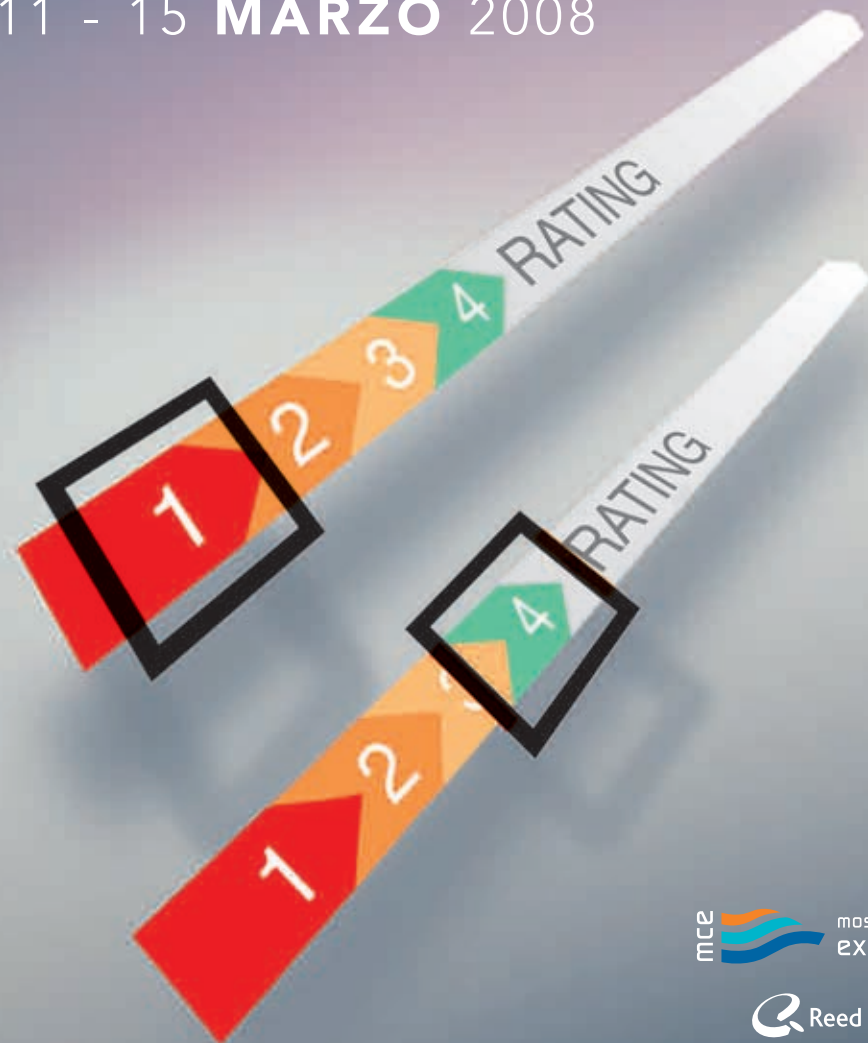
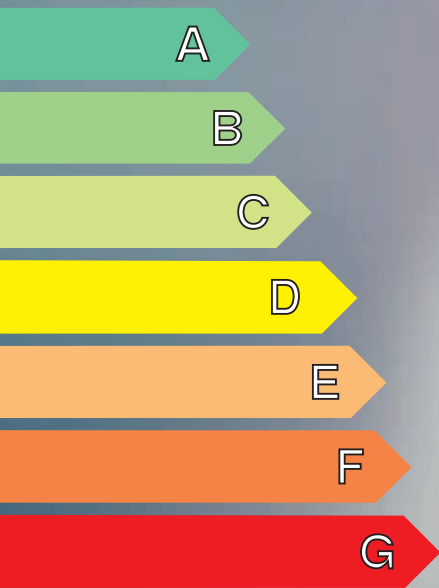


VERSO LA CLASSE A


11 - 15 MARZO 2008



con la collaborazione di

BE-MA EDITRICE

mce  mostra convegno
expocomfort

 Reed Exhibitions®

NODO INVOLUCRO

Chiusure opache verticali

Pareti non coibentate	1
Pareti con intercapedine d'aria	2
Pareti ben coibentate	3
Pareti con coibentazione eccellente	4

Chiusure trasparenti verticali

Serramenti con vetro semplice	1
Serramenti con vetrocamera	2
Serramenti con vetrocamera bassoemissivo	3
Serramenti con triplo vetro bassoemissivo	4

Coperture

Coperture piane o a falde non coibentate	1
Coperture piane o a falde scarsamente coibentate	2
Coperture piane o a falde ben coibentate	3
Coperture piane o a falde con coibentazione eccellente	4

Il primo nodo è l'involucro, perché è proprio attraverso questa separazione tra spazio interno ed ambiente esterno che avvengono i maggiori sprechi di energia. Il flusso di calore, che poi deve essere compensato dagli impianti di climatizzazione (quindi con un consumo di energia), attraversa le pareti dell'involucro, le finestre e le coperture. L'involucro oppone una resistenza a questo passaggio di calore, resistenza che però è tanto maggiore quanto più l'involucro è isolato termicamente.

Dal punto di vista energetico le tecniche costruttive si sono evolute notevolmente anche in relazione alle regole emanate attraverso leggi nazionali, o regolamentazioni locali, finalizzate al contenimento dei consumi

In quest'area è possibile toccare con mano campioni in scala 1:1 degli elementi che costituiscono l'involucro degli edifici: pareti opache, coperture e serramenti. Si può osservare come le prestazioni siano molto diverse. Per quanto riguarda le pareti opache, ad esempio, le attuali tecniche consentono di realizzare strutture che riducono addirittura del 90% il flusso di calore. Anche i serramenti hanno migliorato nel tempo le loro prestazioni raggiungendo valori di resistenza termica paragonabili a quelli delle pareti opache di vecchia generazione.

Quest'area insegna tante cose. Dà la possibilità di osservare come sono fatte le pareti al loro interno e come siano diversificate ma comunque vali-

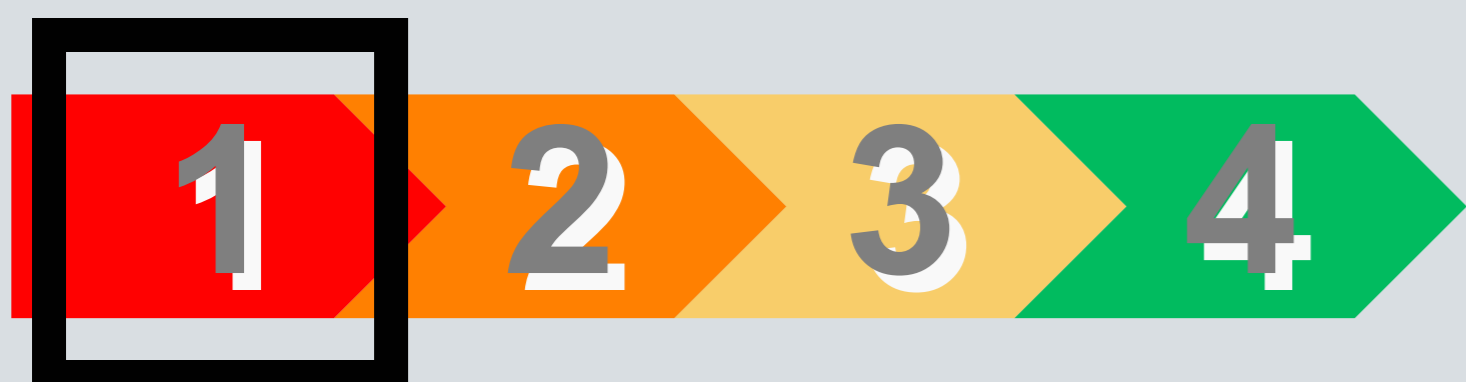


de le tecniche che il mercato edilizio offre. La presenza in un unico spazio di tecniche inefficienti e ormai obsolete, molte delle quali sono tuttavia ancora presenti in gran parte degli edifici del patrimonio edilizio, e di tecniche più efficienti offre interessanti spunti e idee per possibili azioni di "retrofit" che possono far salire di livello la qualità degli edifici qualora possano essere sottoposti a ristrutturazione.

Il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro è la prima tappa del percorso.

Una riduzione di una delle principali cause di spreco nel cammino che ci porta alla classe A.

PARETE A TRE TESTE



RATINGING

Tipologia costruttiva

Parete tradizionale costituita da tre teste di mattoni pieni doppio UNI con rivestimento in intonaco di calce e gesso

Prestazioni energetiche

Basse prestazioni energetiche

Ottima inerzia termica

Temperatura della superficie interna della parete contenuta

Adatta per interventi di retrofit

Spessore: 39 centimetri

Trasmittanza: 1,6 W/m²K

Sfasamento: 13-14 ore

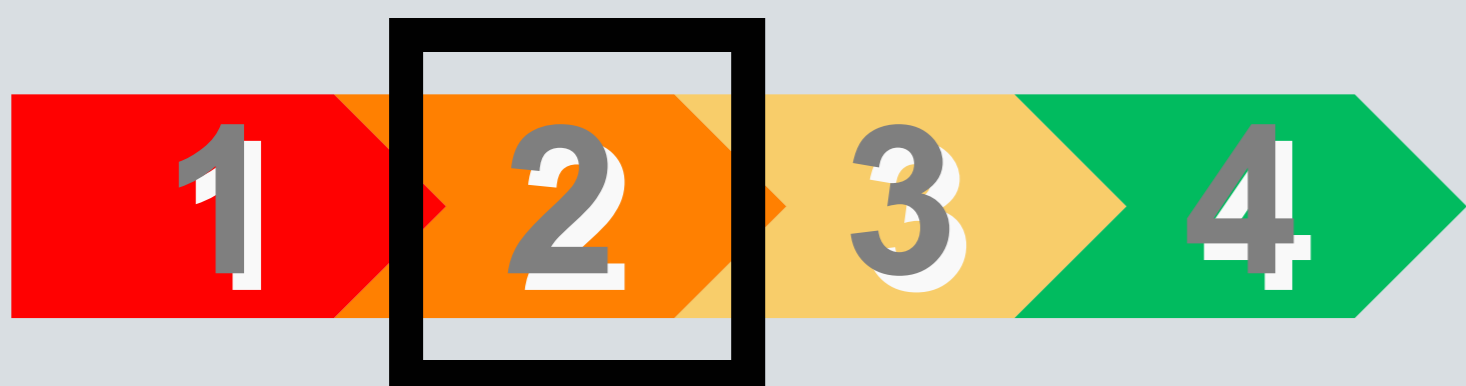
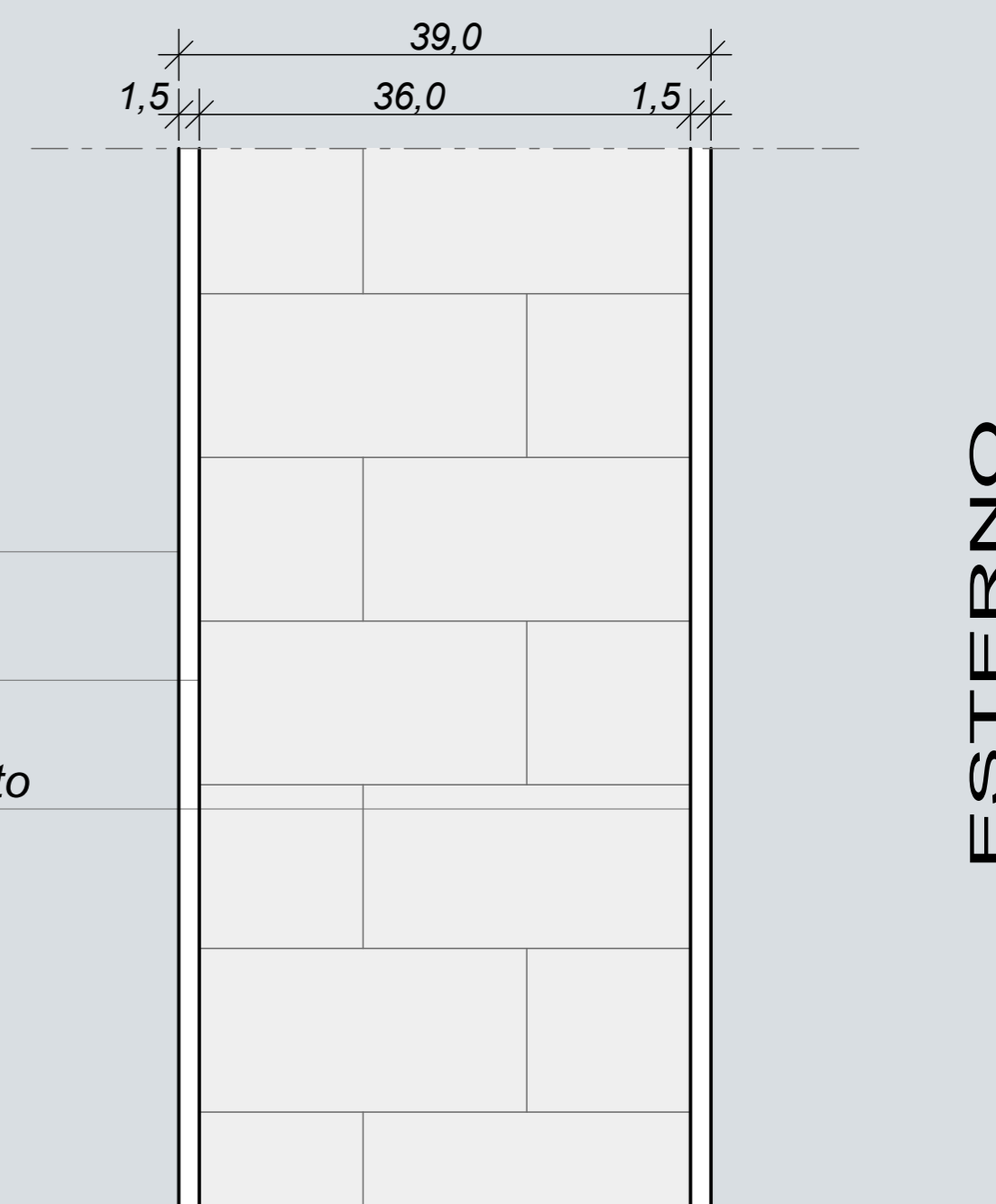
Fattore di attenuazione: 0,1

Massa superficiale: >230 Kg/m²

intonaco di calce e gesso

mattoni pieni doppio UNI

intonaco di calce o di calce e cemento



RATINGING

Tipologia costruttiva

Parete tradizionale costituita da tre teste di mattoni pieni doppio UNI con inserimento di un cappotto esterno

Prestazioni energetiche

Medie prestazioni energetiche

Inerzia termica ottima, in relazione al calore specifico, alla densità e allo spessore dei materiali isolanti utilizzati

Isolamento uniforme dell'involucro edilizio e correzione dei ponti termici

Eliminazione totale della condensa superficiale e delle muffe

Riduzione dei rischi di condensa interstiziale

Aumento della durabilità del rivestimento nel tempo

Spessore: 48 centimetri

Trasmittanza: 0,3-0,6 W/m²K in funzione del tipo di isolante

Sfasamento: 14-15 ore

Fattore di attenuazione: 0,06-0,03

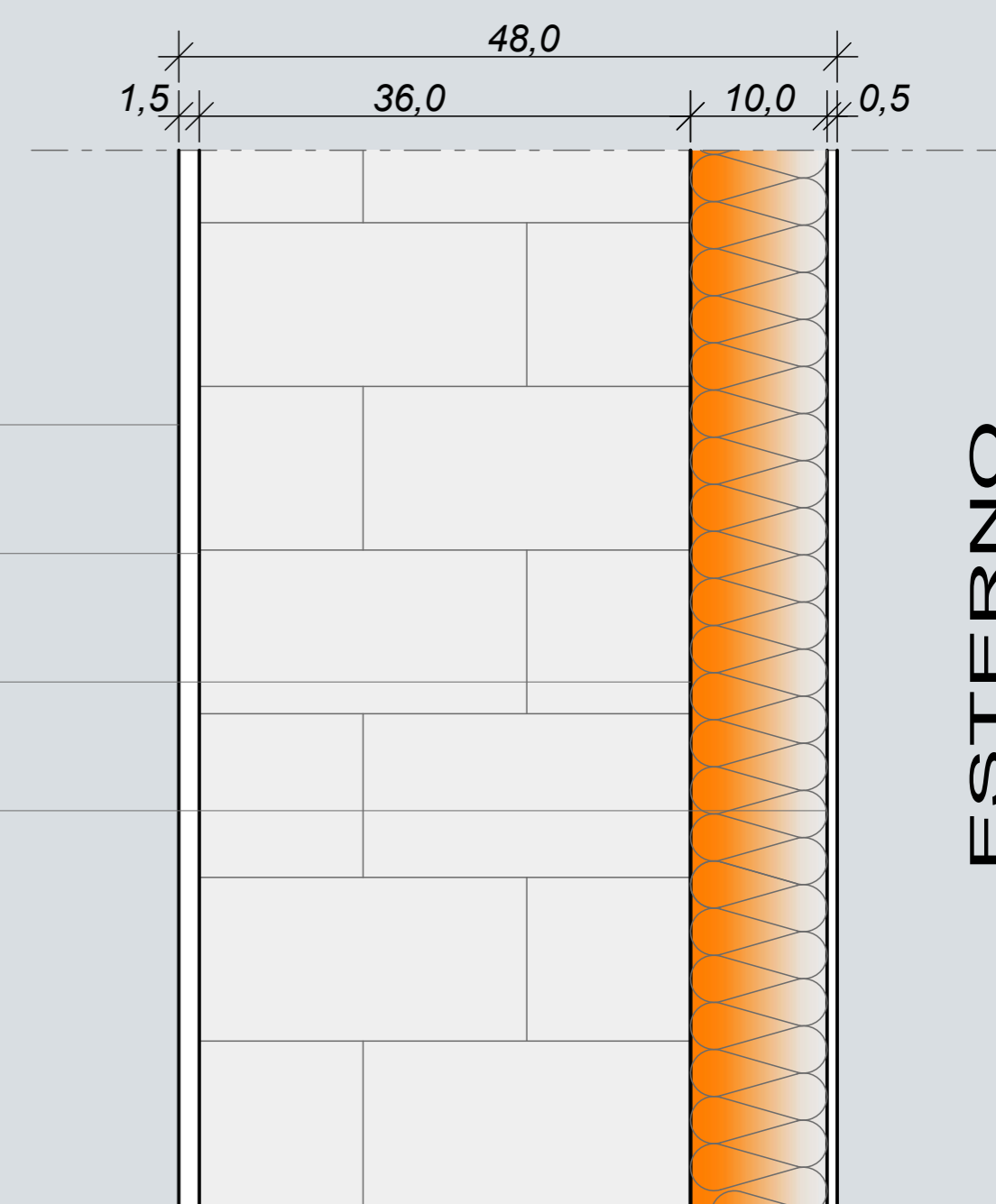
Massa superficiale: >230 Kg/m²

intonaco di calce e gesso

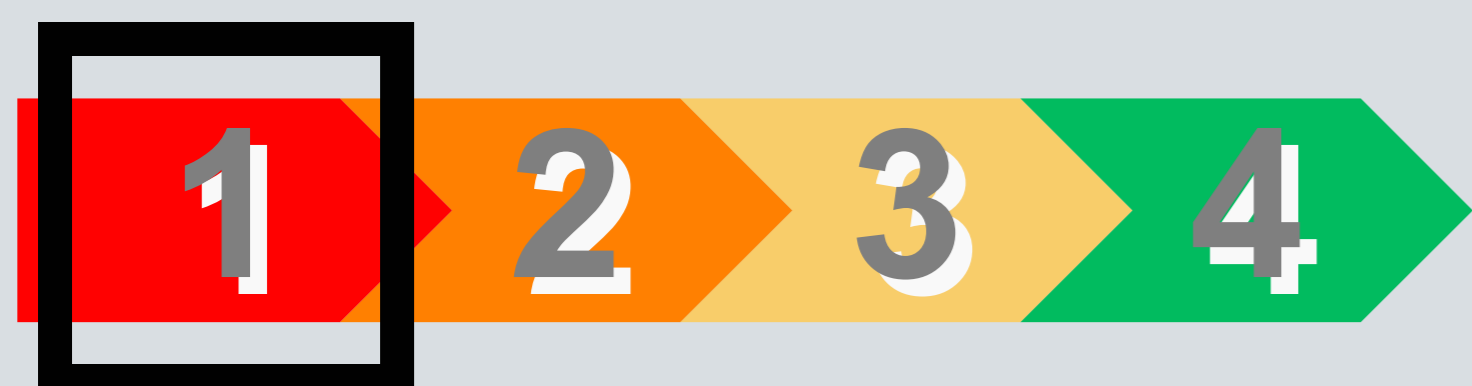
mattoni pieni doppio UNI

isolamento

rasatura di intonaco con rete



PARETE TRADIZIONALE A CASSA VUOTA



RATINGING

Tipologia costruttiva

Parete tradizionale a cassa vuota, costituita da un doppio laterizio con un'intercapedine d'aria interna e un rivestimento in intonaco di calce e gesso

Prestazioni energetiche

Basse prestazioni energetiche

Buona inerzia termica

Temperatura della superficie interna della parete media

Adatta per interventi di retrofit

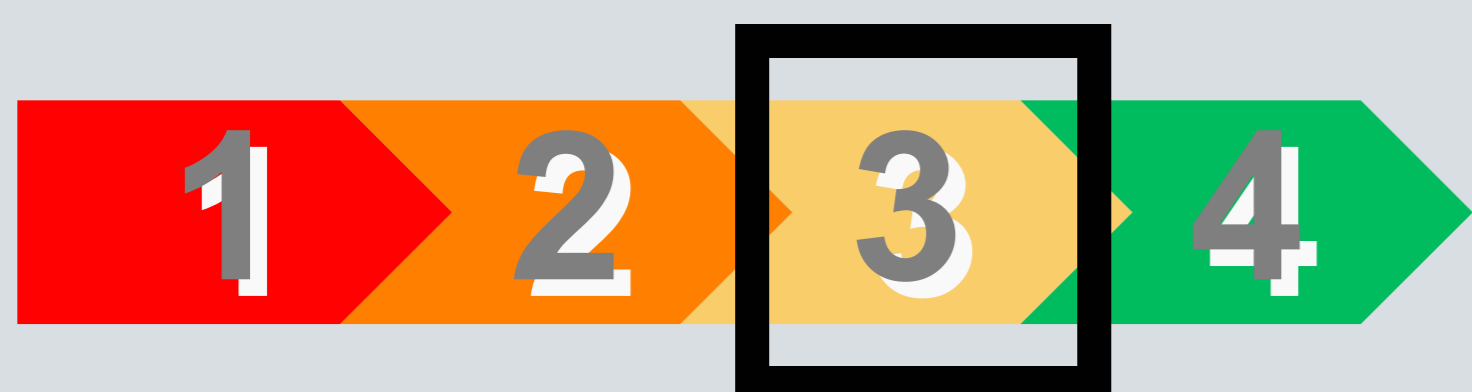
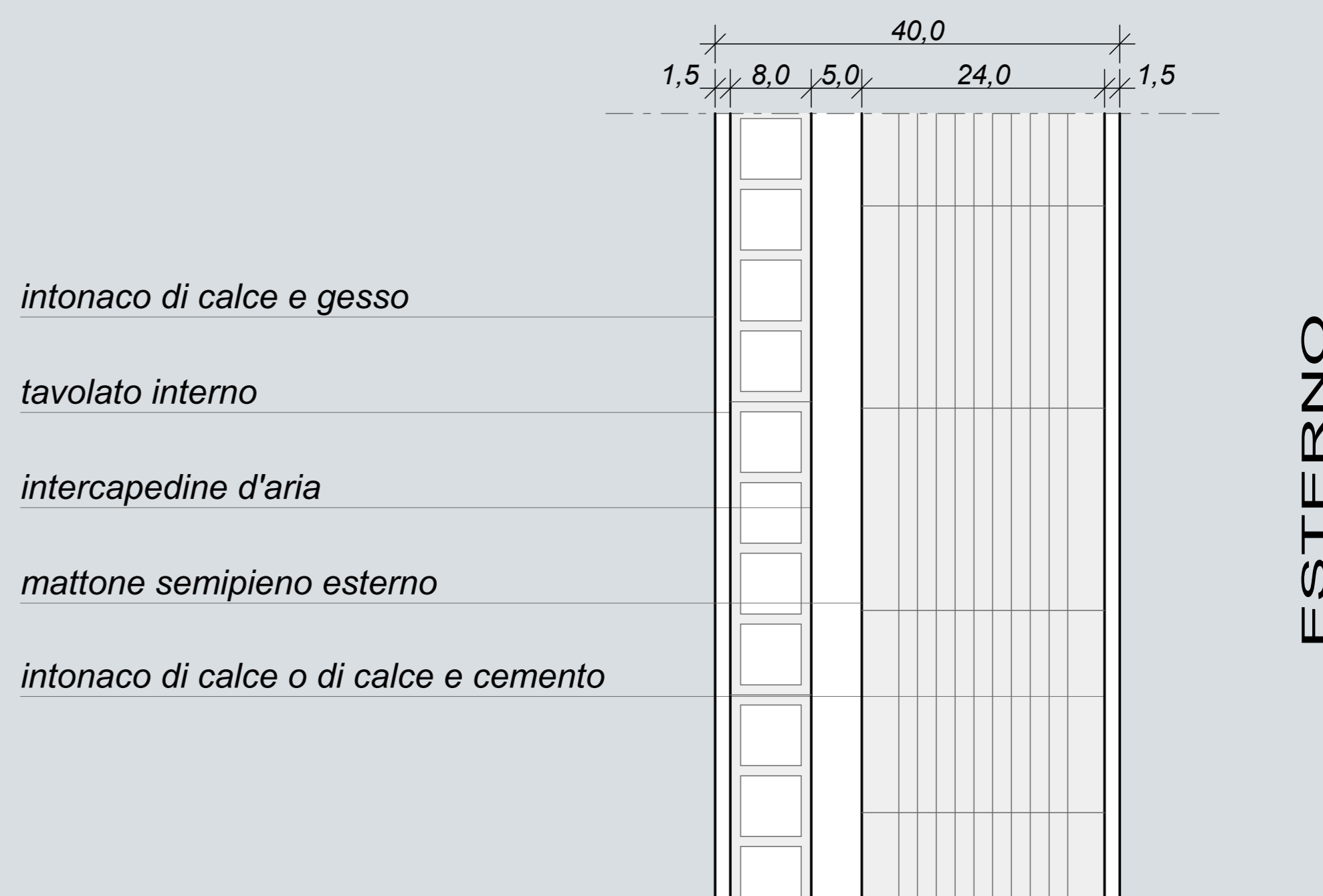
Spessore: 40 centimetri

Trasmittanza: 1,2-1,0 W/m²K

Sfasamento: 11-12 ore

Fattore di attenuazione: 0,16-0,2

Massa superficiale: >230 Kg/m²



RATINGING

Tipologia costruttiva

Parete tradizionale a cassa vuota con insufflaggio di materiale isolante in intercapedine e rivestimento con intonaco termoisolante

Prestazioni energetiche

Medie prestazioni energetiche

Ottima inerzia termica

Elevata temperatura della superficie interna della parete

Rischio di condensa interstiziale medio, si riduce con l'inserimento di una barriera al vapore o utilizzando materiali isolanti dotati di bassa resistenza al vapore

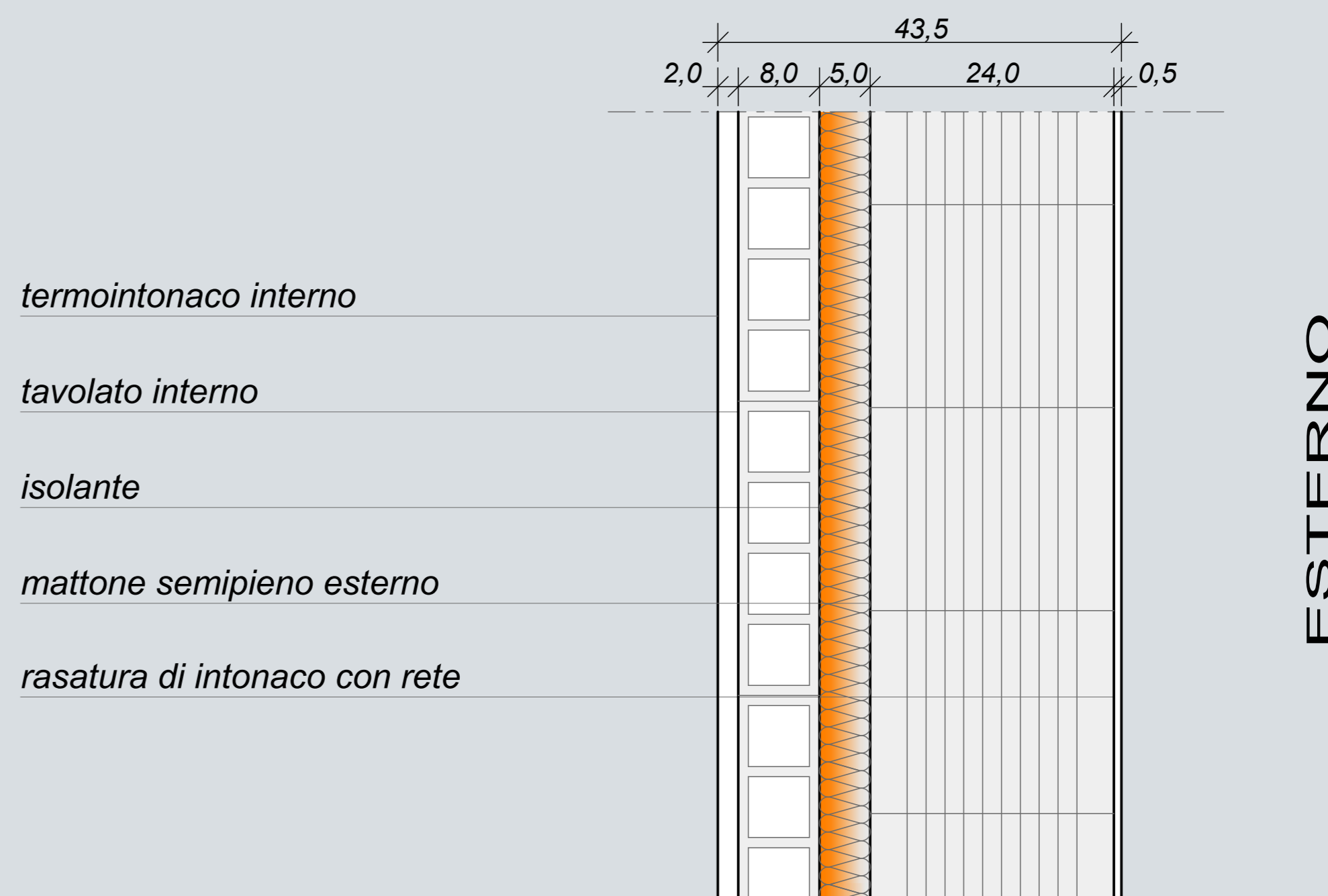
Spessore: 43,5 centimetri

Trasmittanza: 0,3-0,4 W/m²K in funzione del tipo di isolante

Sfasamento: 17-18 ore

Fattore di attenuazione: 0,02-0,03

Massa superficiale: >230 Kg/m²



PARETE A CASSA VUOTA CON ISOLANTE



Tipologia costruttiva

Parete tradizionale costituita da un doppio laterizio, uno strato di materiale isolante e un rivestimento in intonaco di calce e gesso

Prestazioni energetiche

Medie prestazioni energetiche: la trasmittanza varia in funzione dell'aumento dello spessore e delle caratteristiche di conducibilità termica del materiale
Ottima inerzia termica: lo sfasamento e il fattore di attenuazione dipendono dal calore specifico dei materiali utilizzati e dalla massa superficiale
Verificare che la condensa interstiziale sia inferiore ai limiti (<500 g/m²)
Temperatura della superficie interna della parete elevata

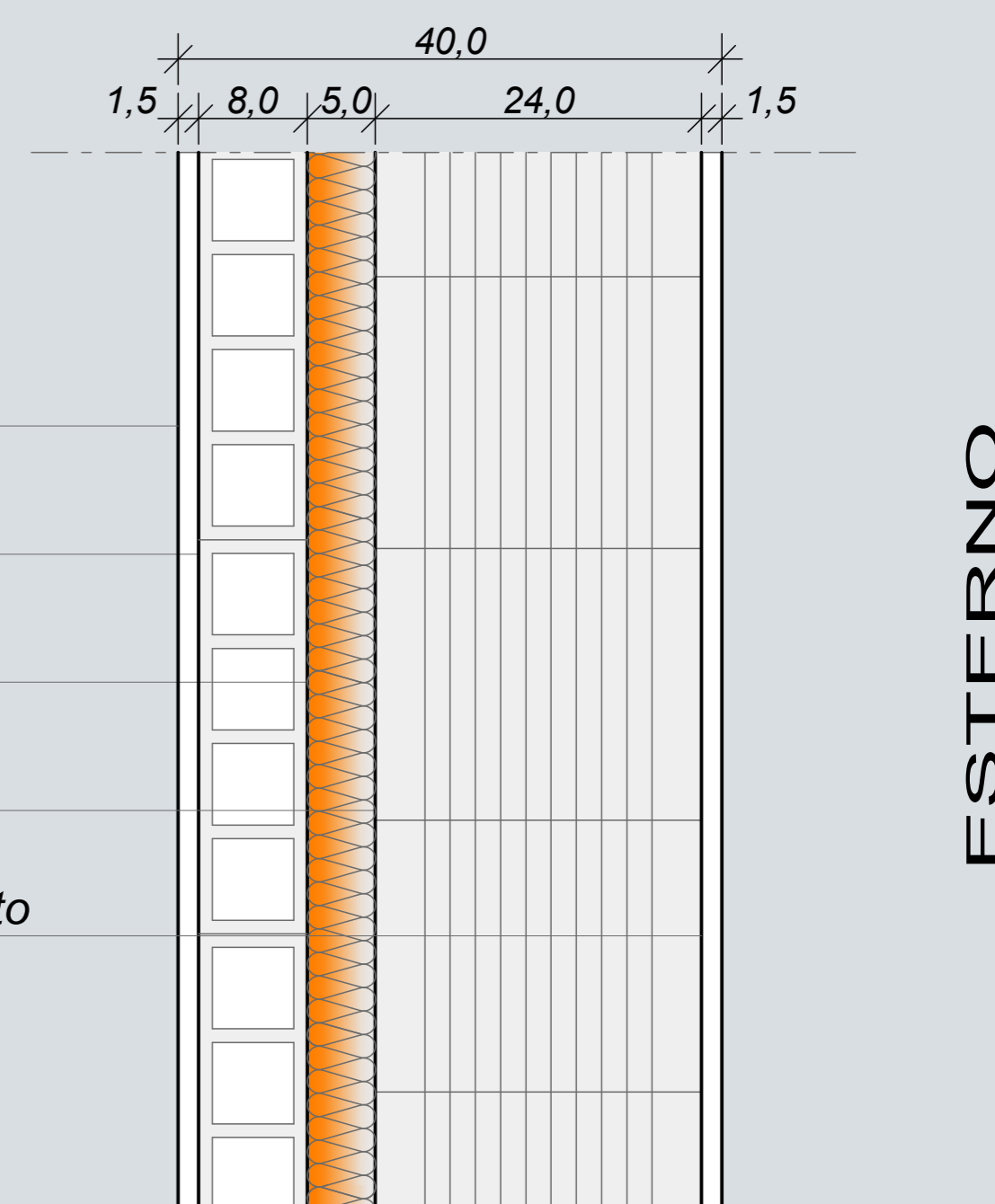
Spessore: 40 centimetri

Trasmittanza: 0,4-0,5 W/m²K isolante in fibra di legno

Sfasamento: 16-17 ore

Fattore di attenuazione: 0,07-0,08

Massa superficiale: >230 Kg/m²



Tipologia costruttiva

Parete tradizionale costituita da un doppio laterizio, uno strato di materiale isolante e un rivestimento in intonaco di calce e gesso

Prestazioni energetiche

Medie prestazioni energetiche: la trasmittanza varia in funzione dell'aumento dello spessore e delle caratteristiche di conducibilità termica del materiale
Ottima inerzia termica: lo sfasamento e il fattore di attenuazione dipendono dal calore specifico dei materiali utilizzati e dalla massa superficiale
Verificare che la condensa interstiziale sia inferiore ai limiti consentiti dalla normativa tecnica vigente (<500 g/m²)
Temperatura della superficie interna della parete elevata

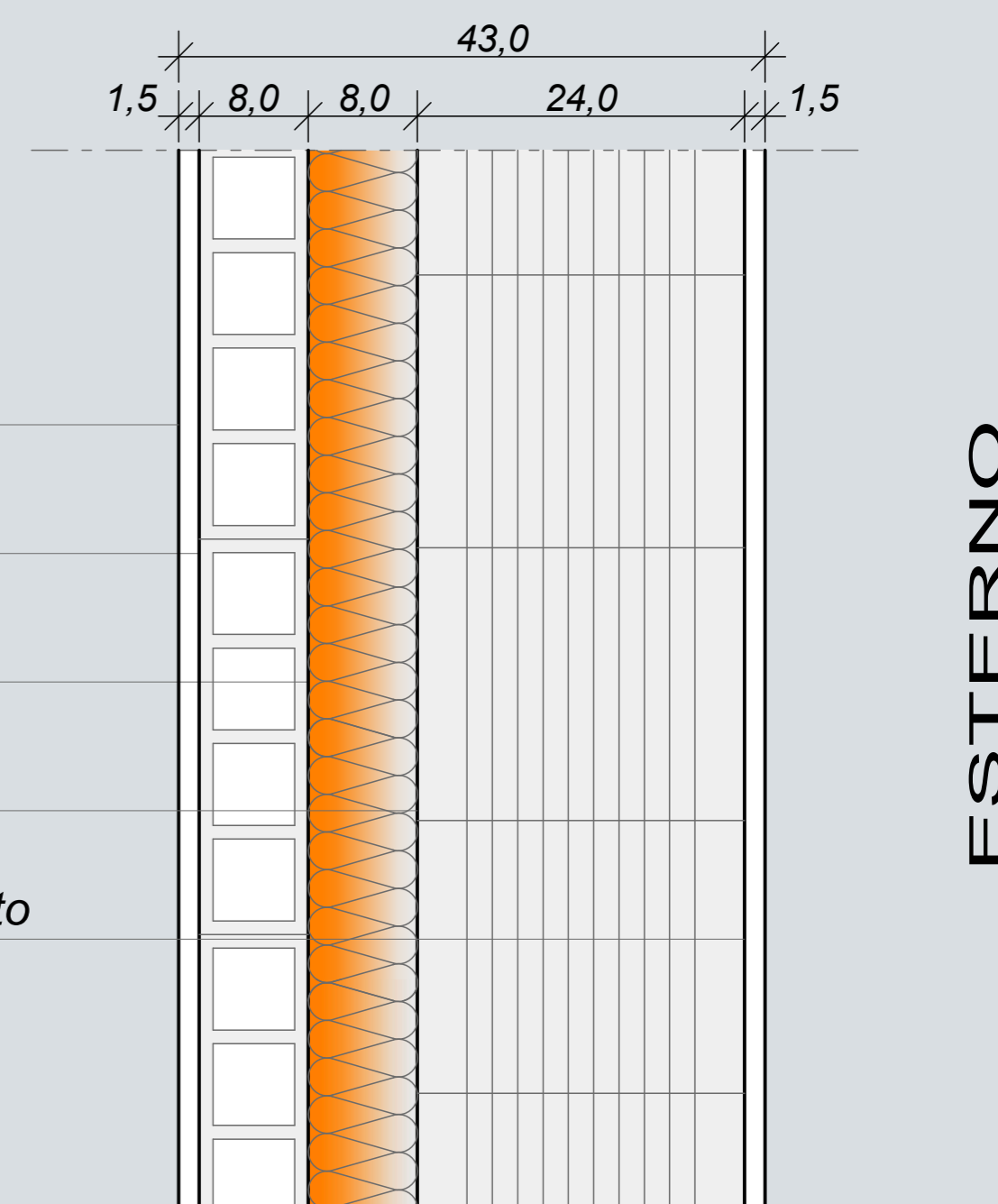
Spessore: 43 centimetri

Trasmittanza: 0,3-0,4 W/m²K isolante in fibra di vetro

Sfasamento: 13-14 ore

Fattore di attenuazione: 0,1-0,09

Massa superficiale: >230 Kg/m²



PARETE IN BLOCCHI PORIZZATI



Tipologia costruttiva

Parete in blocchi di laterizio porizzato con intonaco termoisolante

Prestazioni energetiche

Si ottengono aggiungendo all'impasto d'argilla materiali di origine naturale a bassa granulometria che, durante la cottura, sviluppano gas e rilasciano dei piccoli pori che aumentano le caratteristiche isolanti del laterizio normale

Prestazioni energetiche buone

Inerzia termica buona (sfasamento elevato e fattore di attenuazione ottimo)

Temperatura della superficie interna della parete elevata

Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale

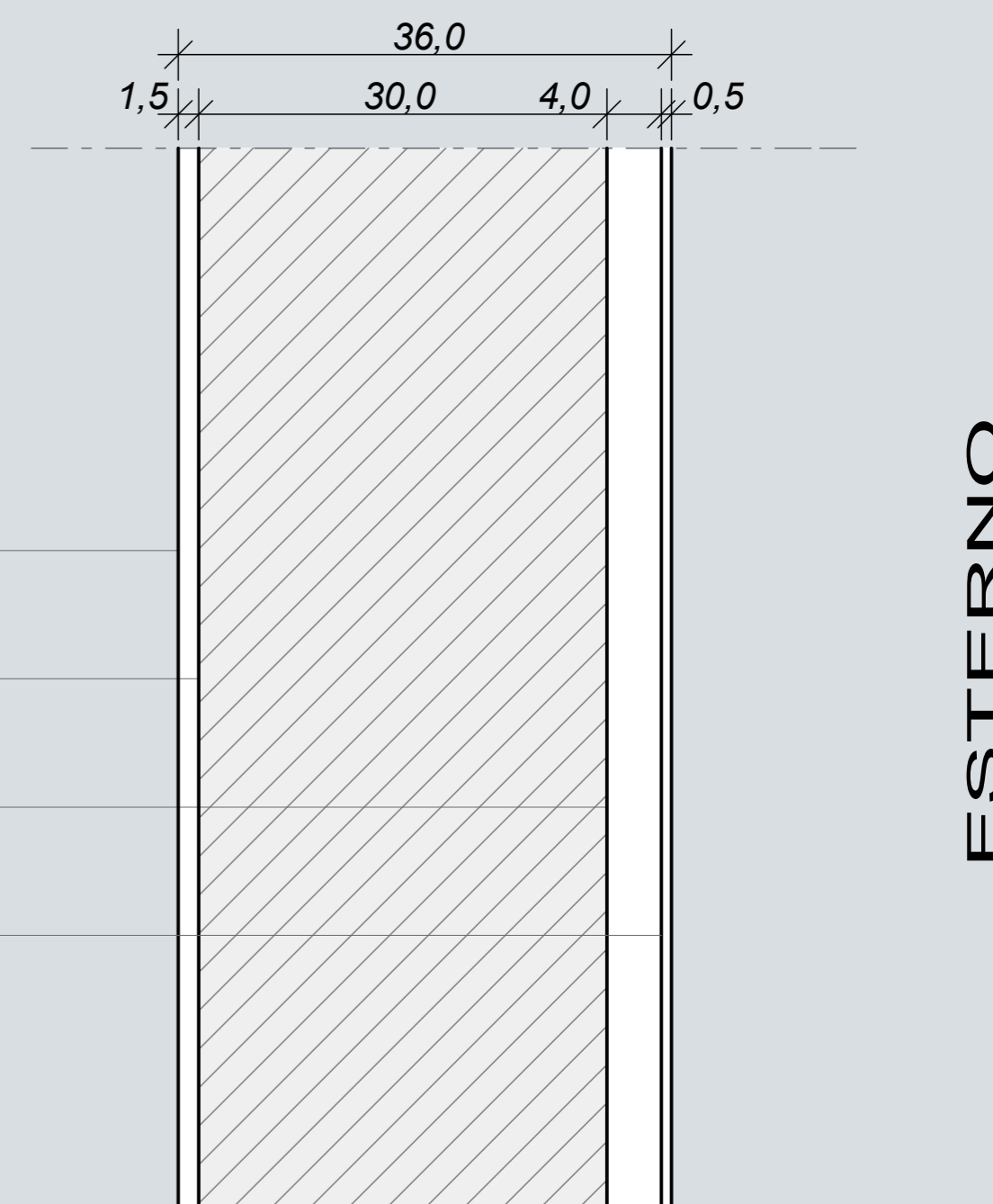
Spessore: 36 centimetri

Trasmittanza: 0,4-0,5 W/m²K

Sfasamento: 15-16 ore

Fattore di attenuazione: 0,07-0,08

Massa superficiale: >230 Kg/m²



Tipologia costruttiva

Parete costituita da un blocco in laterizio porizzato con inserimento di un cappotto esterno

Prestazioni energetiche

Prestazioni energetiche molto elevate

Inerzia termica buona (sfasamento elevato ma fattore di attenuazione ottimo)

Temperatura della superficie interna della parete elevata

Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale

Isolamento uniforme dell'involucro edilizio e correzione dei ponti termici

Protezione delle strutture dell'edificio dal degrado dovuto agli sbalzi termici

Aumento della durabilità del rivestimento nel tempo

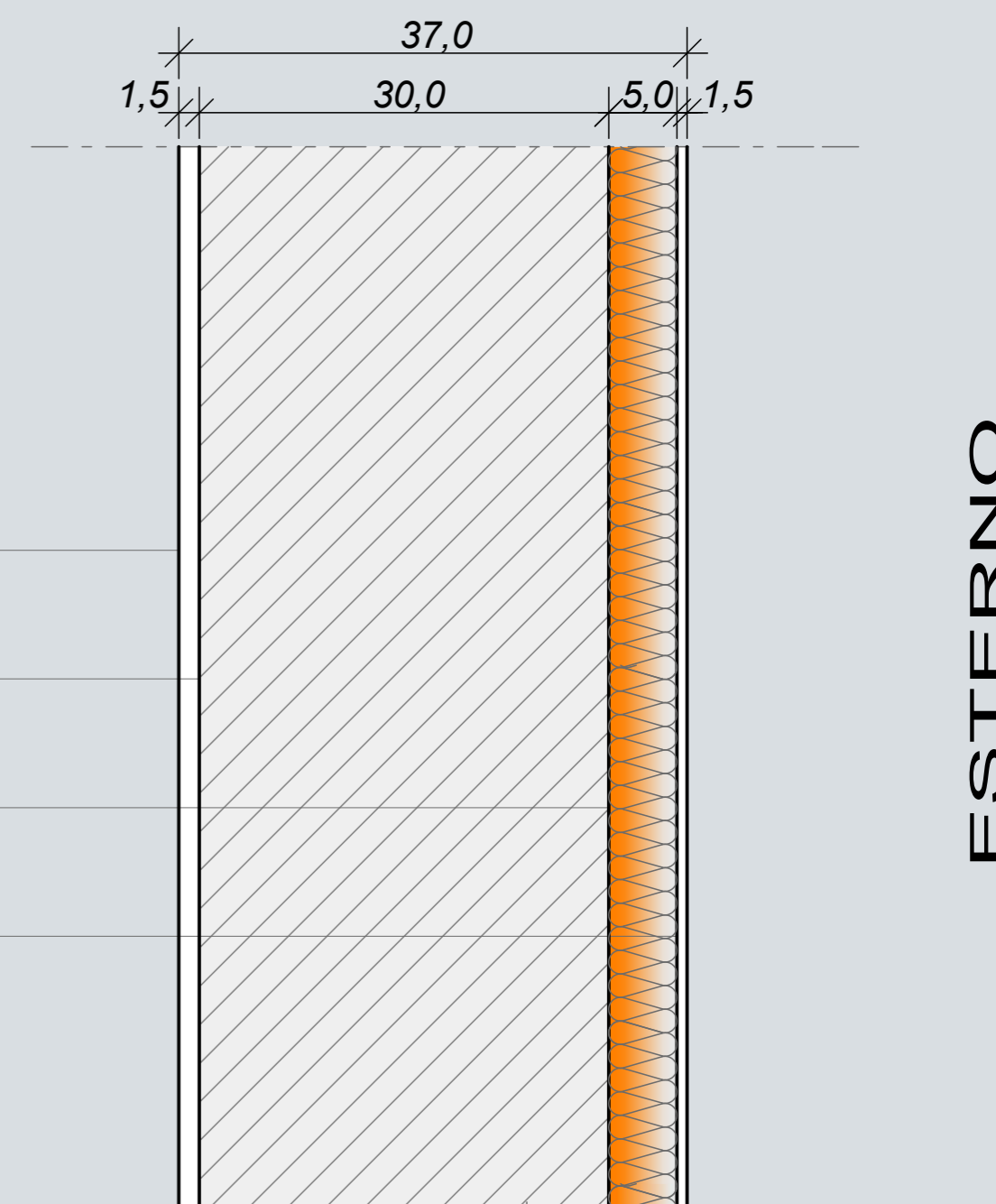
Spessore: 37 centimetri

Trasmittanza: 0,3-0,4 W/m²K isolante in fibra di vetro

Sfasamento: superiore a 20 ore

Fattore di attenuazione: 0,01-0,02

Massa superficiale: >230 Kg/m²



PARETE IN CALCESTRUZZO CELLULARE



Tipologia costruttiva

Parete costituita da un blocco in calcestruzzo cellulare espanso autoclavato rivestito con intonaco

Prestazioni energetiche

Medie prestazioni energetiche

Buona inerzia termica

Temperatura della superficie interna della parete contenuta

Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale

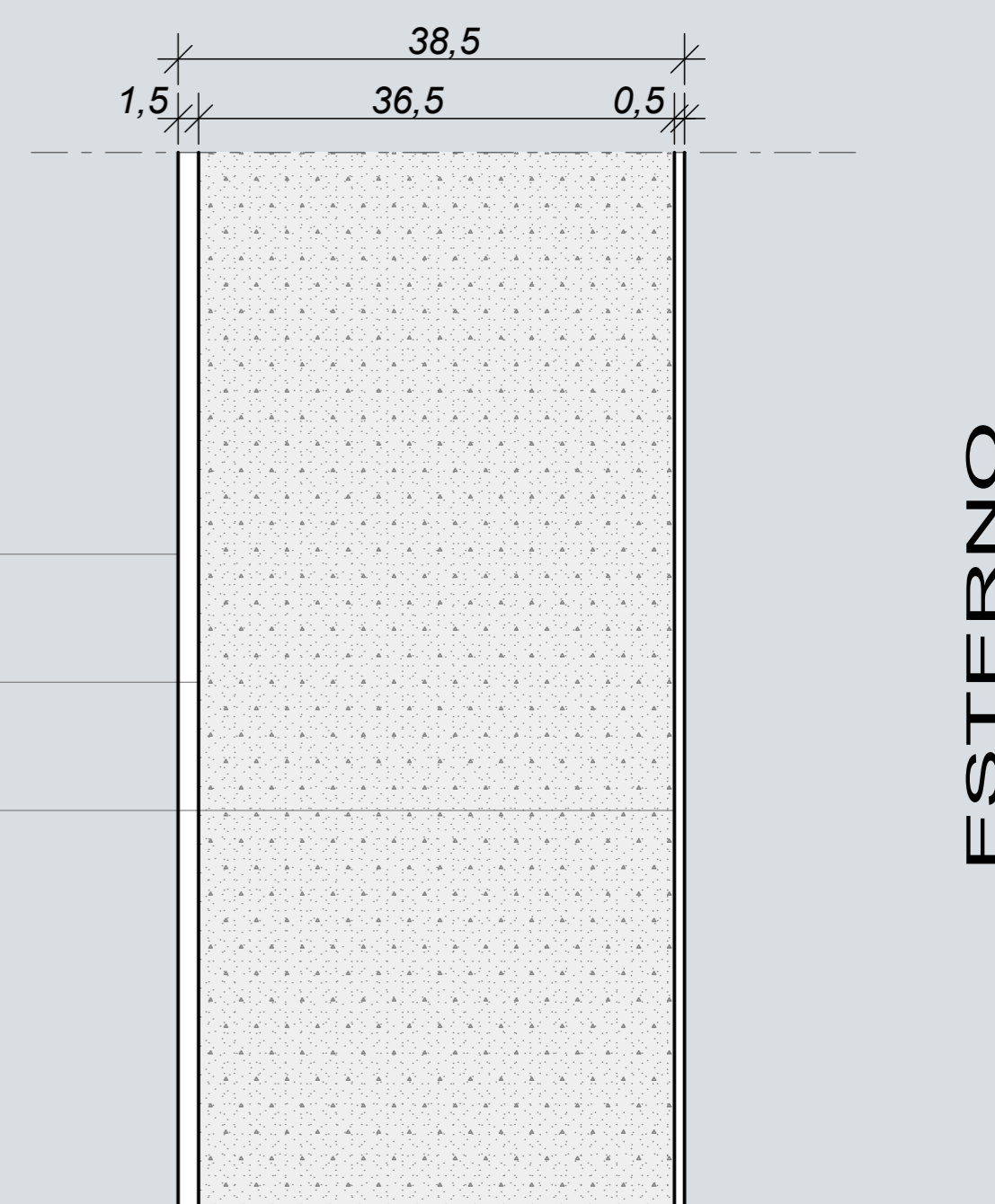
Spessore: 38,5 centimetri

Trasmittanza: 0,3-0,4 W/m²K

Sfasamento: 11-12 ore

Fattore di attenuazione: 0,25

Massa superficiale: <230 Kg/m²



Tipologia costruttiva

Parete costituita da un blocco in calcestruzzo cellulare con isolante esterno e rivestimento in intonaco

Prestazioni energetiche

Ottime prestazioni energetiche

Ottima inerzia termica

Temperatura della superficie interna della parete elevata

Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale

Isolamento uniforme dell'involucro edilizio e correzione dei ponti termici

Protezione delle strutture dell'edificio dal degrado dovuto agli sbalzi termici

Aumento della durabilità del rivestimento nel tempo

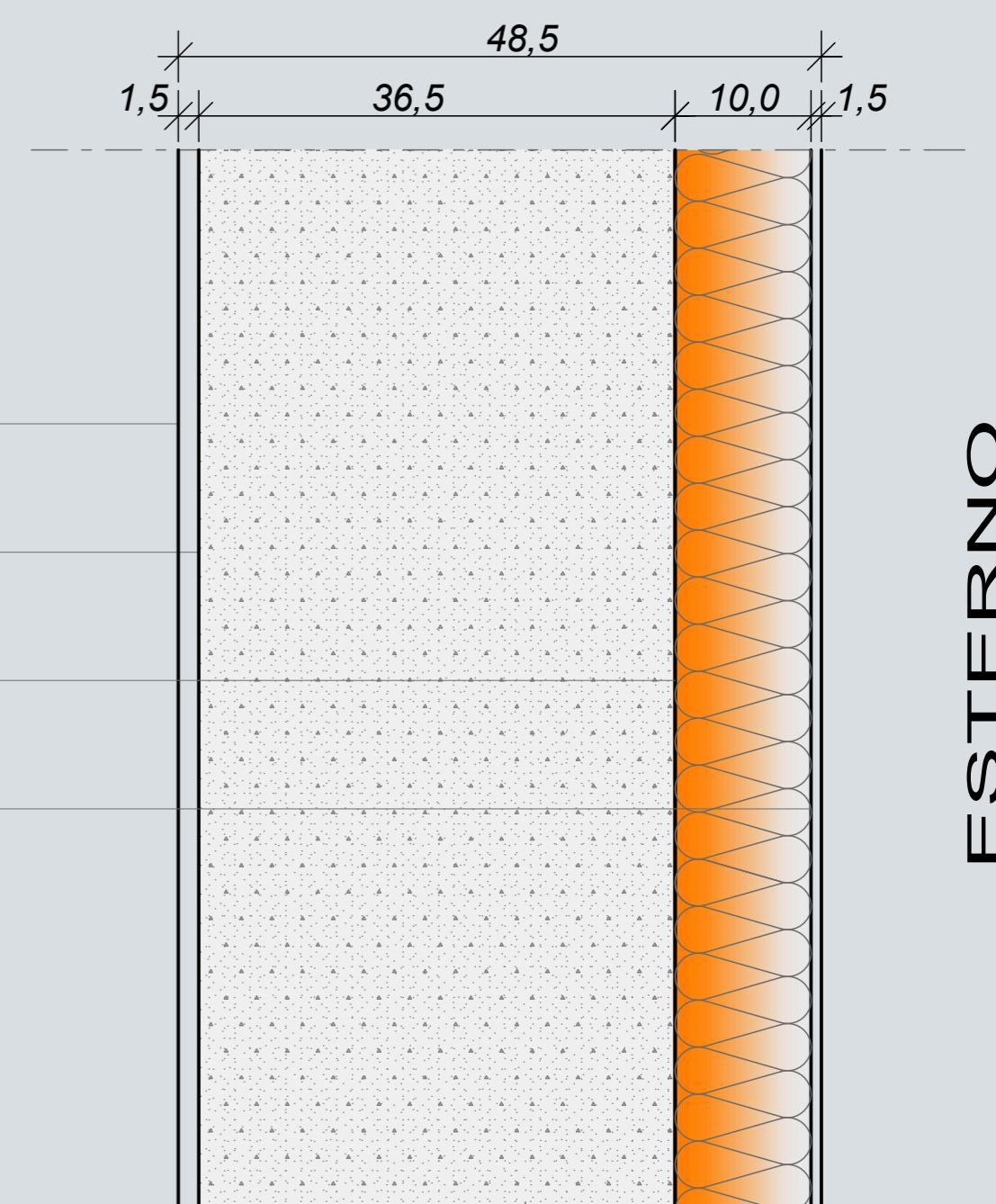
Spessore: 48,5 centimetri

Trasmittanza: 0,1-0,2 W/m²K isolante in lana di roccia

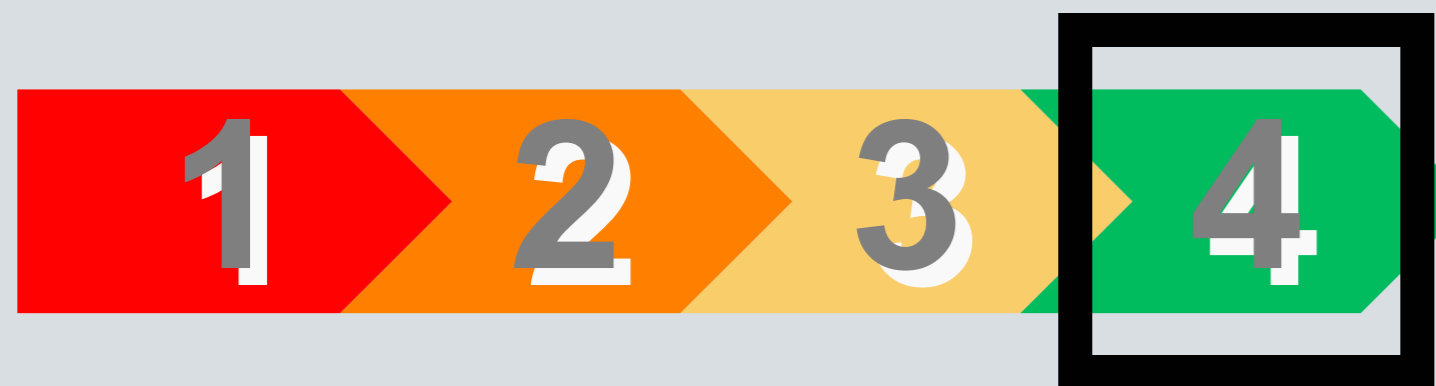
Sfasamento: 14-15 ore

Fattore di attenuazione: 0,07-0,08

Massa superficiale: >230 Kg/m²



STRUTTURA S/R



RATINGING

Tipologia costruttiva 1

Parete multistrato realizzata con il sistema S/R composta da lastre in gesso rivestito e lastre in fibrocemento fissate a orditure metalliche. Ogni intercapedine è destinata all'isolamento termico e acustico grazie alla presenza di iperisolanti termoriflettenti, lane minerali, fibre di legno e altri materiali isolanti

Prestazioni energetiche

Ottime prestazioni energetiche
Ottimo sfasamento dovuto all'iper-isolamento dell'involucro
Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale
Sistema costruttivo leggero
Ottimo potere fonoisolante

Spessore: 38 centimetri

Trasmittanza: 0,08 W/m²K

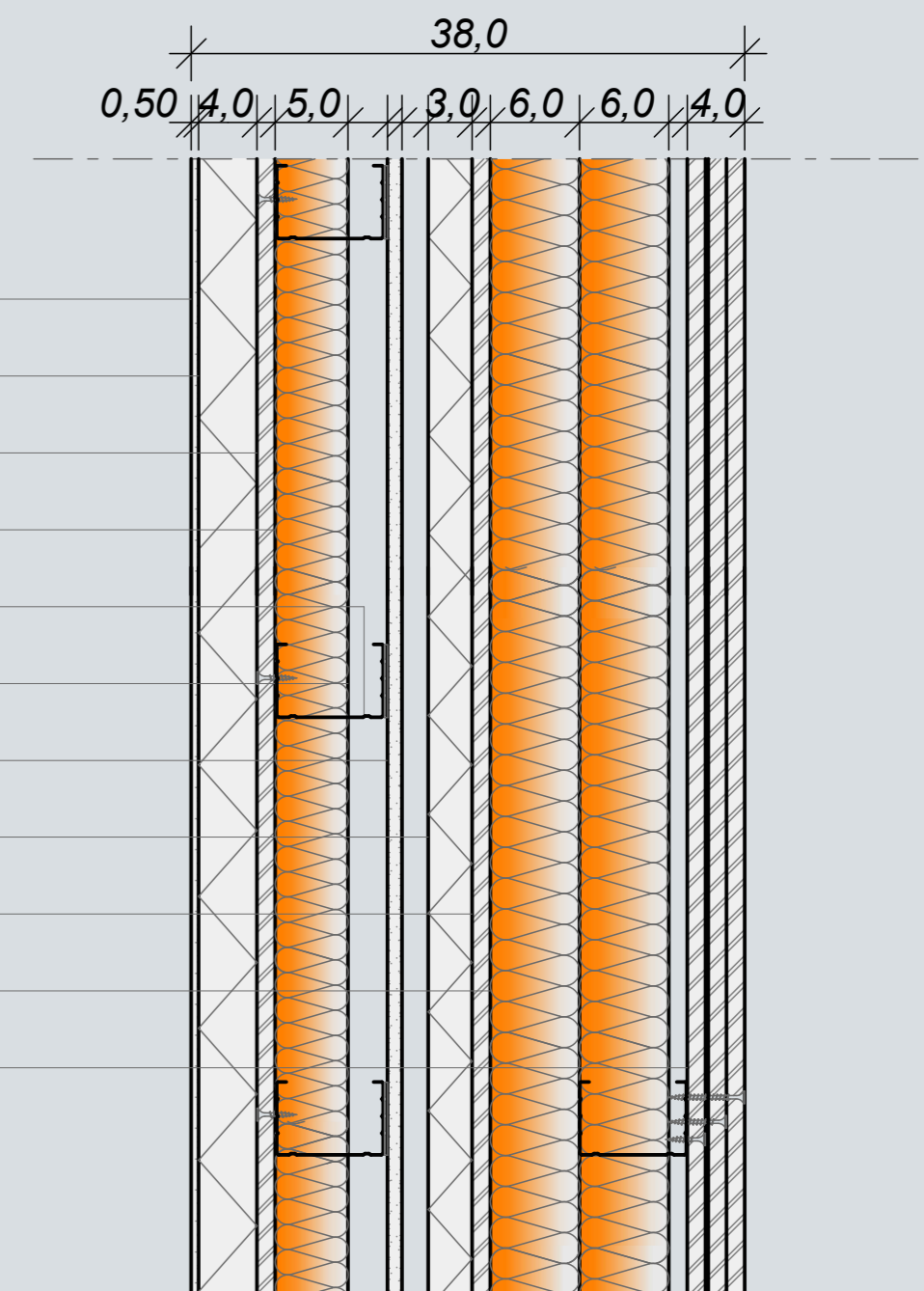
Sfasamento: 13-14 ore

Fattore di attenuazione: 0,14

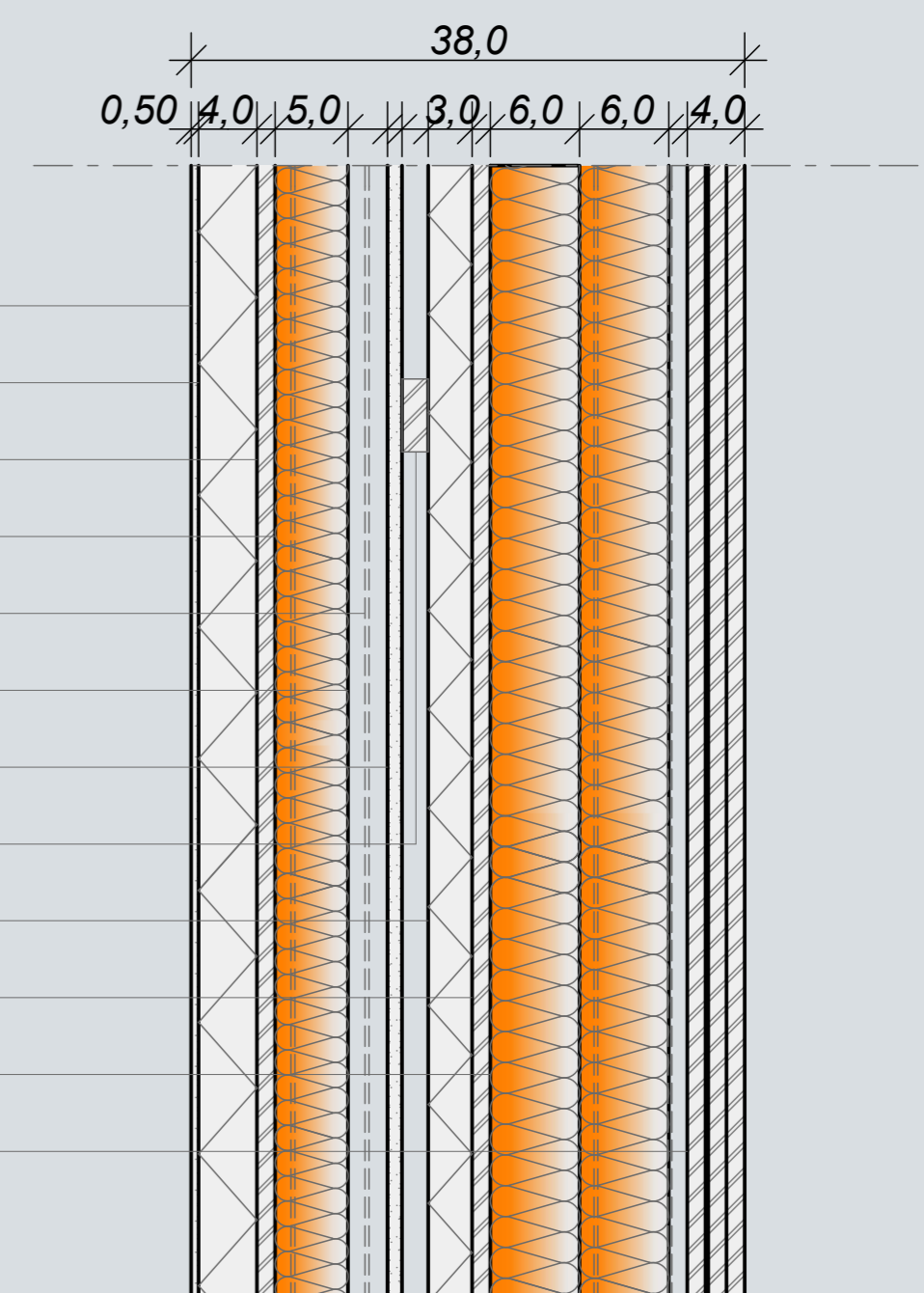
Massa superficiale: 86,3 Kg/m²

Tipologia costruttiva 2

Intonaco sottile
Polistirene espanso
Lastra in fibrocemento
Lana di roccia
Orditura metallica
Intercapedine d'aria
Iperisolante termoriflettente
Fibra di legno
Lastra in gesso rivestito
Lana di roccia
Lastra in gesso rivestito



Intonaco sottile
Polistirene espanso
Lastra in fibrocemento
Lana di roccia
Orditura metallica
Intercapedine d'aria
Iperisolante termoriflettente
Cantinella in legno d'abete
Fibra di legno
Lastra in gesso rivestito
Lana di roccia
Lastra in gesso rivestito



INFISSO IN ALLUMINIO



Tipologia costruttiva

Finestra costituita da vetro semplice tipo float con telaio in alluminio senza taglio termico

Prestazioni energetiche

Basse prestazioni energetiche del vetro

Telaio altamente disperdente

Elevato fattore di trasmissione luminosa del vetro

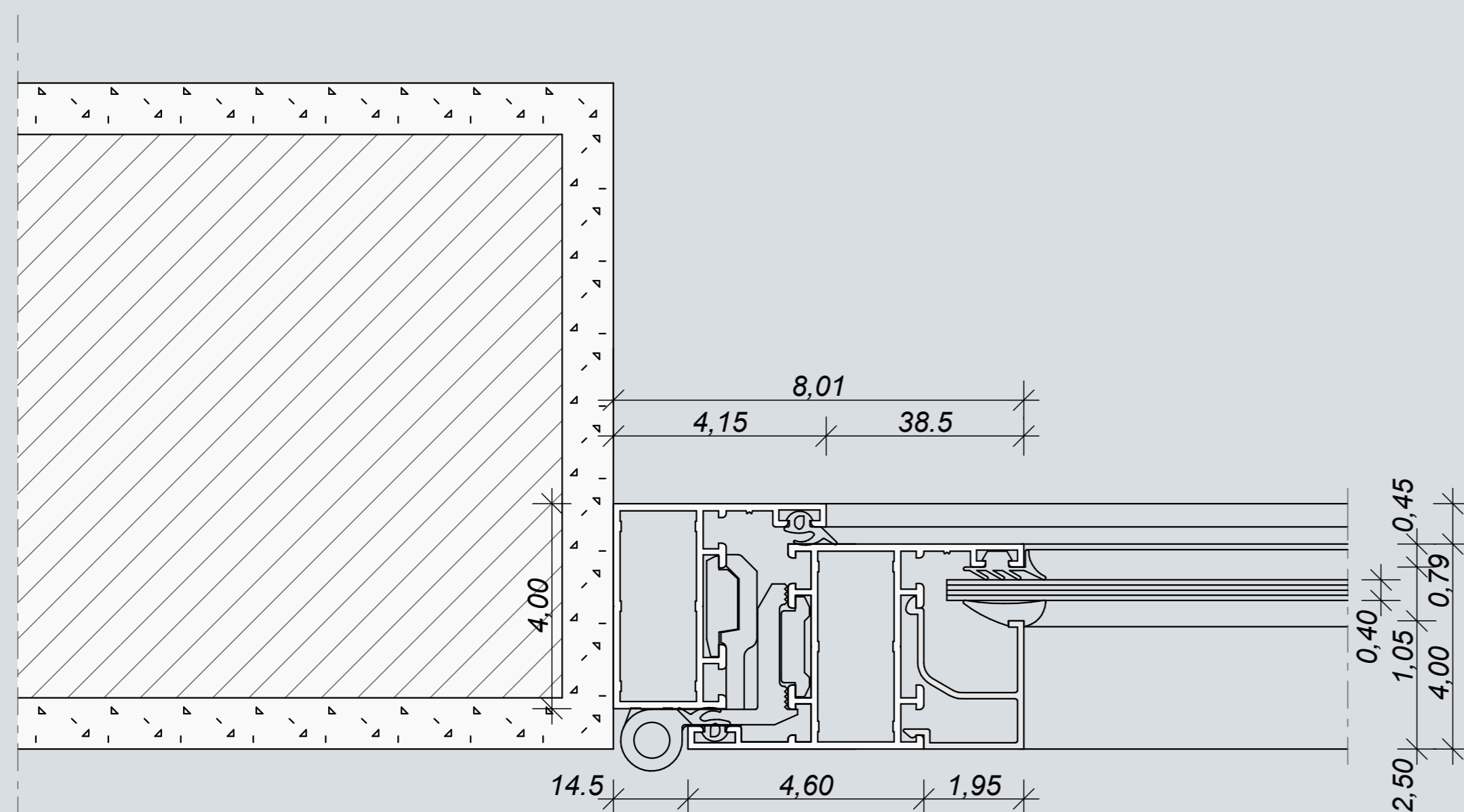
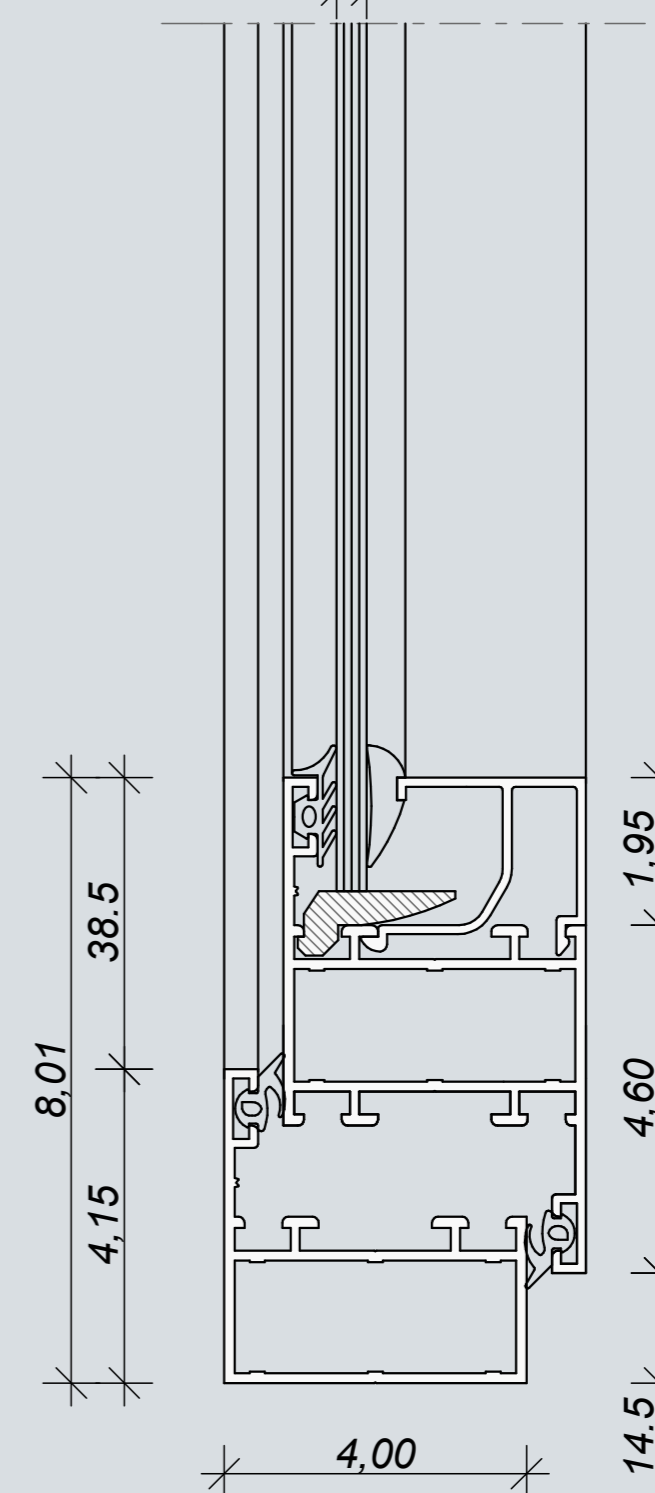
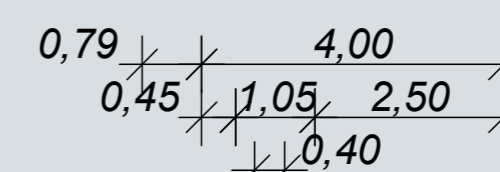
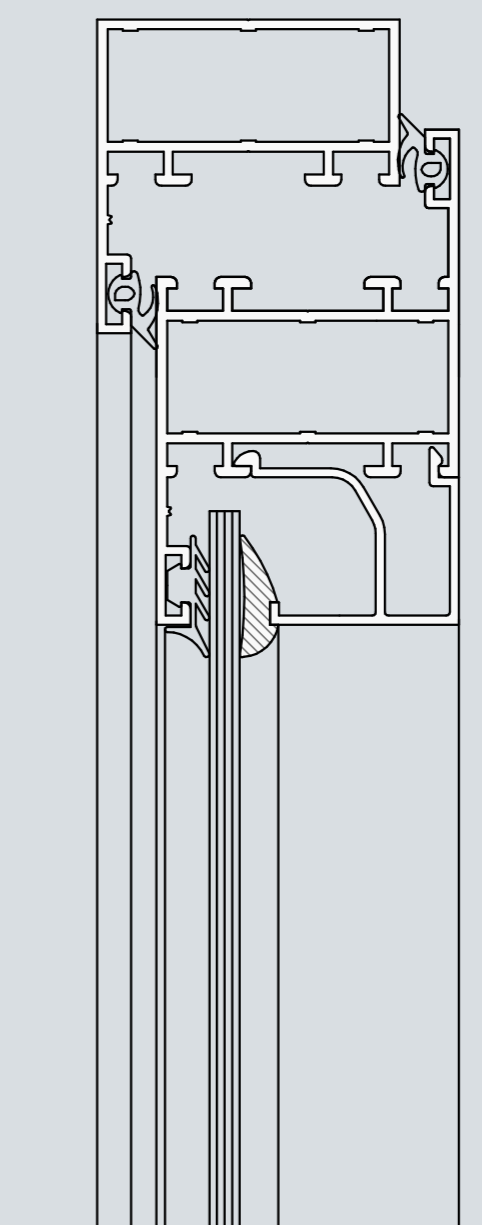
Assenza di controllo solare del vetro

Adatta per interventi di retrofit

Vetro: Spessore: 4 millimetri
Trasmittanza: 5,8 W/m²K

Telaio: Spessore: 10 millimetri
Trasmittanza: 5,5 W/m²K

Finestra: Trasmittanza: 5,8 W/m²K (superficie complessiva di 1m²)



INFISSO IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO



Tipologia costruttiva

Finestra costituita da vetrocamera con telaio in alluminio con taglio termico. Il sistema di vetratura è composto da un doppio vetro tipo float con intercapedine d'aria da 12 millimetri. Il distanziatore di separazione tra i due vetri è in alluminio.

Prestazioni energetiche

Limitate prestazioni energetiche del vetro

Buone prestazioni energetiche del telaio

Elevato fattore di trasmissione luminosa del vetro

Assenza di controllo solare del vetro

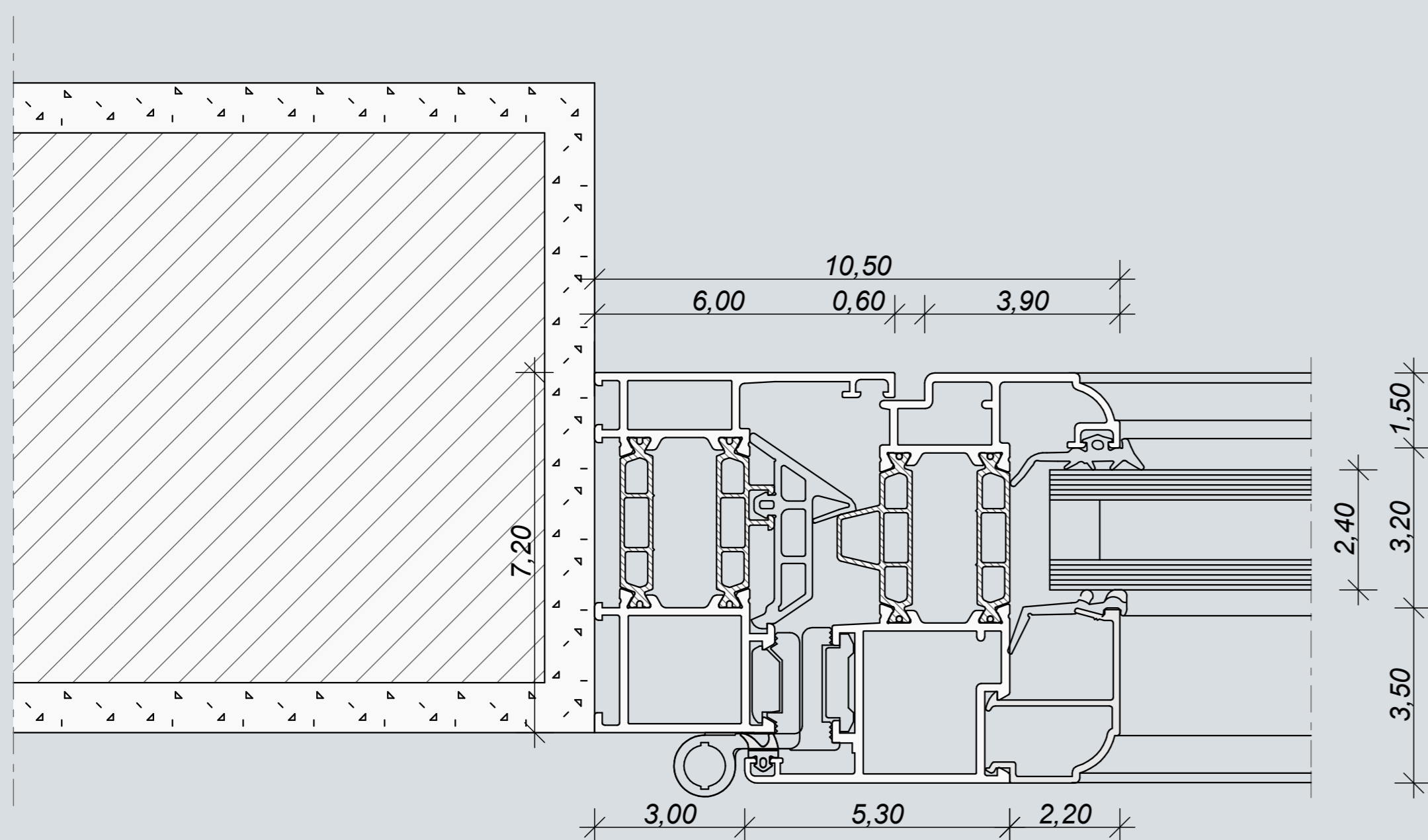
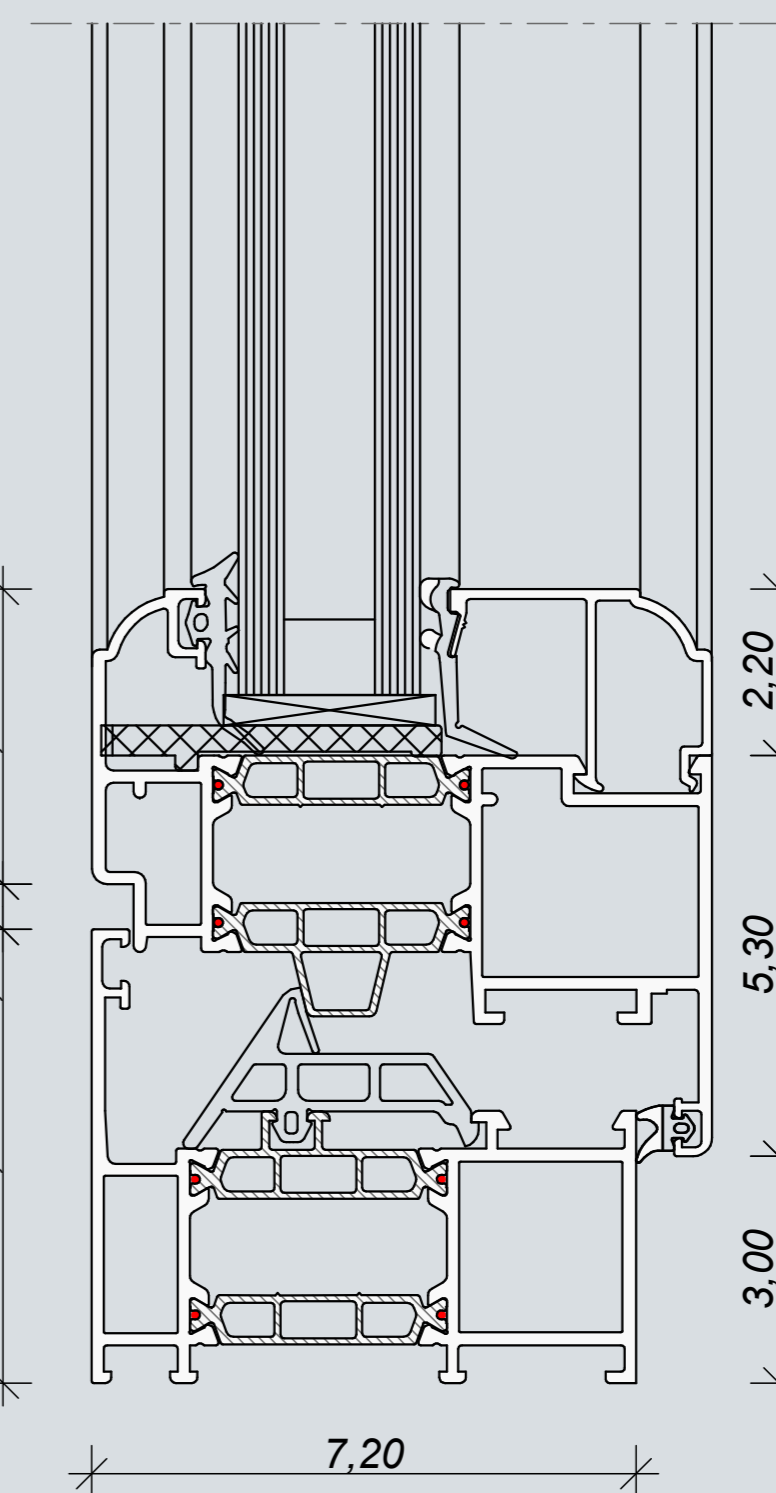
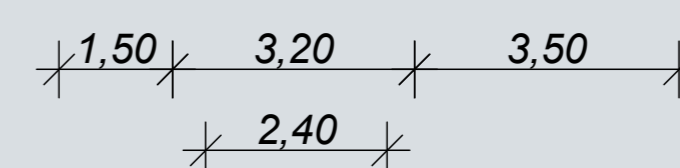
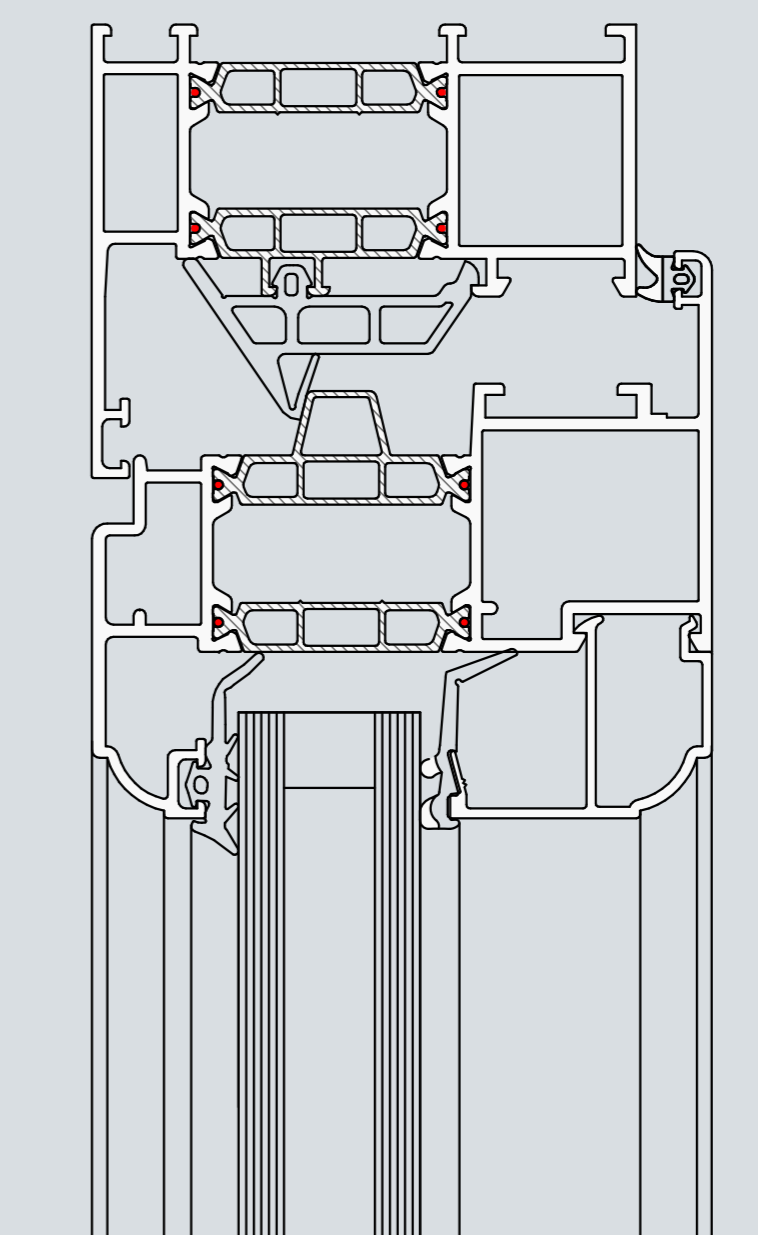
Vetro: Spessore: 6/12/6 millimetri

Trasmittanza: $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Telaio: Spessore: 10 millimetri

Trasmittanza: $3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Finestra: Trasmittanza: $3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (superficie complessiva di 1m^2)



INFISSO IN PVC CON VETROCAMERA



Tipologia costruttiva

Finestra costituita da vetrocamera con telaio in PVC a sei camere d'aria. Il sistema di vetratura è composto da un vetro selettivo e un vetro stratificato di sicurezza con intercapedine da 12 millimetri con inserito un gas nobile (argon). Il distanziatore di separazione tra i due vetri è in materiale polimerico

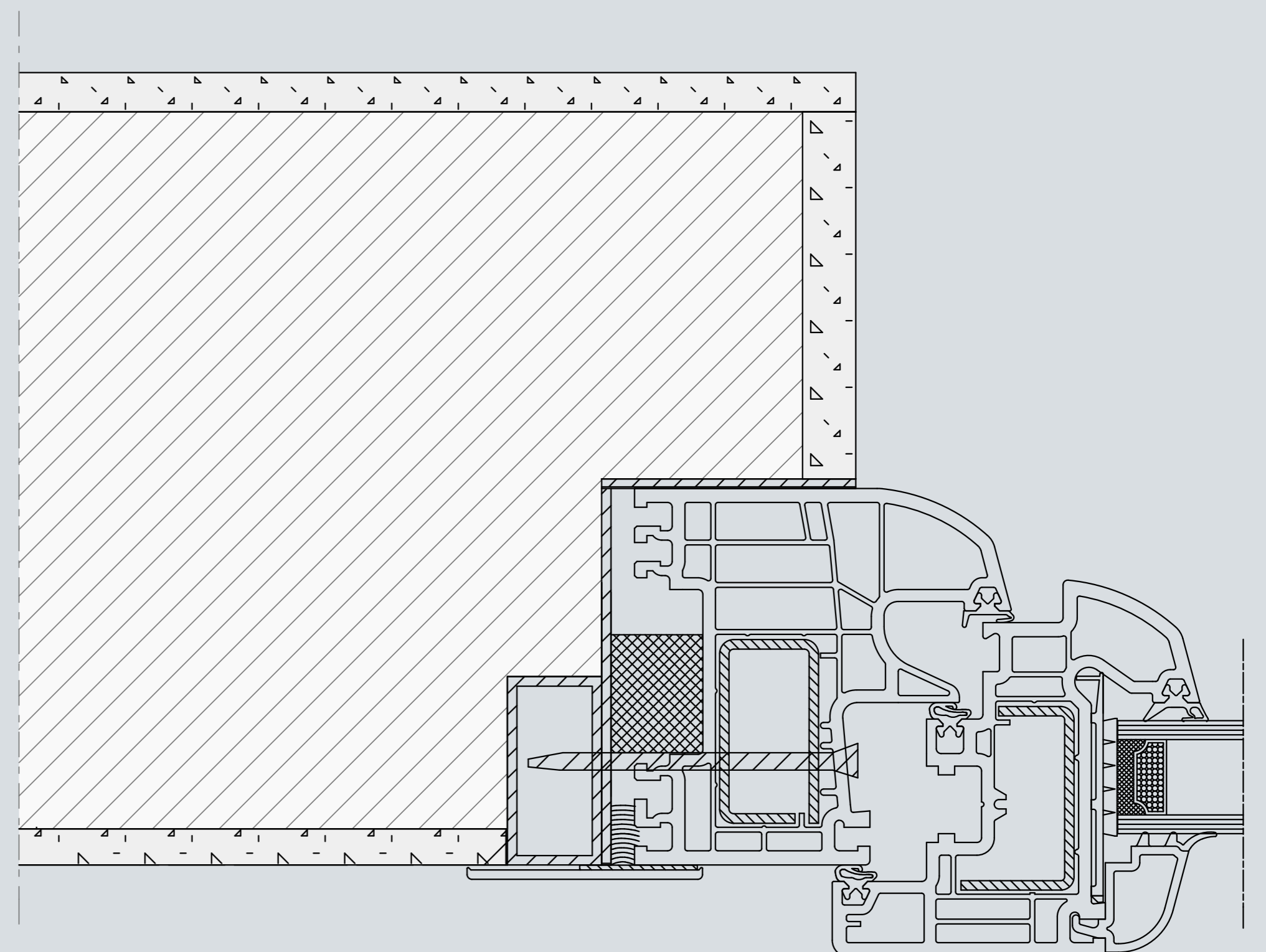
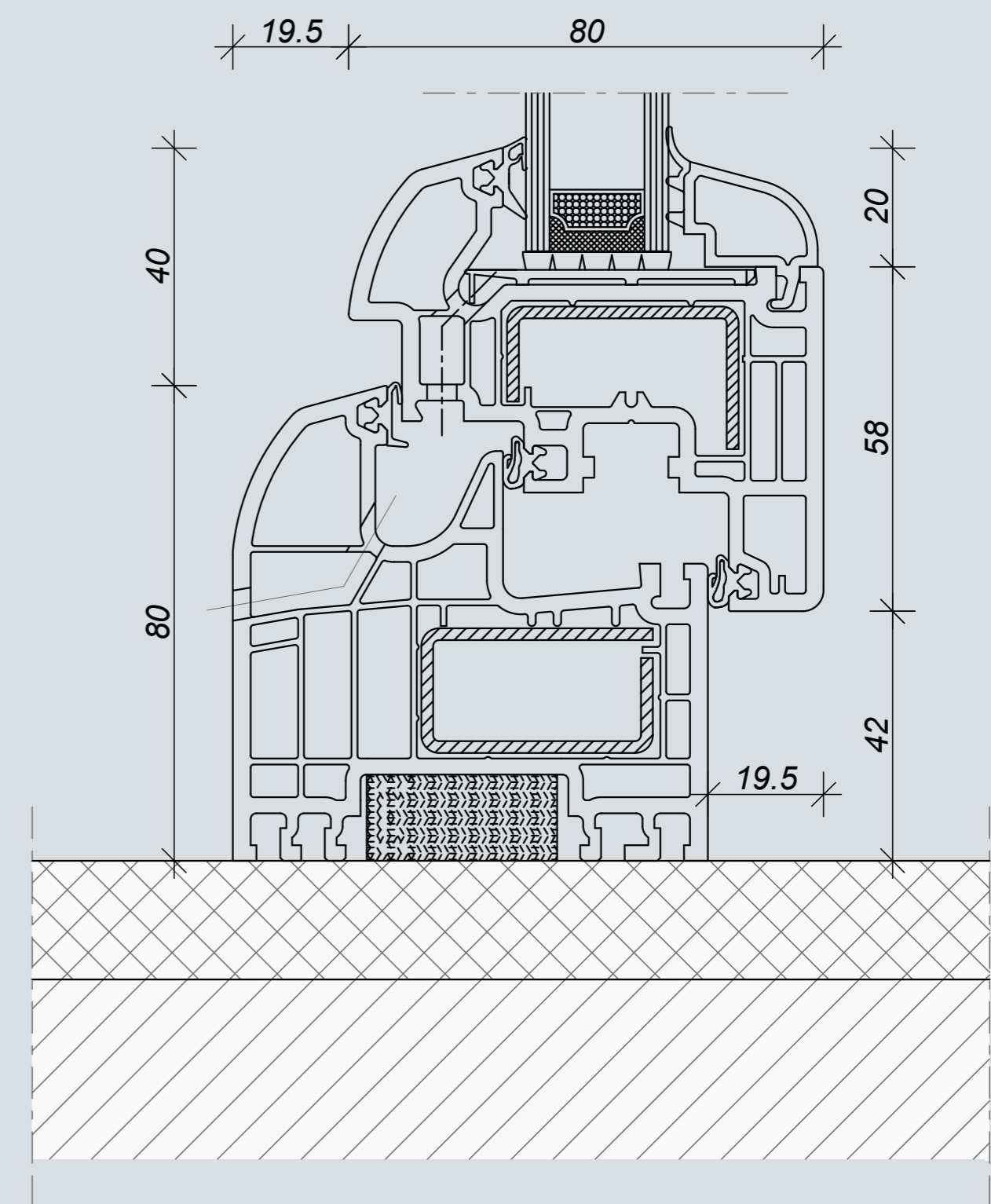
Prestazioni energetiche

Elevate prestazioni energetiche del vetro
Elevate prestazioni energetiche del telaio
Limitato fattore di trasmissione luminosa del vetro
Buon controllo solare del vetro

Vetro: Spessore: 6/12/3+3 millimetri
Trasmittanza: 1,5 W/m²K

Telaio: Spessore: 80 millimetri
Trasmittanza: 1,1 W/m²K

Finestra: Trasmittanza: 1,5 W/m²K



INFISSO MISTO CON VETROCAMERA



Tipologia costruttiva

Finestra costituita da vetrocamera con telaio misto. Il sistema di vetragezione è composto da un vetro basso-emissivo e un vetro temperato, con intercapedine da 12 millimetri contenente un gas nobile (argon). Il distanziatore di separazione tra i due vetri è in alluminio.

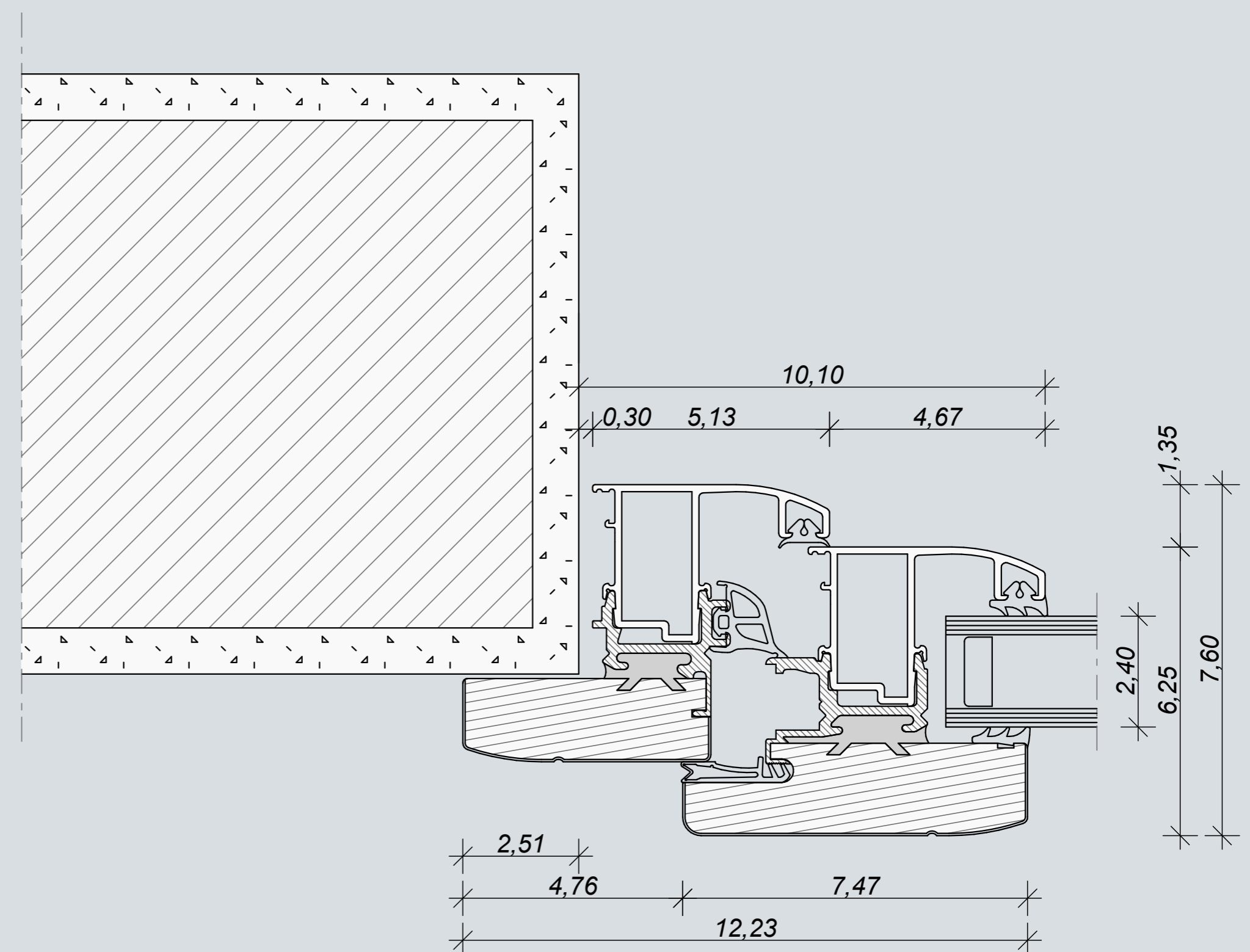
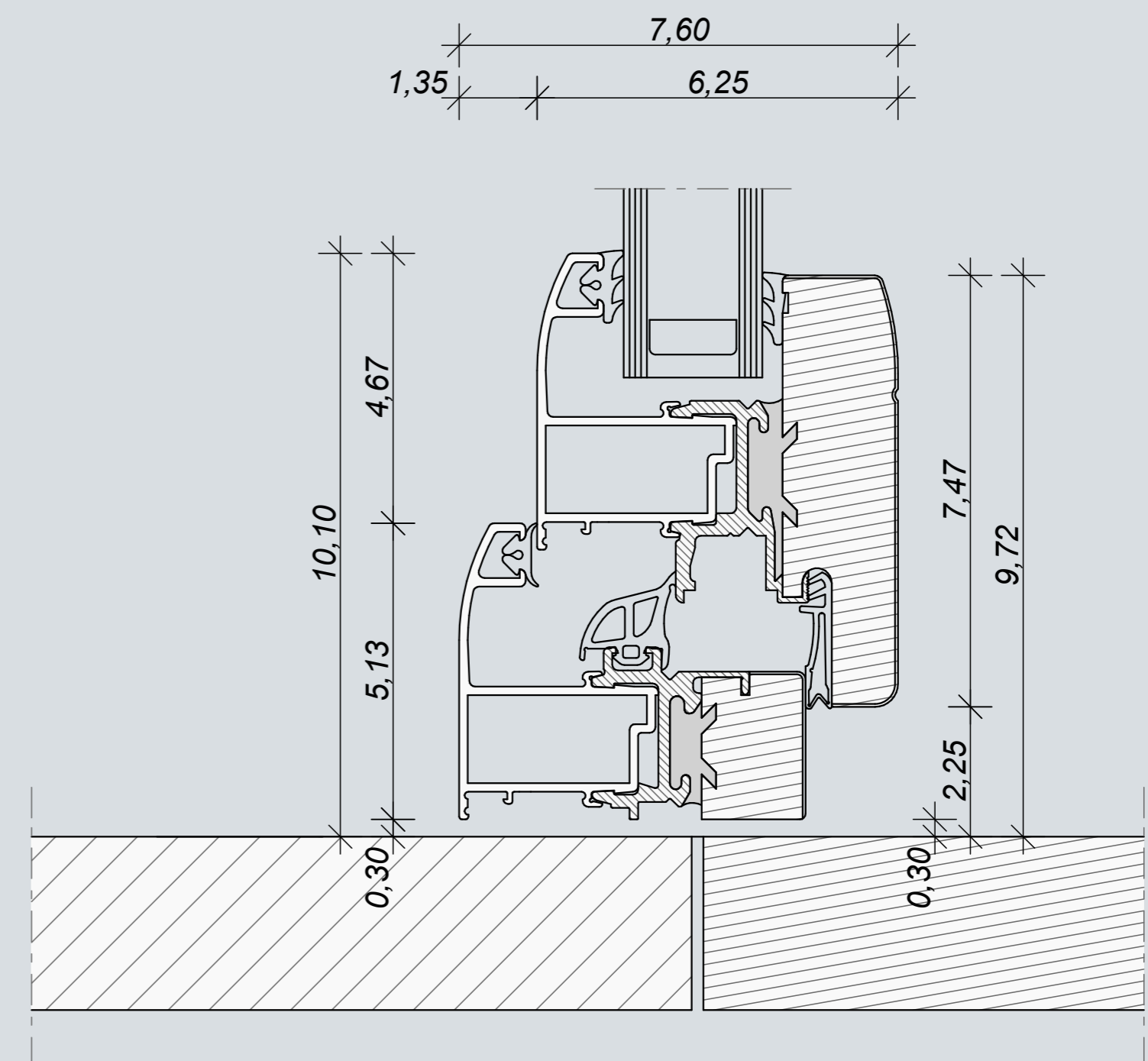
Prestazioni energetiche

Buone prestazioni energetiche del vetro
Elevate prestazioni energetiche del telaio
Buon fattore di trasmissione luminosa del vetro
Assenza di controllo solare del vetro

Vetro: Spessore: 6/12/6 millimetri
Trasmittanza: $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Emissività: $<0,1$

Telaio: Spessore: 10 millimetri
Trasmittanza: $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Finestra: Trasmittanza: $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$



INFISSO IN LEGNO CON TRIPLO VETRO BASSO-EMISSIVO



Tipologia costruttiva

Finestra costituita da un triplo vetro basso-emissivo con telaio in legno masello. Il sistema di vetratura è composto da un doppio vetro basso-emissivo e da un vetro intermedio tipo float. Le due intercapedini hanno uno spessore di 12 millimetri ciascuna e contengono un gas nobile (kripton). Il distanziatore di separazione tra i due vetri è in materiale polimerico.

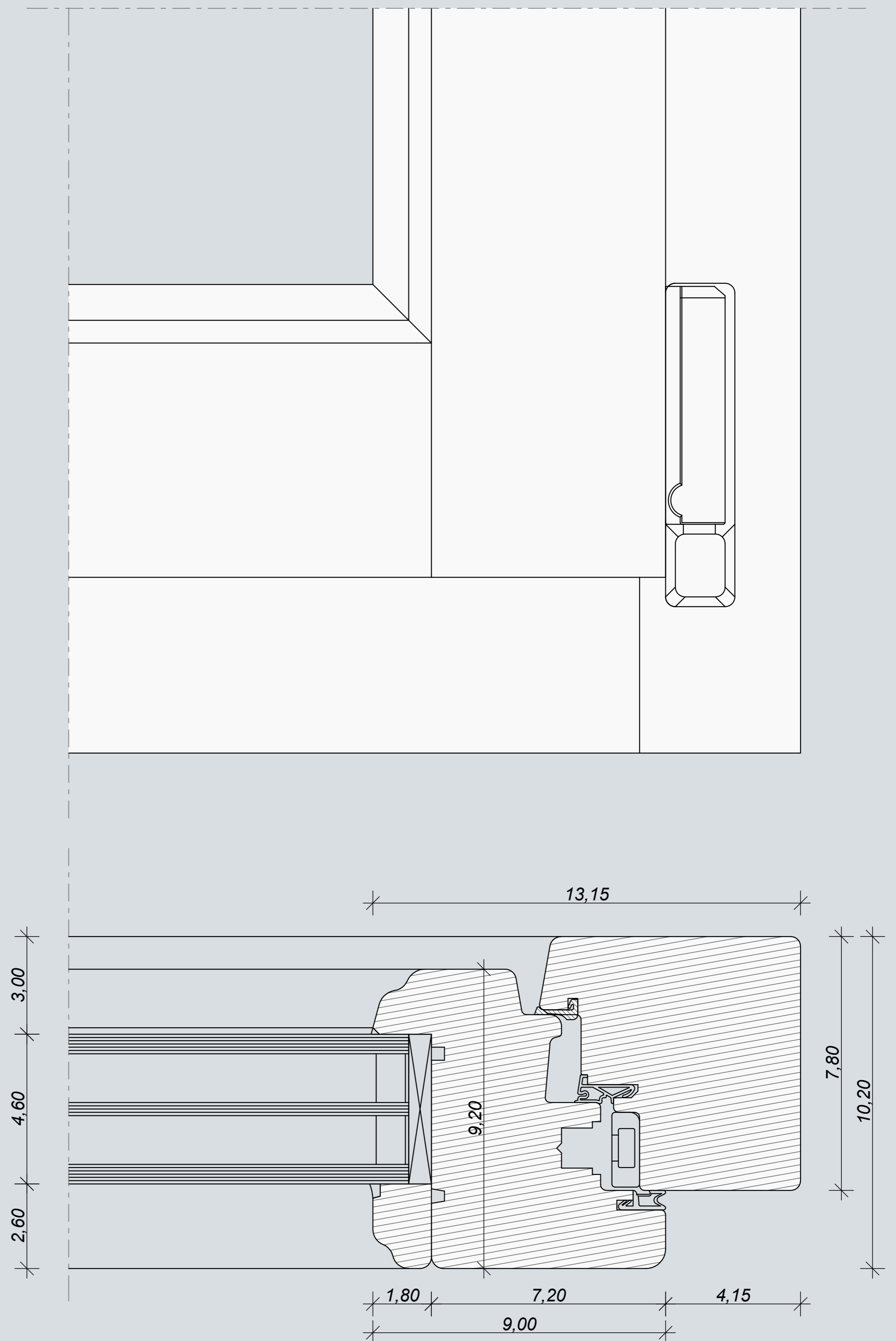
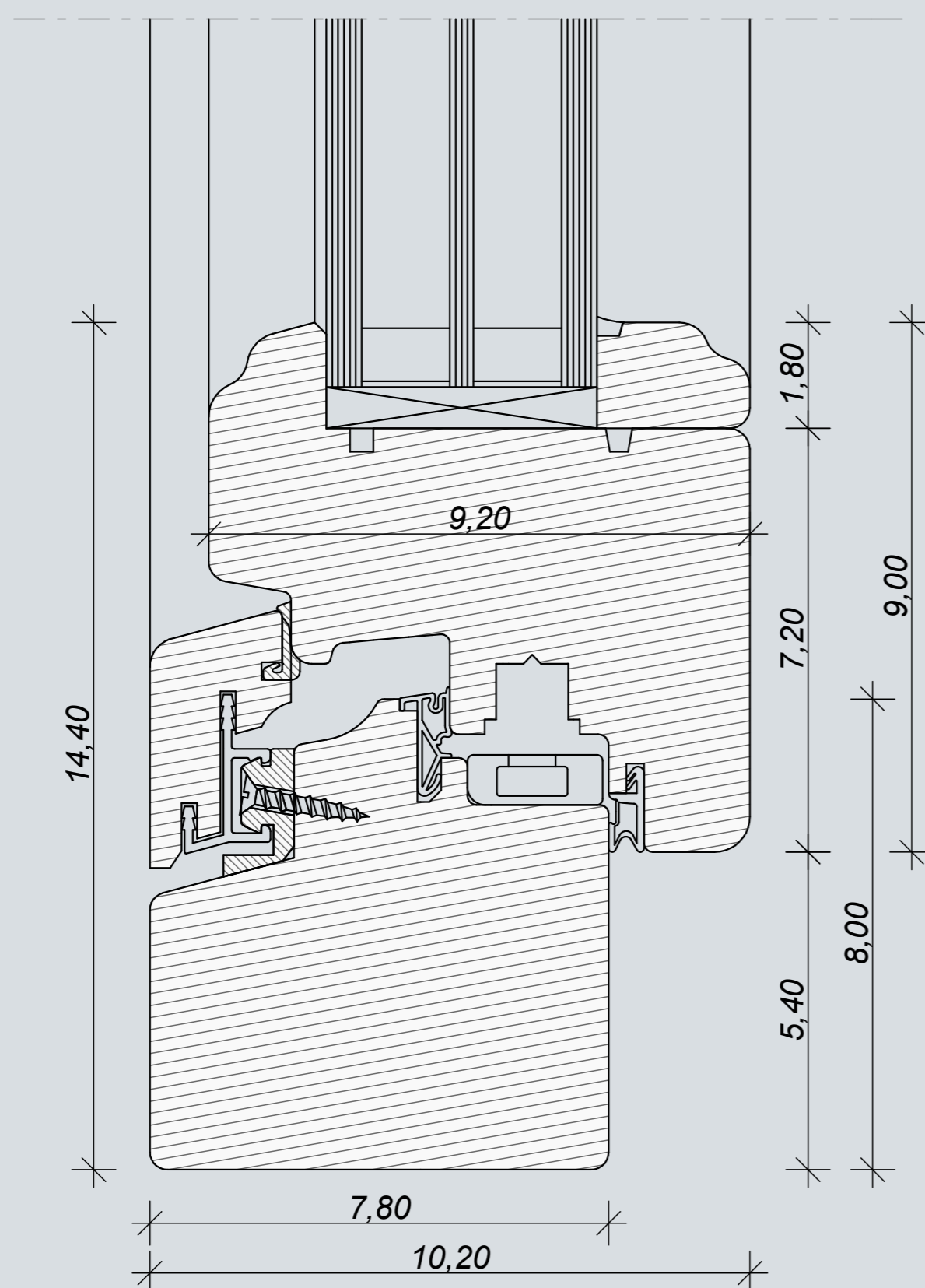
Prestazioni energetiche

Elevate prestazioni energetiche del vetro
Elevate prestazioni energetiche del telaio
Buon fattore di trasmissione luminosa del vetro
Assenza di controllo solare del vetro

Vetro: Spessore: 4/12/4/12/4 millimetri
Trasmittanza: 0,9 W/m²K
Emissività: <0,05

Telaio: Spessore: 92 millimetri
Trasmittanza: 1 W/m²K

Finestra: Trasmittanza: 1 W/m²K



SOLAIO IN LATEROCEMENTO



Tipologia costruttiva

Copertura piana in laterocemento di tipo tradizionale, senza isolamento termico

Prestazioni energetiche

Prestazioni energetiche scarse
Possibile rischio di condensa superficiale e interstiziale

Spessore: 31,5 centimetri

Trasmittanza: 1,1 W/m²K

Sfasamento: 8-9 ore

Fattore di attenuazione: 0,2-0,3

strato di bitume

solaio collaborante in cls

solaio in blocchi forati in laterizio

intonaco di calce e gesso



Tipologia costruttiva

Copertura piana in laterocemento con isolamento termico in XPS di 8 centimetri

Prestazioni energetiche

Buone prestazioni energetiche
Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale

Spessore: 43,5 centimetri

Trasmittanza: 0,2-0,3 W/m²K

Sfasamento: 12-13 ore

Fattore di attenuazione: 0,1

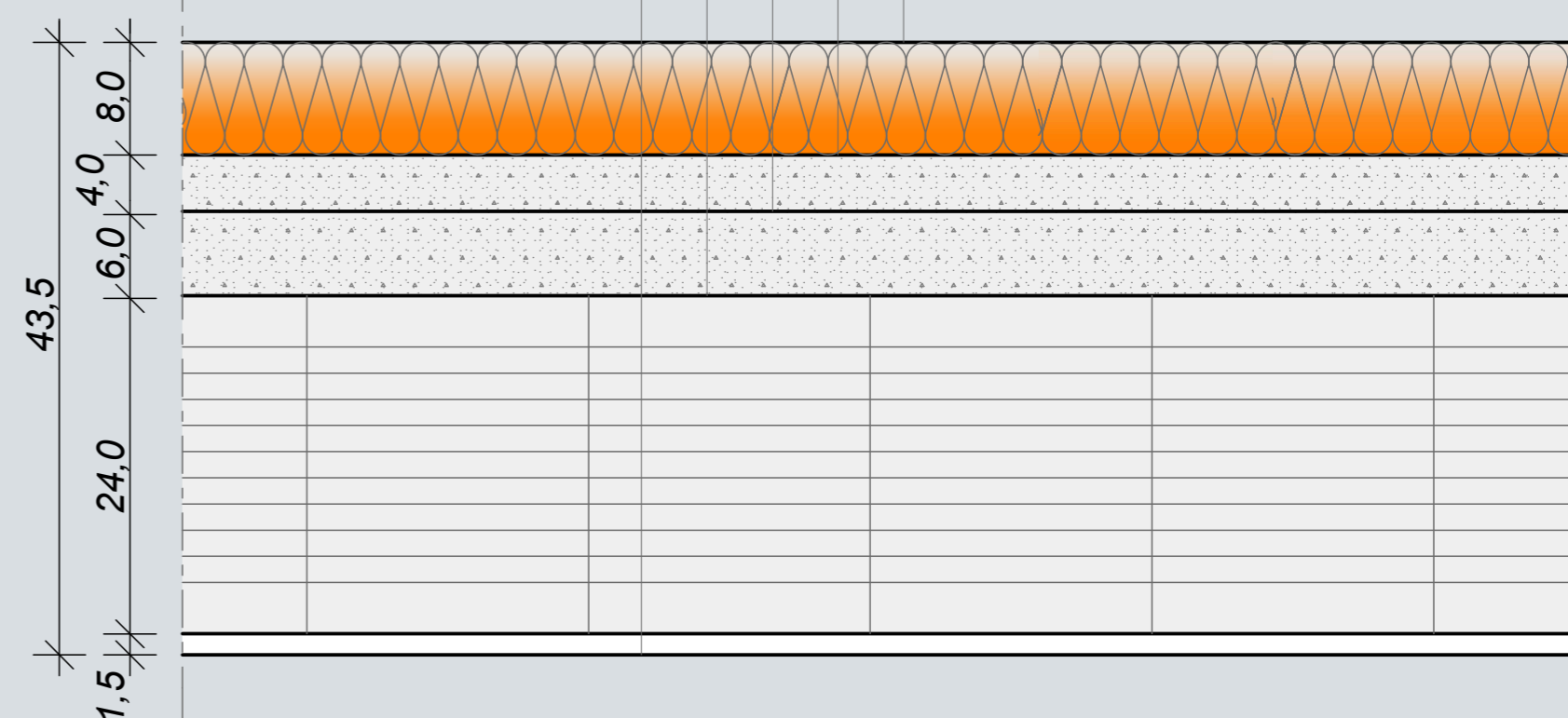
isolamento in XPS

sottofondo alleggerito

solaio collaborante in cls

solaio in blocchi forati in laterizio

intonaco di calce e gesso



COPERTURA A FALDE IN LATEROCEMENTO



Tipologia costruttiva

Copertura a falde in laterocemento di tipo tradizionale, senza isolamento termico

Prestazioni energetiche

Prestazioni energetiche scarse
Limitata inerzia termica
Potenziale rischio di condensa superficiale e interstiziale

Spessore: 32 centimetri

Trasmittanza: 1,6 W/m²K

Sfasamento: 8-9 ore

Fattore di attenuazione: 0,3-0,4

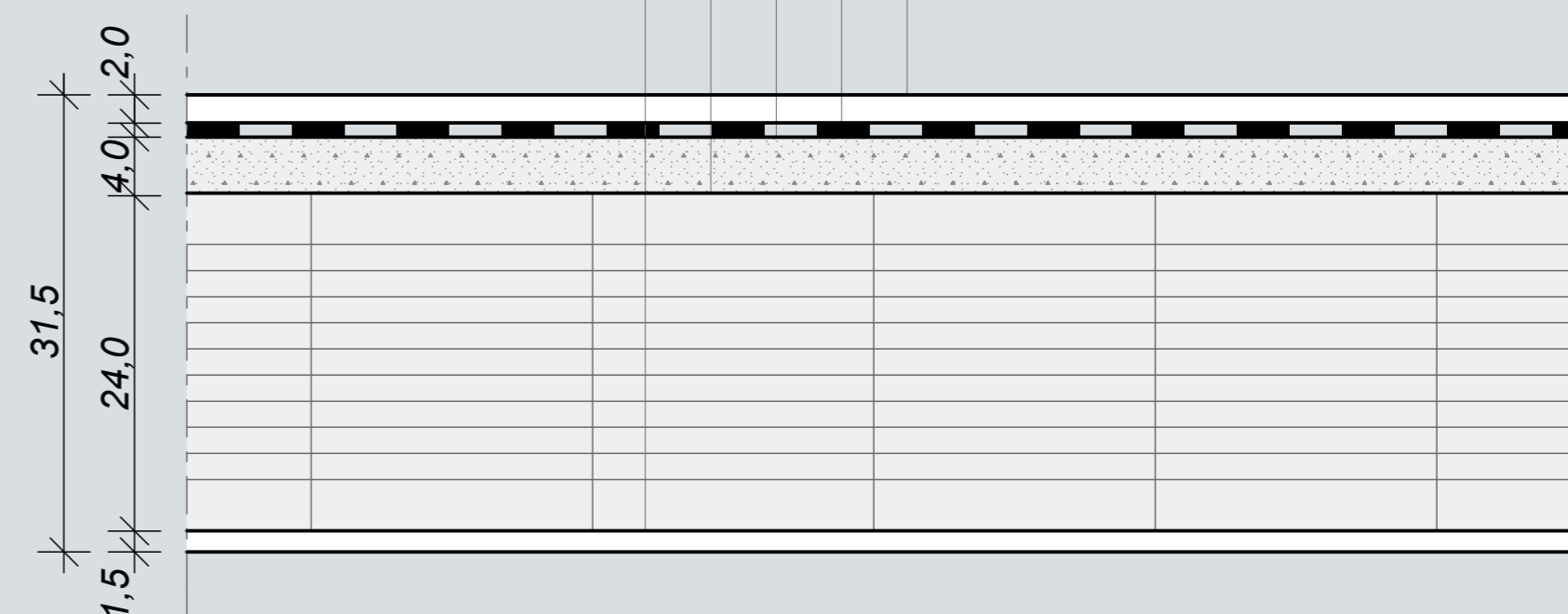
isolamento in polistirene

barriera al vapore

solaio collaborante in cls

solaio in blocchi forati in laterizio

intonaco di calce e gesso



Tipologia costruttiva

Copertura a falde con tetto rovescio

Prestazioni energetiche

Buone prestazioni energetiche
Inerzia termica ottima
Nessun rischio di condensa superficiale e interstiziale

Spessore: 52 centimetri

Trasmittanza: 0,2-0,3 W/m²K

Sfasamento: 12-13 ore

Fattore di attenuazione: 0,09

pavimentazione

guaina impermeabilizzante

strato di pendenza

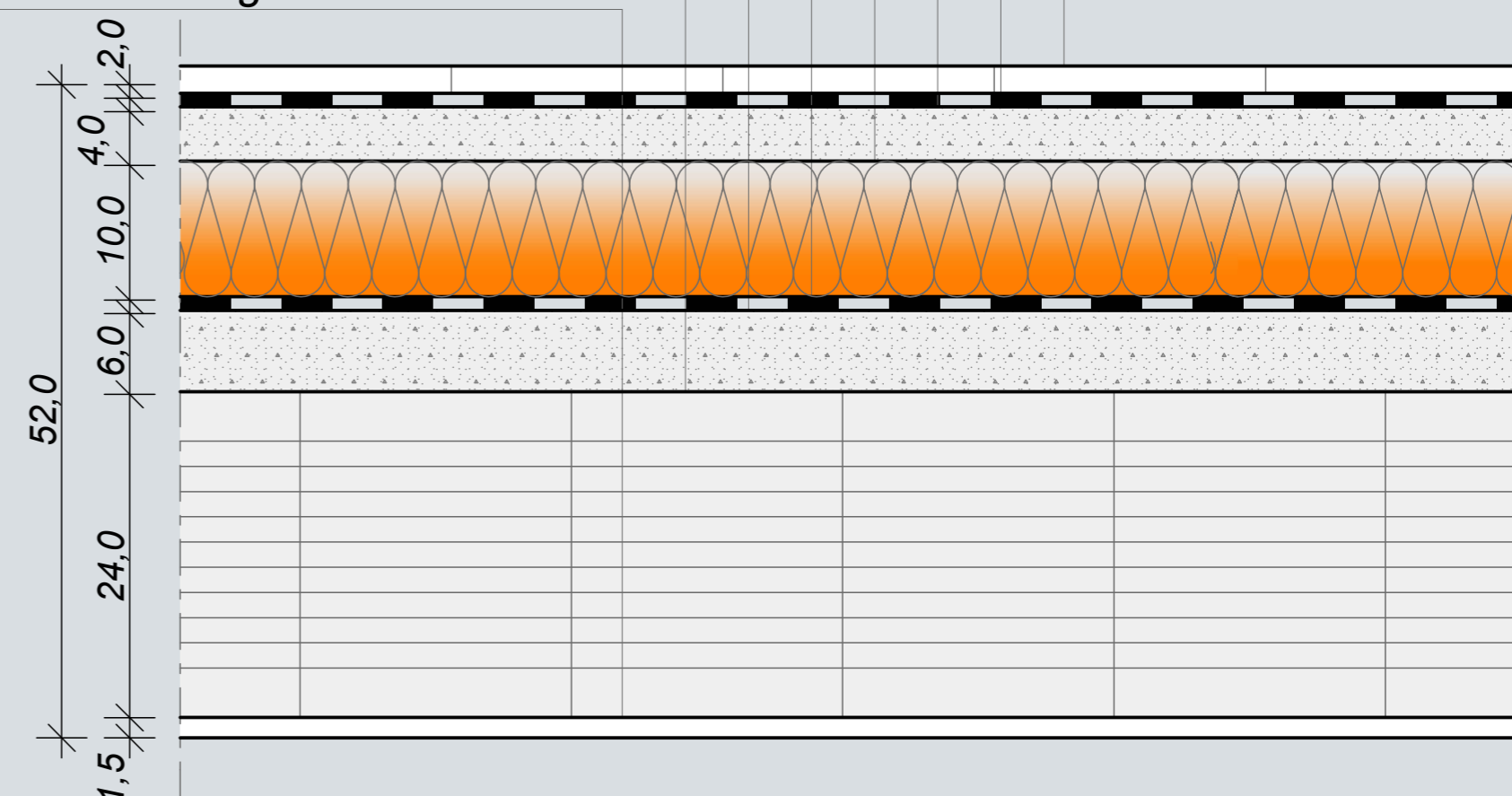
isolamento in polistirene

barriera al vapore

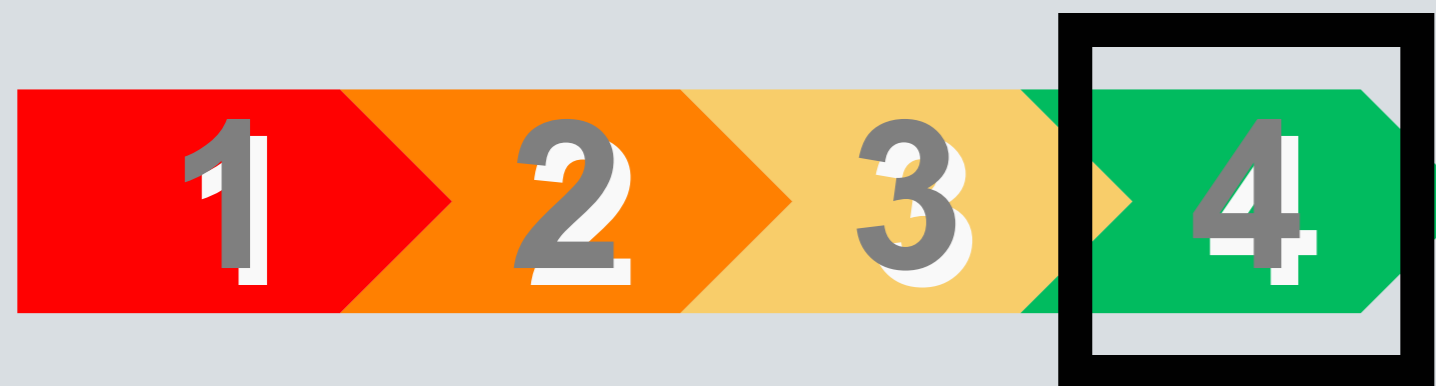
solaio collaborante in cls

solaio in blocchi forati in laterizio

intonaco di calce e gesso



COPERTURA A FALDE CON SOTTOTEGOLA ISOLATO



RATINGING

Tipologia costruttiva

Copertura realizzata con un pannello strutturale isolante sottotegola per tetti nuovi e per la ricostruzione di vecchie coperture. E' composto da un'anima isolante in schiuma di poliuretano rigido autoestinguente, ricoperta da un involucro impermeabilizzante di alluminio gofrato, ed è reso portante da un profilo metallico

Prestazioni energetiche

Ottime prestazioni energetiche
Nessun rischio di condensa
Ottima resistenza al vapore
Limitata inerzia termica

Spessore: 26 centimetri

Trasmittanza: 0,2 W/m²K

Sfasamento: 3-4 ore

Fattore di attenuazione: 0,8

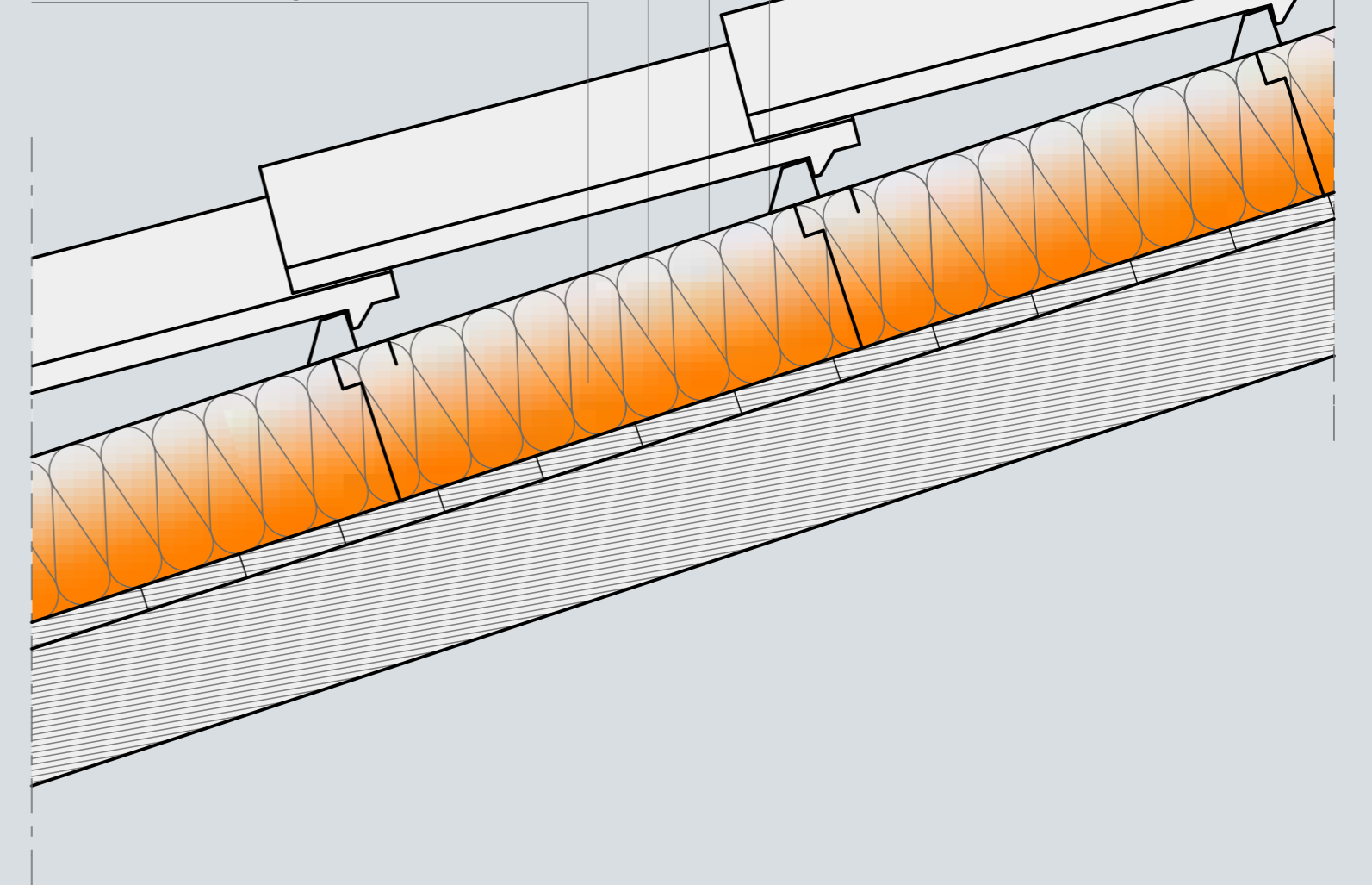
tegole

correntino portategole

pannello Isotec

assito in legno

puntone in legno

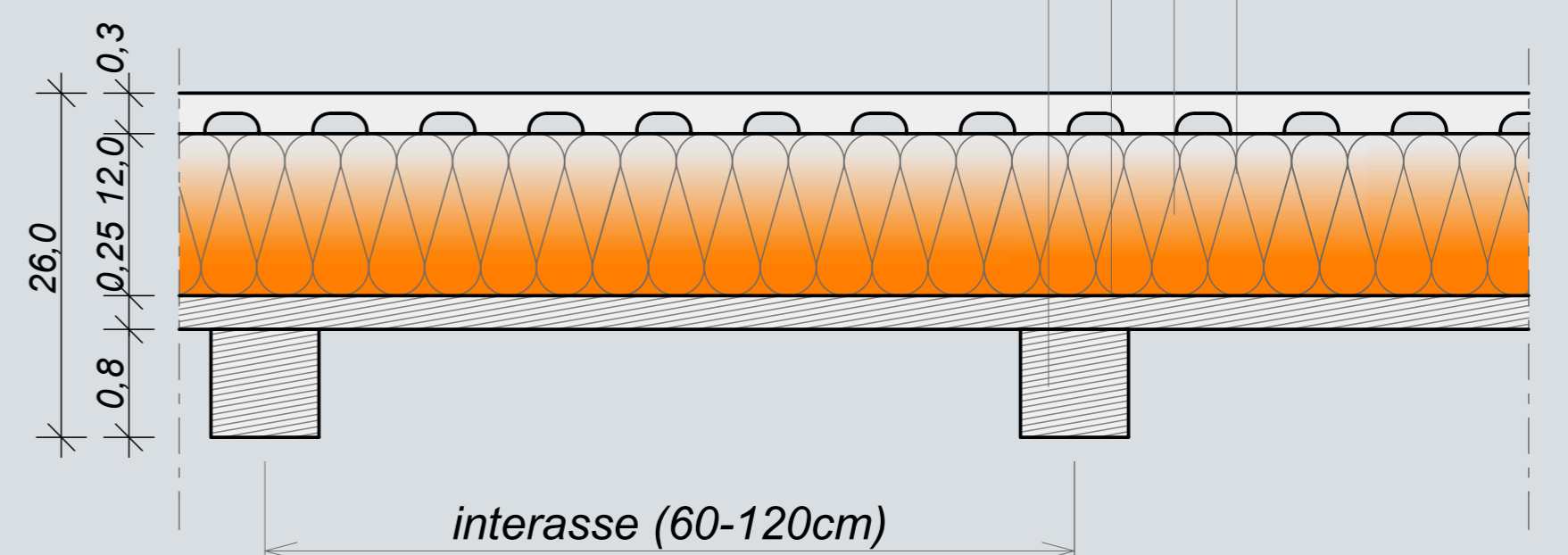


correntino portategole in aluzink

pannello Isotec

assito in legno

puntone sostegno assito



SEZIONE TRASVERSALE PANNELLO ISOTEC 120mm

MAIN SPONSOR

ISOVER

Materiali isolanti, **Milano**

SPONSOR TECNICI

Aermec SpA

Pompe di calore, **Bevilacqua**



Albertini SpA

Serramenti, **Colognola ai Colli**



Aldes SpA

Ventilazione meccanica controllata,
Modena



Robert Bosch SpA

Serbatoio integrato, **Milano**



Brandoni Srl

Fotovoltaico, **Castelfidardo**



Buderus Italia Srl

Caldaje a condensazione, **Trento**



Danfoss Srl

Sistemi di regolazione, **Torino**



Eurotherm SpA

Pannelli radianti, **Frangarto**



Ferrolì SpA

Caldaje a condensazione,
San Bonifacio



Honeywell Srl

Sistemi di regolazione,
Cernusco sul Naviglio
Honeywell

Brianza Plastica Spa

isolanti per coperture,
Carate Brianza



Kloben Sas

Pannelli solari,
Villafontana di Bovolone



Profine Italia Srl

Divisione Kömmerling
Serramenti, **Bosaro**



Mepe Srl

Energie rinnovabili, **Nichelino**



Metra SpA

Serramenti, **Rodengo Saiano**



Riello Spa - Burners Division

Pompe di calore, **Legnago**



Robur SpA

Pompe di calore,
Verdellino/Zingonia



Salmson Italia

Sistemi di distribuzione, **Modena**



Strato Srl

Serramenti, **Monfalcone-Gorizia**



Vaillant

Saunier Duval Italia Spa
Caldaje a condensazione, **Milano**



Velux Italia SpA

Pannelli solari, **Colognola ai Colli**



Vanoncini SpA

Struttura S/R, **Prezzate di Mapello**



Uponor Srl

Pannelli radianti, **Badia Polesine**



Progetto allestimento

Giuseppe Biondo

con **Cristina Corti**

Coordinamento tecnico

scientifico

Giuliano Dall'O'

con

Elena Lucchi e Arianna Palano

Grafica

Vanda Maestro

Modellazione 3D

Arianna Palano

Allestimento

Dok Italia

Pad 24 U01/Z20

esem

I campioni di involucro opaco realizzati al vero sono stati forniti da Esem.

Esem - ente scuola edile milanese - è un ente paritetico che nasce ed opera dall'incontro tra gli imprenditori edili (Assimpredil - ANCE) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori delle costruzioni (Feneal-UIL, Filca-CISL, Fillea-CGIL).

"Esem ha la finalità di dare impulso alla formazione come mezzo essenziale per lo sviluppo della professionalità degli addetti del settore delle costruzioni, al fine di acquisire, migliorare e perfezionare le loro capacità professionali, oltre che aumentare il loro rendimento produttivo".

Esem è un ente di formazione accreditato presso la Regione Lombardia, che opera nelle aree della "formazione vincolata", della "formazione professionale", nei "servizi alle imprese e lavoratori" e nella "formazione innovativa".

con la collaborazione di

BE-MA EDITRICE

www.nextenergy.biz

 Reed Exhibitions®