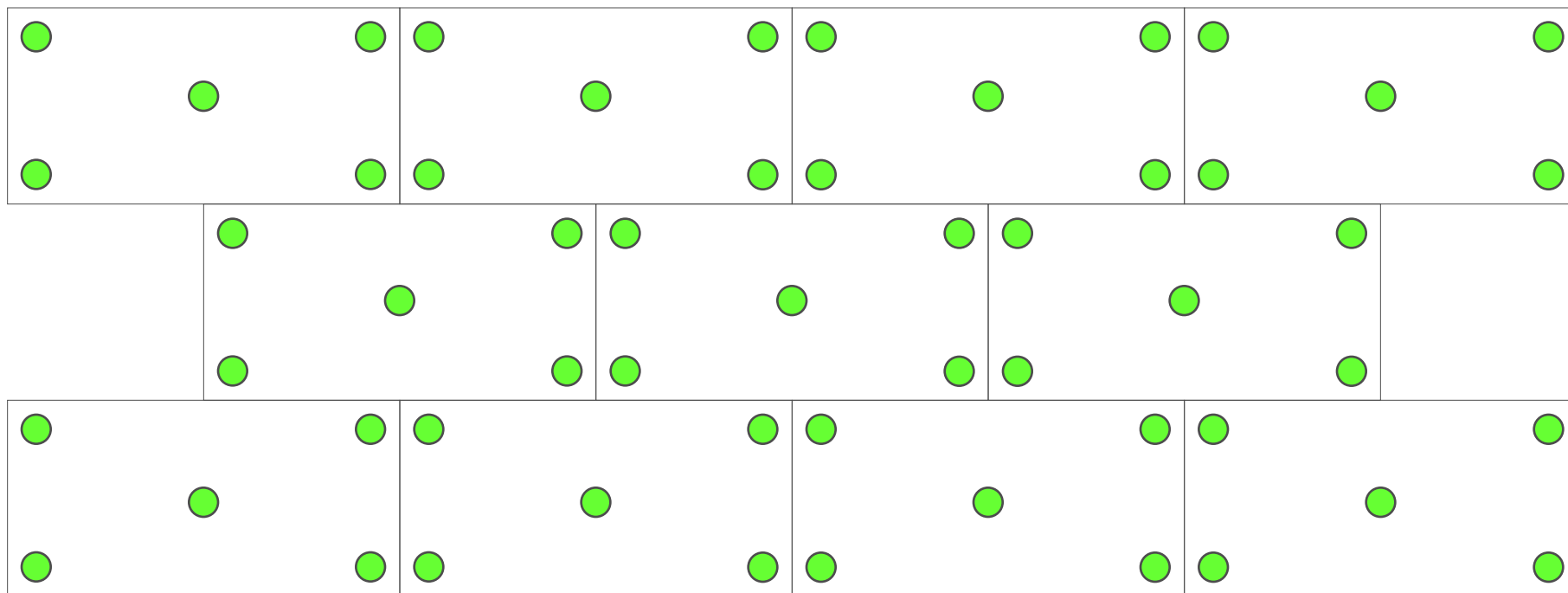
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **60x120** (lane minerali)
- Schema di posa: a T
- Densità: **8,3 pz/mq**



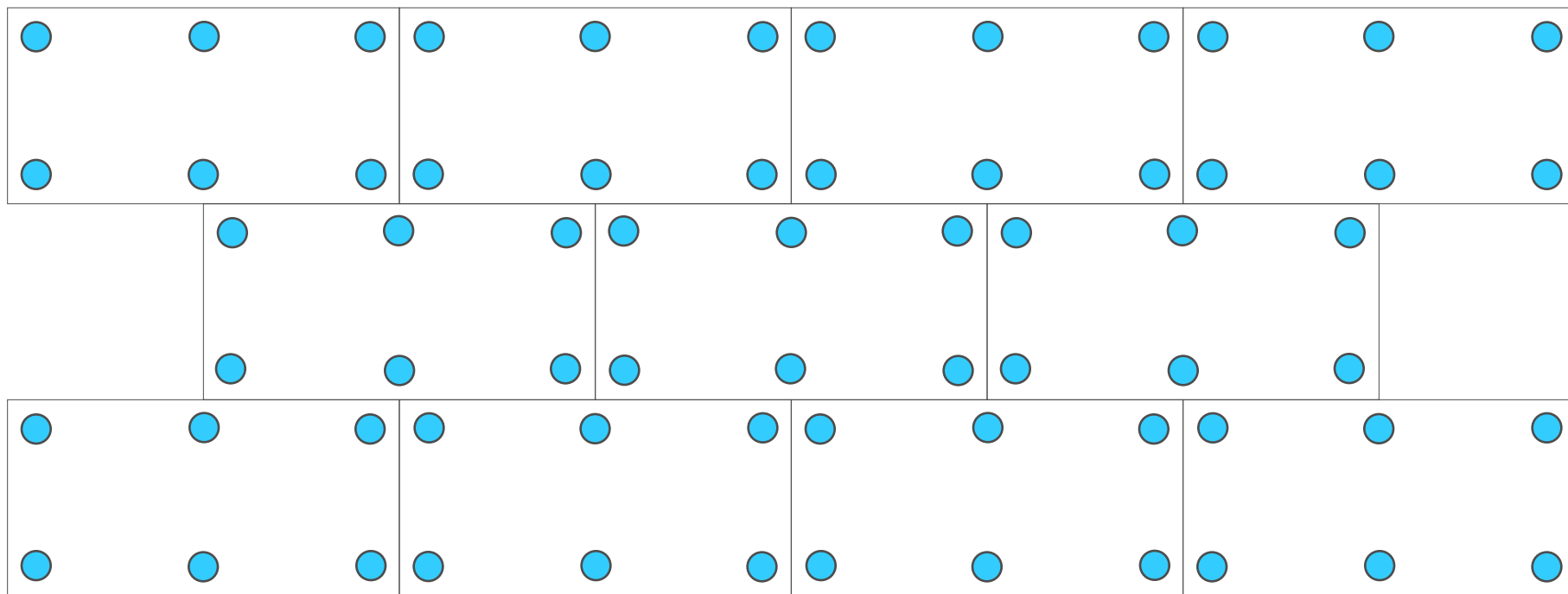
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **60x120** (lane minerali)
- Schema di posa: a **W**
- Densità: **6,9 pz/mq**



# Ancoraggio meccanico

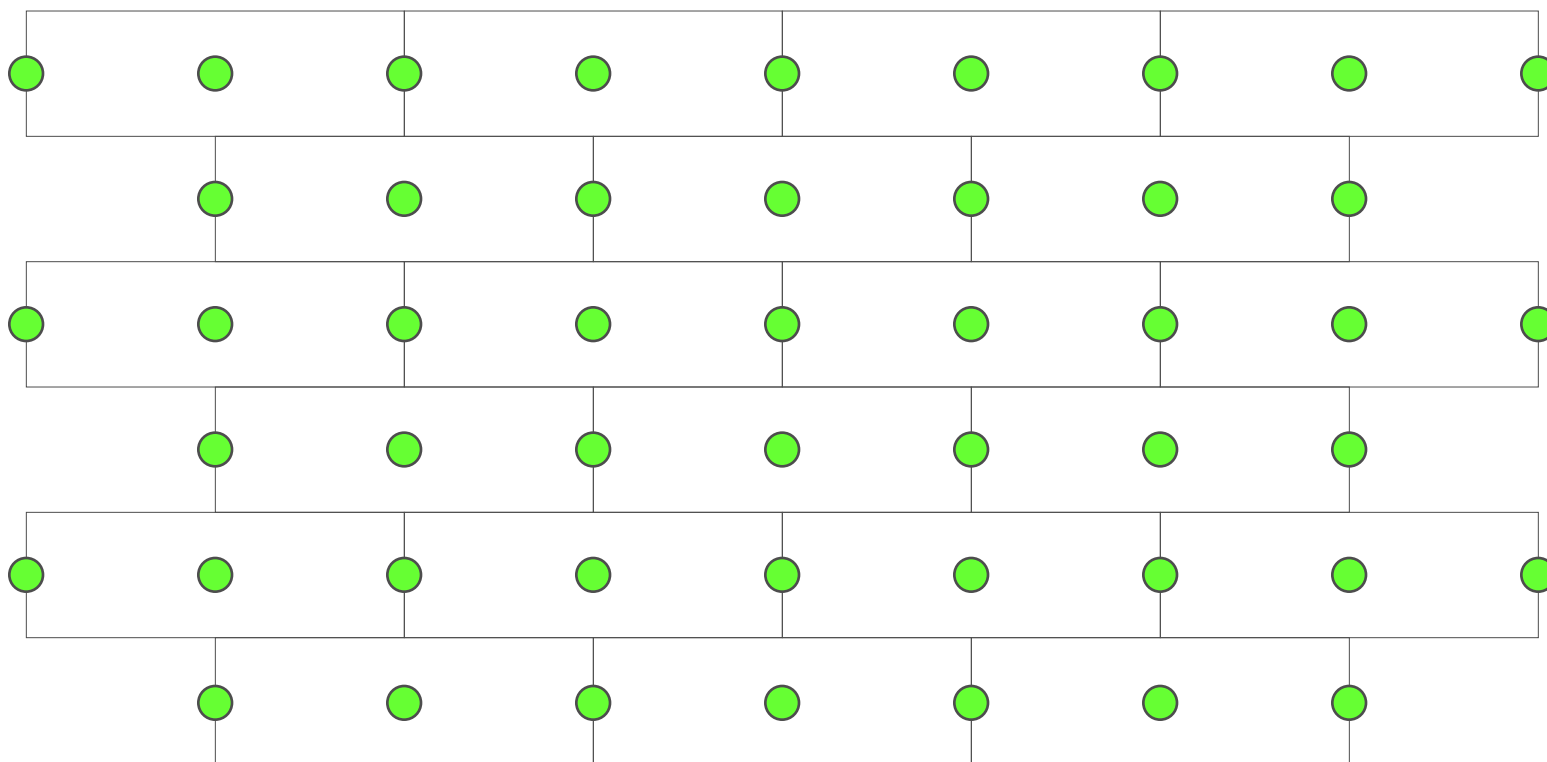
- Dim. pannello: **60x120** (lane minerali)
- Schema di posa: a **W**
- Densità: **8,3 pz/mq**





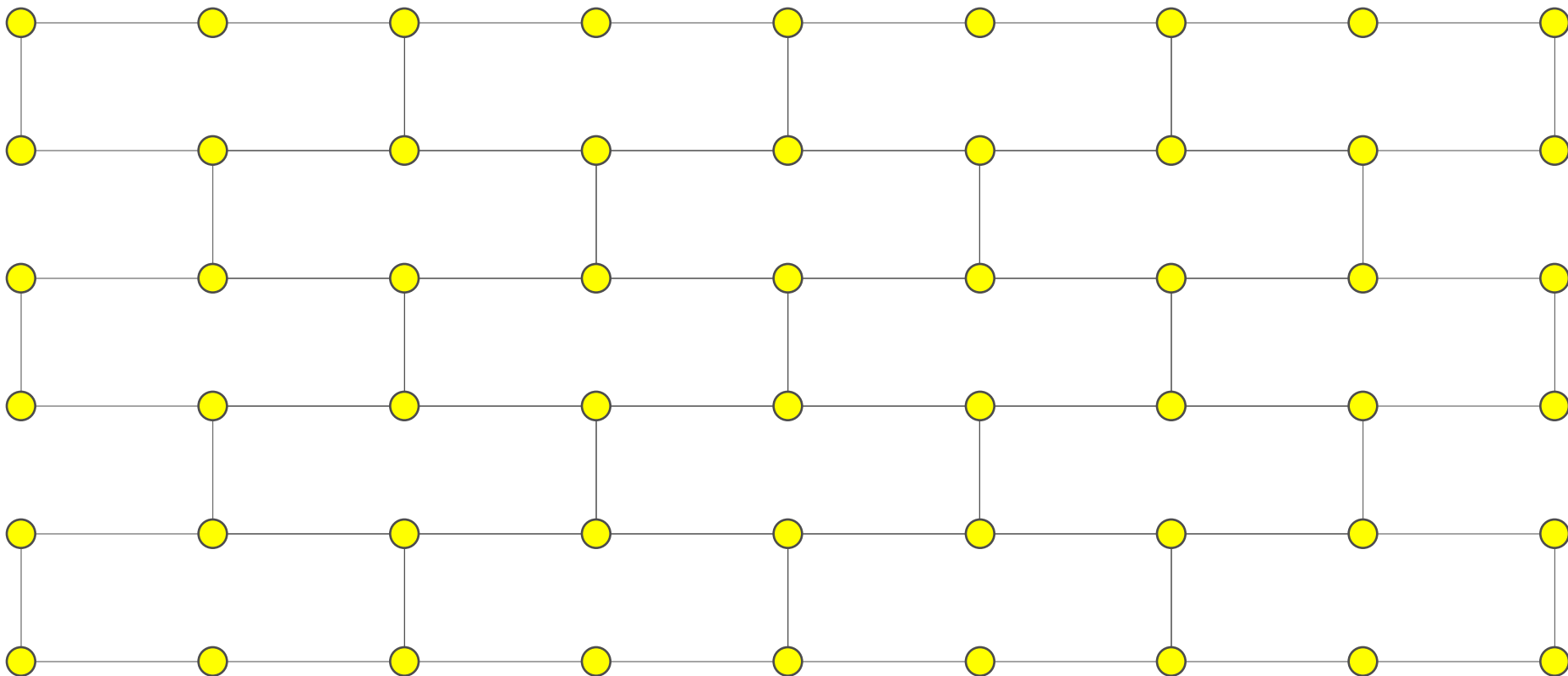
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **33x100** (lana di roccia lamellare)
- Schema di posa: -
- Densità: **6 pz/mq**



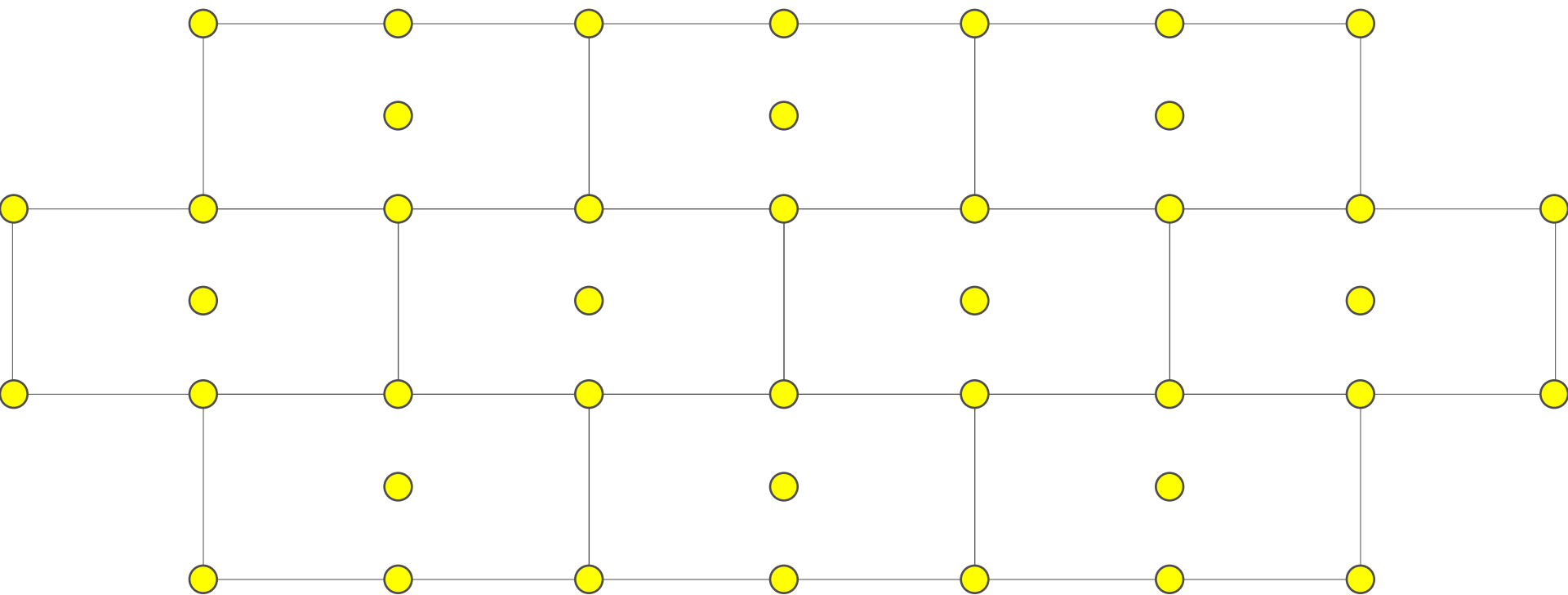
# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **40x120** (resine fenoliche)
- Schema di posa: a T
- Densità: **4,2 pz/mq**



# Ancoraggio meccanico

- Dim. pannello: **60x125** (XPS)
- Schema di posa: **a T**
- Densità: **4 pz/mq**



# Ancoraggio meccanico

■ Modalità di messa in opera:

● Foratura

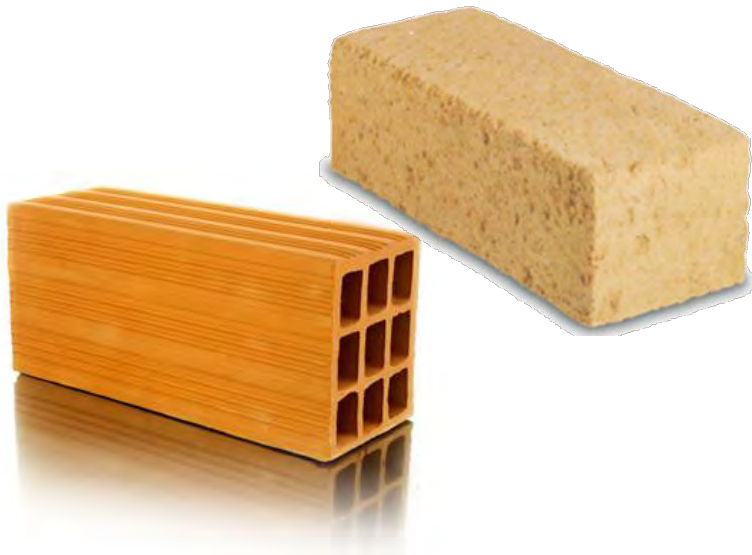
**calcestruzzo**  
**pietra**  
**mattone pieno**



# Ancoraggio meccanico

- Modalità di messa in opera:
  - Foratura

**mattoni forati**  
**tufo**



# Ancoraggio meccanico

- Modalità di messa in opera:
  - Posa a filo o ad incasso



# Ancoraggio meccanico

- Rischi correlati ad un non corretto ancoraggio:
  - Distacco del pannello
  - Puntinatura

