

Milano, 16 gennaio 2015

**Oggetto: Parere tecnico**

**Riferimento: Rivestimento di facciata con sistemi costruttivi Knauf Aquapanel**

**Cantiere: Progetto di nuova costruzione di fabbricato ad uso uffici Kasanova di Agrate Brianza (MI).**

Knauf, azienda leader europea nella produzione di sistemi costruttivi a secco ed in particolare di sistemi in lastre di gesso rivestito con alte prestazioni di protezione al fuoco, di isolamento termico, di fonoisolamento e fonoassorbimento, può vantare importanti esperienze nella realizzazione di soluzioni tecniche che garantiscono adeguate prestazioni nell'edilizia. Sulla scorta di importanti esperienze condotte su tutto il territorio nazionale, nella presente relazione si indicano le soluzioni tecniche ritenute più idonee a garantire un adeguato livello prestazionale nell'edificio in oggetto.

A seguito del ns. incontro tecnico e della vostra cortese richiesta e sulla base dei disegni, si trasmette il presente parere, descrizione dell'intervento di rivestimento di facciata e cappotto termico, da realizzare a rivestimento dei tamponamenti perimetrali dell'edificio secondo l'esperienza e le tecnologie del costruire a secco Knauf.

L'edificio in oggetto è destinato ad uso residenziale ed è sito in Agrate Brianza (MI), che si trova in zona sismica 4 e zona climatica E, con un'irradianza media del mese di massima insolazione pari a 278 W/m<sup>2</sup>.

A governare la scelta delle soluzioni sotto riportate influisce innanzitutto la statica in relazione alla destinazione d'uso dei locali e tenendo conto di tutti gli aspetti che caratterizzano l'edificio quali località, altezza slm, zona sismica, altezza edificio, altezza d'interpiano, ecc..

## **NORMATIVE IN MATERIA:**

### **Resistenza meccanica:**

**Legge 02 Febbraio 1974 n°64** – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

**D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996** – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Min. LL.PP. 10 Aprile 1997 n° 65 – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.

**Ordinanza del 20 Marzo 2003 n° 3274** – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"

**Il D.M. 16/01/1996** – Norma tecnica relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

**D.M. 14/09/2005** - Norma tecnica - Testo unico sulle costruzioni prescrive i sovraccarichi variabili per ambienti:

**D.M. 14/01/2008** - Norma tecnica - Testo unico sulle costruzioni prescrive i sovraccarichi variabili per ambienti:

**Il comune di Milano (MI) si trova in zona sismica "4".**

## Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d’esercizio per le diverse categorie di edifici:

Nel caso in oggetto si deve fare riferimento alla *categoria*:

- “A” – Ambienti ad uso residenziale. “Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)” ai quali si applica un carico pari a  $H_k = 1,00$  kN/m.

Le pareti saranno pertanto opportunamente dimensionate per garantirne una adeguata stabilità meccanica, in funzione della loro altezza, considerate soggette ai seguenti carichi:

- **Peso proprio**
- **Spinta orizzontale concentrata**, distribuita linearmente sulla lunghezza della parete, agente ad un'altezza,  $h=1200$  mm, dal piede (ad es. spinta della folla)
- **Azione orizzontale sismica**, proporzionale al peso proprio della parete in funzione della zona sismica in cui ricade il fabbricato

Si effettueranno quindi tre distinte verifiche della parete:

- Verifica di resistenza
- Verifica di deformazione
- Verifica della rottura locale delle lastre di gesso rivestito Knauf

## TERMICA: RIFERIMENTI NORMATIVI

Il comune di **Milano (MI)** si trova nella zona climatica "E" e quindi i tamponamenti ciechi dovranno avere una trasmittanza inferiore a  $0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Il tamponamento risponde alle nuove disposizione del DPR 59/09 – Attuazione del DLGS 192/05. Il legislatore col DPR 59/09 pubblicato in G.U il 10 Giugno 2009, attua alcuni dei punti previsti dall'articolo 4 del DLgs 192/05, che sostituiscono le indicazioni "transitorie" dell'Allegato I del DLgs 311/06:

### Trasmittanza termica delle strutture opache verticali

TABELLA 2.1	Strutture opache verticali (U limite in $\text{W/m}^2\text{K}$ ) – Limiti di legge		
Zona climatica	Dal 1 gennaio 2006	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	0.85	0.72	0.62
B	0.64	0.54	0.48
C	0.57	0.46	0.40
D	0.50	0.40	0.36
E	0.46	0.37	0.34
F	0.44	0.35	0.33

Il DPR 59/09 obbliga a verificare che (ad esclusione della zona F) per le località in cui il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione  $I_m, s \geq 290 \text{ W/m}^2$

Per le **pareti opache verticali** ad eccezione di quelle nel quadrante Nord-ovest/Nord/Nord-Est:

- la massa superficiale  $M_s$  (calcolata secondo la definizione dell'All. A del Dlgs 192/05 come massa superficiale della parete opaca compresa la malta dei giunti ed esclusi gli intonaci) sia superiore di  $230 \text{ kg/m}^2$  o in alternativa che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica (YIE) sia inferiore a  $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

Per tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate:

- che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica (YIE) sia inferiore a  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Il comune di **Milano (MI)** ha un'irradianza media del mese di massima insolazione pari a  $278 \text{ W/m}^2$ .

Il software utilizzato per il calcolo termo igrometrico è il PAN 5.0 "Caratteristiche termiche e acustiche delle strutture opache" realizzato da ANIT "Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico"

Il software comprende:

- calcolo della trasmittanza secondo norma EN ISO 6946 e verifica del limite secondo DLgs 311;
- calcolo dei parametri dinamici (trasmittanza termica periodica, attenuazione e sfasamento) secondo UNI EN ISO 13786;
- verifica del rischio di condensazione superficiale e interstiziale secondo EN ISO 13788;
- calcolo degli indici acustici secondo la legge di massa.

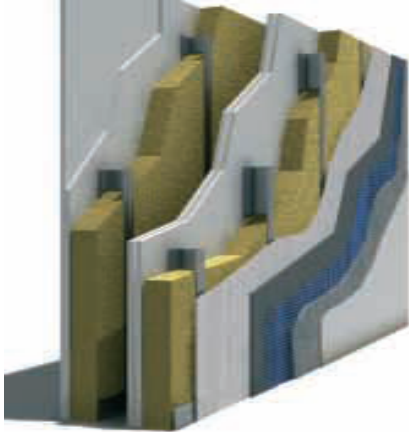
## NOTA

***L'aspetto termico dovrà essere valutato da un termotecnico che verificherà l'eventuale esistenza di leggi provinciali o comunali, che richiedano valori più restrittivi rispetto a quelli nazionali presi di riferimento e che studierà con specifiche analisi globali concernenti non solo la sezione-tipo delle pareti ma anche le solette, i ponti termici, i serramenti e gli impianti facendo riferimento al comportamento termico dell'edificio nel suo complesso.***

## SOLUZIONI TECNICHE

Proposta stratigrafica di Involucro esterno:

**PARETE W388+1 INVOLUCRO ESTERNO KNAUF A DOPPIA ORDITURA METALLICA E RIVESTIMENTO IN LASTRE KNAUF AQUAPANEL® OUTDOOR E LASTRE IN GESSO RIVESTITO E GESSO FIBRA**



Caratteristiche dimensionali/prestazionali:

- Spessore Tamponamento 320 mm
- $U$  0,151 W/m<sup>2</sup> K
- $Y_{IE}$  0,059 W/m<sup>2</sup> K
- Sfasamento 8h 37'

Fornitura e posa in opera di una **parete di tamponamento** di altezza massima pari a 2,96 m <sup>(1)</sup>, **perimetrale ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Outdoor**, caratterizzata da una trasmittanza termica  $U$  pari a 0,151 W/m<sup>2</sup>K e da una trasmittanza termica periodica pari a 0,059 W/m<sup>2</sup>K, dello **spessore totale di circa 320 mm**.

L'**orditura metallica** sarà realizzata in **doppia** serie parallela, distanziata di almeno 25mm.

L'**orditura metallica interna** sarà realizzata con **profili Knauf** serie "E" in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C spessore **0,6 mm** a norma **EN 14195 - 2005 - 02** e **UNI EN 10327** a marchio **CE** delle **dimensioni:**

➤ **per altezze fino a 2,96m nel caso di destinazione d'uso Cat. A  $H_k = 1,00$  kN/m :**

- **guide a "U" 40/100/40 mm**, distanziata di 25mm dall'orditura in Magizink (essendo le due guide svincolate tra di loro se necessario per favorire il passaggio degli impianti è possibile distanziarle ulteriormente)
- **montanti a "C" 50/100/50 mm** posti ad **interasse non superiore a 600 mm**, <sup>(1)</sup>

ed isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI-EN-ISO 9001-2000, con produzione certificata da ICMQ.

Nell'intercapedine saranno inseriti due strati di materiale isolante **Knauf ISOROCCIA 70®** in **lana di roccia**, conforme alla norma UNI EN 13162, conducibilità termica  $\lambda=0,035$  W/mK, di **spessore totale 80mm** e **densità di 70 kg/m<sup>3</sup>**.<sup>(2)</sup>

Il **rivestimento sul lato interno della parete** sarà realizzato con **doppio strato di lastre:**

La **prima lastra di rivestimento, quella interna**, sul lato esterno dell'orditura con **uno strato di lastre in gesso fibra**, in gesso speciale di alta qualità e fibre di cellulosa, ad elevate caratteristiche di durezza e resistenza meccanica, **Knauf Vidiwall XL**, a norma EN 15283-1-2, con densità grezza pari a 1050 kg/m<sup>3</sup>, resistenza a flessione 5 N/mm<sup>2</sup>, resistenza alla compressione 30 N/mm<sup>2</sup>, conducibilità termica 0,29 W/mK, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello **spessore di 12,5 mm**, in **classe di reazione al fuoco A2,s1-d0** <sup>(4)</sup>.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali per lastre Vidiwall in gesso fibra, poste ad interasse non superiore a 750 mm .

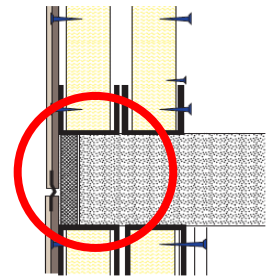
**La seconda lastra, a vista, in gesso rivestito** a norma EN 520 – DIN 18180 **Knauf GKB (A13)**, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello **spessore di 12,5 mm accoppiata con "barriera al vapore"** in lamina di alluminio di spessore 15  $\mu$ , **in classe A2,s1-d0 di reazione al fuoco** <sup>(5)</sup>,  $\mu$  **3700**,  $\lambda_r$  **0,20 W/mK**. Tutte le lastre saranno avvitate all'orditura con viti autopercoranti fosfatate poste ad interasse non superiore a 250 mm.

Il rivestimento sul lato interno dell'orditura in Magizink sarà costituito da una **singola lastra in gesso rivestito** a norma EN 520 – DIN 18180 **Knauf GKB (A13)** collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, ciascuna di spessore **12,5 mm** <sup>(3)</sup>, avvitate all'orditura con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie finita pronta per la pittura. (Livello di finitura Q2).

L'orditura metallica esterna sarà distanziata di 25mm dall'orditura in interna e verrà realizzata con **profili Knauf serie "E" in acciaio DX51D+ AZ150-A-C** rivestito con lega di zinco, magnesio e alluminio (UNI EN 10215) **Knauf MgZ**®, a norma **EN 14195 - 2005 - 02** e **UNI EN 10327 a marchio CE** di **spessore 0,8 mm** resistenti alla corrosione, delle **dimensioni di:**

- **guide a "U" 40/150/40 mm** il profilo esterno in Magizink sarà fissato sulla soletta a sbalzo per permettere l'isolamento termico del solaio; in questo caso specifico con un profilo da 100 mm lo sbalzo ammissibile è pari a 50 mm. La guida a "U" verrà isolata dal solaio mediante opportuno strato di isolante ad alta densità, resistente al carico distribuito e concentrato, con funzione di taglio termico, dello spessore minimo di 10 mm.
- **montanti a "C" 50/150/50 mm singoli** posti ad **interasse non superiore a 400 mm** <sup>(1)</sup>



ed isolata dalle strutture perimetrali con **nastro vinilico monoadesivo Knauf** con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI-EN-ISO 9001-2000, con produzione certificata da ICMQ.

Nell'intercapedine del profilo sarà inserito **materiale isolante in pannelli Knauf ISOROCCIA 110**® in **lana di roccia di lana di roccia ad alta densità**, conforme alla norma UNI EN 13162, conducibilità termica  $\lambda=0,035$  W/mK, di **spessore 120 mm e densità 110 kg/m<sup>3</sup>** atti a conferire idonee prestazioni igrotermiche alla parete. <sup>(2)</sup>

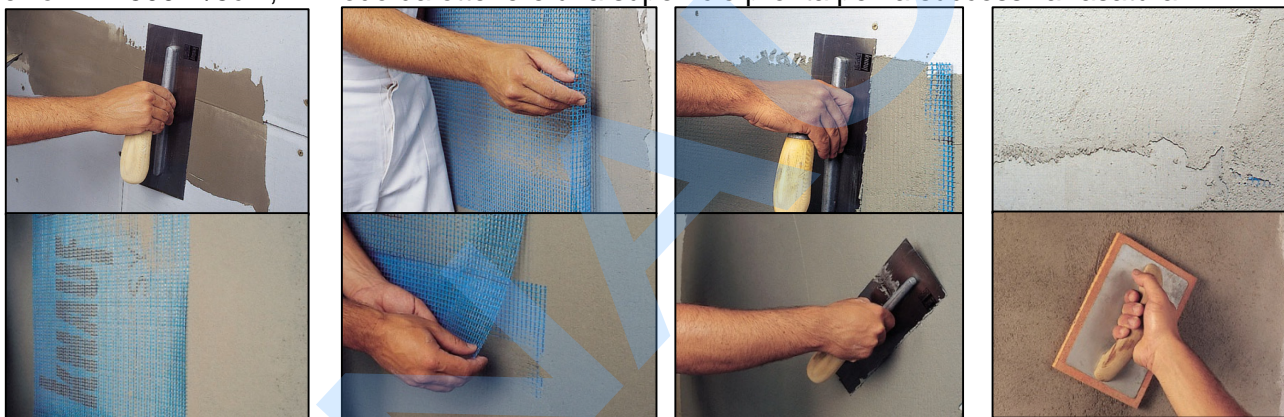
Fornitura e posa in opera di tessuto **Tyvek® Stuccowrap™**, quale barriera all'acqua ma traspirante al vapore, posto trasversalmente alle orditure metalliche in corrispondenza del piano di posa delle lastre Aquapanel® prima della messa in opera delle stesse. Il tessuto dovrà essere fissato provvisoriamente sull'ala del profilo metallico mediante l'impiego di nastro biadesivo, sovrapponendo i successivi strati di almeno 100 mm, partendo dal basso verso l'alto, e risvoltando i lembi di almeno 200 mm in orizzontale verso l'interno in corrispondenza delle aperture sulle pareti.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle **aperture nella parete** che dovranno essere opportunamente sigillate contro le infiltrazioni di acqua. Si consiglia quindi di procedere alla riquadratura delle stesse con lastre Aquapanel, dopo aver risvoltato il tessuto Tyvek verso l'interno della parete di almeno 200 mm.

Il rivestimento esterno sarà realizzato con singolo strato di lastre in cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel® Outdoor, dello spessore di 12,5 mm, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua (resistenza a flessione 9,6 MPa, modulo elastico  $E > 4000 \text{ N/mm}^2$ , resistenza alla trazione perpendicolare al piano della lastra  $0,65 \text{ N/mm}^2$  - EN 319, resistenza al taglio 607 N), fattore di resistenza al passaggio del vapore  $\mu 66$ , ad elevata stabilità, costituite da inerti minerali, leganti cementizi esenti da gesso, magnesio ed espansi plastici, rinforzate con rete in fibra di vetro disposta sulle due facce e sui bordi longitudinali secondo la tecnologia EasyEdge™, aventi densità a secco pari a circa  $1150 \text{ kg/m}^3$ , conducibilità termica  $0,35 \text{ W/mK}$ , in classe di reazione al fuoco A1 (incombustibili secondo EN 13501), pH = 12, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, marcate CE (ETA 07/0173).

Le lastre Aquapanel® saranno avvitate all'orditura metallica con speciali viti Aquapanel® Maxi Screws (alta resistenza alla corrosione - categoria C4 EN ISO 12944) poste ad interasse non superiore a 200 mm.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti da eseguirsi con stucco Aquapanel® Exterior Basecoat e nastro in rete in fibra di vetro Aquapanel® Exterior Reinforcing Tape resistente agli alcali, in modo da ottenere una superficie pronta per la successiva rasatura, resistente agli alcali, alta 200 mm con peso di  $160 \text{ g/m}^2$  e maglia di  $4 \times 4 \text{ mm}$  con resistenza alla trazione in entrambe le direzioni  $\geq 1500 \text{ N/5cm}$ , in modo da ottenere una superficie pronta per la successiva rasatura.



Rasatura di tutta la superficie esterna eseguita per uno spessore pari 7 mm con stucco Aquapanel® Exterior Basecoat rinforzata con rete in fibra di vetro resistente agli alcali Aquapanel® Exterior Reinforcing Mesh, alta 1100 mm, con peso di  $205 \text{ g/m}^2$  e maglia di  $6 \times 6 \text{ mm}$ , con una resistenza alla trazione in entrambe le direzioni  $\geq 2200 \text{ N/5cm}$ , per ottenere una superficie liscia e pronta per la finitura. Negli spigoli si introdurrà nelle due mani di rasatura superficiale il paraspigolo in PVC per il sistema Aquapanel in grado di resistere alla corrosione e di non dilatarsi per effetto dell'irraggiamento solare.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle aperture nella parete che dovranno essere opportunamente sigillate contro le infiltrazioni di acqua. Si consiglia quindi di procedere alla riquadratura delle stesse con lastre Aquapanel, dopo aver risvoltato il tessuto Tyvek verso l'interno della parete di almeno 200 mm.

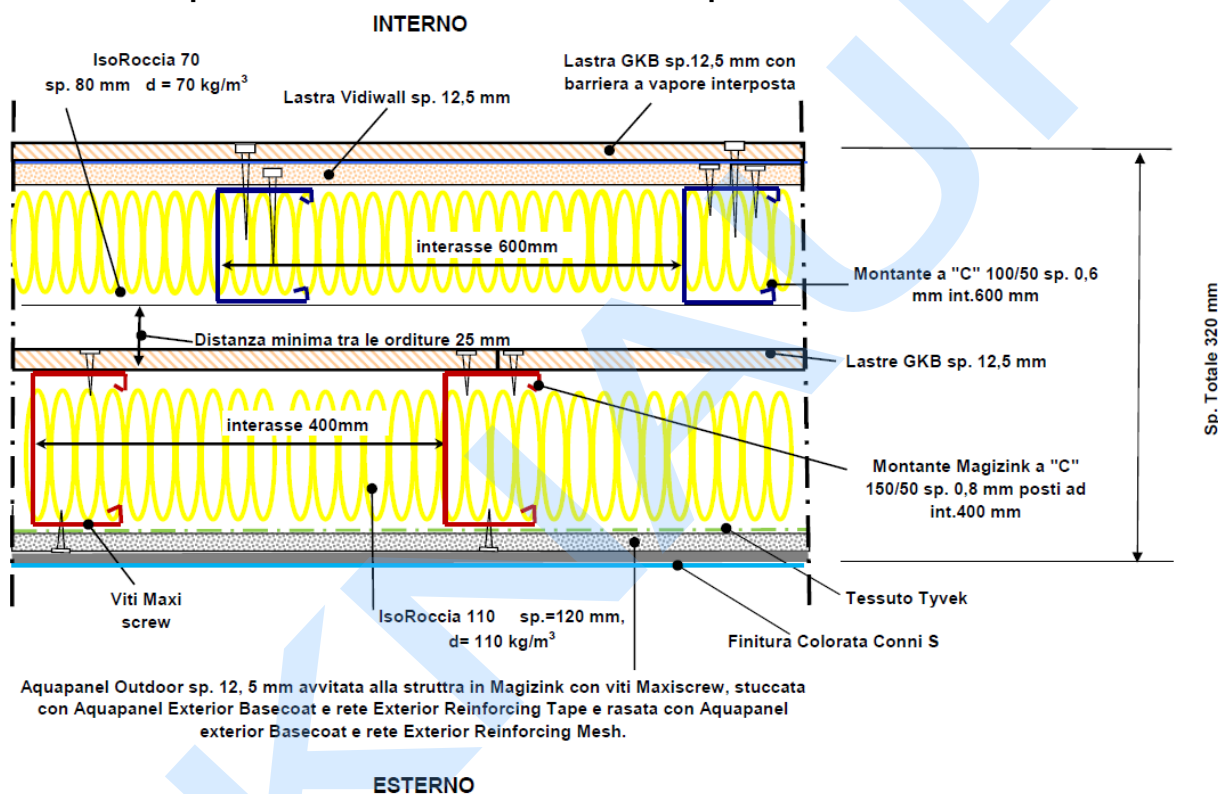
Ad essiccazione completata sarà applicata una mano di fondo con Knauf Primer pigmentato per stabilizzare il supporto prima dell'applicazione di rivestimento plastico continuo per esterni, resistente alla luce e alle intemperie, riempitivo e mascherante, finitura Knauf Conni S – rivestimento idrosiliconico pigmentato. E' consigliato un colore di finitura chiaro, o comunque con un indice di riflessione alla luce superiore al 20 %. L'eventuale modifica al tipo di rivestimento dovrà essere studiato.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424:2011 e alle prescrizioni del produttore per la messa in opera in conformità a quanto indicato nella Scheda Tecnica Sistema Aquapanel Knauf.

- (1) Per la parete il dimensionamento dell'orditura metallica è stato effettuato in funzione della verifica statica a freddo secondo il DM14/01/2008 con Metodo agli Stati Limite.
- (2) Vedi verifica termo-igrometrica allegata
- (3) Reazione al fuoco in conformità alla norma europea di produzione di lastre in gesso rivestito EN 520
- (4) Reazione al fuoco in conformità alla norma europea di produzione di lastre in gesso fibra EN 15283-1-2
- (5) Lastra: "GKB 12,5 (A13) accoppiate con B.V. che segue le specifiche di conformità secondo quanto indicato dalla norma di prodotto EN 14190".

I serramenti dovranno essere installati su una propria struttura metallica che potrà essere integrata all'interno del tamponamento.

## Schema della parete di chiusura verticale esterna opaca W388+1:



Per la soluzione sopracitata per la quale è previsto l'impiego del Sistema Knauf Aquapanel deve essere rispettata la prescrizione che segue:

## GIUNTI DI DILATAZIONE PER IL RIVESTIMENTO DI FACCIATA AD ORDITURA METALLICA E LASTRE KNAUF AQUAPANEL

Realizzazione di giunti di dilatazione di 15-20 mm per contropareti di tamponamento ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Outdoor, ogni 12,00 metri di lunghezza e del tamponamento perimetrale Knauf Aquapanel W385 o comunque in corrispondenza di giunti strutturali, comprensivo della sigillatura del giunto mediante posa di **Coprigiunto Knauf in PVC ad anima elastica**, atto ad assorbire le dilatazioni della struttura. Per creare il giunto orizzontale sarà necessario prevedere un'angolare opportunamente dimensionato per reggere il peso della facciata.

## **NOTE**

- Le proposte formulate di parete sono configurate in funzione dell'altezza di interpiano, destinazione d'uso e requisiti da soddisfare e delle prestazioni da raggiungere.
- Sigillare gli eventuali fori realizzati sulla parete e reintegrare l'isolamento qualora siano stati inseriti scatole portafrutti o altri impianti.
- Quando le pareti hanno una resistenza al fuoco, tutti i tasselli dovranno essere metallici
- Sono da prevedere la posa in opera di appositi giunti di dilatazione al fine di assorbire deformazioni:
  - Ogni 15 metri di lunghezza o in presenza del giunto di costruzione della parete/controparete;
  - Ogni 12 metri di lunghezza o in presenza del giunto di costruzione del controsoffitto;
  - Ogni 12 metri di lunghezza e larghezza o in presenza del giunto di costruzione della parete perimetrale;

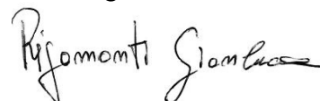
***L'aspetto termico dovrà essere valutato da un termotecnico con specifiche analisi globali concernenti non solo la sezione-tipo della parete ma anche i ponti termici, i serramenti e gli impianti, facendo riferimento al comportamento termico dell'edificio nel suo complesso.***

***Per la stesura del progetto acustico che affronti non solo i valori di laboratorio ma che stimi i contributi (negativi sul valore teorico) dati dalle trasmissioni laterali e dai ponti acustici (integrazione tra tamponamenti ed impianti contenuti all'interno di essi) dovrà far seguito una relazione firmata da un tecnico competente in acustica ambientale, iscritto all'albo regionale. (DPCM 31/03/1998)***

Restando a disposizione per ogni ulteriore indicazione invio cordiali saluti.

Funzionario Tecnico

Arch. Rigamonti Gianluca

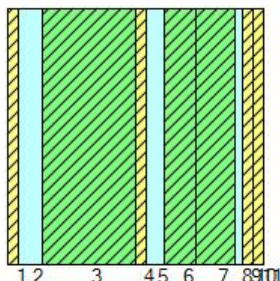




## Involucro esterno – Kasanova ad Agrate Brianza

### Dati generali

Spessore totale	0,325 m
Massa superficiale	71,5 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale esclusi intonaci	18,2 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza	6,82 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza	0,147 W/m <sup>2</sup> K



### Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica	0,056 W/m <sup>2</sup> K	0,056 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	0,381	0,384
Sfasamento	8h 31'	8h 35'
Capacità interna	23,4 kJ/m <sup>2</sup> K	23,5 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità esterna	17,8 kJ/m <sup>2</sup> K	17,6 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza interna	1,645 W/m <sup>2</sup> K	1,652 W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza esterna	1,239 W/m <sup>2</sup> K	1,225 W/m <sup>2</sup> K

	Tipo	Materiale	Spessore [m]	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
1	INT	Aquapanel	0,013	15,0	0,04	0,247
2	INA	Camera non ventilata	0,030	0,0	0,18	0,030
3	ISO	ISOROCCIA® 110	0,120	13,2	3,43	0,120
4	INT	Lastre in gesso rivestito Knauf	0,013	11,7	0,07	0,104
5	INA	Camera non ventilata	0,023	0,0	0,18	0,023
6	ISO	ISOROCCIA® 70	0,040	2,8	1,14	0,040
7	ISO	ISOROCCIA® 40	0,050	2,0	1,35	0,050
8	INA	Camera non ventilata	0,010	0,0	0,15	0,010
9	INT	Vidiwall	0,013	15,0	0,04	0,234
10	IMP	Foglio di Alluminio rivestito 0.05 mm	0,000	0,1	0,00	85,000
11	INT	Lastre in gesso rivestito Knauf	0,013	11,7	0,07	0,104

### Verifiche secondo DPR 59/09

Provincia MILANO  
 Comune Milano  
 Gradi giorno 2404  
 Zona E

#### Verifica invernale

Trasmittanza 0,151 W/m<sup>2</sup>K  
 Trasmittanza limite 0,34 W/m<sup>2</sup>K

Verifica superata

#### Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione 278,0 W/m<sup>2</sup> < 290 W/m<sup>2</sup>

Verifica inerziale non richiesta

**Struttura regolamentare secondo DPR 59/09**

**Condensa non presente**