

La Sapienza - Roma– Facoltà di Architettura

Laboratorio di Costruzione dell'architettura
Roma 30/03/2016

L'involucro edilizio con Laminam

A photograph showing several rectangular ceramic tiles of different colors (dark brown, light beige, and cream) arranged on a grey, textured floor. The tiles are of varying sizes and are positioned to showcase their design and finish. The background is slightly blurred, showing more tiles and a wall.

La rivoluzionaria
Lastra ceramica/

1000X3000X3mm

7,8 kg/mq



L'azienda /

LAMINAM[®]





LAMINAM

Applicazioni

Laminam® è adatta per numerose applicazioni sia in ambienti interni che esterni:

Edilizia:

Pavimenti e rivestimenti, pareti divisorie e attrezzate, controsoffitti, finiture e ripristini di superfici, rivestimenti coibentati, gallerie, metropolitane.

Sistemi di rivestimento di facciata :

Facciata ventilate, rivestimenti a cappotto o in incollaggio.

Arredamento:

Superfici per piani di bagni e cucine, armadi, tavoli, scrivanie, porte ed arredi in genere.

Settore navale:

Laminam, grazie alla sua leggerezza e alle elevate caratteristiche tecniche, può agevolmente essere impiegato per la realizzazione di pavimenti e rivestimenti di navi da crociera e imbarcazioni da diporto.

Pannelli compositi e strutturali:

Le lastre possono essere sovrapposte fra di loro o ad altri materiali per realizzare pannelli strutturali e compositi particolarmente resistenti ed estremamente leggeri, indicati in tutte quelle situazioni nelle quali sono necessarie un'elevata tenuta e una riduzione del carico di peso sulle superfici.

Laminam 3



Laminam 3 è la lastra generatrice di base.

Dimensioni nominali: 1000mmx3000mm

Spessore nominale: 3mm

Rapporto minimo area utile / spessore:

8×10^5

Utilizzo di Laminam 3

- Settore edile: rivestimento di pareti, soffitti, interni ed esterni tramite incollaggio.
- Settore arredo e interior design

Laminam 7



Laminam 7 è un sandwich di due Laminam 3 con interposta la stuoia in fibra di vetro, aventi le superfici frontali rivolte nello stesso verso.

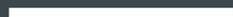
Pertanto il lato retro della lastra inferiore coincide con il lato retro di Laminam 7.

Spessore nominale: 7mm

Utilizzo di Laminam 7

- Settore arredo e interior design

Laminam 3+



Laminam 3+ è costituita dalla lastra di base rinforzata strutturalmente con una stuoia in fibra di vetro applicata sul retro con apposito collante.

Spessore nominale: 3mm

Utilizzo di Laminam 3+

- Settore edile:
Pavimenti e rivestimenti, su massetti o pavimenti preesistenti tramite incollaggio, in ambienti residenziali non interessati da traffico intenso.
- Pareti ventilate
- Pareti continue
- Settore arredo e interior design.

Laminam 3+3



Laminam 3+3 è un sandwich di due Laminam 3 con interposta la stuoia in fibra di vetro, aventi le superfici frontali rivolte nel verso opposto tra loro.

Pertanto entrambe le superfici di Laminam 3+3 risultano frontali.

Spessore nominale: 7mm

Utilizzo di Laminam 3+3

- Settore arredo e interior design

LAMINAM

Laminam 5



Laminam 5 è lastra generatrice di base.

Spessore nominale: 5,6 mm

Utilizzo di Laminam 5

- Settore edile: rivestimento di pavimenti, su massetti o pavimenti preesistenti tramite incollaggio, in ambienti commerciali interessati da traffico intenso.
- Pareti ventilate (solo previa applicazione di fibra di vetro sul retro delle lastre)
- Pareti continue (solo previa applicazione di fibra di vetro sul retro delle lastre).
- Settore arredo e interior design.

Laminam 5+3



Laminam 5+3 è un sandwich di due Laminam 5 e Laminam 3 con interposta la stuoia in fibra di vetro, aventi le superfici frontali rivolte nello stesso verso.

Pertanto il lato retro della lastra inferiore coincide con il lato retro di Laminam 5+3.

Spessore nominale: 8mm

Utilizzo di Laminam 5+3

- Settore arredo e interior design

Caratteristiche tecniche



Resistente al calore e alle alte temperature /



Superficie igienica e idonea al contatto con alimenti /



Altamente resistente a macchie (*) /



Altamente resistente a prodotti di pulizia e detergenti (*) /



Altamente resistente a prodotti chimici, acidi, basi e solventi (*) /



Facile Manutenzione e pulizia /



Resistente all'usura (*) /



Non poroso /



Stabile /



Idoneo in ambiente interno ed esterno /



Resistente a shock termico /



Resistente al gelo e alle condizioni climatiche più estreme /



Resistente all'umidità /



Resistente ai raggi UV /

TOTO

with

LAMINAM[®]

present

DE-
SIGN
ANGE
EXCH
EXCH
ANGE
SIGN
DE-



HYDROTECT

Photocatalyst technology by **TOTO**

La tecnologia HYDROTECT è un rivestimento smaltato unico autopulente. Basata su processi fotocatalitici, è in grado di ridurre la proliferazione di germi e batteri e i cattivi odori. Se utilizzata su superfici esterne esposte ai raggi ultravioletti del sole o di sorgenti artificiali, la superficie attiva di HYDROTECT genera una reazione che pulisce con estrema efficacia il materiale che riveste, attraverso la decomposizione delle sostanze organiche presenti. Questo processo fa sì che HYDROTECT purifichi in maniera ineccepibile l'aria circostante, autopulendo le superfici.

LAMINAM



1.

AUTOPULENTE / SELF-CLEANING

Le superfici trattate con Hydrotect® sono super idrofile quando piove, ad esempio, si forma una pellicola d'acqua che stacca ed elimina lo sporco.

Surfaces coated with Hydrotect® have super hydrophilic properties. When it rains, a film of water is produced to lift up and wash away dirt.



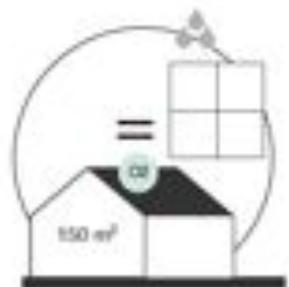
2.

DEPURA L'ARIA / AIR PURIFICATION

Quando il materiale è esposto ai raggi del sole, reagisce formando sulla propria superficie ossigeno attivo. Quando le sostanze inquinanti entrano in contatto con l'ossigeno attivo, questo le neutralizza.

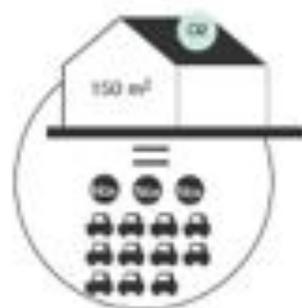
When the sun shines on the material, it responds by creating activated oxygen on the surface. When the pollutants come into contact with the activated oxygen at the surface, they are changed into harmless material.

Antiozono / Nitrogen Oxide Ossidanti Totali / Sulphur Oxides Ossigeno Attivo / Activated Oxygen



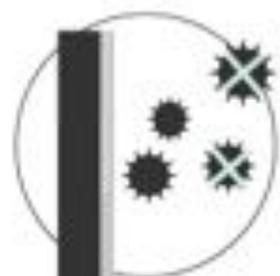
Una casa con una superficie di circa 150 m² rivestita con Hydrotect® depura la stessa quantità d'aria di un appezzamento di bosco grande circa quattro campi da tennis (circa 1000 m²).

A Hydrotect® coated house (approx. 150 m²) purifies the same amount of air as a forested area the size of approx. four tennis courts (approx. 1000m²).



Elimina la stessa quantità di acido (NOx) prodotta da undici automobili che percorrono 30 km in 24 ore.

It decomposes the same amount of NOx produced by 11 cars driving approx. 30 km in 24 hours.



3.

ANTIBATTERICO / ANTIBACTERIAL

Impiegato negli ambienti interni, Hydrotect® svolge un'azione antibatterica, decomponendo i batteri non appena entrano in contatto con le lastre.

Hydrotect® has an antibacterial feature when used indoors. Bacteria are eliminated when they come into contact with the slabs.



4.

ANTIODORE / ANTI-ODOUR

L'effetto antibatterico di Hydrotect® aiuta a eliminare i cattivi odori derivanti dalla propagazione di batteri, anche in assenza totale di luce.

The antibacterial effect of Hydrotect® helps to eliminate unpleasant odours deriving from the spread of bacteria and germs, even in the complete absence of light.

Certificazione LEED

La certificazione LEED è una certificazione di edificio e non di prodotto che si applica a qualsiasi tipo di edificio (sia commerciale che residenziale) e concerne tutto il ciclo di vita dell'edificio stesso, dalla progettazione alla costruzione.

La superficie ceramica Laminam può contribuire al raggiungimento dei crediti LEED, quali:

- MR 4.1 e MR 4.2: utilizzo di materiali da costruzione che contengano una componente di materiale riciclato
- MR 5.1 e MR 5.2: distanza tra luogo di produzione, estrazione delle materie prime e luogo di realizzazione del progetto dell'edificio
- EQ: Qualità ambiente interno (emissione VOC)
- Prerequisito EA-2 e Credito EA1: ottimizzazione della performance energetica

MR 4.1 e MR 4.2: utilizzo di materiali da costruzione che contengano una componente di materiale riciclato



Involucro Esterno con lastre Laminam

Incollaggio

Incollaggio su intonaco:

- Muratura tradizionale
(Isolante interno o in intercapedine)
- Struttura a secco
(pannello in fibrocemento)

Incollaggio su cappotto:

- Sistema Mapetherm Tile System

Facciata ventilata

Sistema a cellula

Sistema a clip

Sistema a rivetti

Sistema incollaggio diretto su profili alluminio

Facciata continua

Lastra Laminam utilizzata in
sostituzione del vetro

Installazione tramite incollaggio diretto delle lastre

Spessori

- Laminam 3
- Laminam 3+ (consigliabile per forature multiple)
- Laminam 5

Formati

- da valutare in base al singolo progetto
- dilatazioni termiche
(esposizione solare, posizione geografica, colore lastra)
- corretta installazione
(movimentazione, doppia spalmatura, incollaggio, battitura)
- altezza parete, attrezzatura di cantiere
- 1000x3000mm per piano terra
- sottoformati quali 500x1000mm, 1000x1000mm, 500x1500mm ad altezze superiori

Fughe

- fuga larga: consigliata 5 mm minimo
- da definire in base a dimensione e colore lastre
- fughe realizzate in stucco epossidico o cementizio migliorato; nel caso di posa del formato massimo 1000x3000mm utilizzare silicone (non acetico)

Giunti

- rispetto dei giunti strutturali
- giunti di frazionamento in corrispondenza di fasce marcapiano, angoli e spigoli e ogni 9-12 mq, con lato maggiore non superiore a 4 m
- giunti realizzati in silicone (non acetico)

Installazione tramite incollaggio diretto delle lastre

POSA IN FACCIATA ESTERNA

Le lastre possono essere posate su pareti esterne in calcestruzzo o intonaco cementizio. Nel caso di supporti misti con telaio in calcestruzzo armato e tamponamenti in muratura è necessario intonacare la parete prima della posa, armando l'intonaco con rete porta intonaco almeno in corrispondenza della variazione di materiale. L'intonaco dovrà essere adeguato a ricevere un rivestimento ceramico, pertanto dovrà essere realizzato con una malta cementizia che garantisca elevata resistenza meccanica alla flessione ed elevata adesione alle pareti (valore di adesione al sottofondo circa 10 Kg/cm²).

Il fondo dovrà essere planare, senza crepe, stabile e dovrà aver completato il normale ritiro igrometrico, eventuali dislivelli di planarità dovranno essere colmati con prodotti livellanti. Crepe o fessurazioni da ritiro dovranno essere depolverizzate e sigillate con materiali adeguati.

Prima di procedere alle operazioni di posa accertarsi che il sottofondo sia asciutto, privo di polvere, grassi, oli e parti friabili o non ancorate (cemento, vernici, calce...) che dovranno essere opportunamente rimosse.

La posa della lastra avviene mediante la tecnica della doppia spalmatura, utilizzando adesivi cementizi ad alte prestazioni classificati C2S2.

SCelta DEL FORMATO, FUGHE E GIUNTI

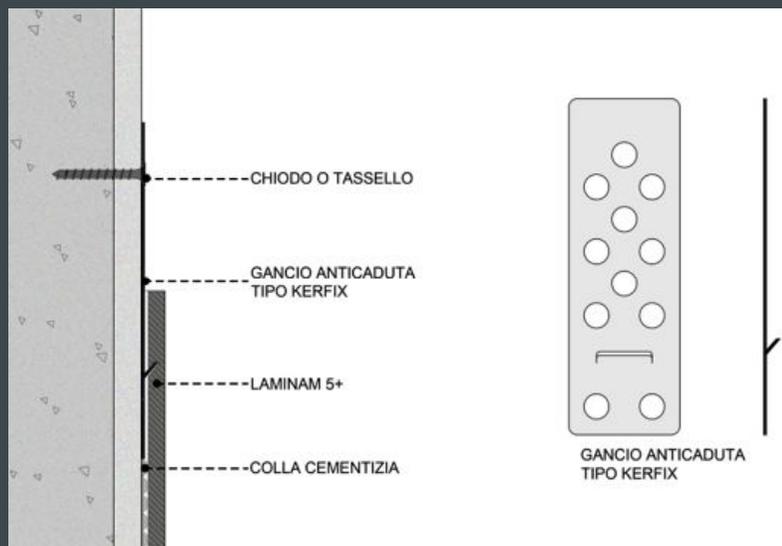
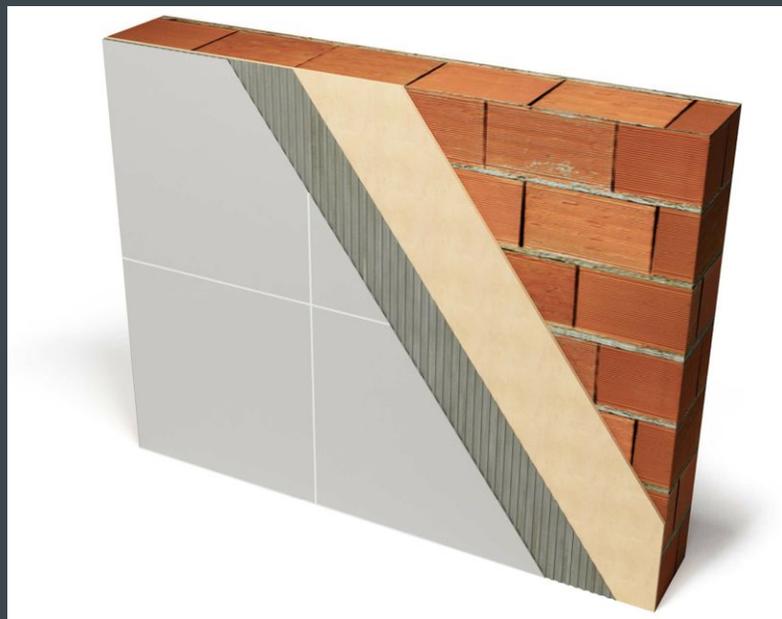
La posa in facciate esterne è soggetta a forti dilatazioni termiche: nella scelta del formato della lastra si consiglia pertanto di valutare l'esposizione solare, la posizione geografica e il colore delle lastre (i colori scuri e il nero in particolare attraggono di più il calore con una conseguente maggiore dilatazione termica).

La scelta del formato da utilizzare in facciata dovrà essere attentamente valutata per permettere all'operatore una corretta installazione (movimentazione, doppia spalmatura, incollaggio e battitura) in funzione dell'altezza della parete e dell'attrezzatura di cantiere (ponteggi, gru, elevatori). In genere è consigliato ridurre il formato con l'aumentare dell'altezza.

Rispettare le normative esistenti nel paese in cui si opera. La posa deve essere effettuata a fuga larga: in genere si consiglia una fuga di 5/10 mm da definire in base alle condizioni climatiche e alle dimensioni delle lastre.

Rispettare i giunti strutturali e realizzare giunti di frazionamento in corrispondenza di fasce marcapiano, angoli e spigoli e ogni 9-12 m² con lato maggiore non superiore a 4 mt. I giunti dovranno essere sigillati con materiali adeguati presenti sul mercato.

Installazione tramite incollaggio diretto delle lastre



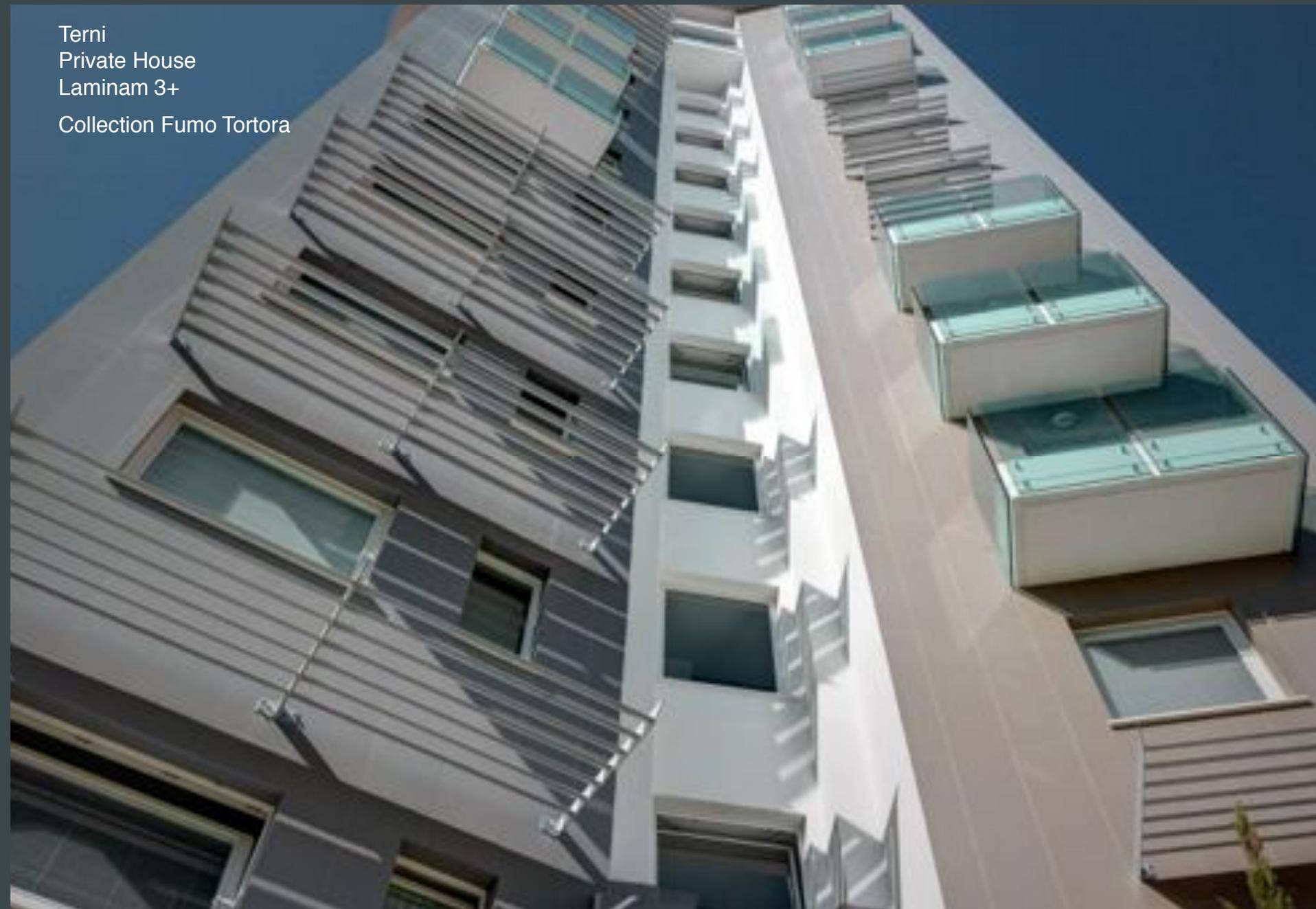
/Terni

Year: 2014
Private House
Terni/Italy
Collection Furno, Tortora
500x1500



LAMINAM[®]

Terni
Private House
Laminam 3+
Collection Fumo Tortora



LAMINAM

/Porto Sant'Elpidio

Year: 2014

Private House

Porto Sant'Elpidio/Italy

Tredi Carbonio, Collection Bianco



/Porto Sant'Elpidio

Year 2014

Private House

Porto Sant'elpidio/Italy

Tred Carbonio, Collection Bianco



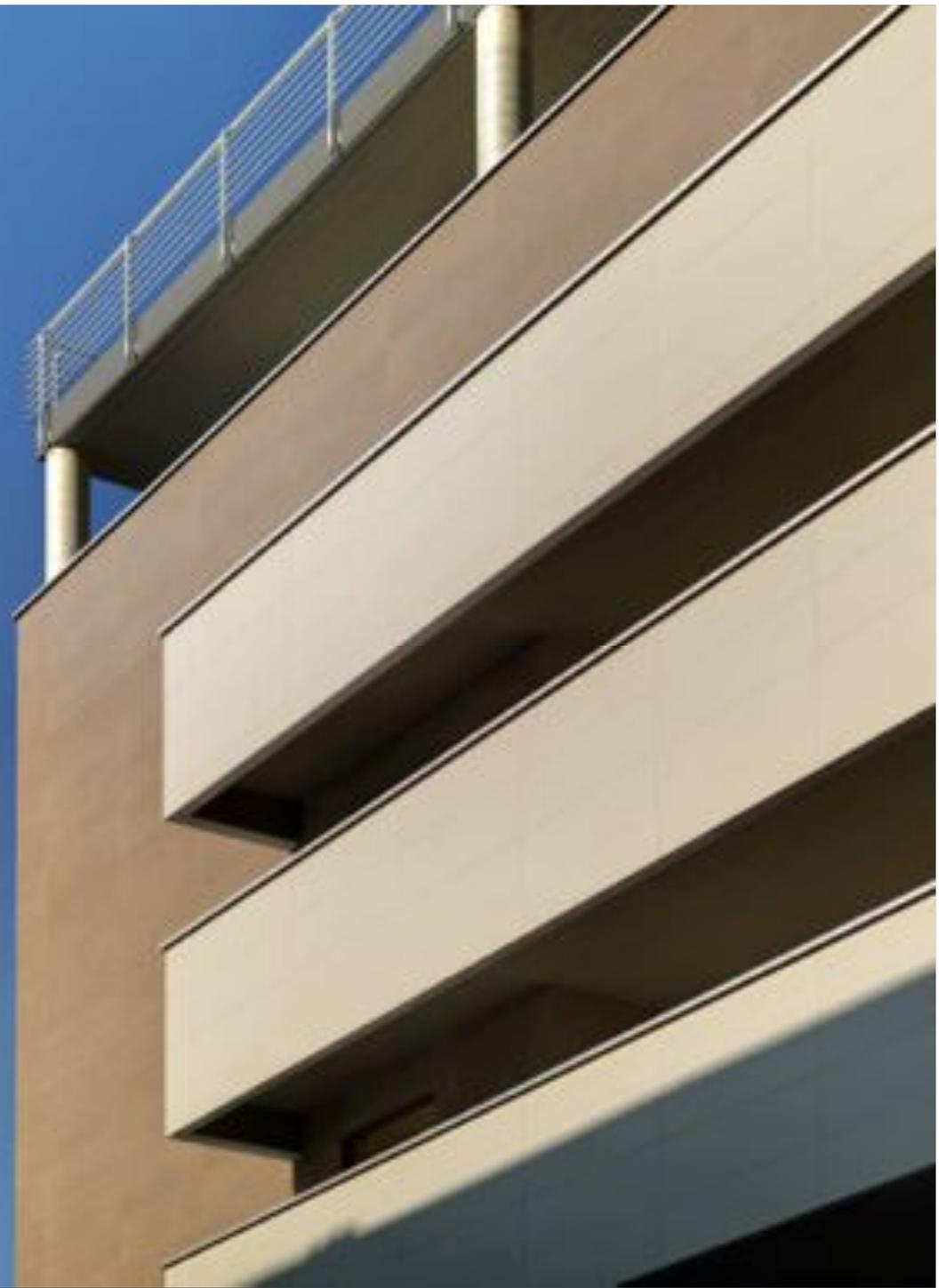
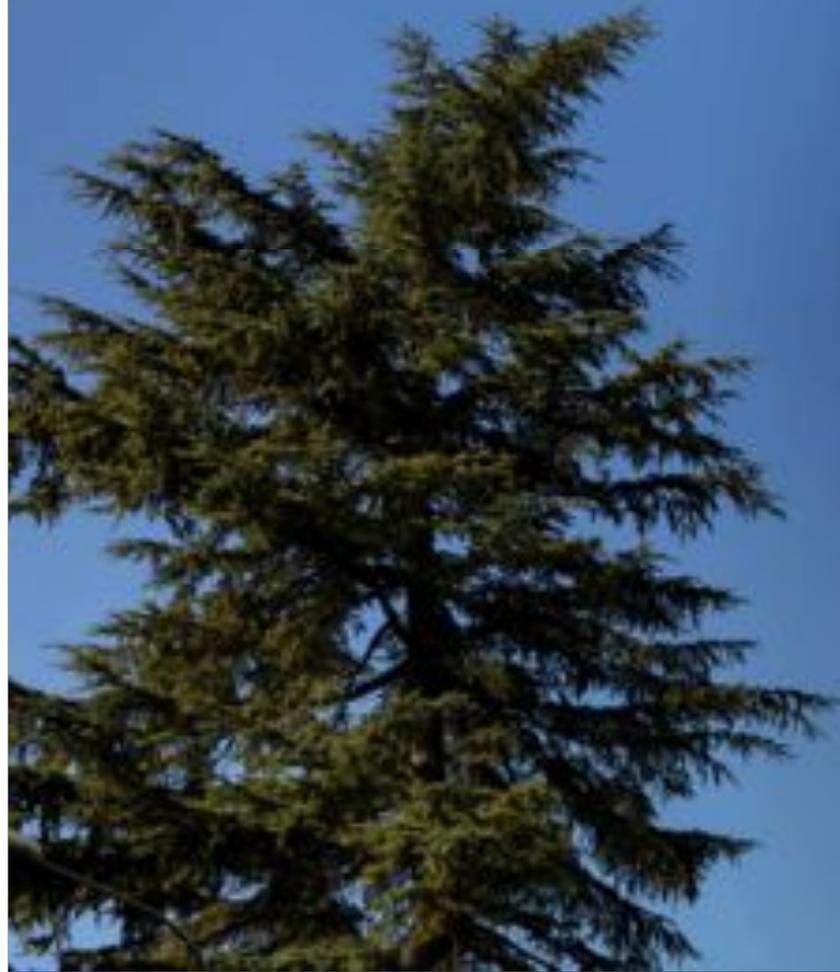
/Reggio Emilia

Year: 2011
Residential Center
Reggio Emilia/Italy
Laminam 3+
I naturali, Travertino Avario
Various sizes



/Terni

Year: 2011
Residential Building
Designer:
Baldi Margheriti Associati
Terni/Italy
Laminam 3+
Sketch, Moro



/Terni

Year: 2011
Residential Building
Designer:
Baldi Margheriti Associati
Terni/Italy
Laminam 3+
Sketch, Mura

LAMINAM®

/Moscow

Year:2012
Cottage
Moscow / Russia
Laminam 3+
Oxide Bianco
Various Sizes





/Dubai

Year: 2015

Emirates Hill

Dubai / United Arab Emirates

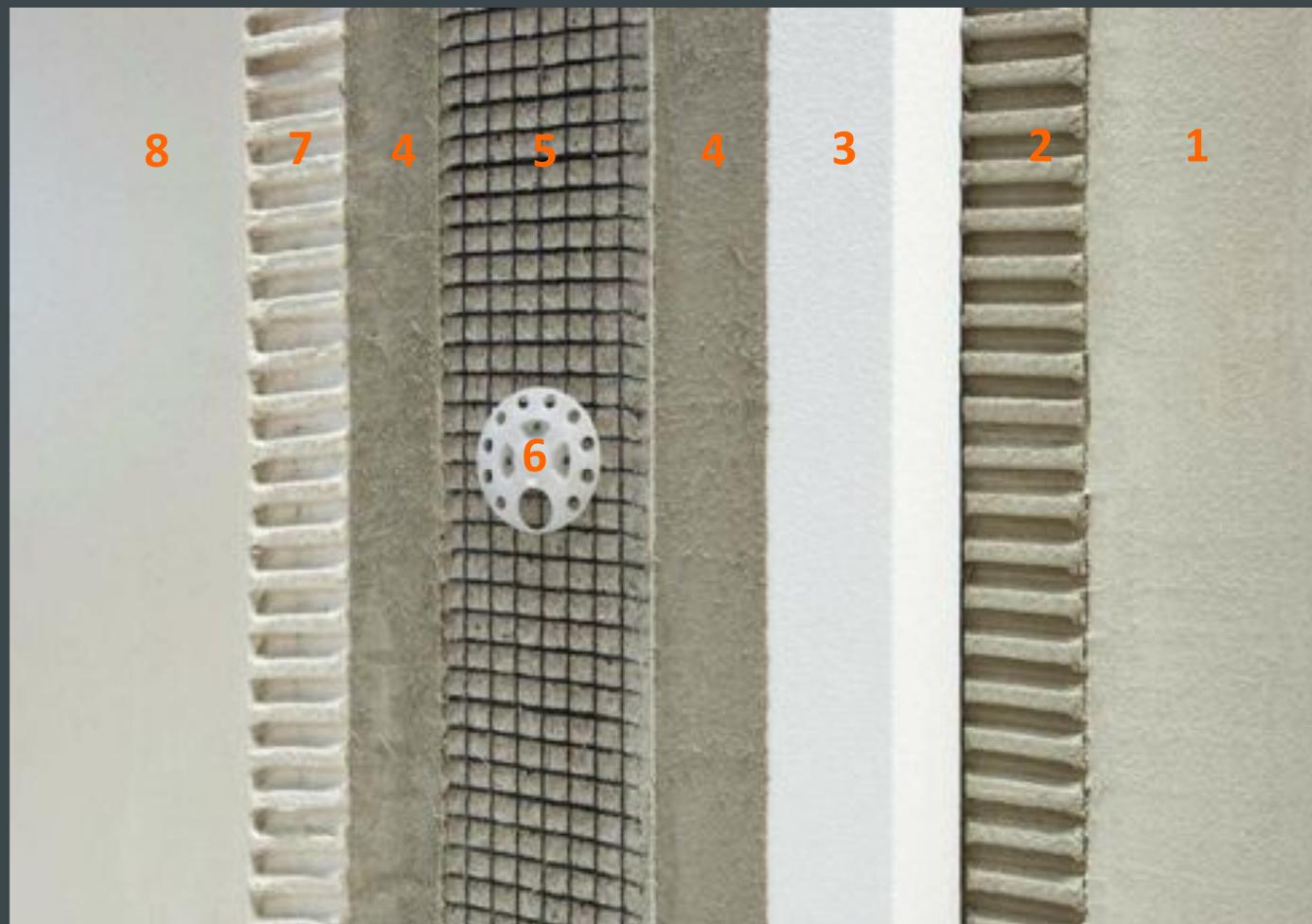
Unifa Canapa, Blend Noo

Various Sizes

Installazione su sistema a cappotto
LAMINAM- MAPEI MAPETHERM
TILE SYSTEM

Mapetherm® Tile System è un sistema che permette la posa in opera di gres porcellanato sottile su isolamento termico a cappotto di facciate esterne.

Stratigrafia



1 intonaco cementizio/
muratura esistente

2 adesivo Mapertherm Ar1

3 pannello coibente/
Isolante Eps - Xps

4 intonaco strutturale
Planitop HDM Maxi

5 rete in fibra di vetro
Mapegrid G120

6 Tasselli Mapertherm Tile
Fix15

7 Adesivi
Kerabond + Isolastic
Keraquick + Latex Plus
Ultralite S2

8 lastre Laminam

L'indice di riflessione indica la quantità di luce in percentuale che viene riflessa da una superficie a seconda del suo colore (5% nero - 95% bianco).* /
The reflectance index refers to the amount of light that is reflected from a surface according to its colour (5% black - 95% white).*

Series/	indice riflessione % / Reflectance index %	Series/	indice riflessione % / Reflectance index %	Series/	indice riflessione % / Reflectance index %	Series/	indice riflessione % / Reflectance index %
Andy		Collection Lucidato		I metalli		I naturali_Gemme	
Carbone	13,3	Avorio Lucidato	60,6	Ferro Ossidato	14,6	Onice Bianco Lucidato	**
Ghiaccio	59,2	Bianco Lucidato	76,5	Madreperla Ossidato	16,1	Onice Cognac Lucidato	**
Perla	53,3	Crusca Lucidato	36,6	Plumbeo Ossidato	27,6	Onice Glicine Lucidato	**
Blend		Fumo Lucidato	22,9	Plutonio Ossidato	10,1	Onice Blu Lucidato	**
Avorio	56,2	Neve Lucidato	72,3	I naturali_Pietre		Onice Miele Lucidato	**
Grigio	19,9	Perla Lucidato	53,7	Arenaria Fossile	43,2	Onice Perla Lucidato	**
Nero	9,6	Filo		Basalto Vena Chiara	29,2	Kauri	
Noce	27,4	Argento	35,0	Basalto Vena Scura	9,3	Bianco	62,1
Collection		Brina	71,8	Ossidiana Vena Chiara	57,8	Beige	35,3
Abete	8,4	Bronzo	15,9	Ossidiana Vena Grigia	29,7	Grigio	35,9
Arancio	35,7	Ghisa	9,7	Ossidiana Vena Scura	8,1	Moro	8,9
Avorio	69,0	Mercurio	22,5	Pietra di Savoia Grigia	21,1	Linfa	
Bianco	79,8	Oro	31,0	Pietra di Savoia Antracite	9,7	Canapa	40,2
Cielo	57,2	Pece	7,1	Pietra di Savoia Perla	50,5	Canere	19,8
Crusca	37,4	Rame	20,1	I naturali_Marmi		Cocco	8,6
Corallo	21,2	Rubino	20,6	Bianco Statuario	73,0	Corteccia	17,9
Edera	8,6	Filo romantico		Bianco Statuario Lucidato	70,4	Cotone	62,8
Fumo	22,3	Argento	35,0	Bianco Statuario Levigato	77,6	Oxide	
Lapis	24,1	Bronzo	15,9	Crema Marfil	50,6	Avorio	62,6
Moro	9,9	Ghisa	9,7	Marfil Lucidato	61,1	Bianco	76,3
Nero	8,9	Oro	31,0	Marfil Levigato	64,4	Grigio	27,0
Nero Intenso	6,6	Fokos		Marfil Spazzolato	56,2	Moro	10,2
Neve	70,3	Piombo	14,3	Travertino Avorio	59,9	Moro Matt	10,1
Notte	12,0	Rena	31,0	Travertino Romano	47,9	Nero	10,2
Orzo	14,4	Rocchia	18,3	Travertino Romano Lucidato	53,5	Perla	50,5
Perla	26,2	Sale	53,7	Travertino Romano Levigato	59,1	Tredi	
Tortora	23,7	Terra	23,3	Travertino Navona	61,6	Basalto	31,7
Uva	12,5			Calacatta Oro Lucidato	70,2	Carbonio	13,7
				Emperador Grigio Spazzolato	11,1	Zinco	21,4
				Emperador Moro Spazzolato	15,5		

* Più la superficie è chiara, maggiore è il valore dell'indice di riflessione /
The lighter the surface, the higher the value of the reflectance index is.
** superfici in fase di misurazione / measurement in progress



2011
Quattordio,
edificio residenziale



Posa su sistema a cappotto
Mapetherm Tile System di Mapei
- un caso di studio -
Edificio residenziale a Torino



Posa del pannello isolante



Posa del pannello isolante

LAMINAM[®]



Realizzazione dello strato di intonaco
fibrorinforzato

LAMINAM[®]

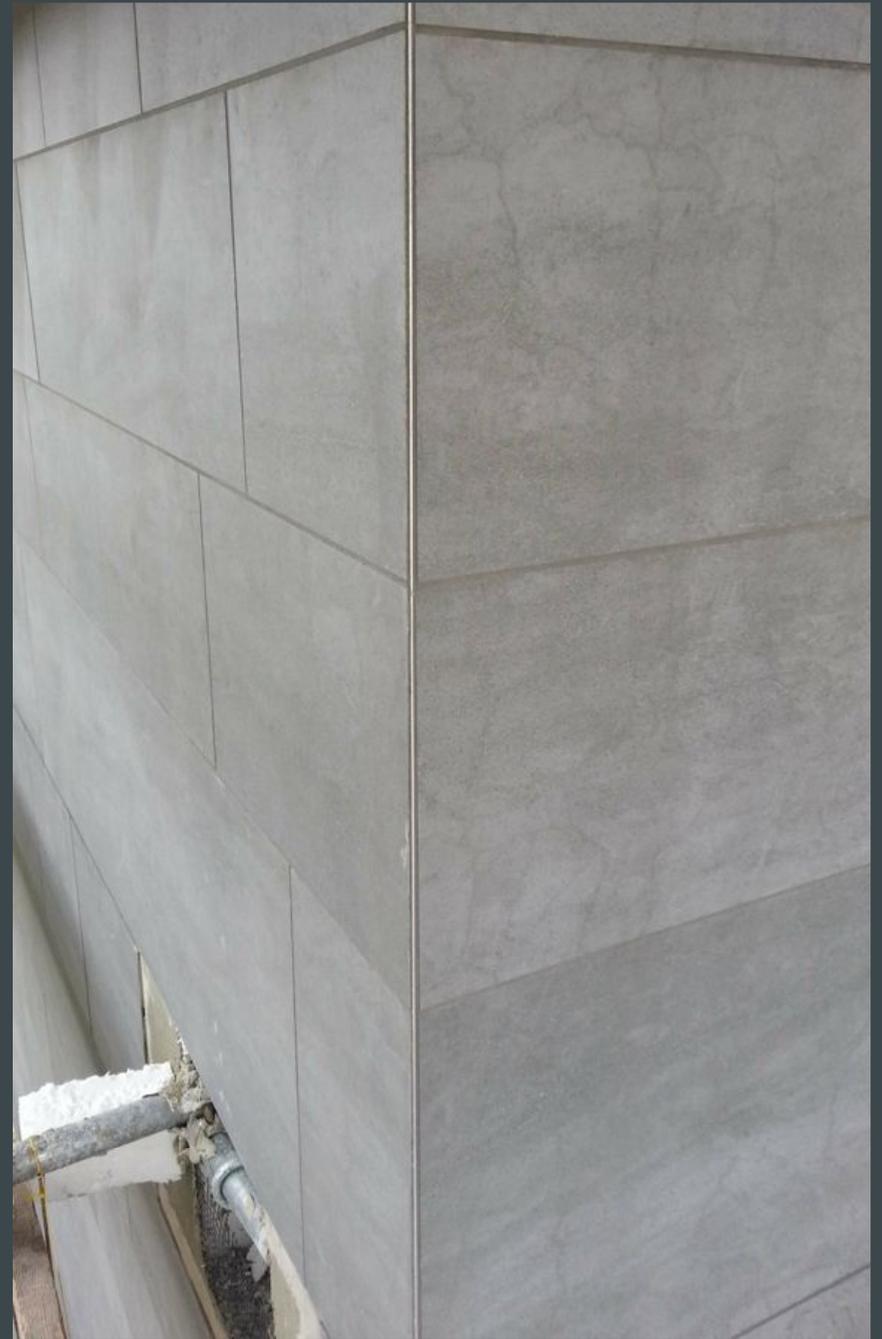


Realizzazione dello strato di intonaco
fibrorinforzato

LAMINAM[®]



Posa del rivestimento in Laminam



Dettagli del rivestimento in Laminam

LAMINAM[®]





LAMINAM[®]



LAMINAM[®]

Installazione su pannelli in
fibrocemento KNAUF/

Il sistema di facciata



è una possibile soluzione per il rivestimento esterno di ogni tipo di parete.

Infatti il sistema consente di rifinire con superfici Laminam tamponamenti in laterizio, cemento, intonaco, con cappotto esterno, grazie al montaggio di una contro parete in idonee lastre Knauf Aquapanel Outdoor all'utilizzo in esterno.

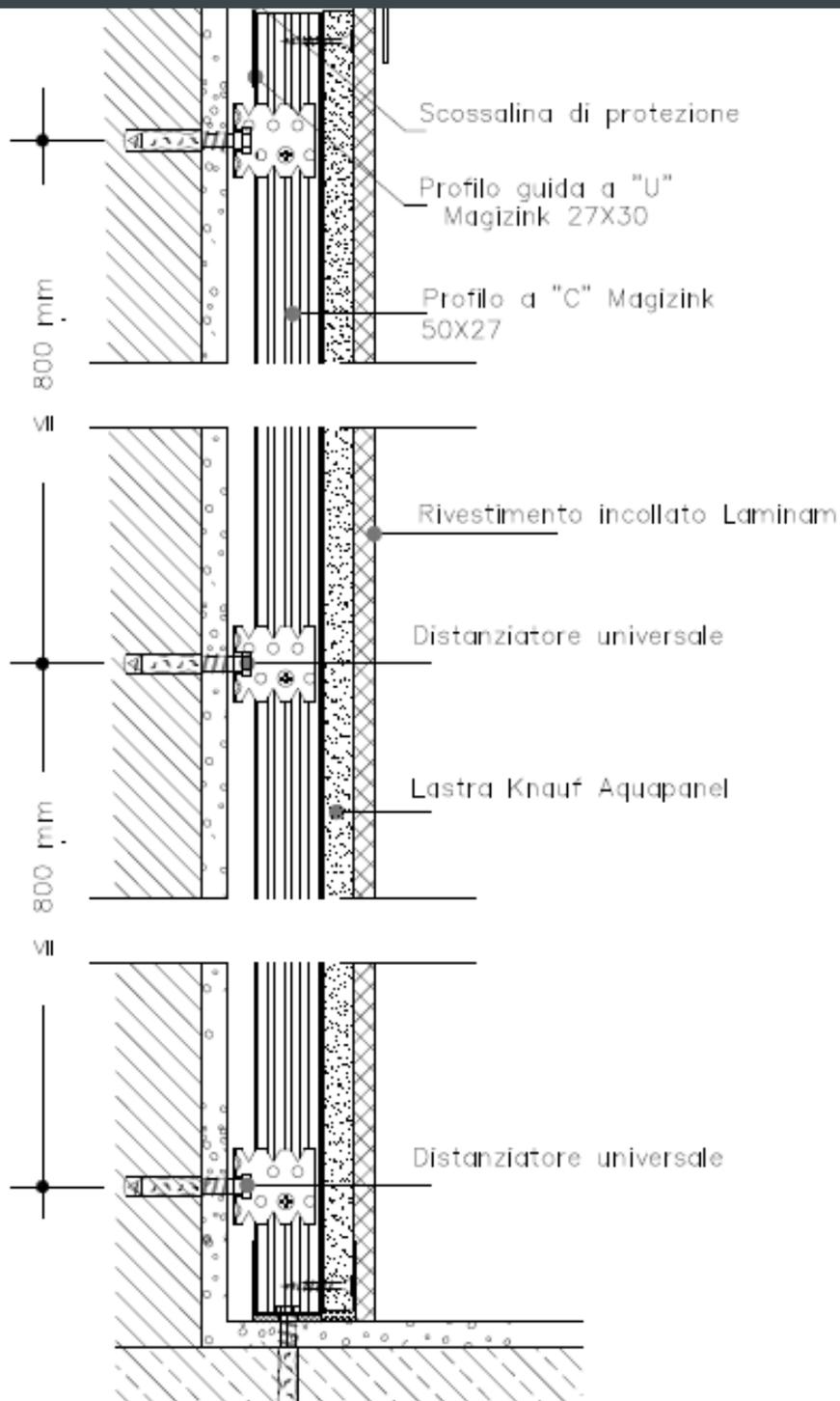
Solo dopo l'installazione di questa contro parete avverrà la posa delle lastre Laminam di qualunque collezione e colore.

I vantaggi di tale sistema sono molteplici:

- Possibilità di rivestimento ceramico su qualsiasi tipo di fondo, compreso il cappotto isolante;
- Realizzazione di facciata ventilata a giunto chiuso con finitura ceramica;
- Finitura ottimale di tutti i dettagli architettonici, compresi gli spigoli dei fabbricati e delle finestre;
- Finitura di spallette e ciellini delle finestre in Laminam;
- Possibilità di ottenere la continuità fra l'infisso e l'isolante termico, con conseguente riduzione del ponte termico;
- Massima flessibilità nella scelta delle forme e dei volumi dell'involucro edilizio;
- Il sistema è resistente alle sollecitazioni sismiche.

Ed inoltre:

- Sono mantenuti tutti i vantaggi, le caratteristiche e i pregi delle lastre Laminam.



Il sistema prevede l'esecuzione di un rivestimento esterno ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato tipo Knauf Aquapanel Outdoor.

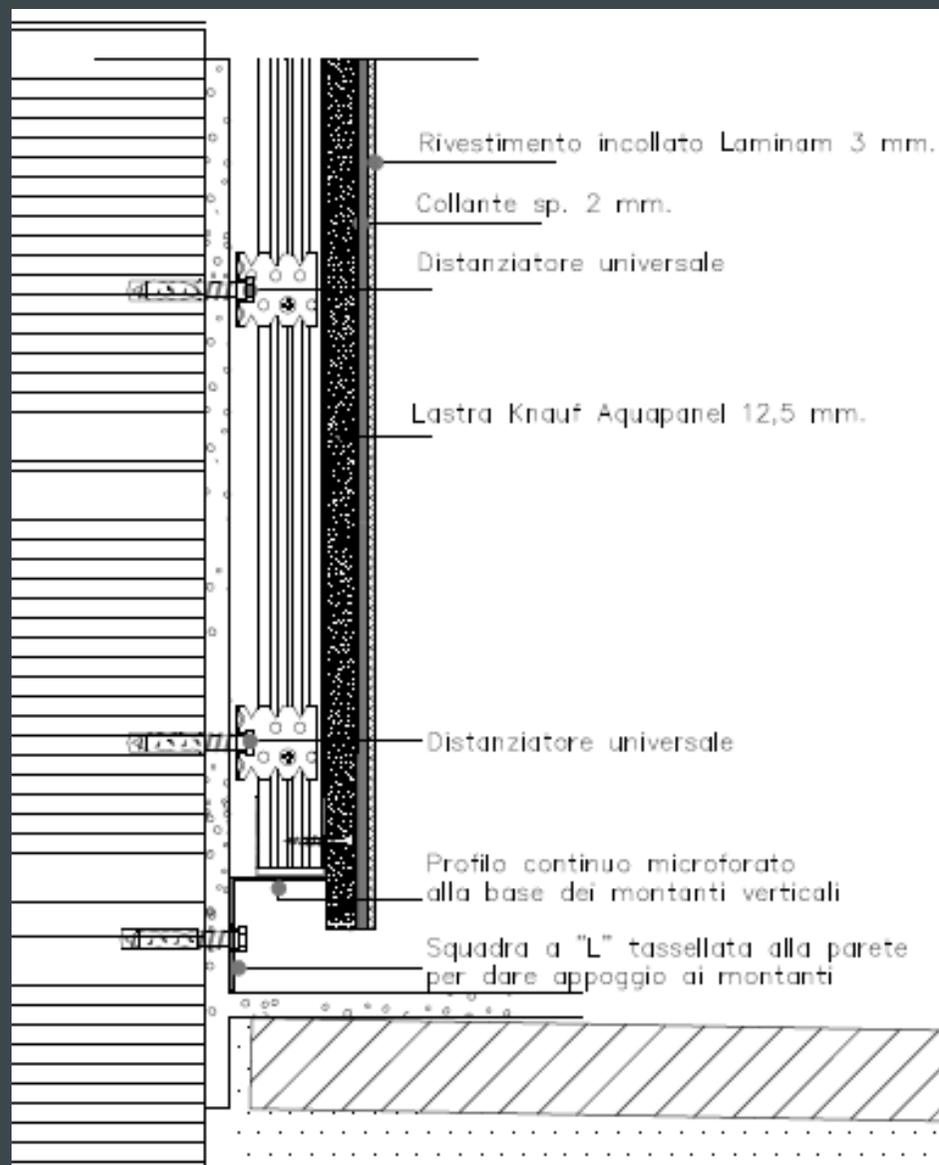
L'orditura metallica (composta da guide e montanti) è realizzata con profili in acciaio, a norma UNI EN 10215, rivestito in lega di zinco, magnesio e alluminio MgZ, resistenti alla corrosione.

I profili sono conformi alla norma armonizzata riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" in classe A1 di reazione al fuoco.

Il rivestimento esterno è realizzato con lastre in cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel Outdoor, dello spessore di 12,5 mm ad elevata resistenza, avvitate all'orditura metallica con viti Aquapanel Maxi Screws, altamente resistenti alla corrosione.

Dopo l'installazione dei pannelli il rivestimento finale è realizzato con lastre Laminam 3 o 3+ applicate con idonei collanti.

LAMINAM®

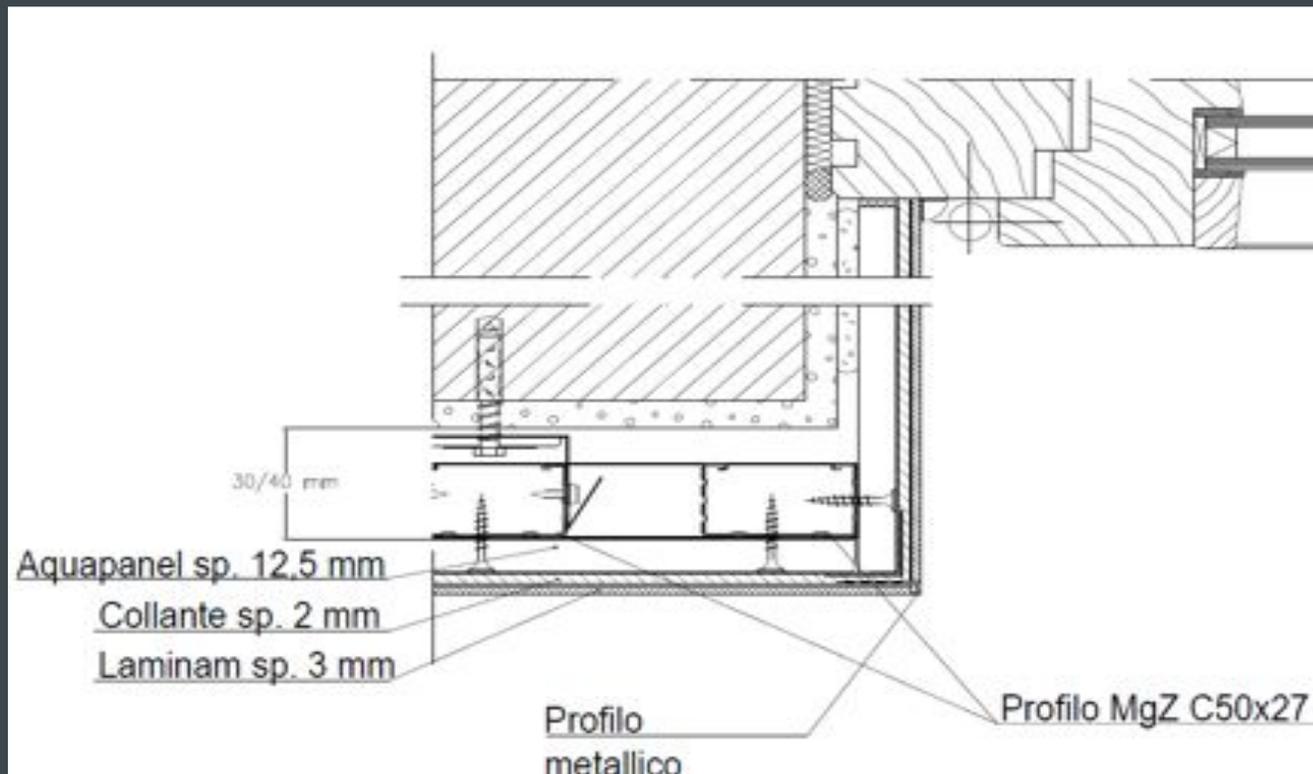


Se richiesta dal progetto è possibile ottenere una ventilazione dell'intercapedine sollevando il rivestimento alla base come nello schema adiacente.

Si renderà necessario adottare un rinforzo in carpenteria metallica ad L per dare appoggio alle orditure leggere dei montanti a C.

Per consentire l'aerazione verrà applicata un idoneo profilo continuo microforato alla base dei montanti, che funge anche da elemento anti intrusione.

Inoltre in sommità dovrà essere installata una scossalina in lattoneria per la protezione dalle infiltrazioni piovane e per permettere la ventilazione.



Il dettaglio d'angolo in prossimità delle finestre viene realizzato utilizzando un profilo apposito, su cui vengono fissate le lastre Aquapanel Outdoor.

Successivamente avviene l'incollaggio delle lastre Laminam 3 o 3+, con l'utilizzo di un profilo metallico per la migliore finitura dello spigolo e per la corretta protezione del bordo della lastra.

In questo modo è possibile rivestire le spallette ed i ciellini delle finestre con lo stesso materiale ceramico del resto del rivestimento.

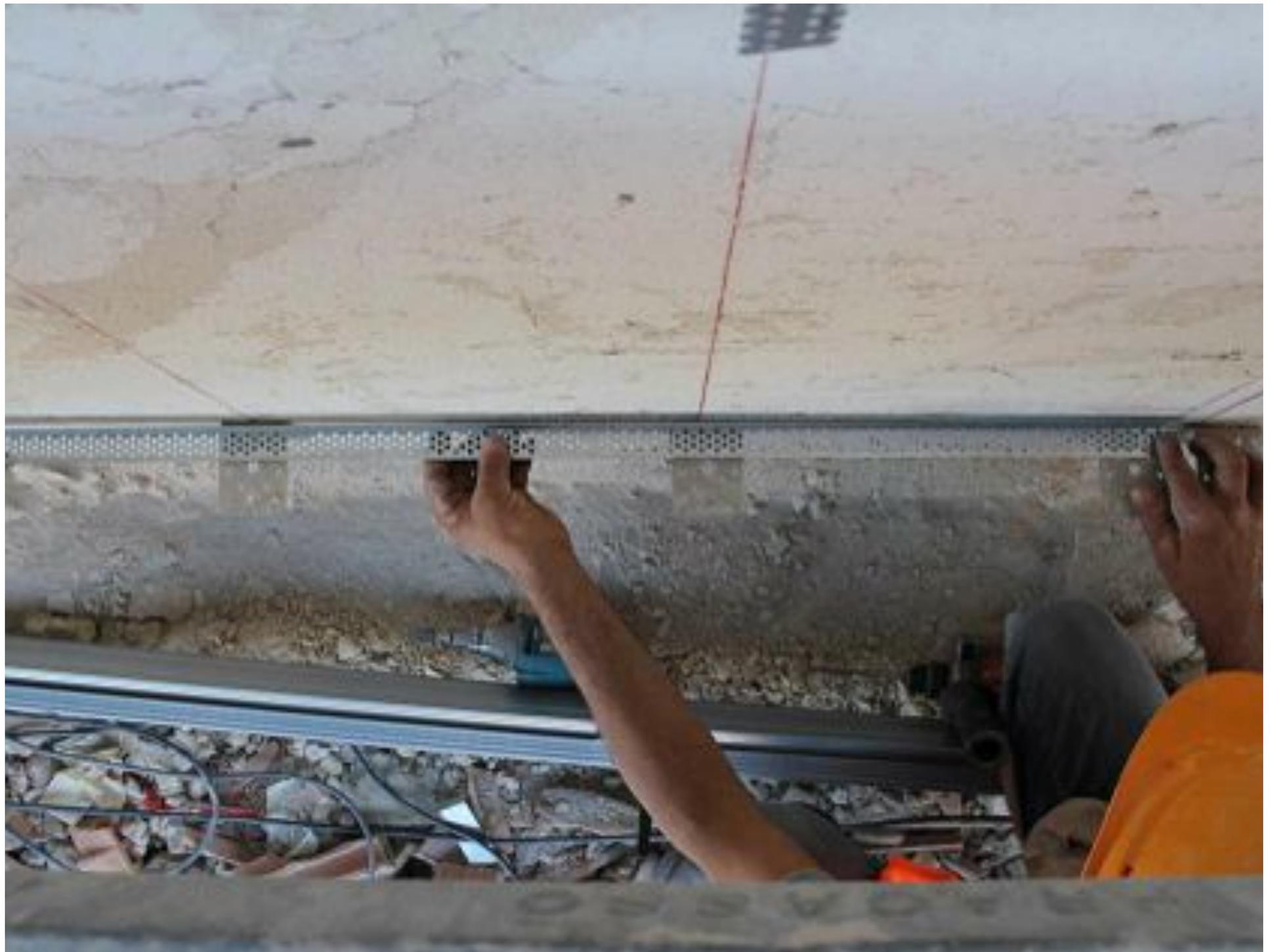
Posa su Aquapanel
- un caso di studio -
SCUOLA DI CARPI (MO)

Ipotesi di progetto: Formato 500x1500 mm

Serie utilizzate: Laminam 3 Collection Lapis, corallo, arancio



LAMINAM































LAMINAM

2013
Carpi (MO)
Scuola
Laminam 3
Collection



LAMINAM[®]

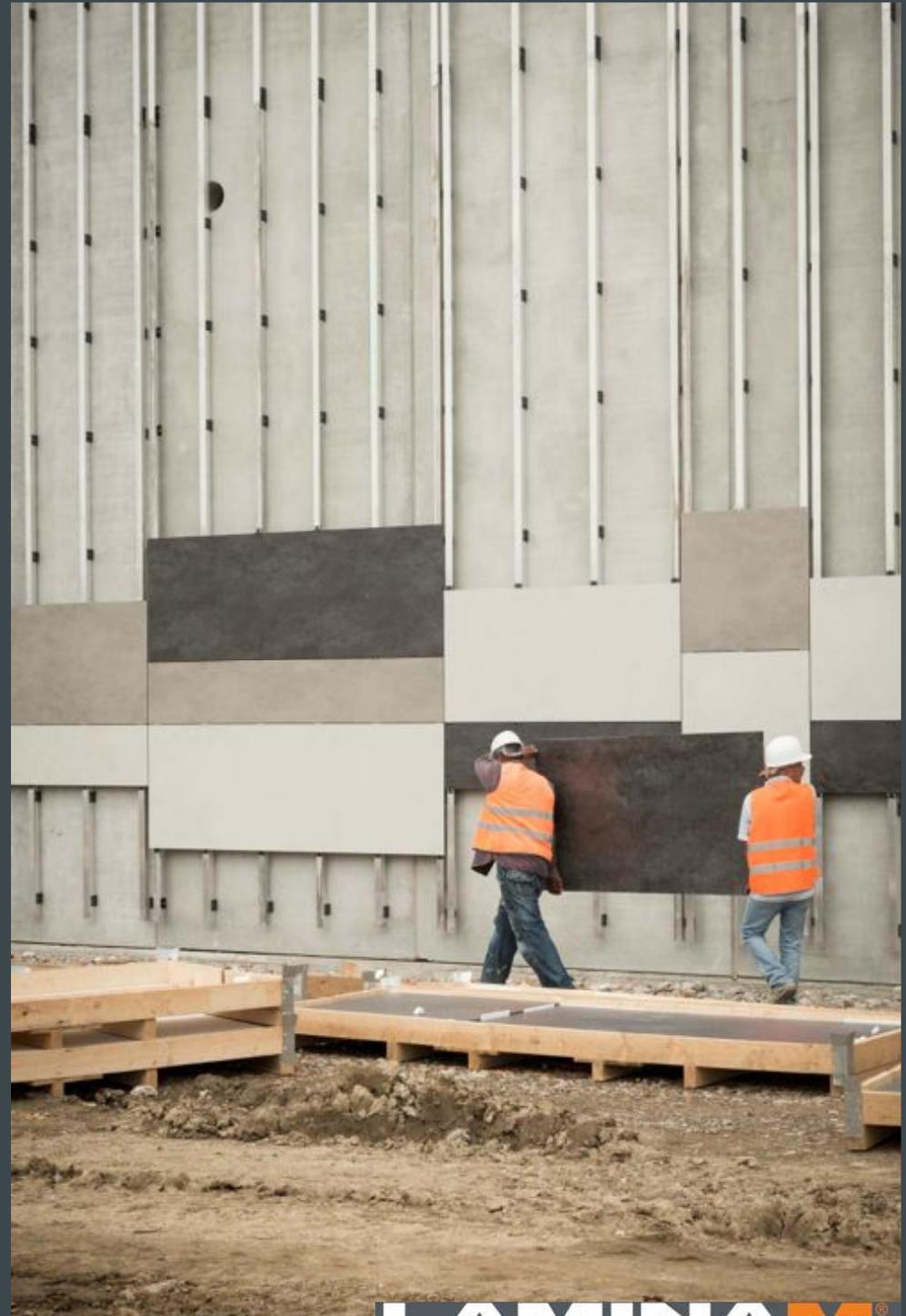
2013
Carpi (MO)
Scuola
Laminam 3
Collection



Installazione delle lastre in facciata ventilata

Cos'è una facciata ventilata?

...rivestimento perimetrale a schermo avanzato in cui l'intercapedine tra il rivestimento e la parete è progettata in modo tale che l'aria possa fluire per effetto camino al fine di migliorarne le prestazioni termo-energetiche complessive. Il rivestimento è solitamente ancorato meccanicamente o chimicamente ad una sottostruttura metallica a sua volta ancorata alla parete.

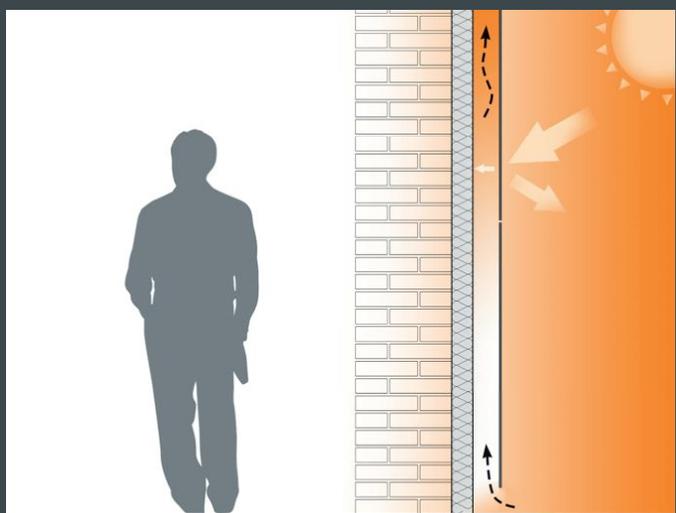


La Facciata Ventilata dal punto di vista termodinamico



Contributo Invernale

La parete in Laminam protegge l'edificio dagli agenti atmosferici e l'isolante termico mantiene il calore all'interno dell'edificio.

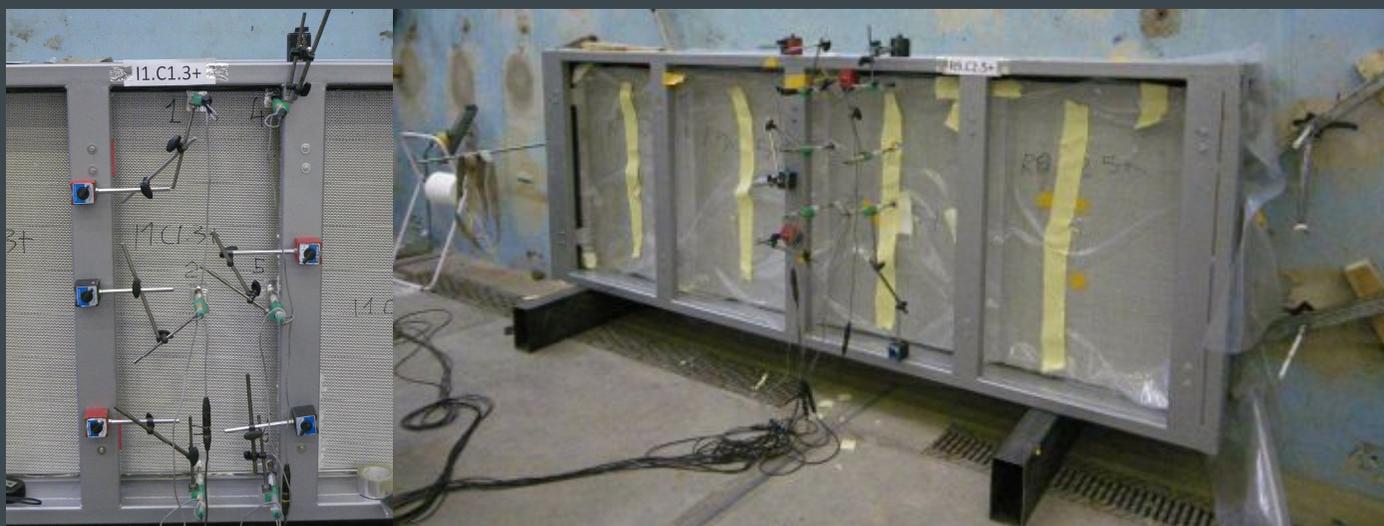


Contributo Estivo

La parete in Laminam protegge l'edificio dall'irraggiamento solare e l'intercapedine d'aria permette l'innescò dell'effetto camino. Tale fenomeno sottrae calore all'edificio.

Ingegnerizzazione delle lastre Laminam- Resistenza alla pressione e depressione del vento

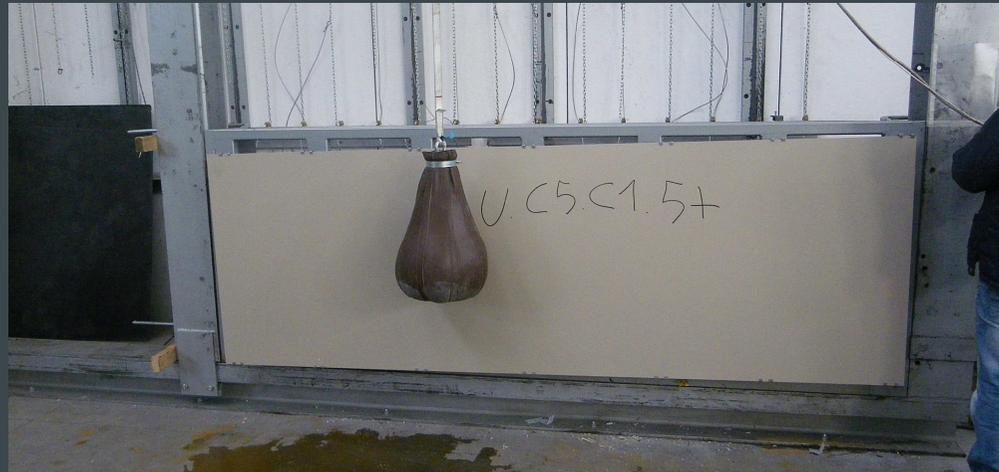
Le lastre Laminam in relazione a tutte le tipologie di fissaggio in facciata ventilata sono state sottoposte a Test di resistenza al carico del vento secondo ETAG 034-1:2012 presso l'Istituto Giordano



Per ogni campione sono stati rilevati, tramite comparatori, carichi di rottura e deformazioni in relazione alla depressione del vento.

Ingegnerizzazione delle lastre Laminam- Resistenza all'urto

Successivamente le lastre sono state sottoposte a Test di resistenza all'urto secondo ETAG 034-1:2012 presso Istituto Giordano al fine di ottenere una categoria di appartenenza



Corpo rigido



Biglia di acciaio
(peso 0,5 kg);
altezza di caduta
da 0,2 a 0,61 m



Biglia di acciaio
(peso 1,0 kg);
altezza di caduta
da 1,02

Corpo molle



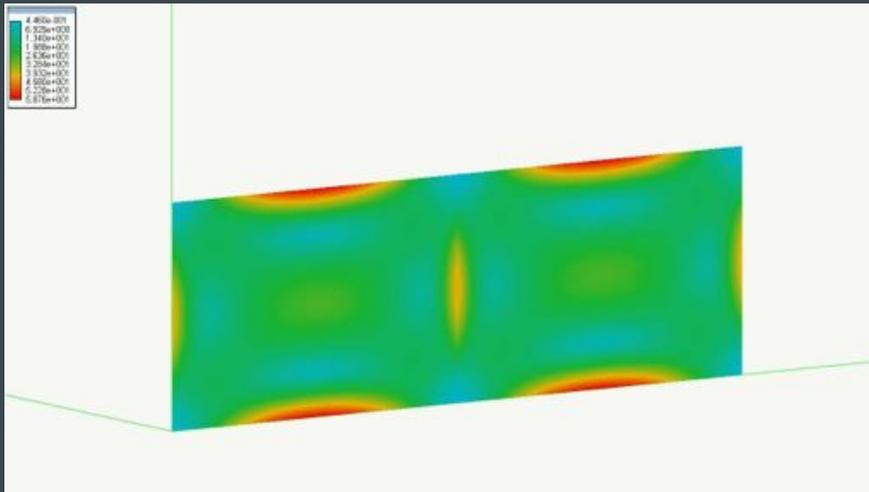
sacco (peso 3,0 kg);
altezza di caduta da
0,34 a 2,04 m



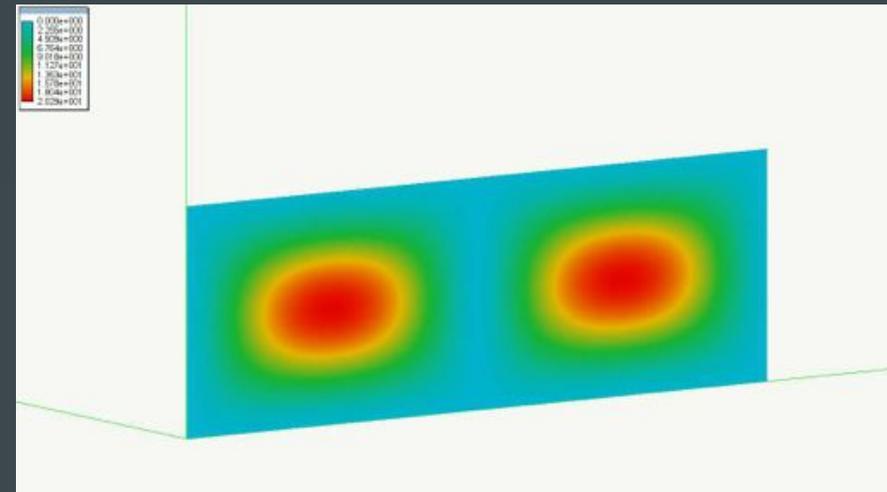
sacco (peso 50,0 kg);
altezza di caduta da
0,61 a 0,824 m

Ingegnerizzazione delle lastre Laminam

- Modellazione strutturale della lastra in relazione al sistema di facciata ventilata utilizzato
- Studio tensionale e deformativo della lastra sottoposta ai carichi strutturali applicati



Esempio di stato tensionale di una lastra applicata ad un telaio per la realizzazione di un sistema a cellule.



Esempio di stato tensionale di una lastra applicata ad un telaio per la realizzazione di un sistema a cellule.

Installazione delle lastre in facciata ventilata

Le lastre, grazie alla loro grande dimensione ed estrema leggerezza, sono particolarmente adatte ad essere utilizzate in facciata ventilata, previa applicazione di una rete di sicurezza sul retro della lastra.

La lastra può essere fissata alla sottostruttura metallica con metodi tradizionali quali:

- **Sistema a cellula**
- **Incollaggio diretto**
- **Rivetti**
- **Clip**

La progettazione statica, il dimensionamento di tutti gli elementi che compongono la facciata è a cura del progettista incaricato dal facciatista fornitore del sistema.



SISTEMA A CELLULE

Le lastre possono essere applicate, mediante silicone strutturale, ad un telaio metallico per la realizzazione di pannelli assemblati in officina.

Tali pannelli vengono utilizzati in una facciata ventilata per la creazione del sistema a cellule.

Questo sistema offre i vantaggi di un controllo qualitativo della produzione, eseguita in officina, ed un' accurata precisione di realizzazione rispetto a facciate realizzate totalmente in cantiere.

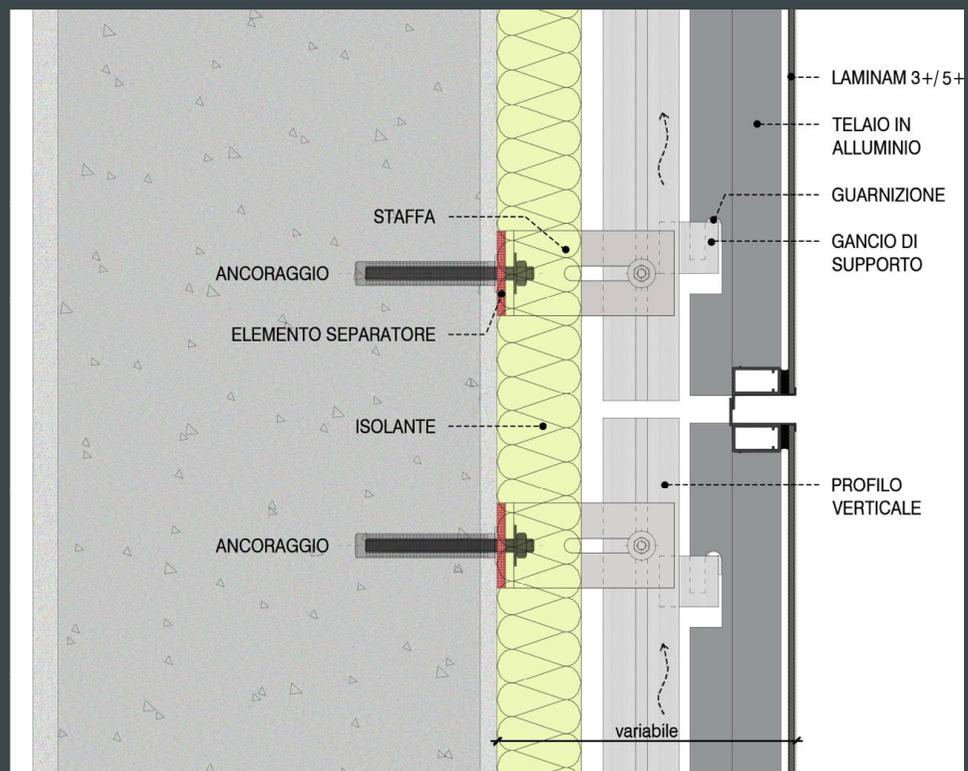
La posa dei pannelli sulla sottostruttura risulta essere molto rapida.

Come per tutti gli altri sistemi sarà compito del serramentista dimensionare la sottostruttura a montanti verticali.



LAMINAM

SISTEMA A CELLULA



il sistema Esterna è un esempio di sistema a cellule studiato in collaborazione con l'azienda italiana Metra SpA



Il Pannello: Lastra Laminam + telaio



Il telaio viene realizzato utilizzando **Profili Metra** assemblati mediante una squadretta completamente a scomparsa

La lastra è applicata al telaio mediante l'uso di silicone strutturale

Dow Corning 993 o 896

Campione Nr 2643		Dettagli del substrato	
Tipo di substrato	Altro Substrato		
Nome del produttore del substrato / Nome del fornitore	Laminam s.p.a		
Descrizione del substrato	Tipo: Ceramic Slab with Merglass TR 300 250 Blend Nero T27 Marca: Laminam 3+		
Cleaner	Dow Corning® R 40 Universal Cleaner		
	Sigillante	Primer	Applicazioni suggerite
	Dow Corning® 993 Structural Glazing Sealant	Dow Corning® 1200-CG Primer	100% Rottura Coesiva(*)
	Dow Corning® 896 Structural Glazing Sealant	Senza Primer	100% Rottura Coesiva(*)
	Dow Corning® 993 Structural Glazing Sealant	Dow Corning® Primer P	100% Rottura Coesiva(*)
	Dow Corning® 896 PanelFix	Dow Corning® 1200-CG Primer	100% Rottura Coesiva(*)
	Dow Corning® 896 PanelFix	Senza Primer	100% Rottura Coesiva(*)
	Dow Corning® 896 PanelFix	Dow Corning® Primer P	100% Rottura Coesiva(*)

Il sistema Laminam Esterna è stato testato all' ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione) e all' Istituto Giordano.

I tests avevano l' obiettivo di verificare:

- la resistenza al carico del vento in pressione / depressione secondo ETAG 034-1:2012
- La resistenza all'urto
- l' adesione tra la lastra Laminam, il silicone strutturale Dow Corning e un profilo di alluminio dopo un ciclo di invecchiamento, secondo l' Etag 002 per silicone strutturale



Resistenza al carico del vento in pressione / depressione test di resistenza all'urto secondo ETAG 034-1:2012



Depressione [Pa]	Deformazioni nei punti di misura					
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [mm]	5 [mm]	6 [mm]
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-502	-6,7	-5,6	-6,5	-7,8	-5,7	-6,5
0	-0,2	-0,2	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4
-1003	-11,6	-10,8	-12,4	-13,8	-11,0	-12,5
0	-0,4	-0,4	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6
-1203	-13,5	-13,0	-14,8	-16,1	-13,1	-15,0
0	-0,6	-0,7	-0,9	-0,8	-0,8	-0,9
-1399	-15,2	-15,1	-17,2	-18,3	-15,3	-17,4
0	-0,9	-1,1	-1,4	-1,2	-1,2	-1,3
-1503*	-16,2	-16,3	-18,5	-19,6	-16,5	-18,8
0	-1,1	-1,4	-1,6	-1,5	-1,4	-1,6
-1602	-17,1	-17,4	-19,8	-20,7	-17,6	-20,0
0	-1,2	-1,7	-1,9	-1,8	-1,7	-1,9
-1807	-19,1	-20,0	-22,6	-23,4	-20,4	-23,1
0	-1,3	-2,0	-2,2	-2,1	-2,0	-2,2
-2008	-21,2	-22,8	-26,0	-27,4	-25,5	-28,9
0	-1,4	-2,2	-2,5	-2,4	-2,2	-2,5
-2100	Distacco della staffa dei fissaggi in alluminio e microcrepe sul rivestimento					

(*) Secondo richiesta del Committente la pressione di progetto è di 1500 Pa e quella di sicurezza 2250 Pa.

Test ciclo invecchiamento silicone strutturale - ETAG 002

Prove eseguite

- resistenza a trazione a diverse temperature: +23 °C;+80 °C; -20 °C
- resistenza a taglio a diverse temperature: +23 °C;+80 °C; -20 °C
- resistenza a trazione dopo invecchiamento in acqua calda
- resistenza a taglio dopo invecchiamento in acqua calda
- resistenza a trazione (a diverse temperature: +23 °C;+80 °C; -20 °C) dopo invecchiamento in atmosfera salina
- recupero elastico
- resistenza all'intaglio
- resistenza a trazione (a diverse temperature: +23 °C;+80 °C; -20 °C) dopo cicli di fatica
- resistenza a taglio (a diverse temperature: +23 °C;+80 °C; -20 °C) dopo cicli di fatica

Riferimenti normativi

- ETAG 002 par. 5.1.4.1.1
- ETAG 002 par. 5.1.4.1.2
- ETAG 002 par. 5.1.4.2.1
- ETAG 002 par. 5.1.4.2.1
- ETAG 002 par. 5.1.4.2.2

- ETAG 002 par. 5.1.4.6.2
- ETAG 002 par. 5.1.4.6.4
- ETAG 002 par. 5.1.4.6.5

- ETAG 002 par. 5.1.4.6.5

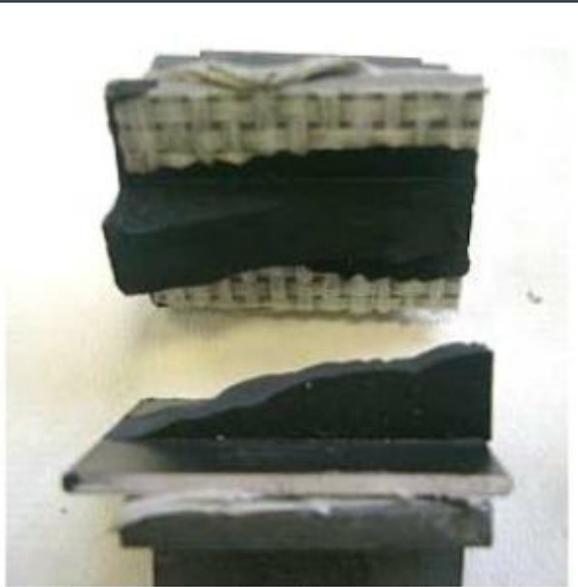
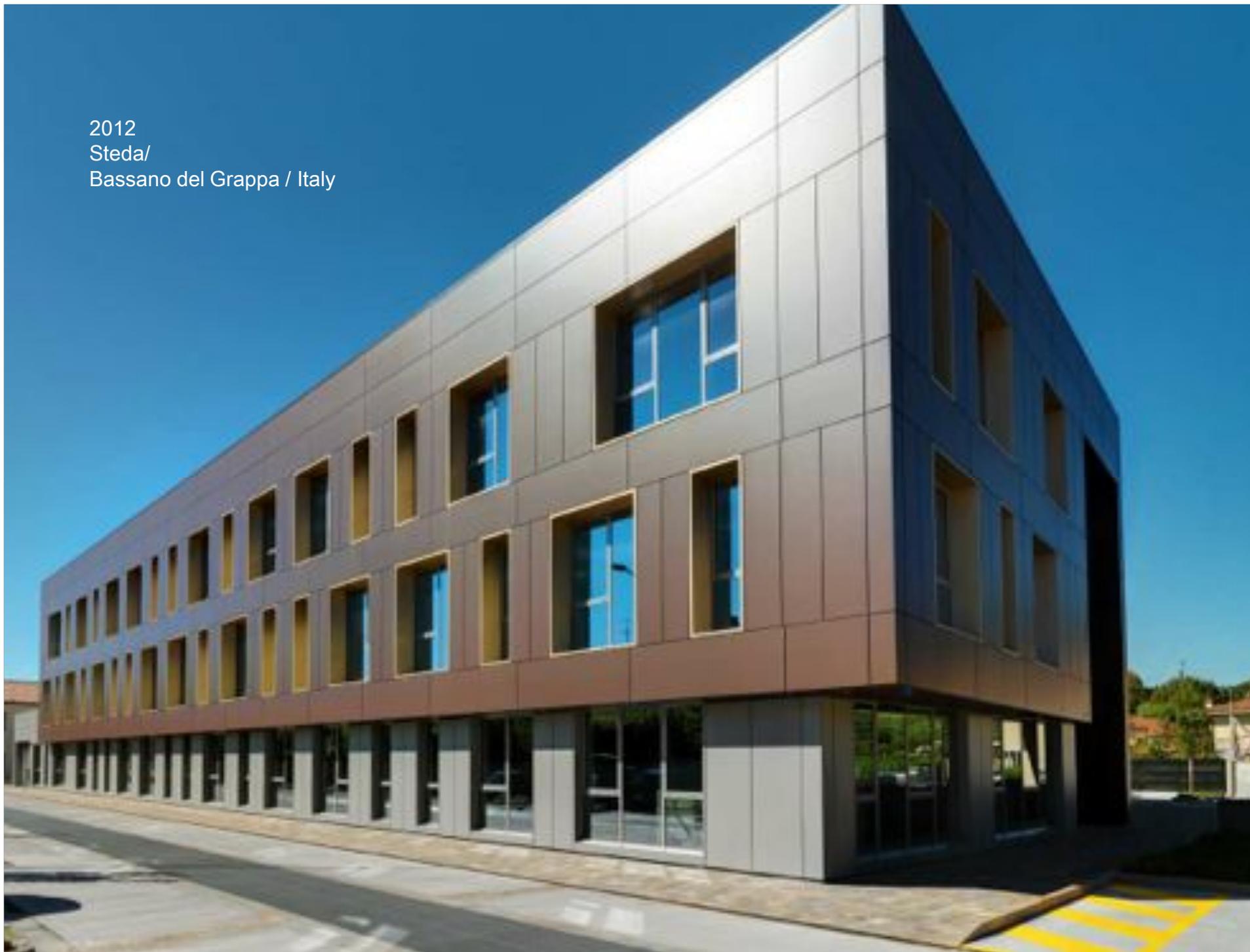


fig. 3 – configurazione 2 (con rete): campione sperimentale dopo trazione

Campione sperimentale dopo trazione

2012
Steda/
Bassano del Grappa / Italy



2011
Office Building
Bibbiano (RE) / Italia
Blend Nero
1000x3000



2012
Coop Tirreno /
Piombino / Livorno
Italy



2012
Coop Tirreno /
Piombino / Livorno
Italy



2012
Residence
Lido di Camaiore / Italia
Oxide Moro Mat
1000x3000



/Viareggio

Year: 2013
Shopping Center
Viareggio/Italy
Laminated Exterior
Oxide Anodic, Mono
Various sizes



2012

Chateau d' AX –
Perignano (PI) / Italia

Collection Nero

1000x3000



LAMINAM

/Perignano

Year: 2013
Chateaux d'Ax
Perignano/Italy
Laminam Esterna
Collection, Nero
Various sizes





Milano

Year 2012

Office Building

Milano/Italy

Laminam Esterna

I Naturali Basalto Vena Chiara

2012

Residential Building

Milano / Italia

I Naturali Basalto vena chiara

1000x3000

LAMINAM[®]

/Parma

Year 2013
Office building
Parma/Italy
Laminam Esterna
Color: Nero
1000x3000

2013
Office Buiding
Parma / Italia
Oxide nero
1000x3000



/Campanario

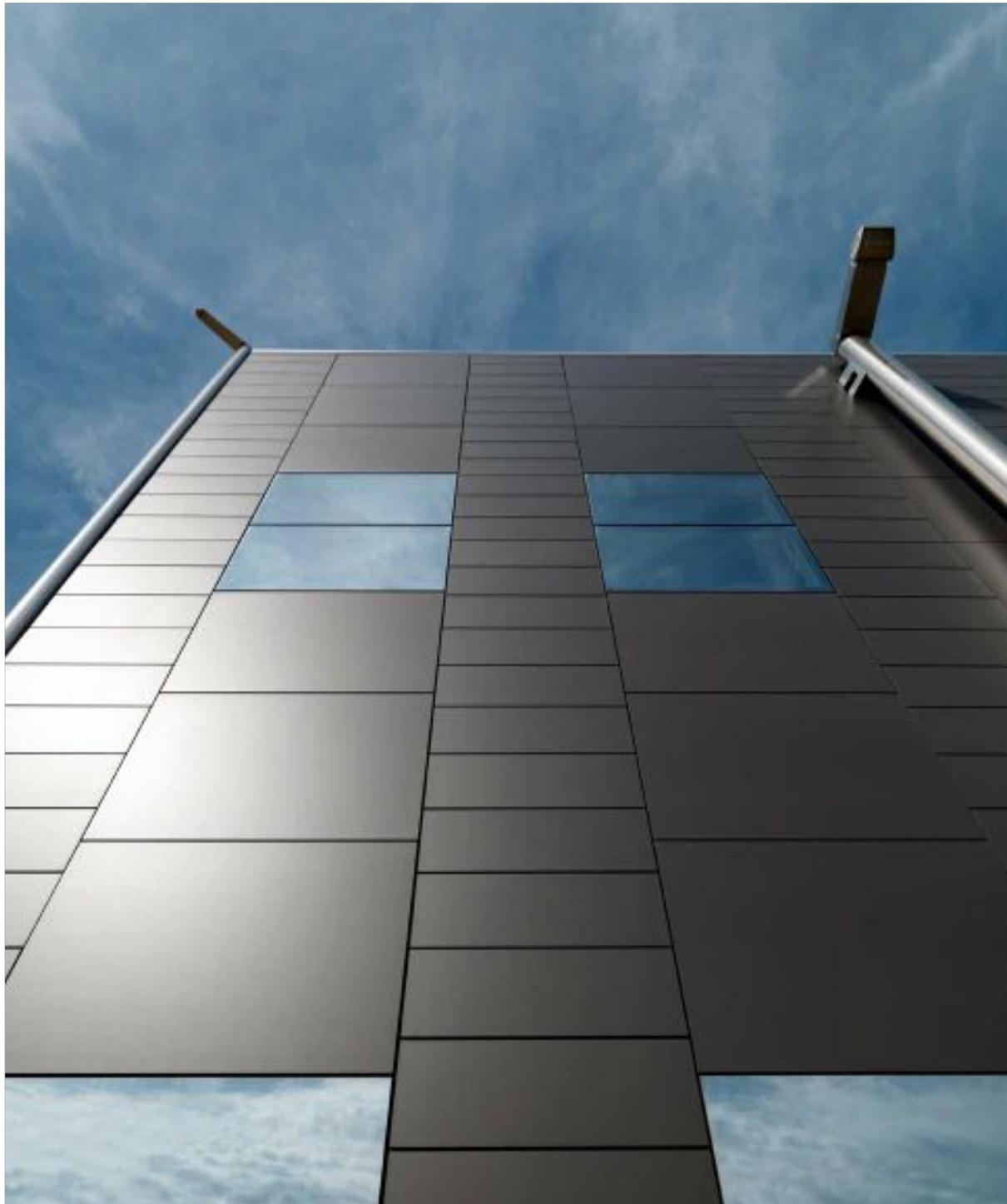
Year 2014
Offices
Campanario
Collection Fund
Esterno
1000x3000



2015
Office Buiding
Milano / Italia
Oxide perla
Tredi carbonio
1000x3000

2010
Laminam Headquarter
Fiorano Modenese / Modena / Italy
Collection / Nero
1000x3000





2010
Laminam Headquarter
Fiorano Modenese / Modena / Italy
Collection / Nero
1000x3000

LAMINAM



2010
Commercial Building
Seoul / Korea
Collection / Moro
1000x3000

LAMINAM



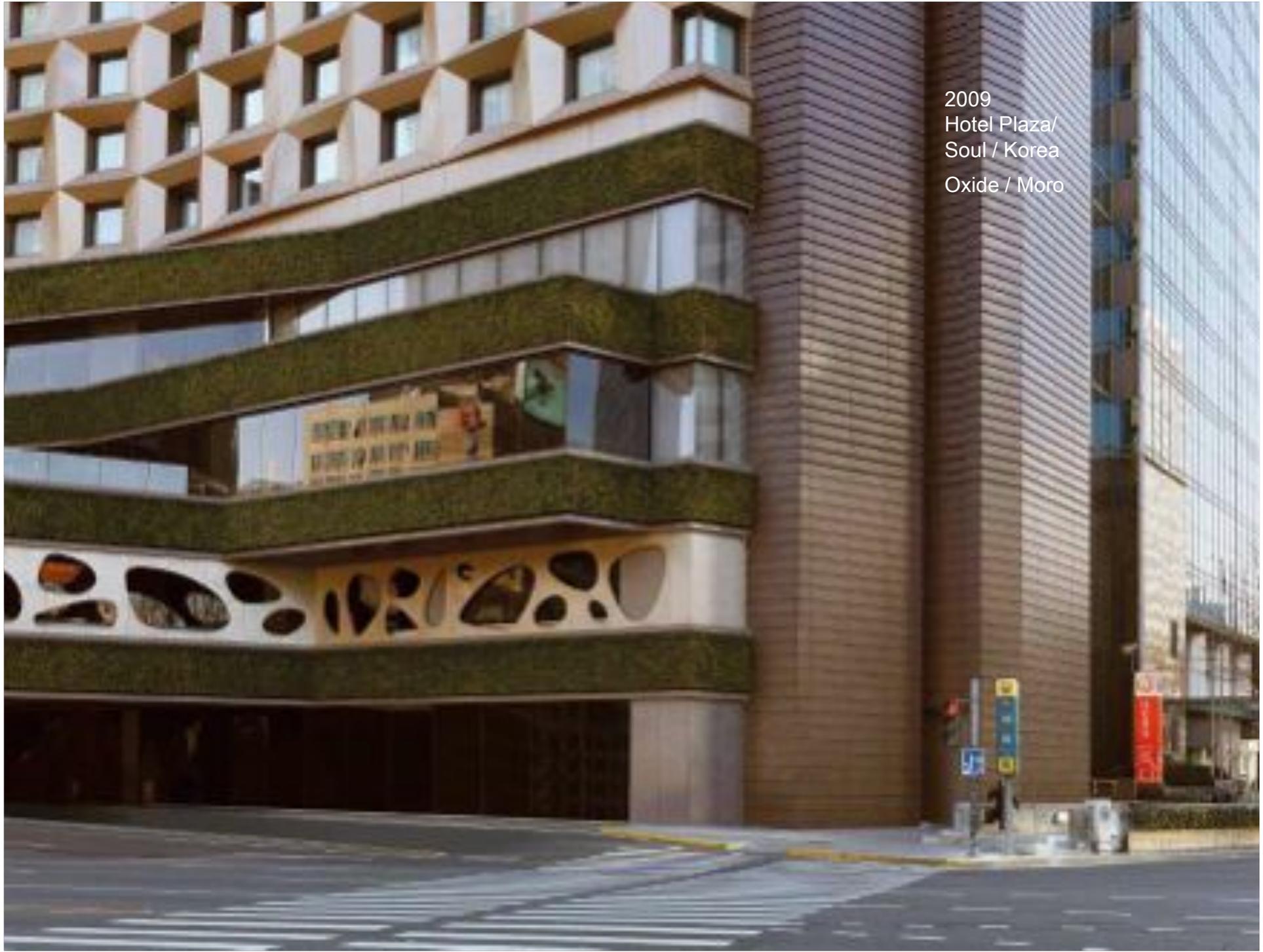
2010
Commercial Building
Seoul / Korea
Collection / Moro
1000x3000

LAMINAM

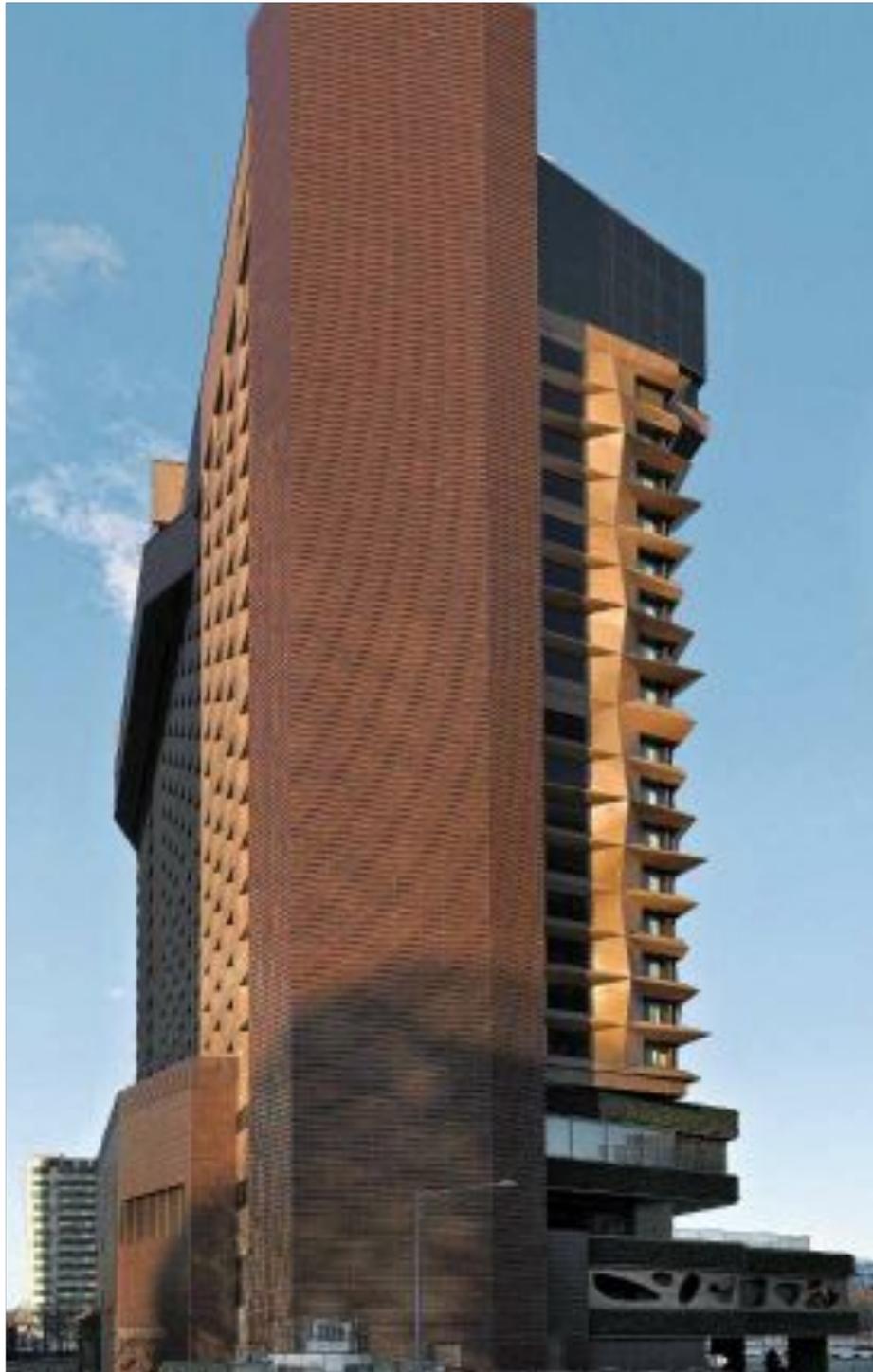


2011
Private House
Modena / Italy
Collection / Customized color
1000x1000

LAMINAM



2009
Hotel Plaza/
Soul / Korea
Oxide / Moro



2009
Hotel Plaza/
Soul / Korea
Oxide / Moro

LAMINAM



2012
The Ruby
Mumbai / India

LAMINAM

Installazione mediante Esterna

- un caso di studio -

CINEMA MULTISALA GIOMETTI

Tolentino (MC)



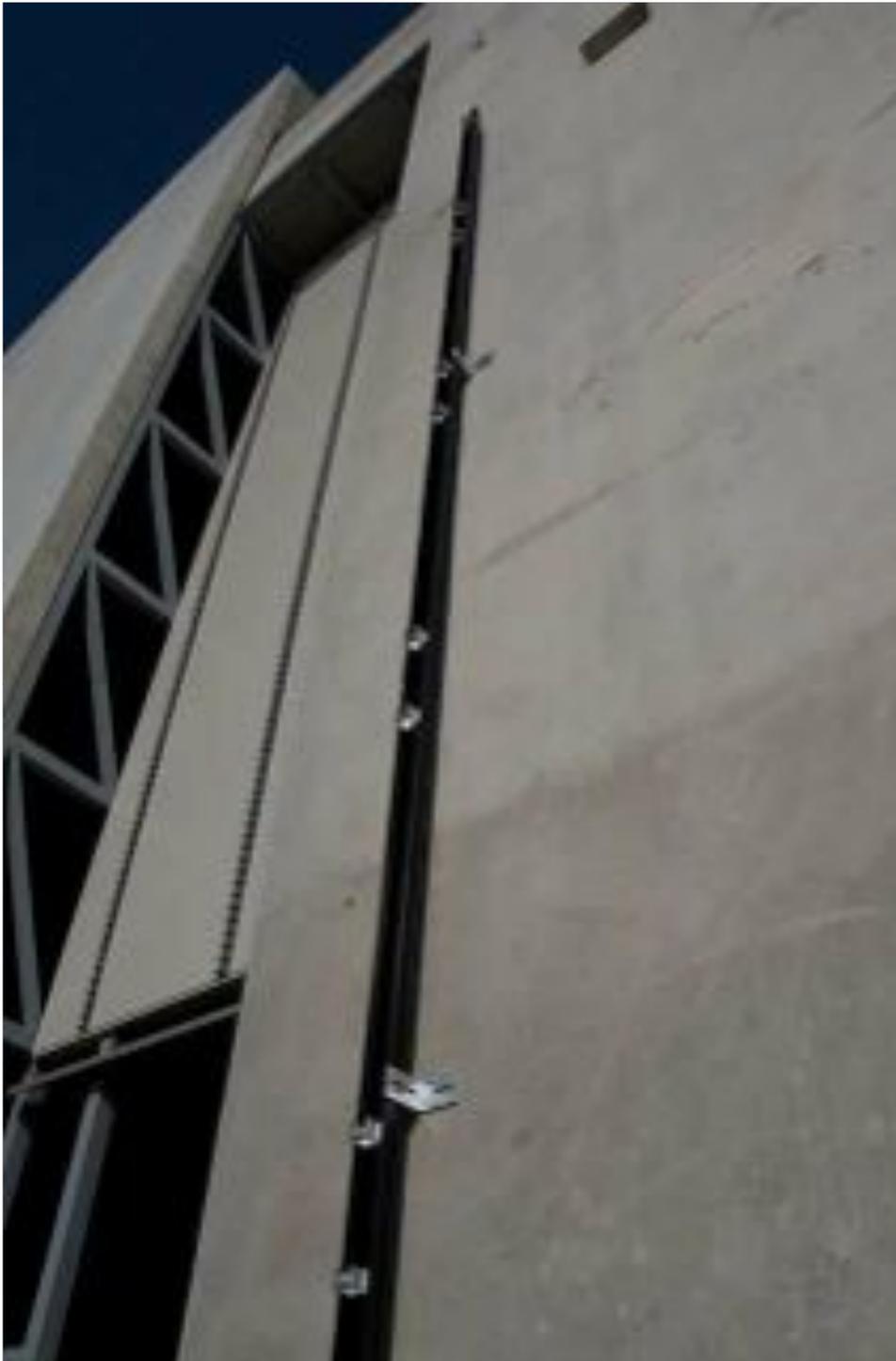
Edificio grezzo

LAMINAM



Controllo della verticalità

LAMINAM



Fissaggio dei profili verticali

LAMINAM



Posa della sottostruttura

LAMINAM



Installazione dei pannelli

LAMINAM



Installazione dei pannelli

LAMINAM



Cappello di chiusura

LAMINAM



Chiusura laterale

LAMINAM



Fine lavori

LAMINAM

2010

Multiplex Cinema
Tolentino (MC)/ Italia
Blend / Nero

1000x3000





SISTEMA A RIVETTI

Le lastre vengono montate in facciata mediante una rivettatura che risulta visibile all'esterno: le lastre devono essere pertanto forate prima della posa.

La lastra viene resa solidale alla struttura mediante l'interposizione di una guarnizione in neoprene di adeguato spessore.

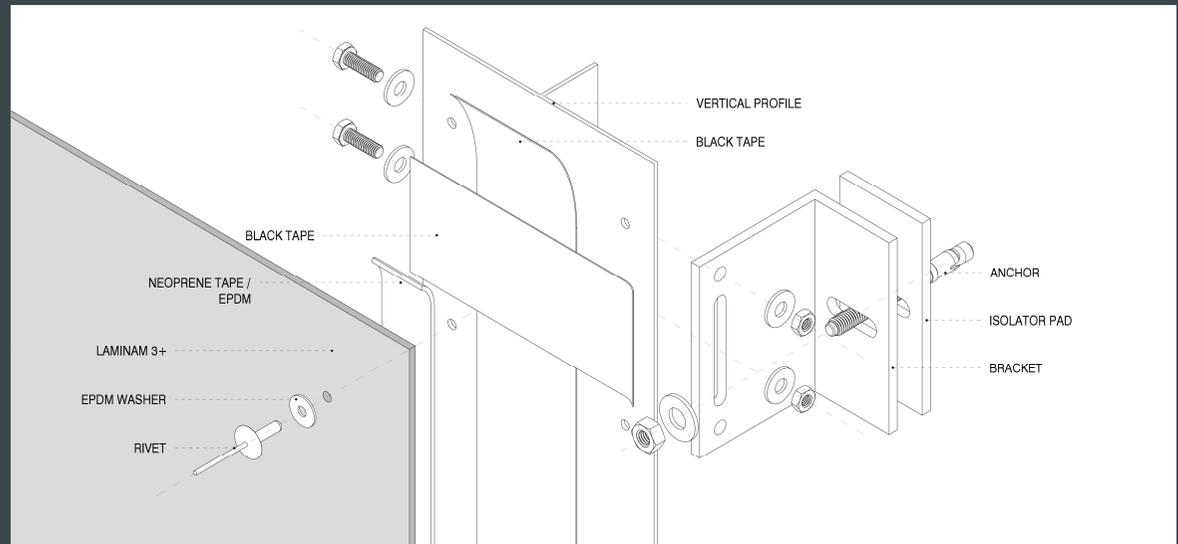
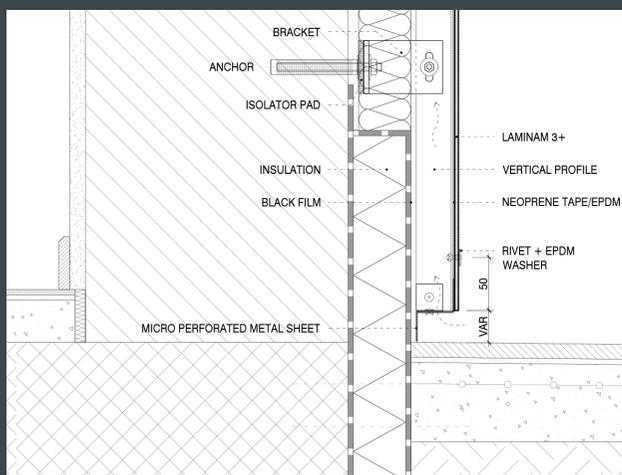
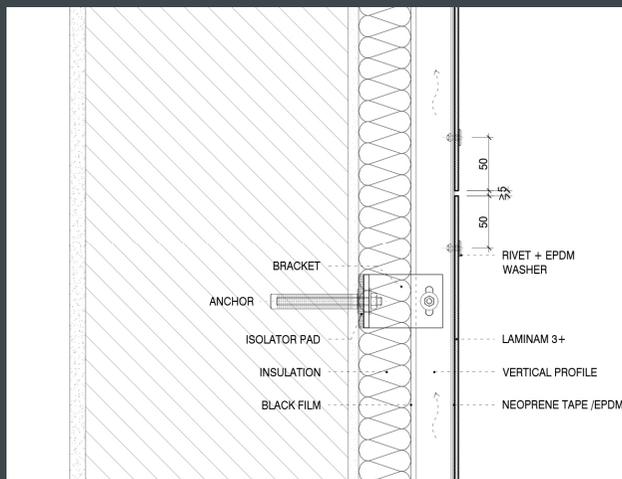
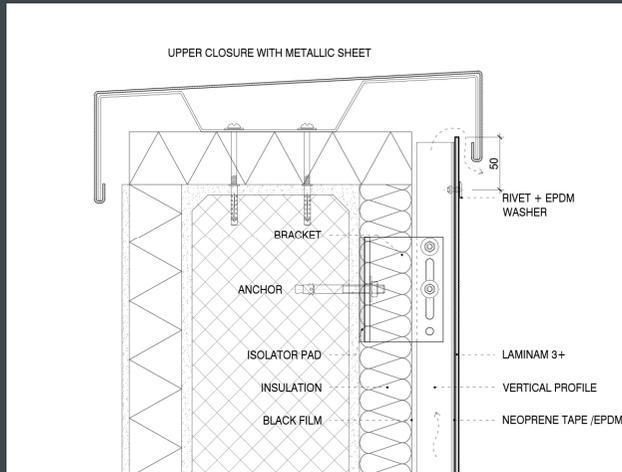
La sottostruttura, sulla quale applicare la lastra mediante rivetti, viene posta normalmente a interasse di 50 cm o 75 cm.

In base alle prescrizioni architettoniche, i rivetti possono essere lasciati grezzi, oppure possono essere verniciati dello stesso colore delle lastre.



LAMINAM[®]

SISTEMA A RIVETTI









2014
Hospital
Abbate Grasso- Italy

LAMINAM[®]



2015
Politechnika Wroclawska
Wroklaw - Poland

LAMINAM[®]



SISTEMA A INCOLLAGGIO DIRETTO

Il sistema ad incollaggio diretto prevede l'utilizzo di siliconi strutturali o poliuretani.

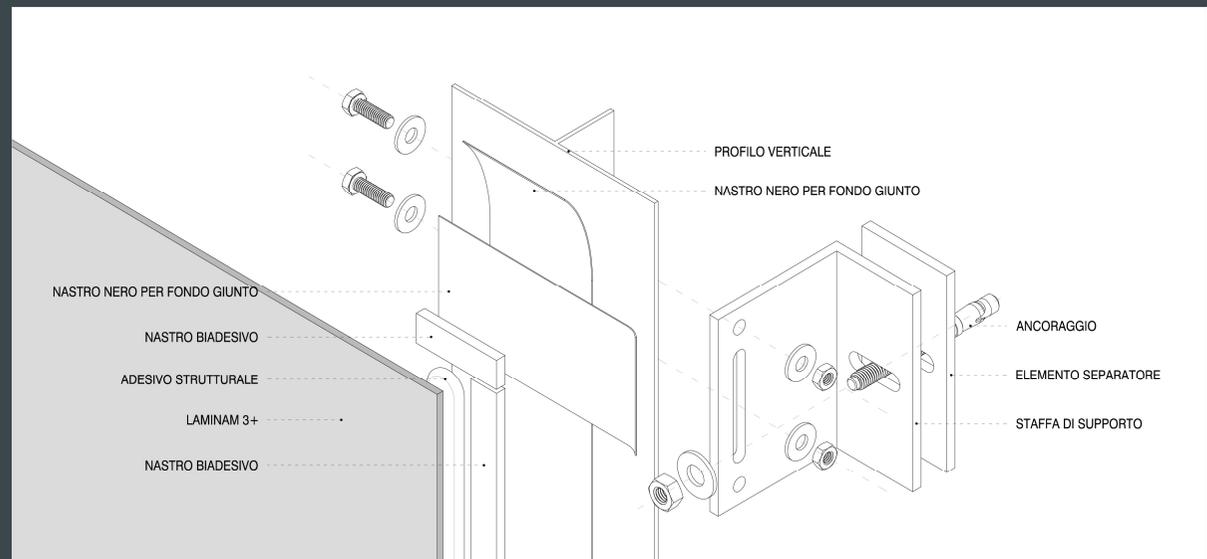
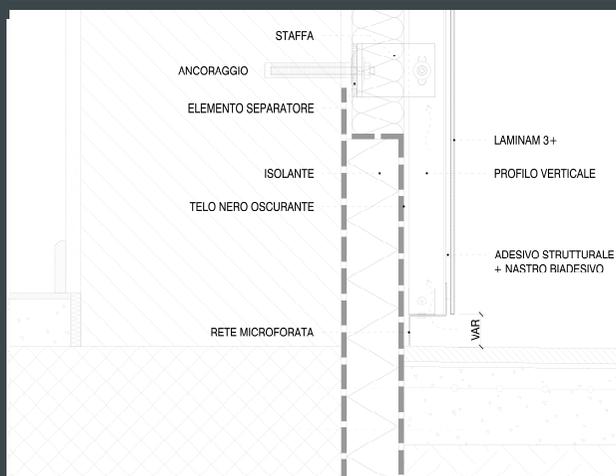
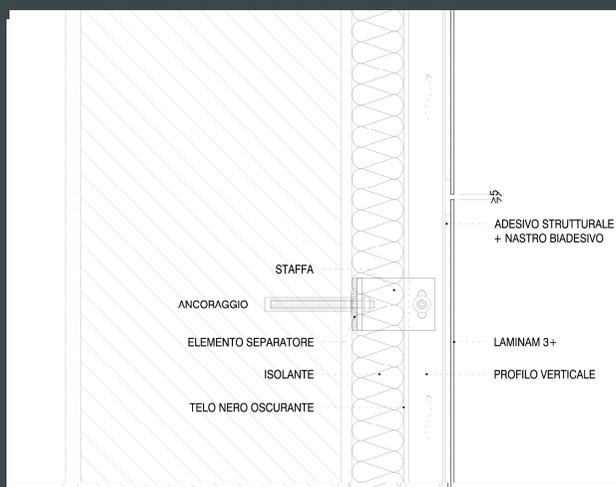
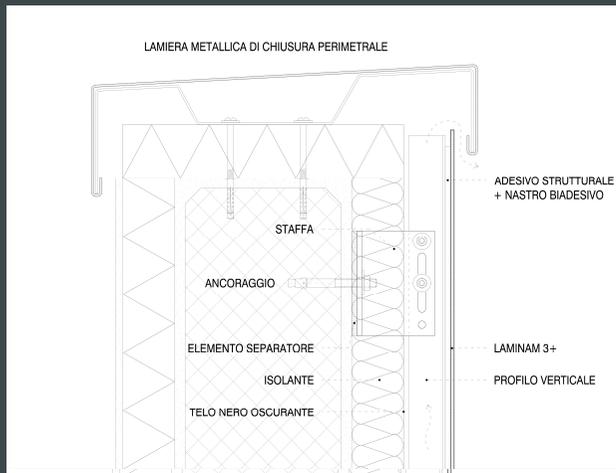
Il cordone siliconico e poliuretano viene applicato verticalmente sui montanti metallici della sottostruttura, successivamente la lastra viene semplicemente incollata ai montanti verticali.

Laminam ha testato l'adesione della propria lastra con i maggiori produttori di adesivi strutturali.

La sottostruttura, sulla quale applicare la lastra mediante rivetti, viene posta normalmente a interasse di 50 cm o 75 cm.



SISTEMA A INCOLLAGGIO DIRETTO





2009

Residence 1 – 2 Irodaházak

Budapest / Hungary

Sketch / Tortora, Moro

Colection / Neve, Nero, Avorio

1000x3000

LAMINAM[®]



2009

Residence 1 – 2 Irodaházak

Budapest / Hungary

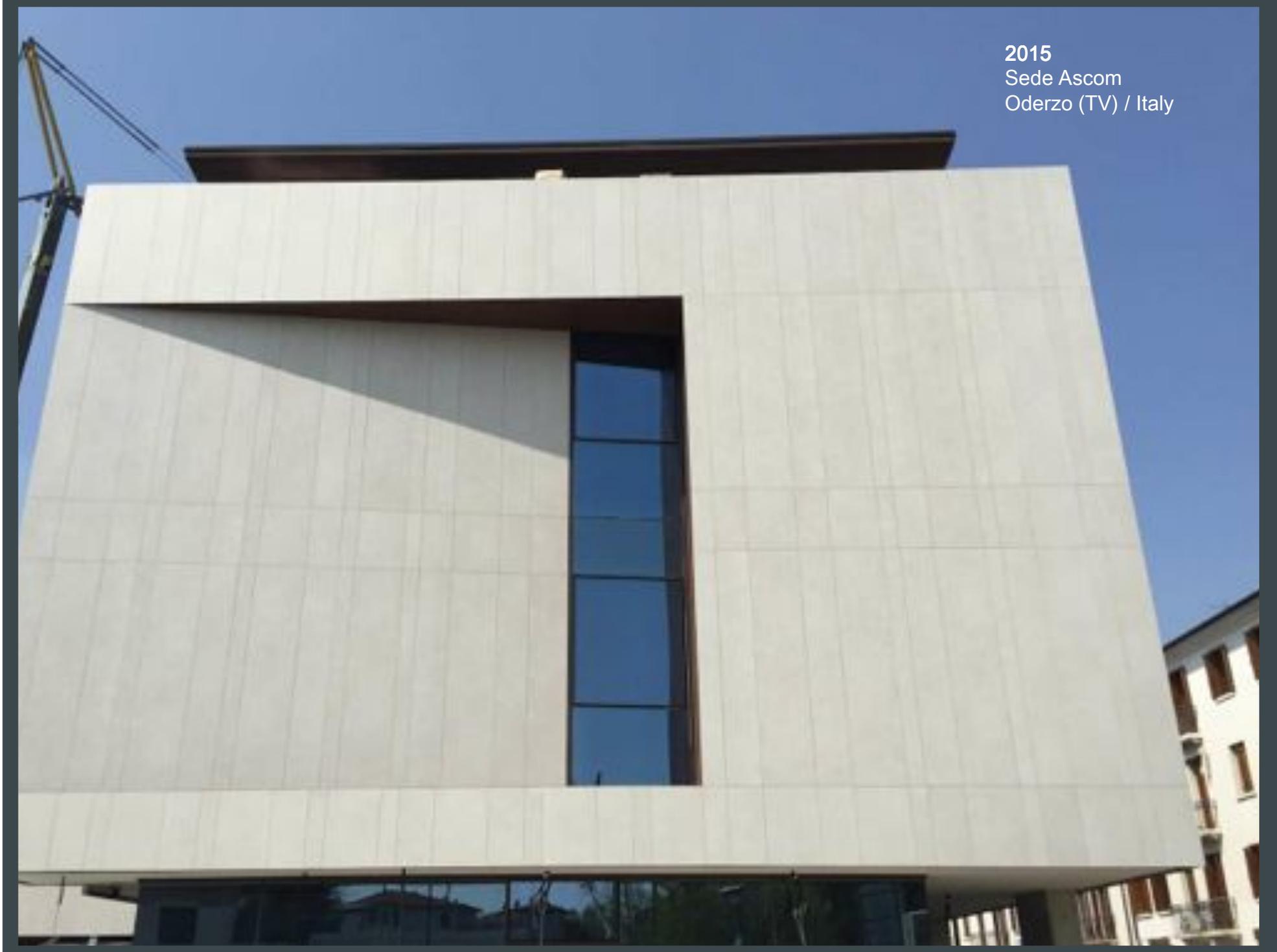
Sketch / Tortora, Moro

Colection / Neve, Nero, Avorio

1000x3000

LAMINAM[®]

2015
Sede Ascom
Oderzo (TV) / Italy





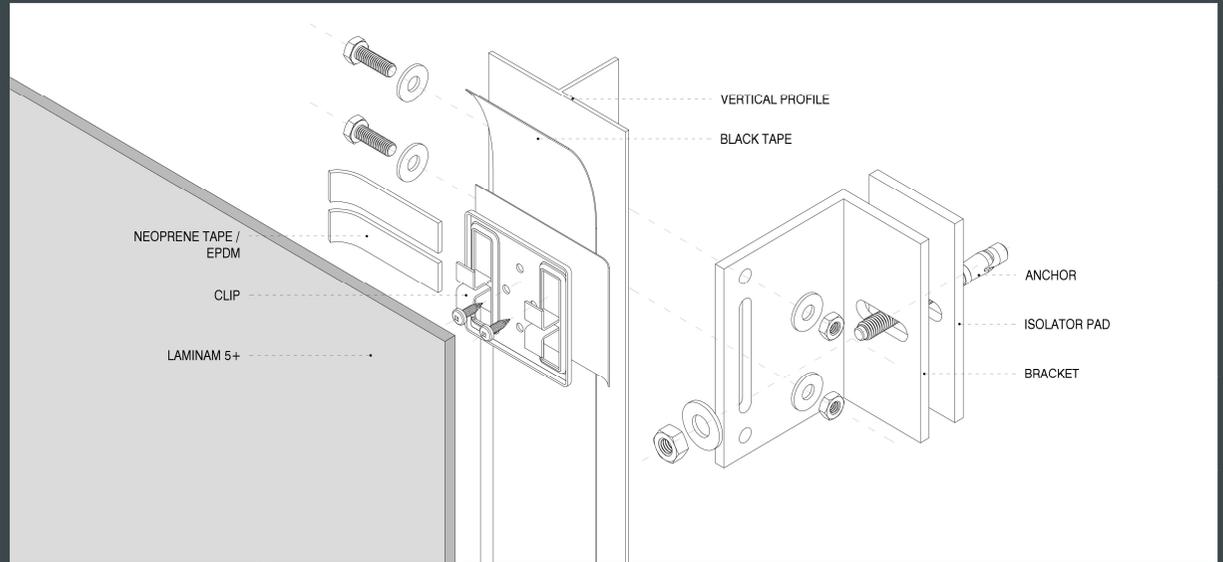
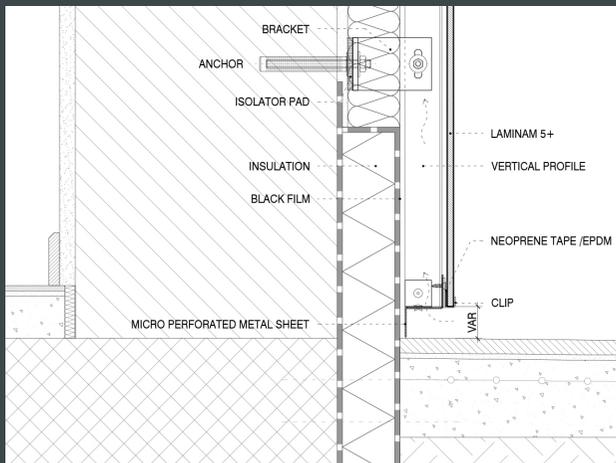
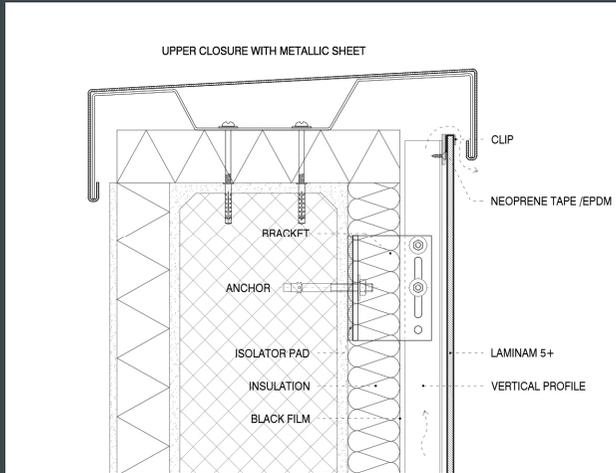
SISTEMA A CLIP

Le lastre vengono applicati sulla facciata e fissate alla sottostruttura attraverso metallica e clip esposti . Le caratteristiche distintive di questo sistema è che le lastre possono essere installati sulla facciata senza alcuna elaborazione particolare sui bordi e sul retro . Le clip di supporto sono visibili dall'esterno . Le clip possono essere verniciati nello stesso colore delle lastre , se questa è richiesta. La lastra è fatta unita alla clip mediante l'interposizione di guarnizione in neoprene tra il fissaggio e la lastra . La sottostruttura , che la lastra viene applicato attraverso le clips , di solito è posto ad una distanza di 50 cm o 75 cm



LAMINAM®

SISTEMA A CLIP

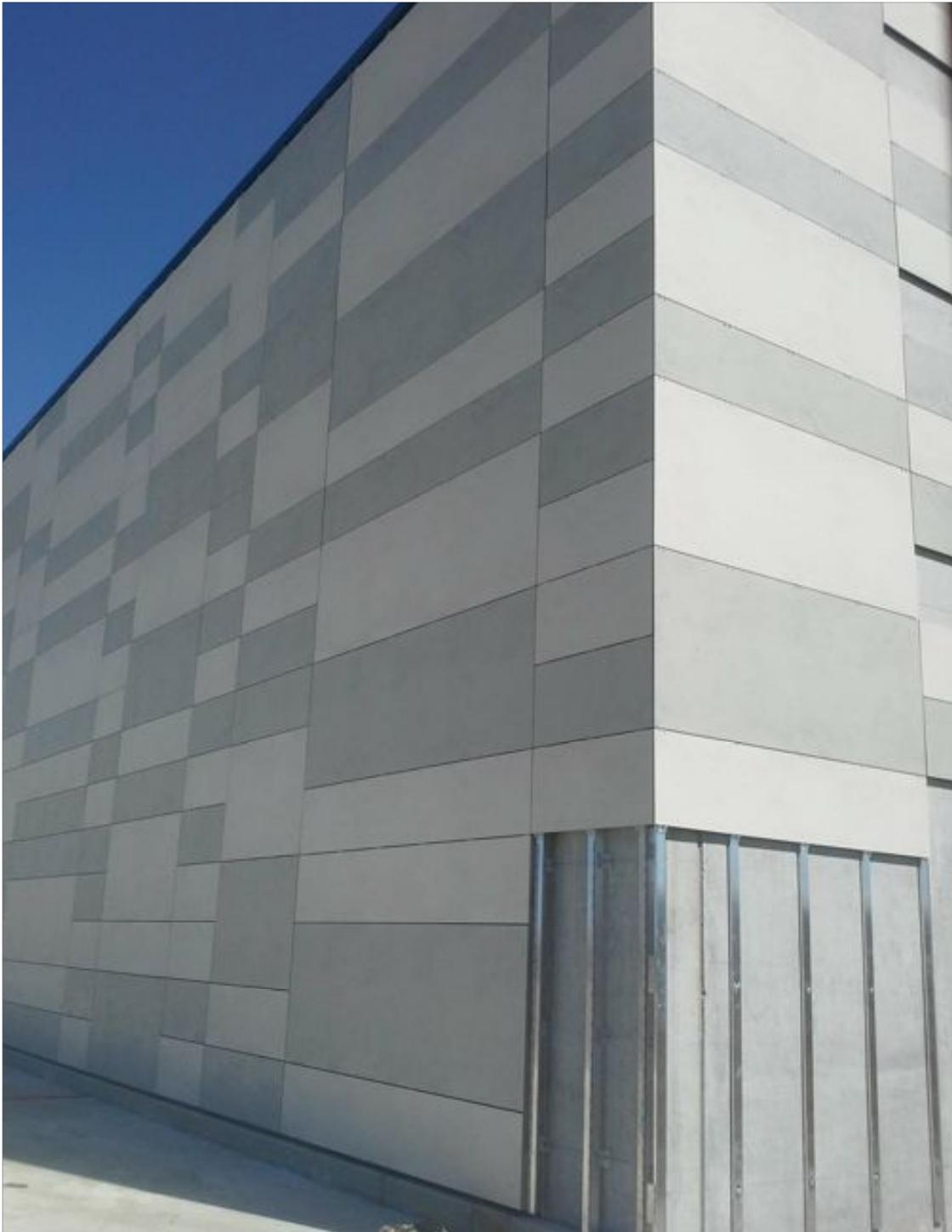


/Livorno
Year: 2004
Decathlon
Livorno/Italy
Laminam S
Oxide Bianco, Porta
Various sizes

LAMINAM



LAMINAM®



2014
Decathlon
Livorno
Oxide
Formati vari

LAMINAM

/Pordenone

Year:2014

Hyundai

Pordenone/Italy

Oxide Moro

Various sizes



LAMINAM

/Portenone

Year: 2014
Hyundai
Portenone/Italy
Oxide Mono
Various sizes



Installazione mediante clip a vista
- un caso di studio -
Centro commerciale Levante (LI)



Fasi lavorative

Consegna delle lastre in cantiere in vassoi di legno



Tracciatura e foratura della muratura

LAMINAM



Posa del tassello

LAMINAM



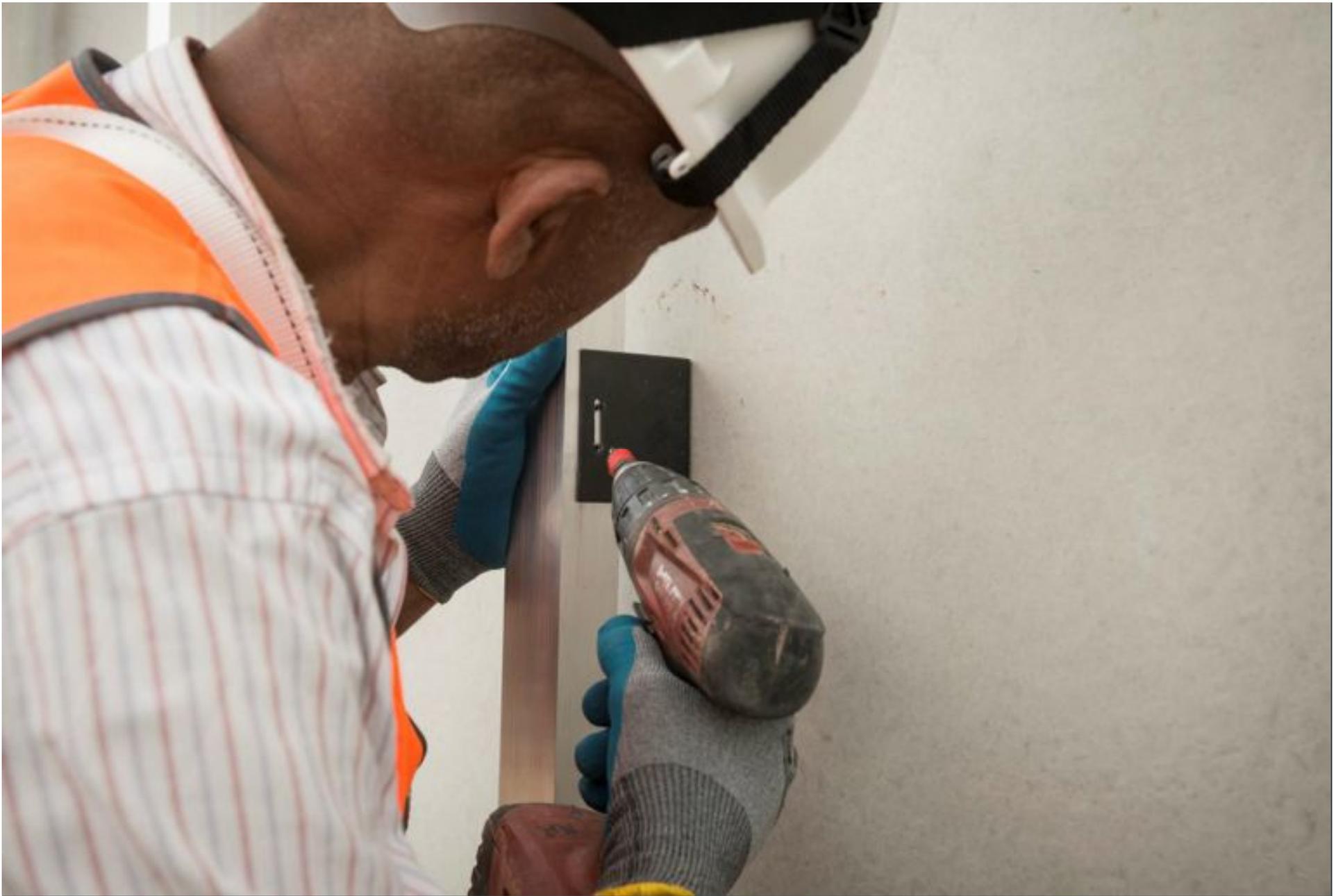
Posa della staffa

LAMINAM

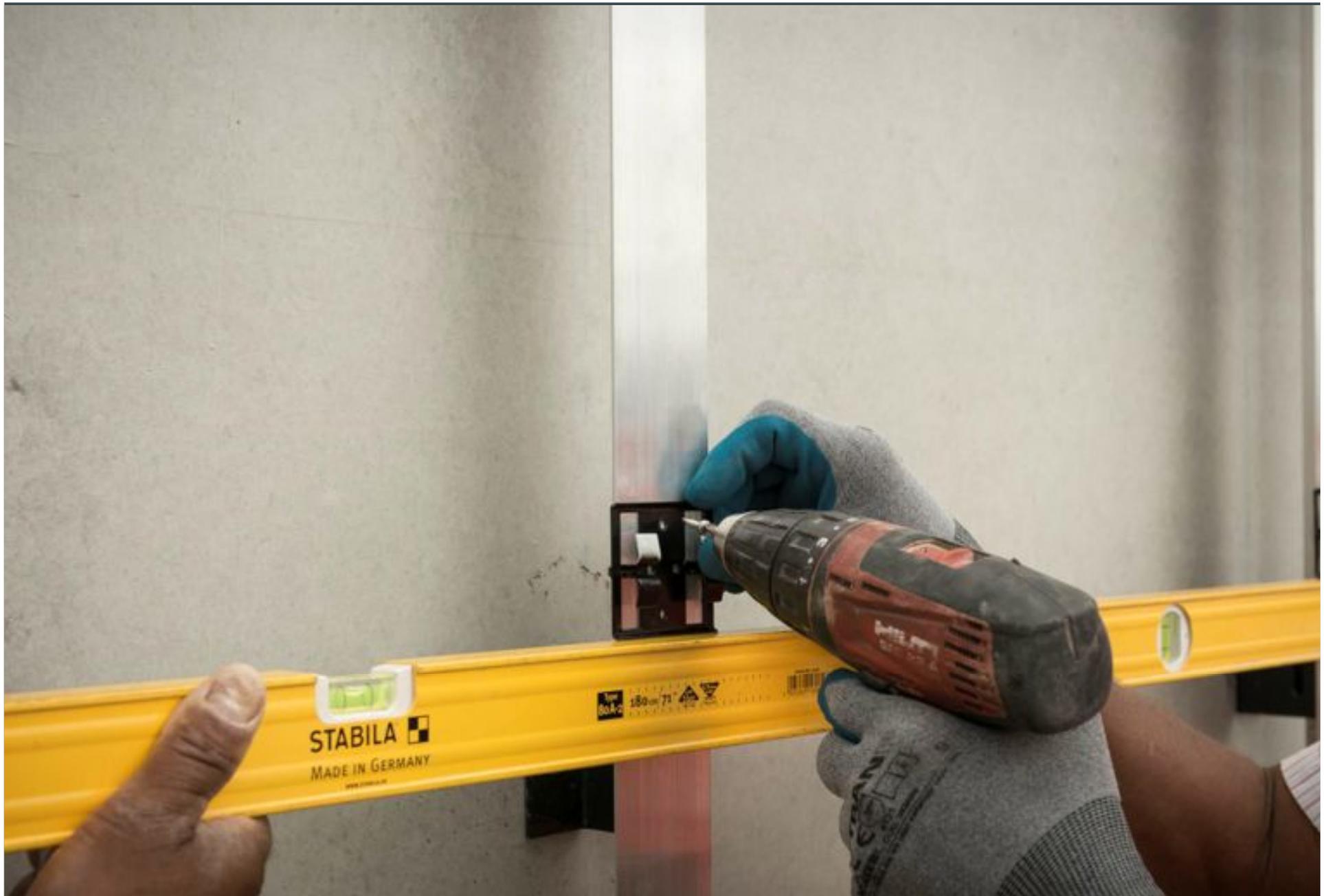


Posa della sottostruttura

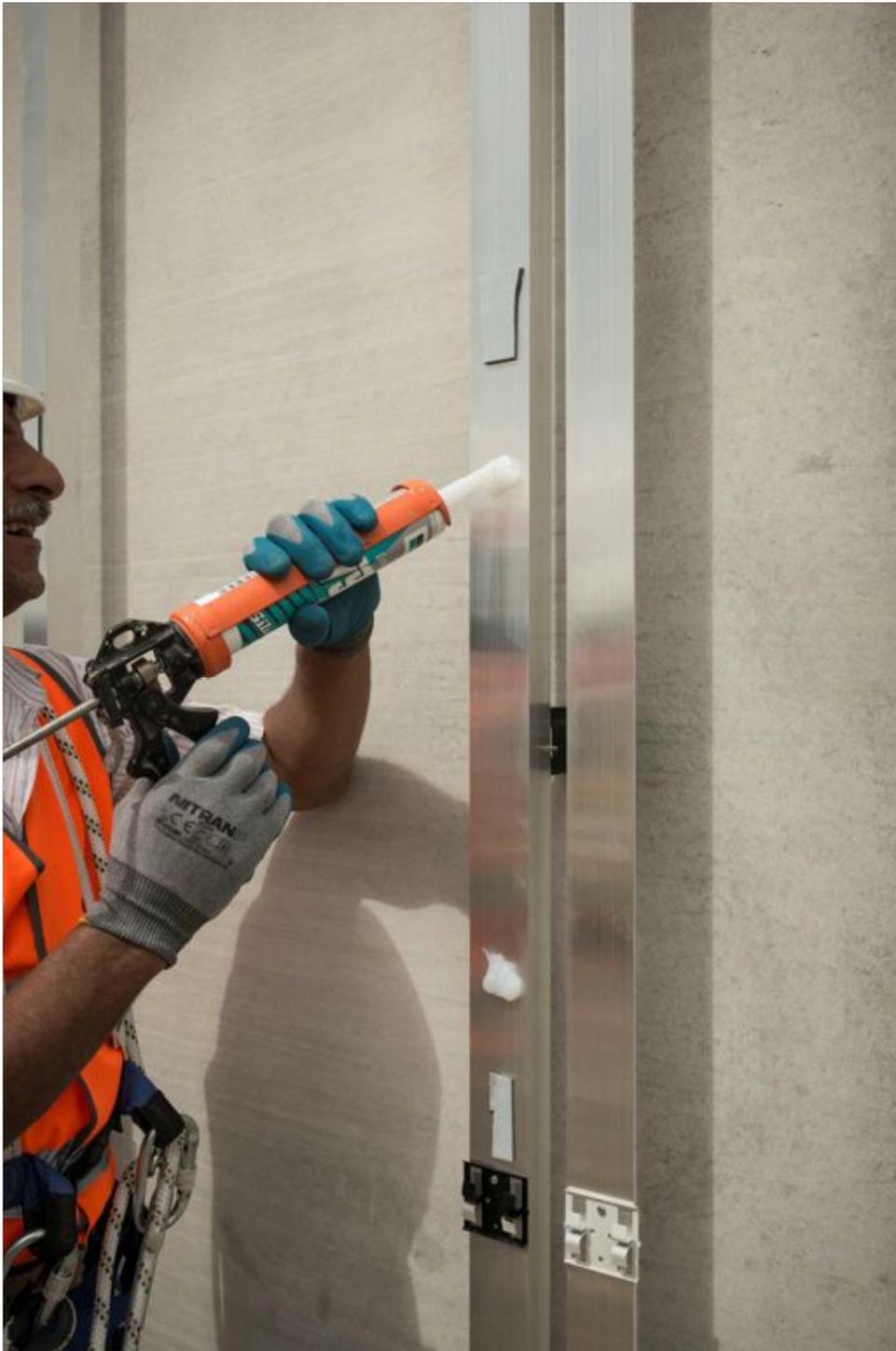
LAMINAM



Posa della sottostruttura



Posa della clip



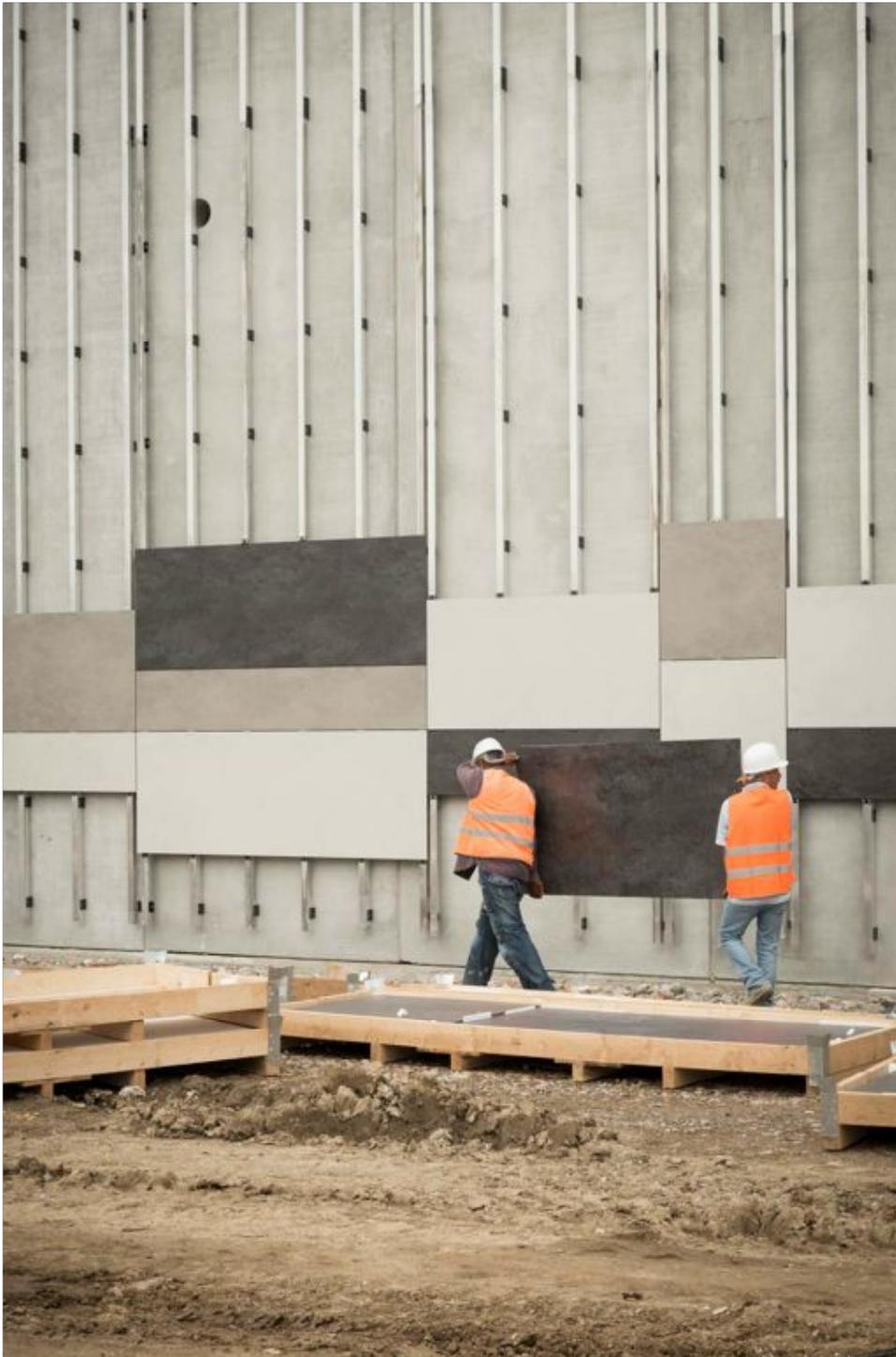
applicazione del nastro
antivibrazione e di silicone con
funzione anti - scorrimento

LAMINAM



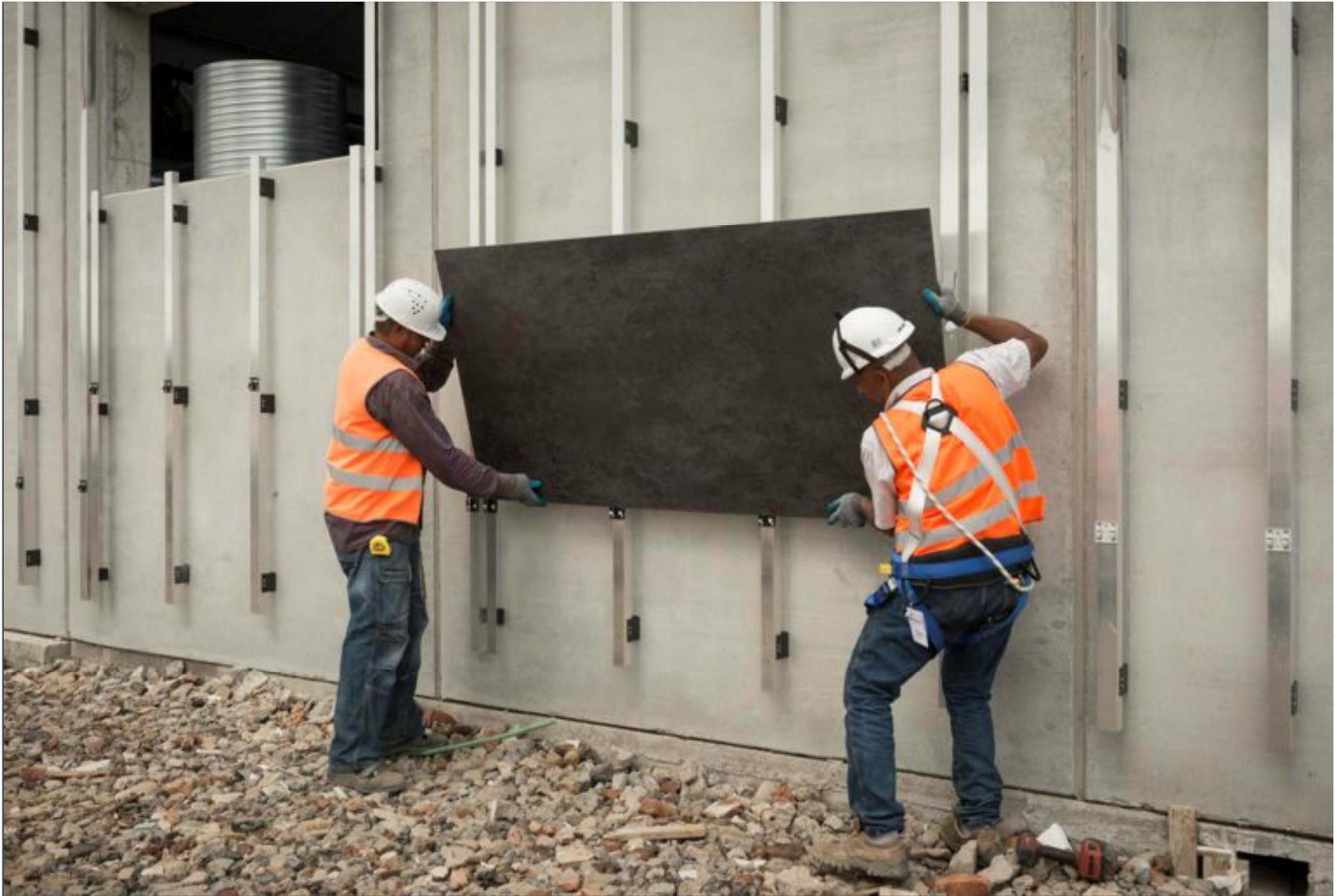
Taglio della lastra

LAMINAM



Movimentazione della lastra

LAMINAM



Installazione della lastra

LAMINAM



Installazione della lastra

LAMINAM



Installazione della lastra

LAMINAM



Installazione della lastra

LAMINAM



Installazione della lastra

LAMINAM





LAMINAM



LAMINAM



2015
Coop
Livorno
Oxide
Formati vari

2015
Coop
Livorno
Oxide
Formati vari





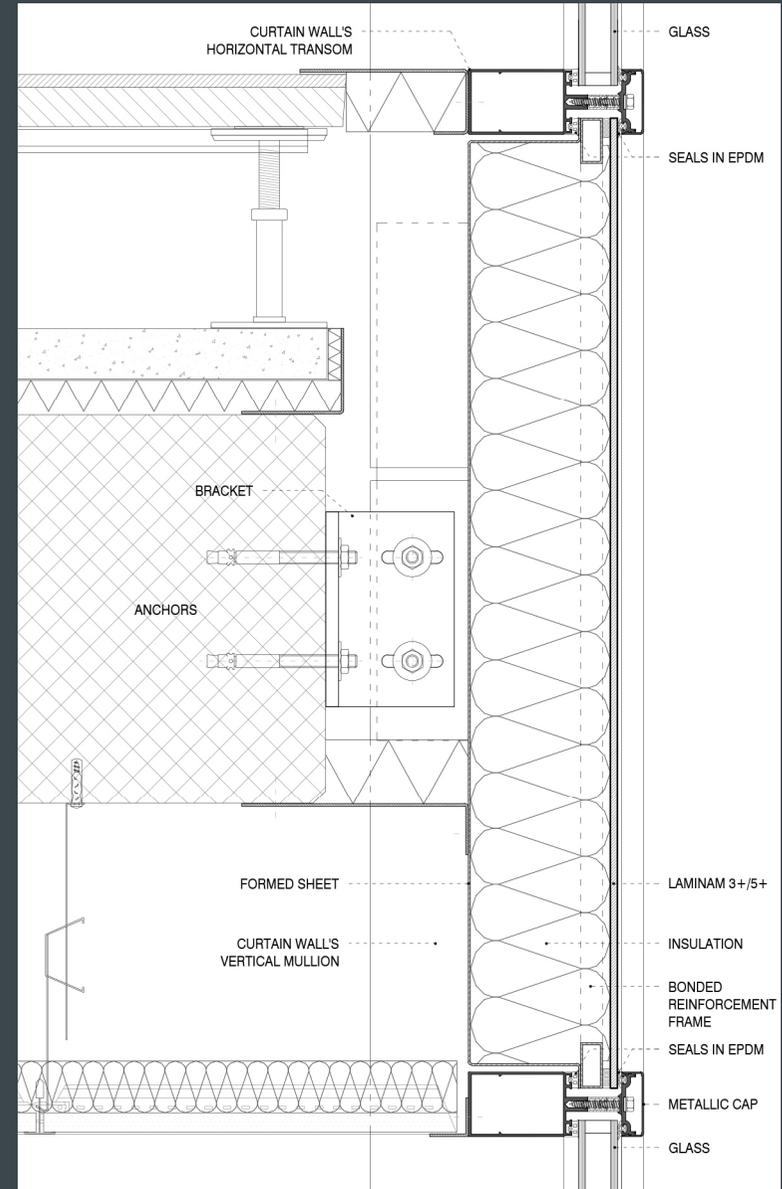
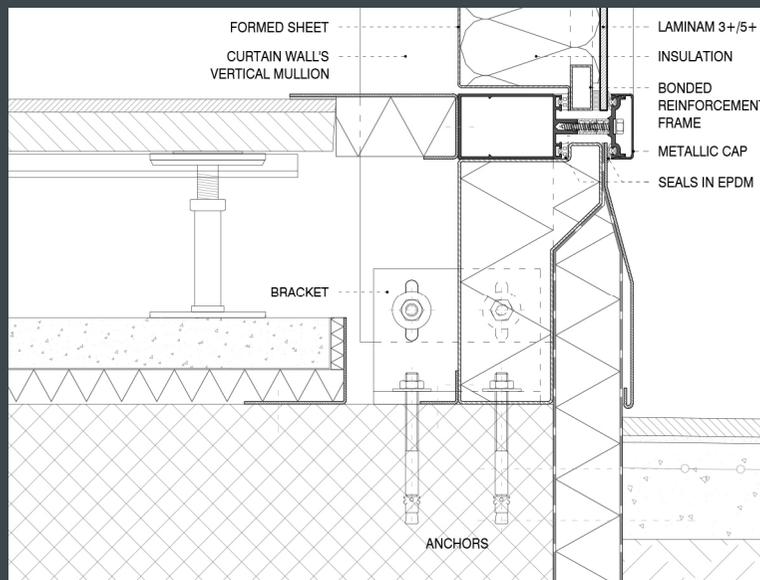
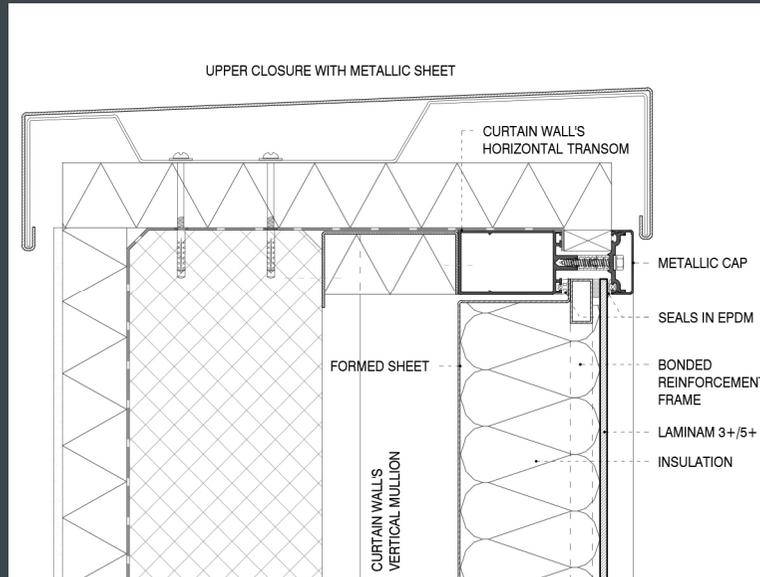
Installazione delle lastre in facciata continua

Le lastre possono essere applicate, mediante silicone strutturale, agli stessi profili utilizzati in facciata continua per l'applicazione del vetro.

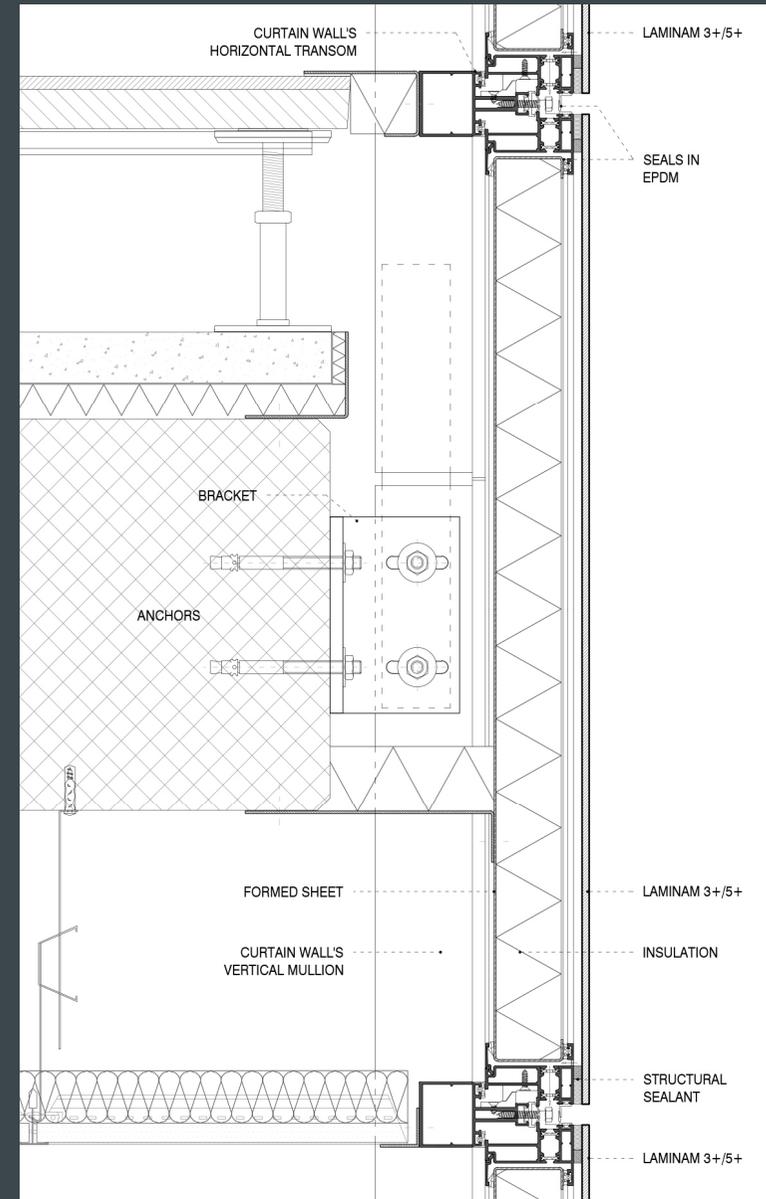
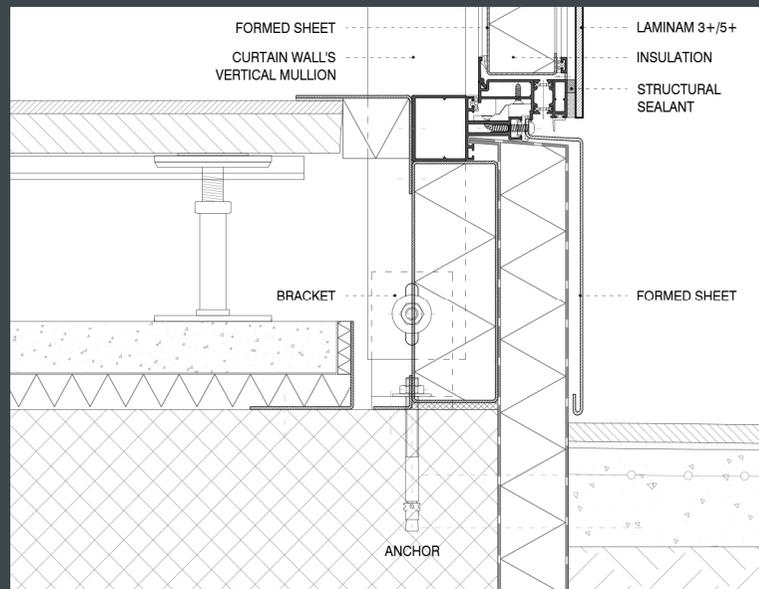
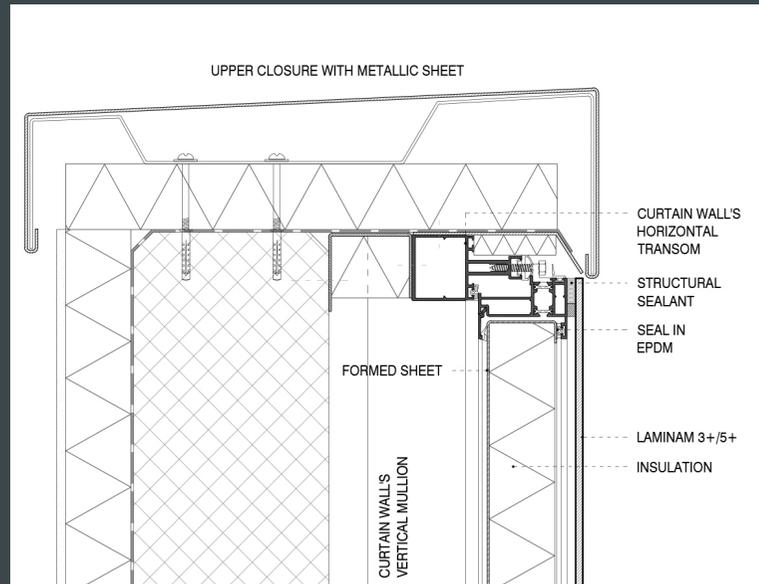


LAMINAM[®]

Installazione delle lastre in facciata continua meccanica



Installazione delle lastre in facciata continua con silicone strutturale





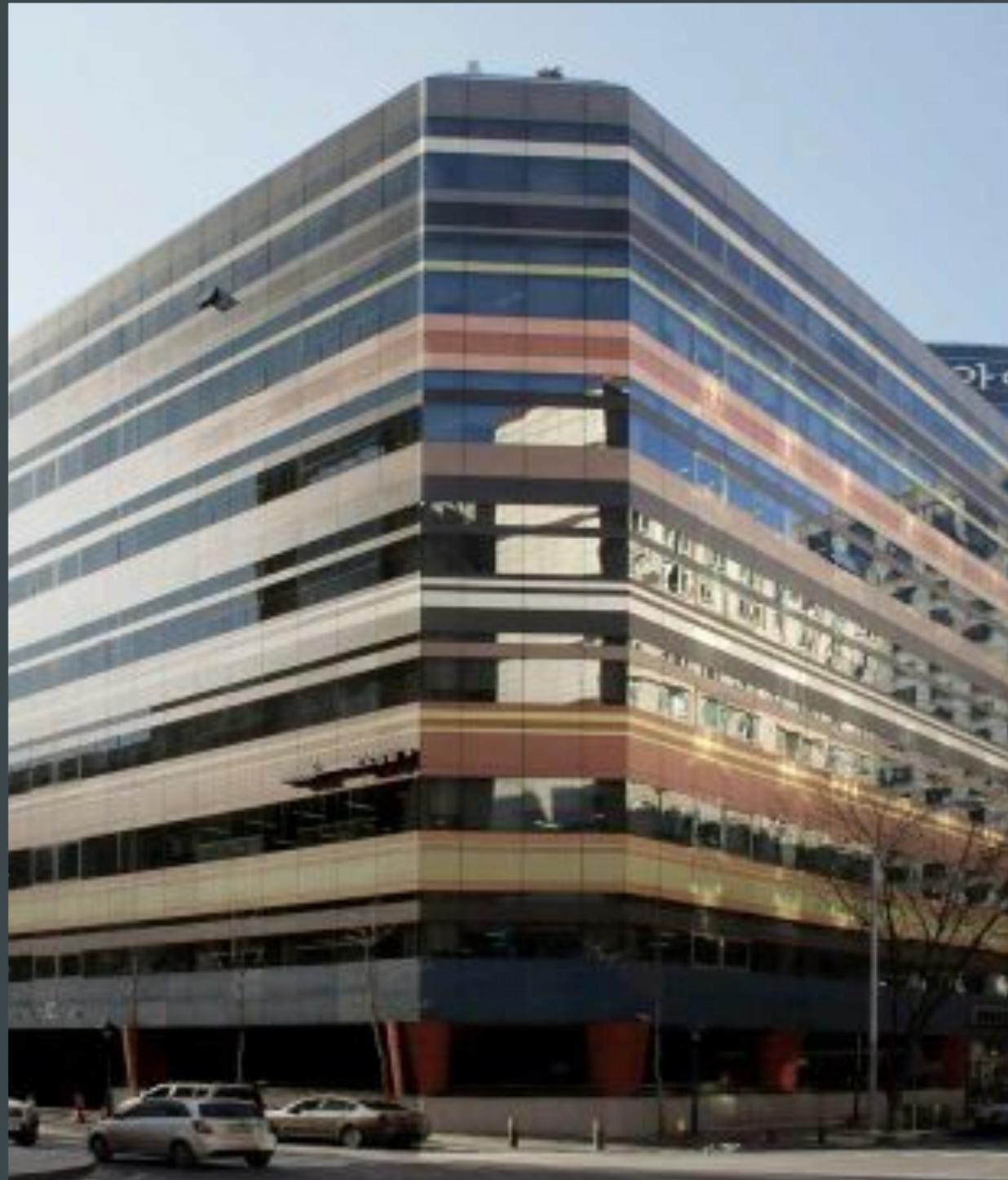
2010

Commercial Building /

Soul / Korea

Collection / Neve, Fumo, Perla

LAMINAM[®]



2010

Commercial Building /
Soul / Korea

Collection / Moro, Neve,
Corallo, Arancio, Notte

LAMINAM[®]



2012
I-Tower/
Seoul / Korea

LAMINAM[®]



2012
I-Tower/
Seoul / Korea

Grazie per l'attenzione

LAMINAM[®]