

PROGETTAZIONE DI EDIFICI IN LEGNO

Dettagli costruttivi e spunti progettuali

28 Maggio 2024
Arch. Matteo Pravettoni



Marlegno è un'azienda bergamasca operante nel settore della bioedilizia in legno e specializzata nella progettazione e costruzione di case, edifici e grandi strutture in legno.



24 anni d'innovazione dediti alla sicurezza, alla tecnologia con uno sguardo al futuro



15.000 m² di ingegneria integrata e impianti di produzione altamente tecnologici



100 e più... esperti e appassionati collaboratori



Oltre 100 unità abitative costruite nel 2023



40 mln € di portfolio ordini nel 2024



1.150 ton CO₂ recuperata ogni anno



200 kW/h di energia verde dal nostro impianto fotovoltaico

CHI SIAMO – LE NOSTRE CERTIFICAZIONI



ISO 14001 – ISO 45001



ISO 9001



MARCATURA CE



ATTESTATO DI DENUNCIA
DELL'ATTIVITÀ DI LAVORAZIONE
DI ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO



PEFC™



S.A.L.E. E S.A.L.E.+



ATTESTAZIONE DI QUALIFICAZIONE
ALL'ESECUZIONE
DI LAVORI PUBBLICI

LE UNITÀ DI BUSINESS

CASE



IMMOBILIARE



GENERAL
CONTRACTOR



RIQUALIFICAZIONI





CASE SU MISURA

MARLEGNO
COSTRUIRE SOSTENIBILE





GRANDI PROGETTI

MARLEGNO
COSTRUIRE SOSTENIBILE



RIQUALIFICAZIONI

MARLEGNO
COSTRUIRE SOSTENIBILE

EDIFICI IN LEGNO

INDICE

1. Perché progettare un edificio in legno
2. Come progettare un edificio in legno
 - a) Tipologia PLATFORM FRAME
 - b) Tipologia CROSSLAM
3. Dettagli costruttivi
 - a) Elaborati esecutivi
 - b) Attacco a terra
 - c) Solai interpiano
 - d) Solai di copertura
 - e) Monoblocco serramenti
 - f) Tenuta all'aria



1. Perché progettare un edificio in legno

Premesse

- Il legno è una **materia antica**, una delle più utilizzate al mondo.
- È uno dei materiali strutturali più sperimentati e, se correttamente lavorato, selezionato, progettato, **offre garanzie di sicurezza** non minori di quelle offerte dagli altri materiali da costruzione.
- L'uso sinergico di esperienze millenarie e tecnologie contemporanee consente oggi di realizzare anche **costruzioni multipiano** in legno capaci di coniugare estetica, funzionalità ed economicità con risultati sorprendenti.
- Tali ottime prestazioni sono ormai riconosciute anche da **normativa nazionali** [Norme tecniche delle costruzioni DM 14.01.08] ed internazionali [Eurocodici di riferimento].
- I recenti sviluppi nella tecnica costruttiva hanno fatto sì che gli edifici in legno multipiano stiano riscuotendo sul mercato sempre maggiore interesse, sia da parte di una committenza di carattere pubblico che privato.

1. Perché progettare un edificio in legno

Premesse

- La massa volumica del legno, ridotta rispetto alla capacità portante, lo rende un materiale diffuso **in zona sismica**: le sollecitazioni in caso di sisma, essendo proporzionali alla massa della costruzione stessa, risultano di molto inferiori.
- In caso di sismi di elevata intensità, l'edificio in legno è uno dei più adatti ad essere **facilmente riparato**. Sostituendo le parti e le connessioni danneggiate è quasi sempre possibile recuperare la sua portanza e renderlo nuovamente utilizzabile, consentendo di recuperare il patrimonio edilizio altrimenti distrutto dall'evento naturale.
- Le costruzioni in legno garantiscono un elevato comfort abitativo sia in termini di **risparmio energetico** che di isolamento acustico.
- L'avanzato grado di industrializzazione, la rapidità di montaggio e la notevole **prefabbricazione in stabilimento**, riducono le possibili incertezze legate ai costi dell'opera ed alle tempistiche per la «fine lavori».

1. Perché progettare un edificio in legno

Certificazioni di sostenibilità

Nel corso degli ultimi anni è cresciuta enormemente la sensibilità dell'opinione pubblica mondiale verso i temi della salvaguardia ambientale.



16 Febbraio 2006

Il Parlamento Europeo ha formalizzato che i sistemi di certificazione PEFC e FSC sono considerati equivalenti «a fornire garanzia al consumatore che i prodotti certificati a base di legno derivino da gestione forestale sostenibile che tenga conto del ruolo multifunzionale delle foreste».

«La certificazione PEFC garantisce la gestione e l'uso delle foreste e dei terreni forestali nelle forme e ad un tasso di utilizzo che consentono di mantenere la biodiversità, produttività, capacità di rinnovazione, vitalità e potenzialità di adempiere, ora e nel futuro, a rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale, senza comportare danni ad altri ecosistemi»

2. Come progettare un edificio in legno

Sistemi costruttivi

COSTRUZIONI LEGGERE

SISTEMA A TELAIO LEGGERO

BALLOON FRAME

PLATFORM FRAME (TELAIO)

COSTRUZIONI MASSICCE

SISTEMA A TRONCHI

SISTEMA BLOCKHAUS

SISTEMA BRETTSTAPEL

CROSSLAM (X-LAM)



2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



PLATFORM FRAME

La parete è formata da un'intelaiatura di legno composta da montanti di sezioni variabili. L'interasse dei montanti (62,5 cm) è sempre un sottomultiplo della larghezza dei pannelli di rivestimento strutturale (controventatura) sp. 15mm. Il fissaggio dei suddetti pannelli avviene mediante aggraffatura disposta ad interasse di circa 100mm sui bordi del pannello e di circa 200mm sui supporti interni. Tale interasse così come le sezioni adottate sono determinati da calcoli specifici. Le aperture sono generalmente realizzate con un doppio montante od una sezione maggiorata.

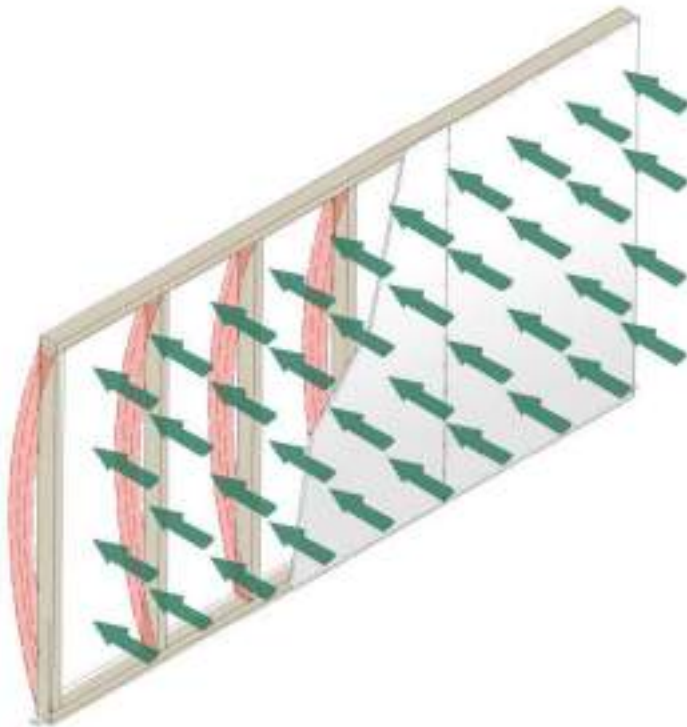
2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME

PLATFORM FRAME

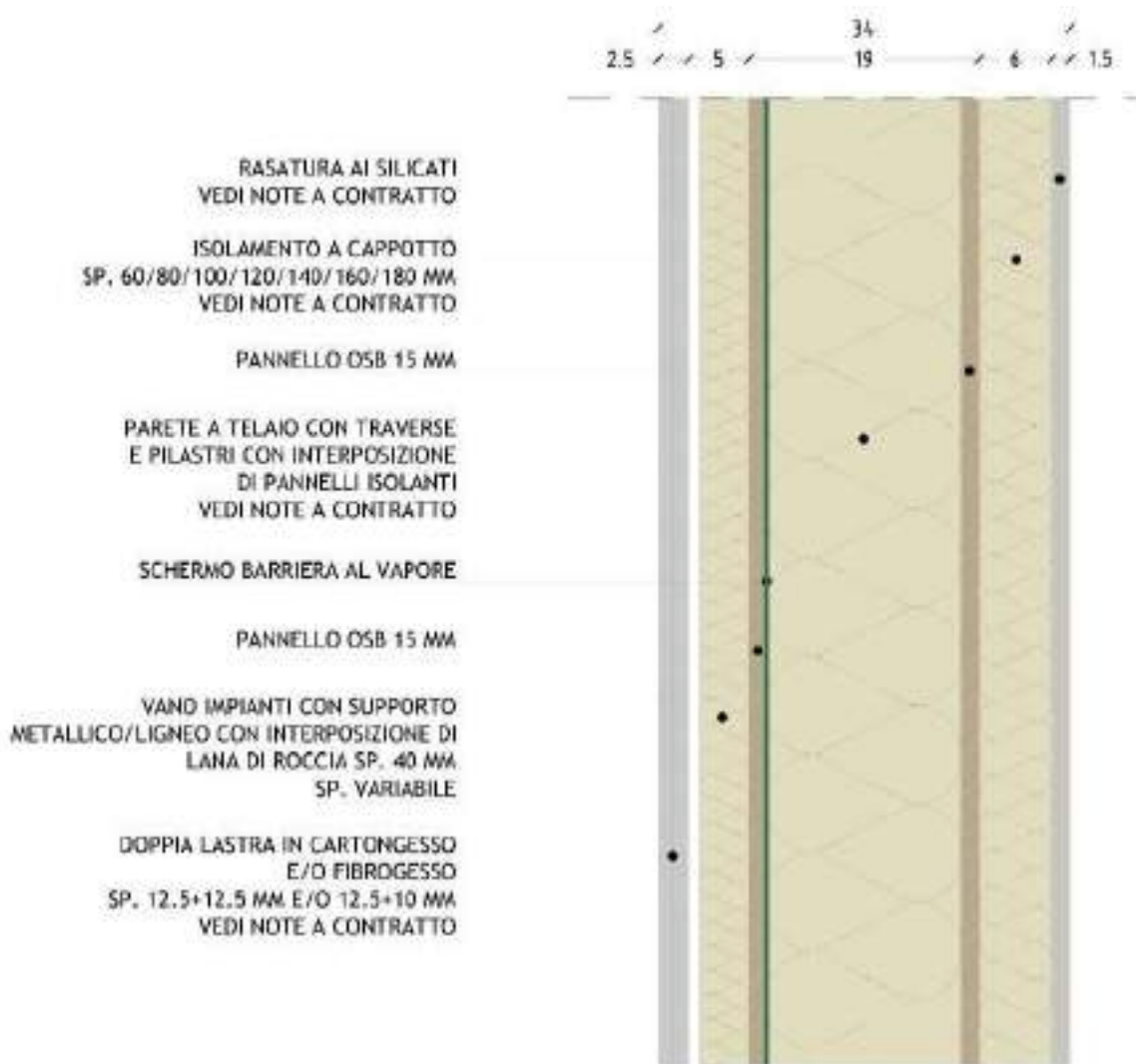
La parete deve assolvere a diverse funzioni in relazione al suo comportamento strutturale e ai carichi ai quali è soggetta:

- Resistenza ai carichi verticali (garantita dai montanti verticali)
- Resistenza alle azioni orizzontali agenti nel piano della parete (sisma / vento)
- Resistenza ai carichi orizzontali agenti nel piano perpendicolare alla parete (vento)



2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



PLATFORM FRAME

SPESSORE

33/34 cm

MASSA SUPERFICIALE

95 kg/mq

TRASMITTANZA

0,13 W/Mqk

SFASAMENTO TEMPORALE

11 h

2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



Fasi di assemblaggio.
Struttura al grezzo.

2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



Fasi di posa.
Struttura al grezzo.

2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



Fasi di posa.
Struttura al grezzo.



2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



Fasi di posa.
Struttura al grezzo.

2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



Fasi finali.

Rivestimenti e finiture esterne.

2. Come progettare un edificio in legno

a) Tipologia PLATFORM FRAME



Fasi finali.

Rivestimenti e finiture esterne.

2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



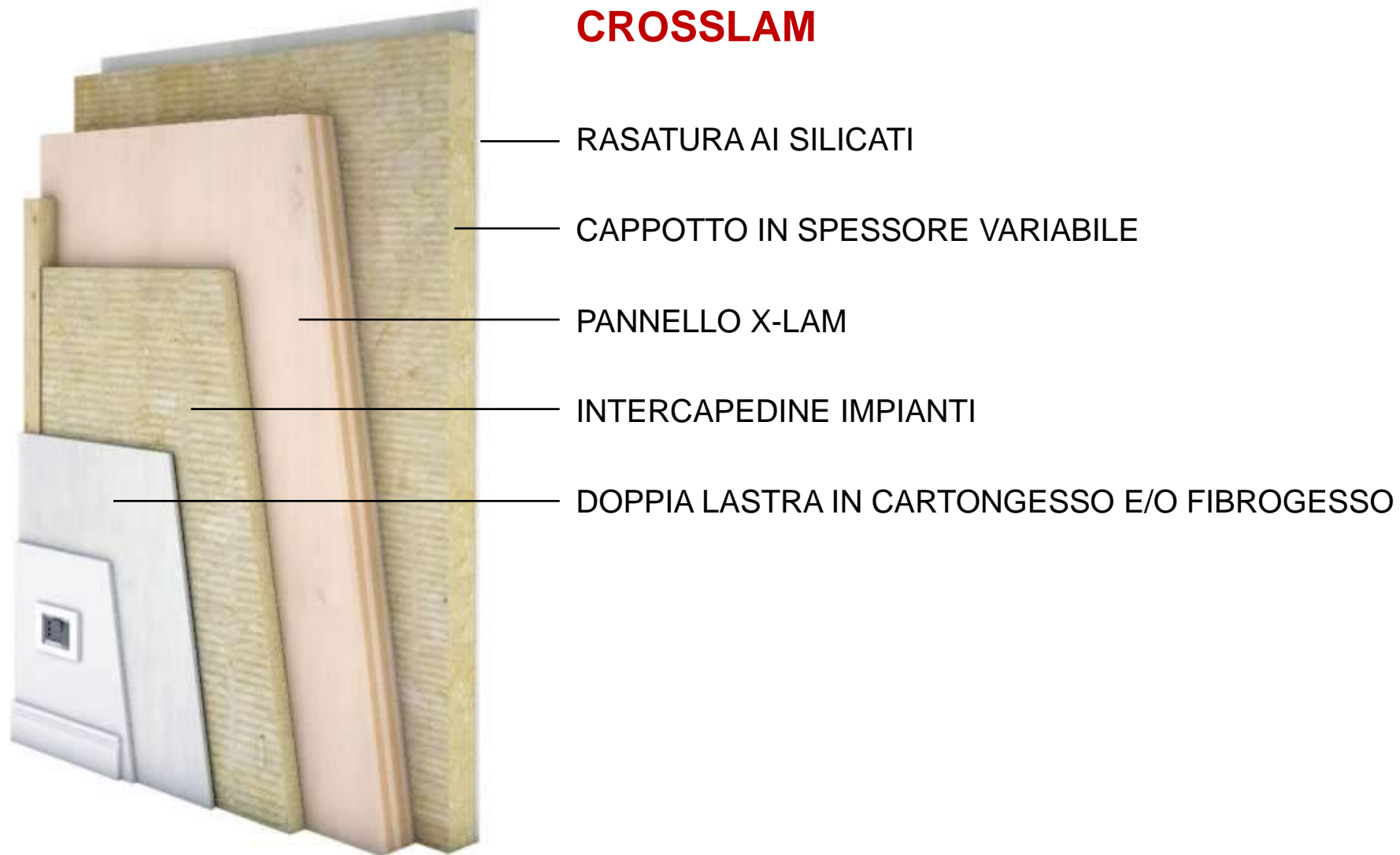
CROSSLAM

La parete è composta da pannelli in legno massiccio a strati incrociati, meglio conosciuti come x-lam. La struttura tipica è costituita da strati di tavole incollate con fibratura orientata alternativamente a 90° gradi. La qualità estetica può essere a vista o di tipo industriale. Nel caso della qualità a vista è necessario concordare al momento dell'ordinazione la presenza o meno di una serie di caratteri ammissibili quali la presenza di tasche di resina, la tipologia di nodi, i giunti di incollaggio, il colore, etc...

2. Come progettare un edificio in legno

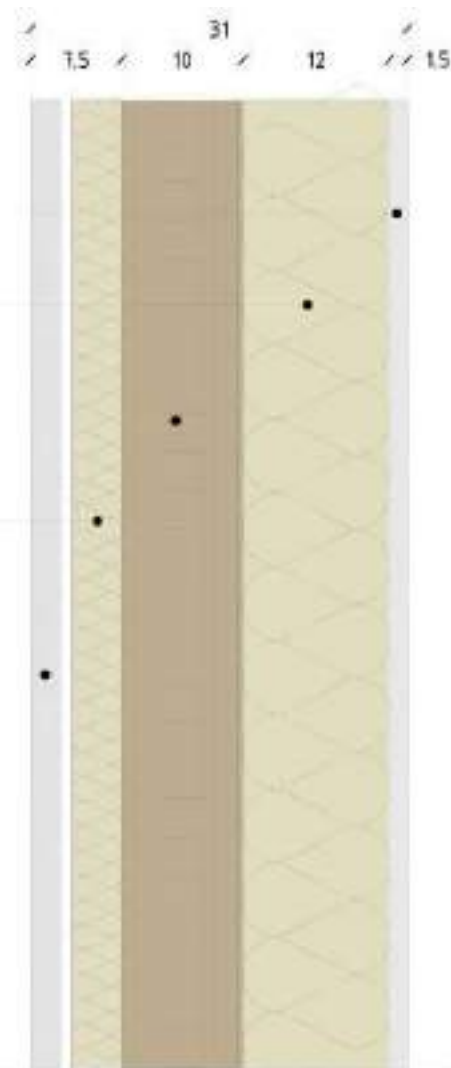
b) Tipologia CROSSLAM

CROSSLAM



2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

SPESSORE

30/31 cm

MASSA SUPERFICIALE

105 kg/mq

TRASMITTANZA

0,15 W/Mqk

SFASAMENTO TEMPORALE

13 h

RASATURA AI SILICATI
VEDI NOTE A CONTRATTO

ISOLAMENTO A CAPPOTTO
SP. 120/140/160/180/200 MM
VEDI NOTE A CONTRATTO

PANNELLO DI LEGNO MASSICCIO
X-LAM SP. 100 MM

VANO IMPIANTI CON SUPPORTO
METALLICO/LIGNEO CON INTERPOSIZIONE DI
LANA DI ROCCIA SP. 40 MM
SP. VARIABILE

DOPPIA LASTRA IN CARTONGESSO
E/O FIBROGESSO
SP. 12,5+12,5 MM E/O 12,5+10 MM
VEDI NOTE A CONTRATTO

2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

Pareti perimetrali portanti



2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

Pareti perimetrali portanti



2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

Pareti perimetrali portanti

2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

Pareti perimetrali portanti

2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

Pareti perimetrali portanti

2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM



2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

2. Come progettare un edificio in legno

b) Tipologia CROSSLAM



CROSSLAM

3. Dettagli costruttivi

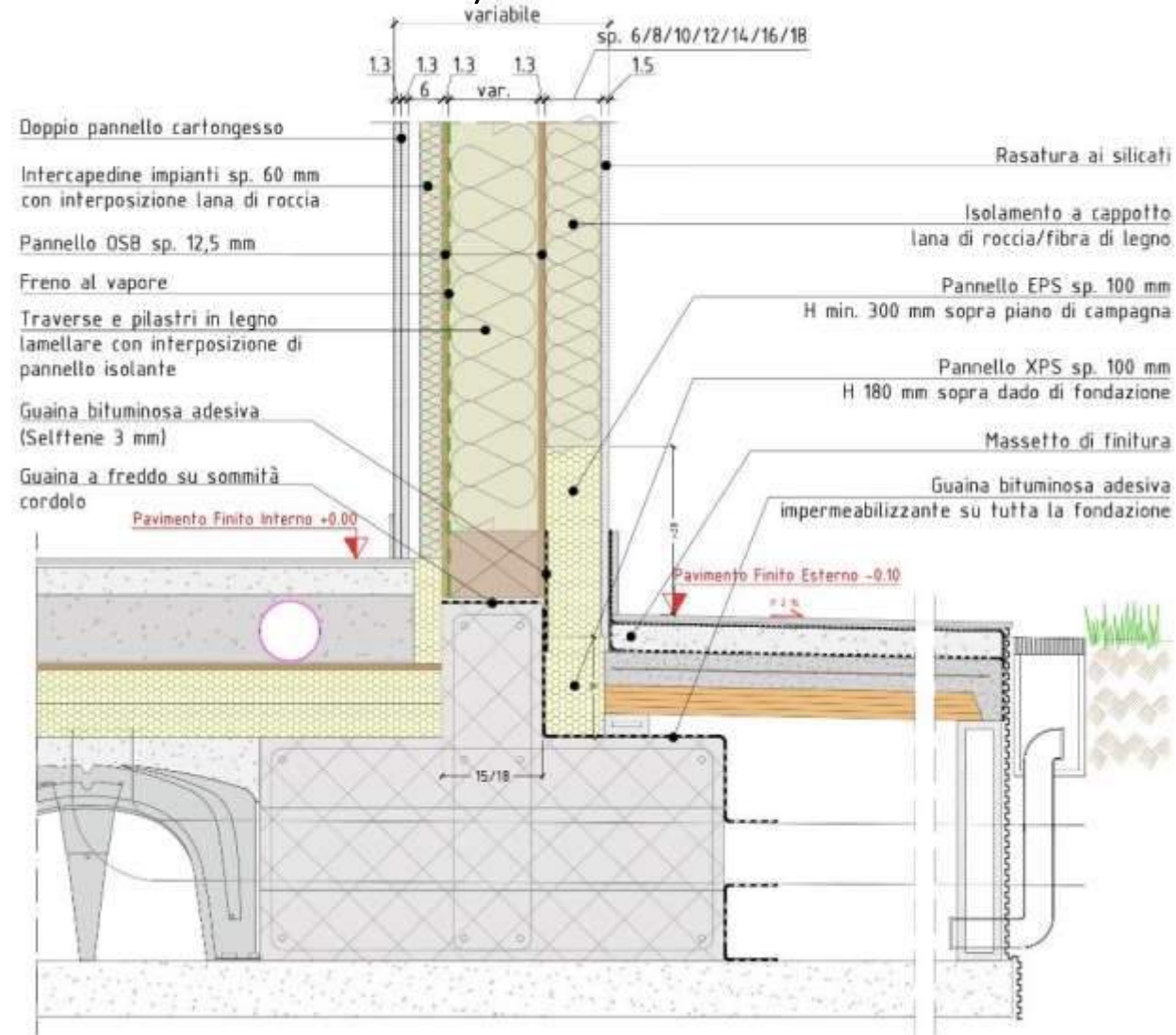
b) Attacco a terra

Le strutture di fondazione vengono sempre realizzate in calcestruzzo armato in modo da staccare il piano di posa delle strutture verticali in legno dal livello del terreno.

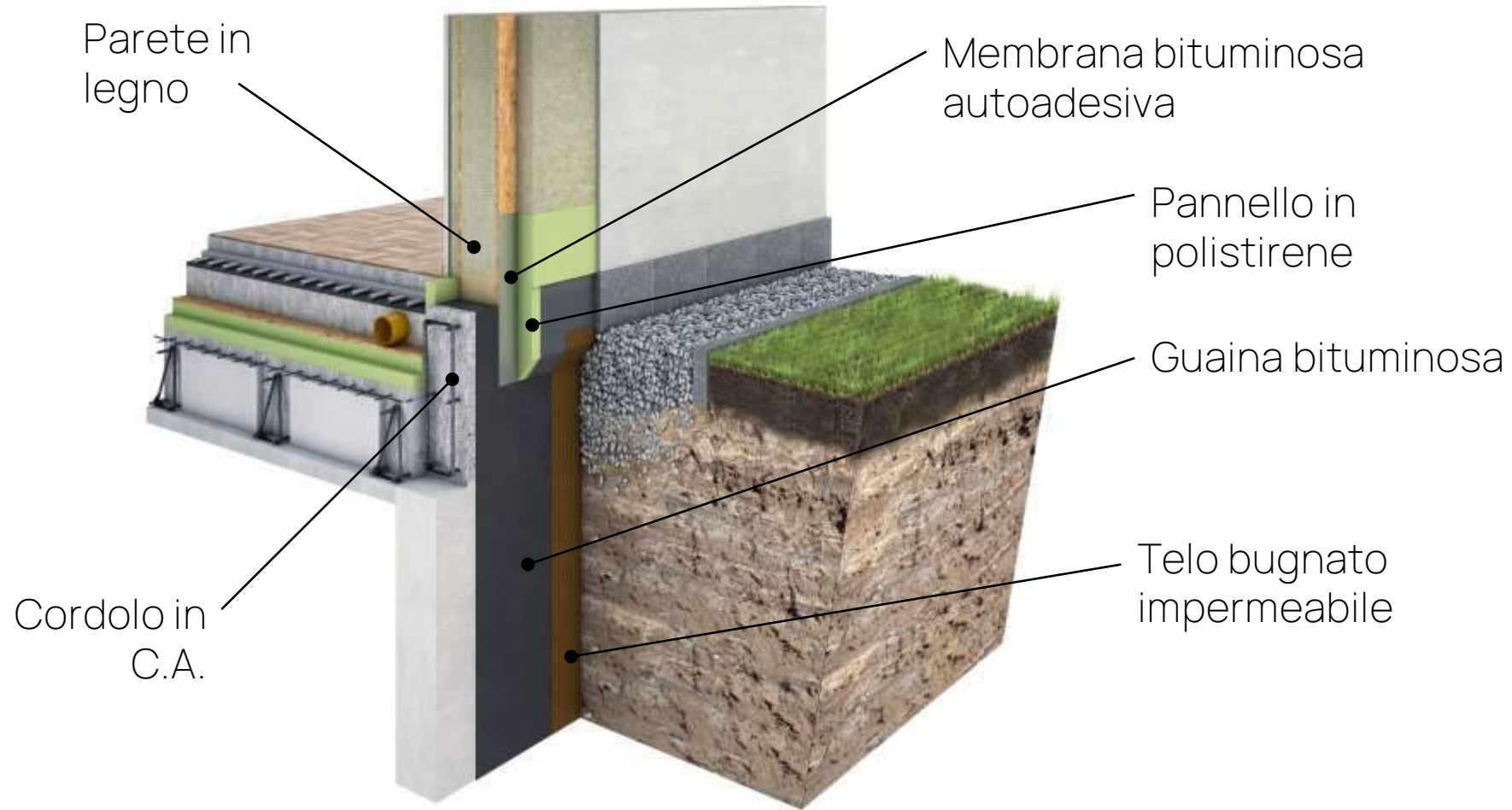


3. Dettagli costruttivi

b) Attacco a terra



b) Attacco a terra



3. Dettagli costruttivi

b) Attacco a terra



Armatura di fondazione

3. Dettagli costruttivi

b) Attacco a terra



Getto dado di fondazione

3. Dettagli costruttivi

b) Attacco a terra



Getto dado di fondazione

3. Dettagli costruttivi

b) Attacco a terra



Guaina bituminosa

3. Dettagli costruttivi

b) Attacco a terra



Guaina a freddo

3. Dettagli costruttivi

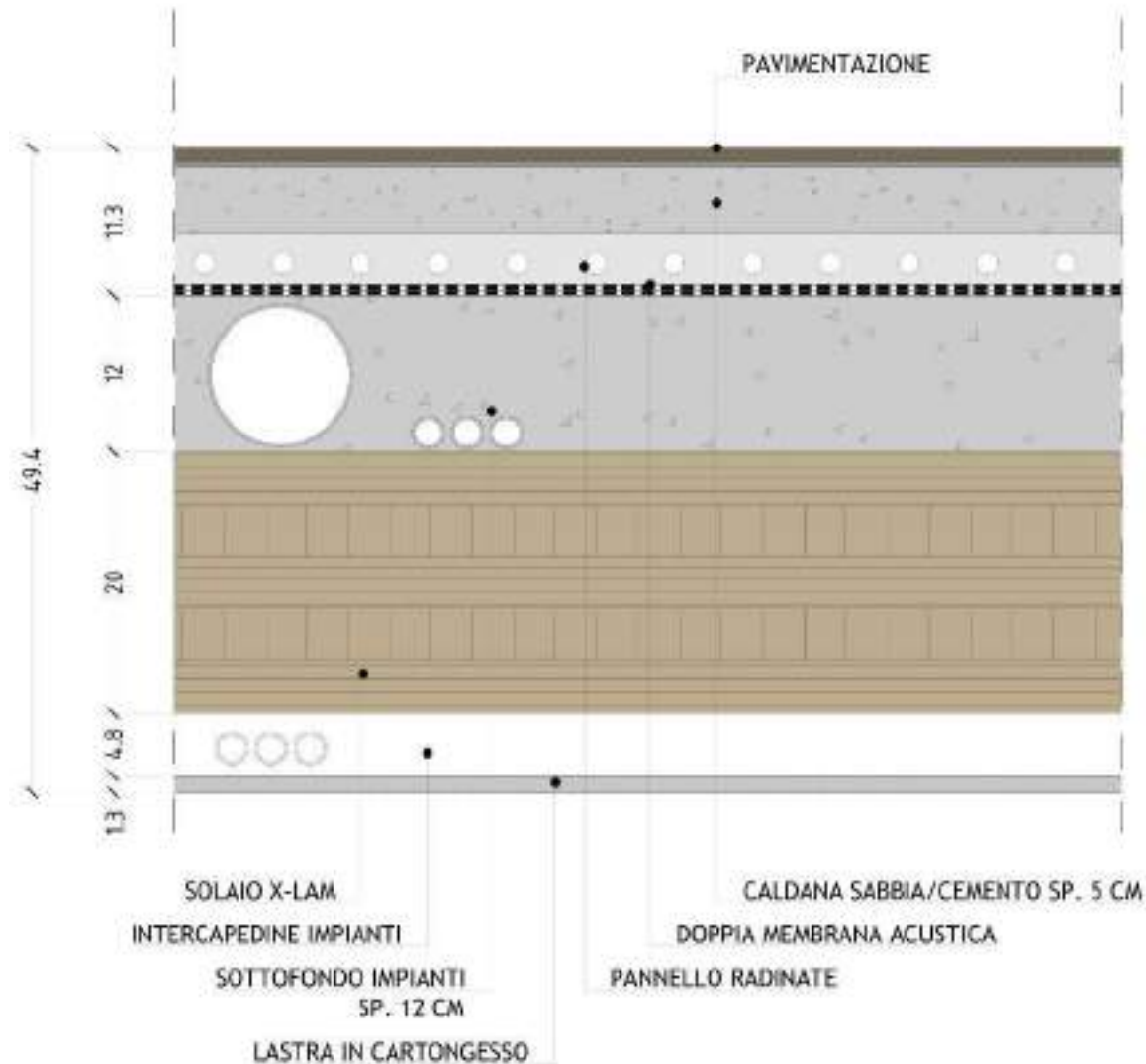
b) Attacco a terra



Guaina bituminosa

3. Dettagli costruttivi

c) Solai interpiano



Solaio X-Lam

SPESSORE

45/50 cm

3. Dettagli costruttivi

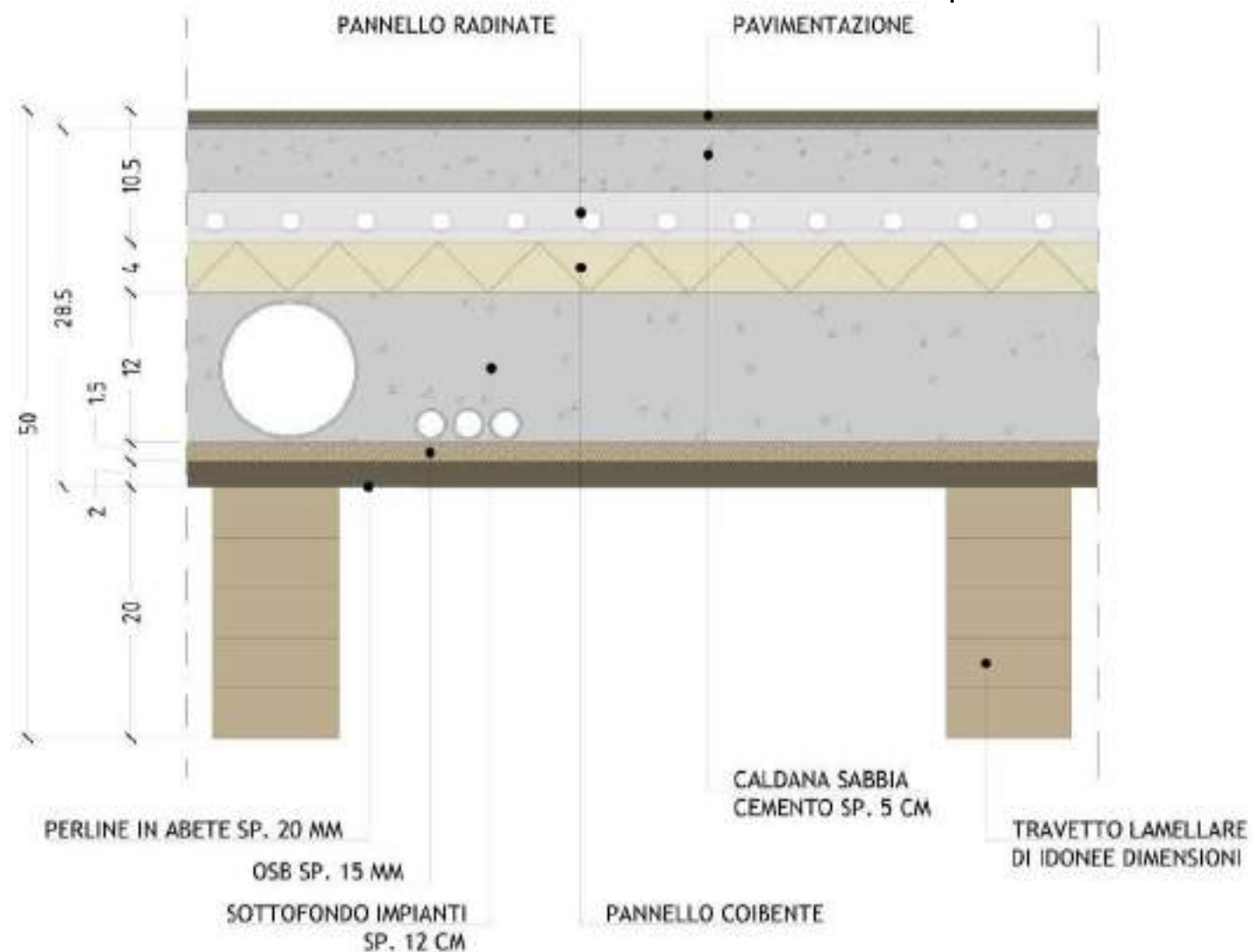
c) Solai interpiano



Solaio X-lam

3. Dettagli costruttivi

c) Solai interpiano



Travetti e perline

SPESSORE

46/50/54 cm

3. Dettagli costruttivi

c) Solai interpiano



Posa travetti

3. Dettagli costruttivi

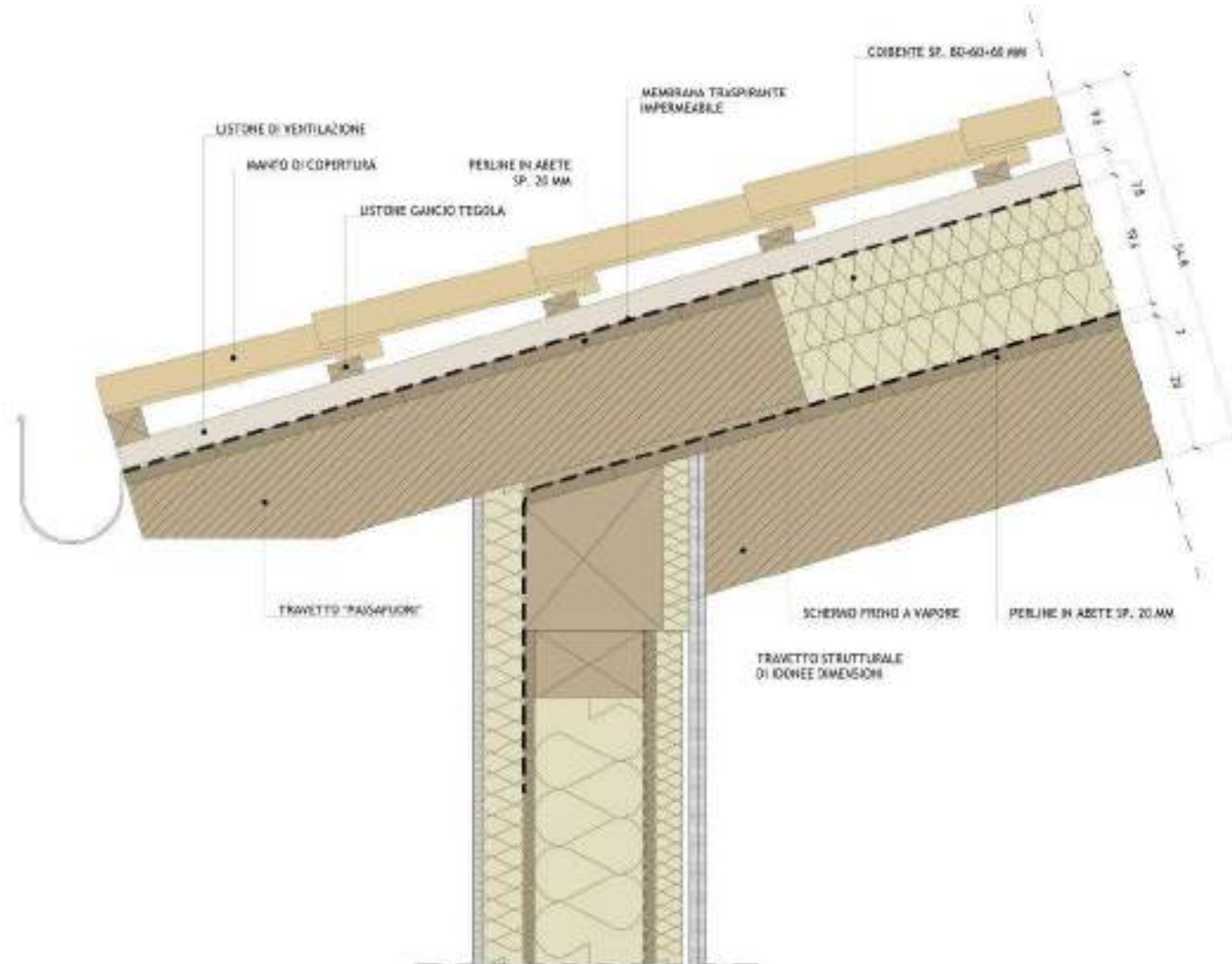
c) Solai interpiano



Posa travetti

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

SPESSORE

55 cm

MASSA SUPERFICIALE

32 kg/mq

TRASMITTANZA

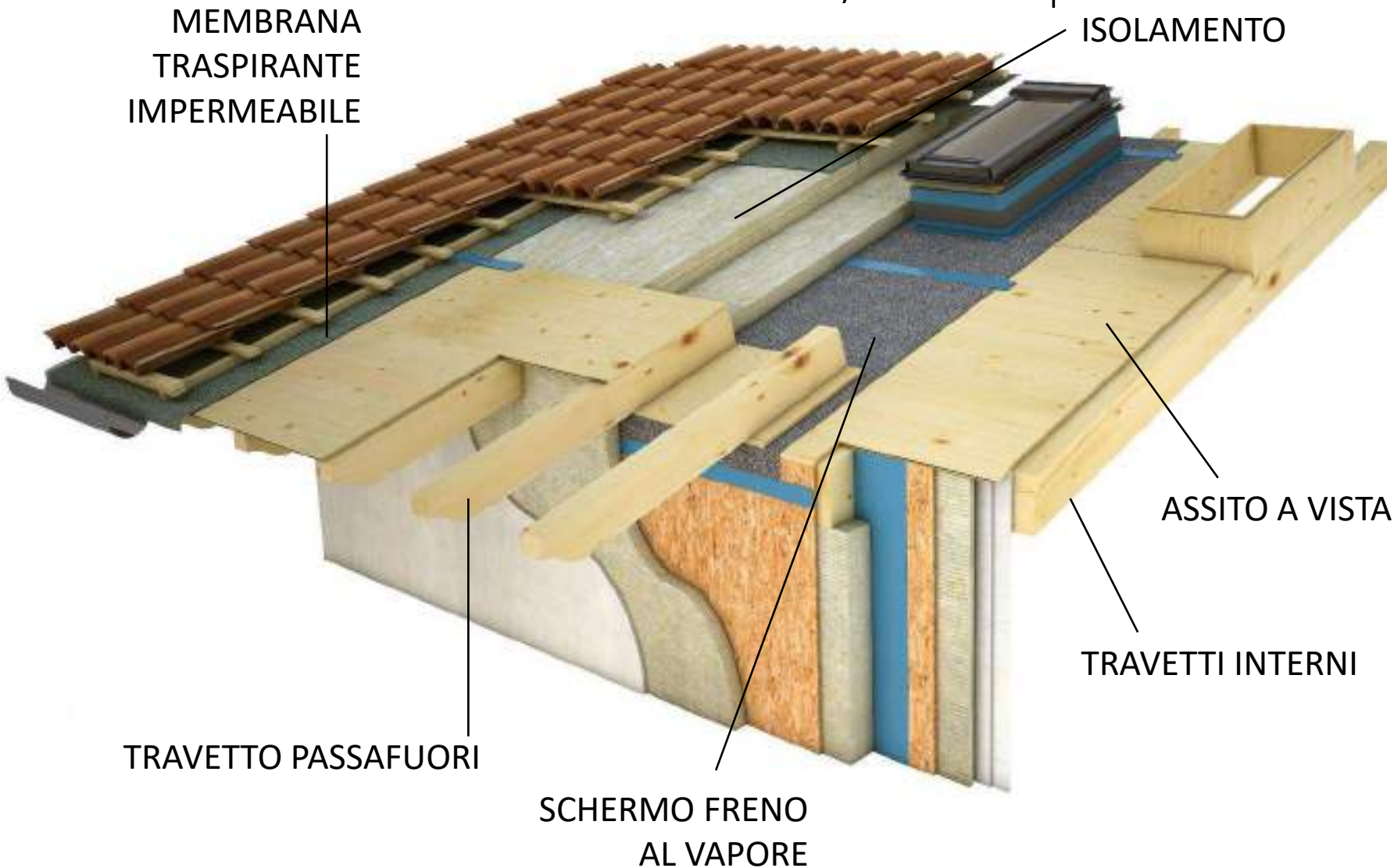
0,15 W/Mqk

SFASAMENTO TEMPORALE

8/10 h

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

SPESSORE

55 cm

MASSA SUPERFICIALE

32 kg/mq

TRASMITTANZA

0,15 W/Mqk

SFASAMENTO TEMPORALE

8/10 h

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

Posa travetti

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

Posa perline

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

Posa isolamento

3

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

Posa telo traspirante

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA INCLINATA

Posa manto di copertura

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura

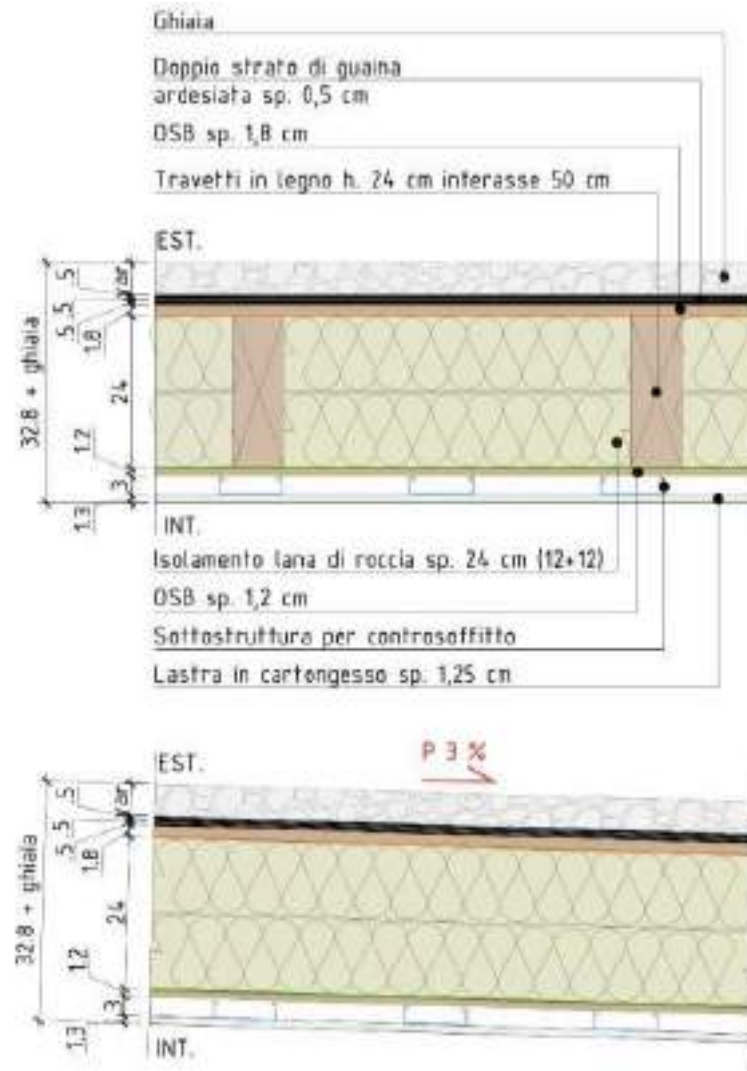


COPERTURA INCLINATA

Edificio finito

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA PIANA

SPESSORE

45 cm

MASSA SUPERFICIALE

180 kg/mq

TRASMITTANZA

0,14 W/Mqk

SFASAMENTO TEMPORALE

16 h

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA PIANA

Posa copertura

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA PIANA

Posa copertura

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura

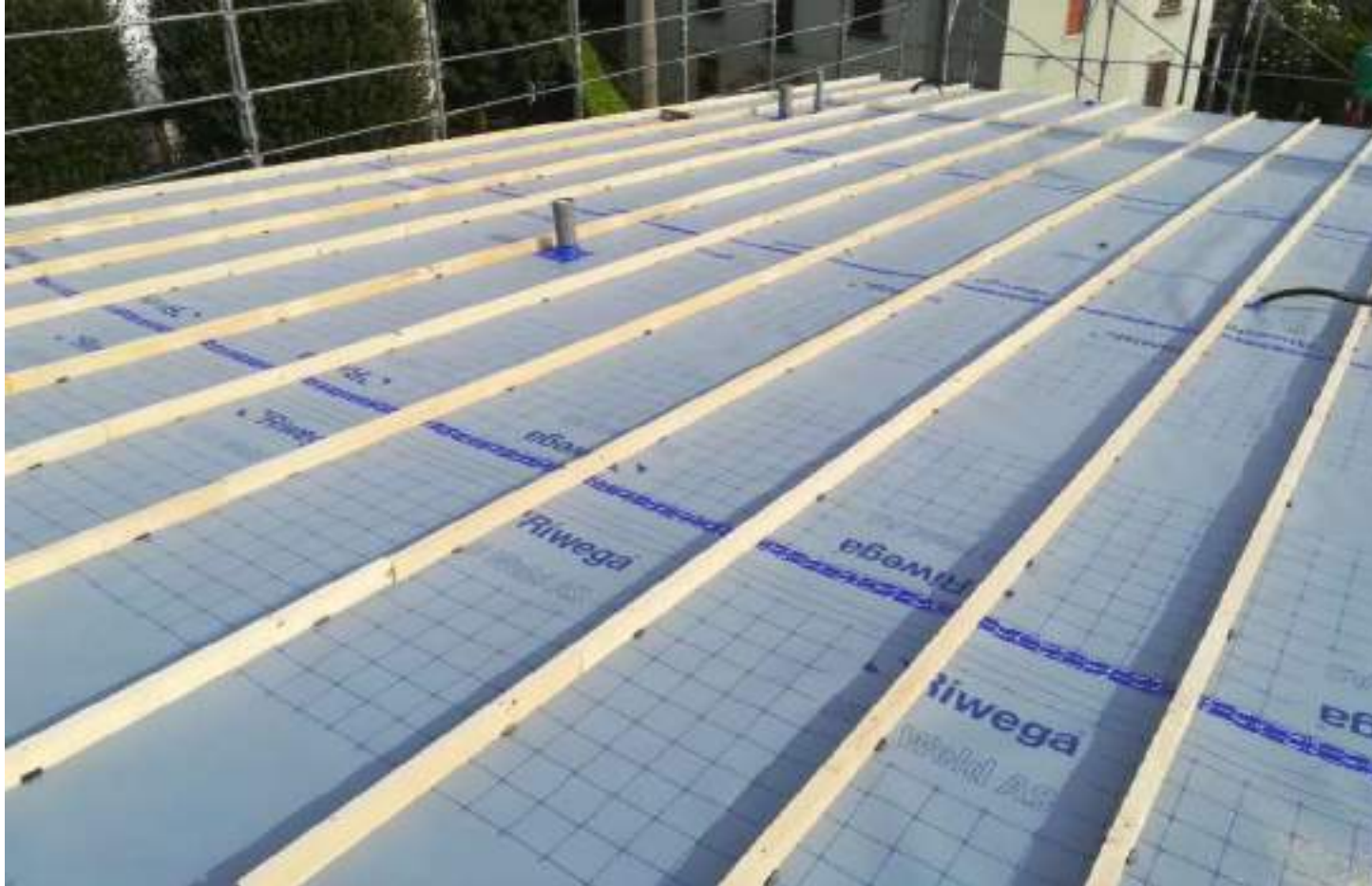


COPERTURA PIANA

Posa copertura

3. Dettagli costruttivi

d) Solai di copertura



COPERTURA MONOFALDA

Posa telo e porta tegola

3. Dettagli costruttivi

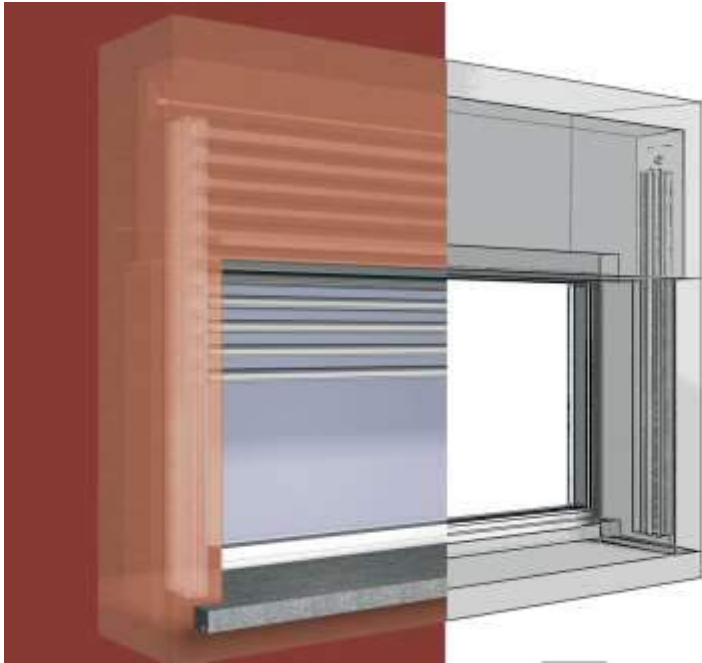
d) Solai di copertura



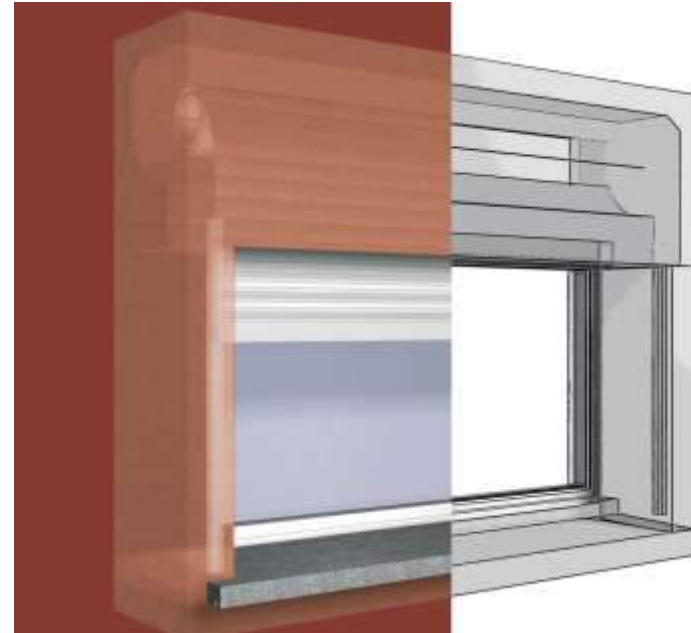
COPERTURA PIANA

Edificio finito

3. Dettagli costruttivi



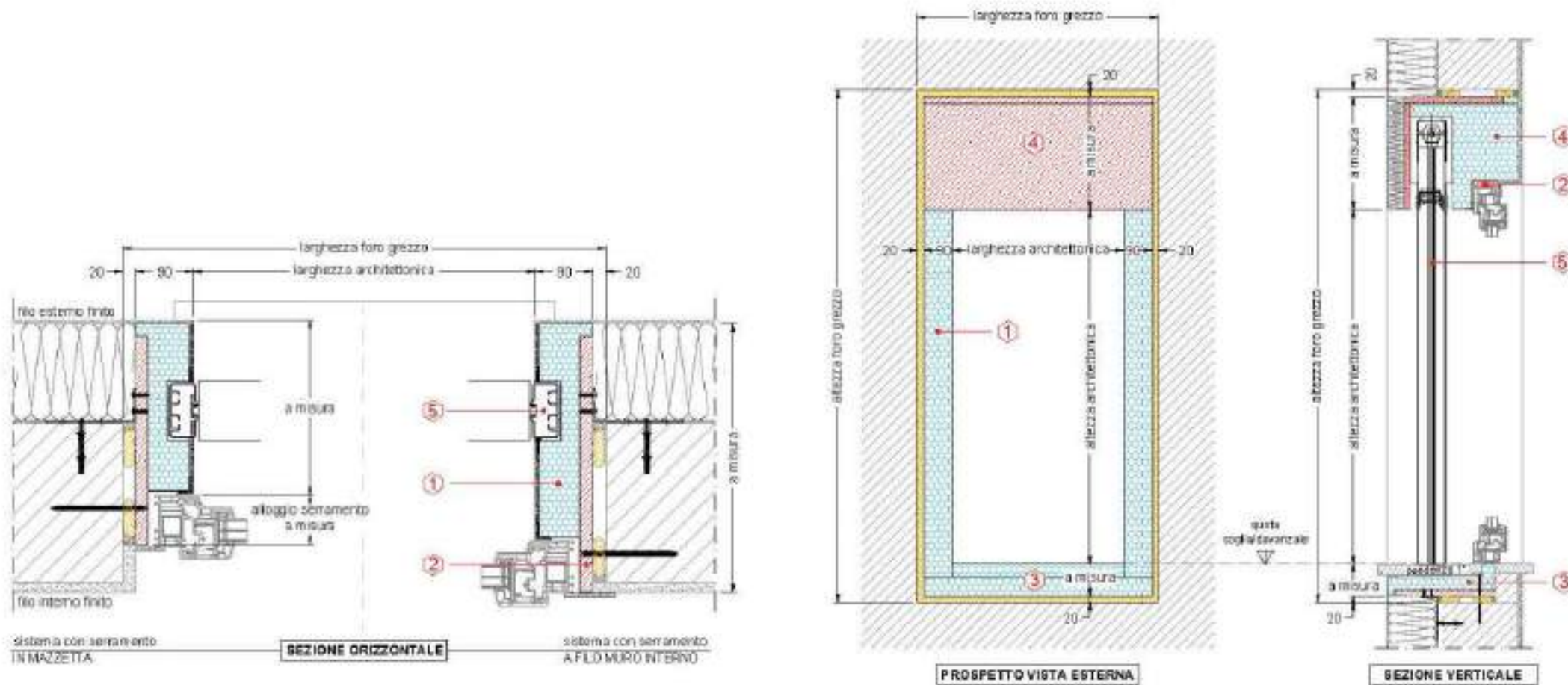
Frangisole Clima



Tapparella Clima

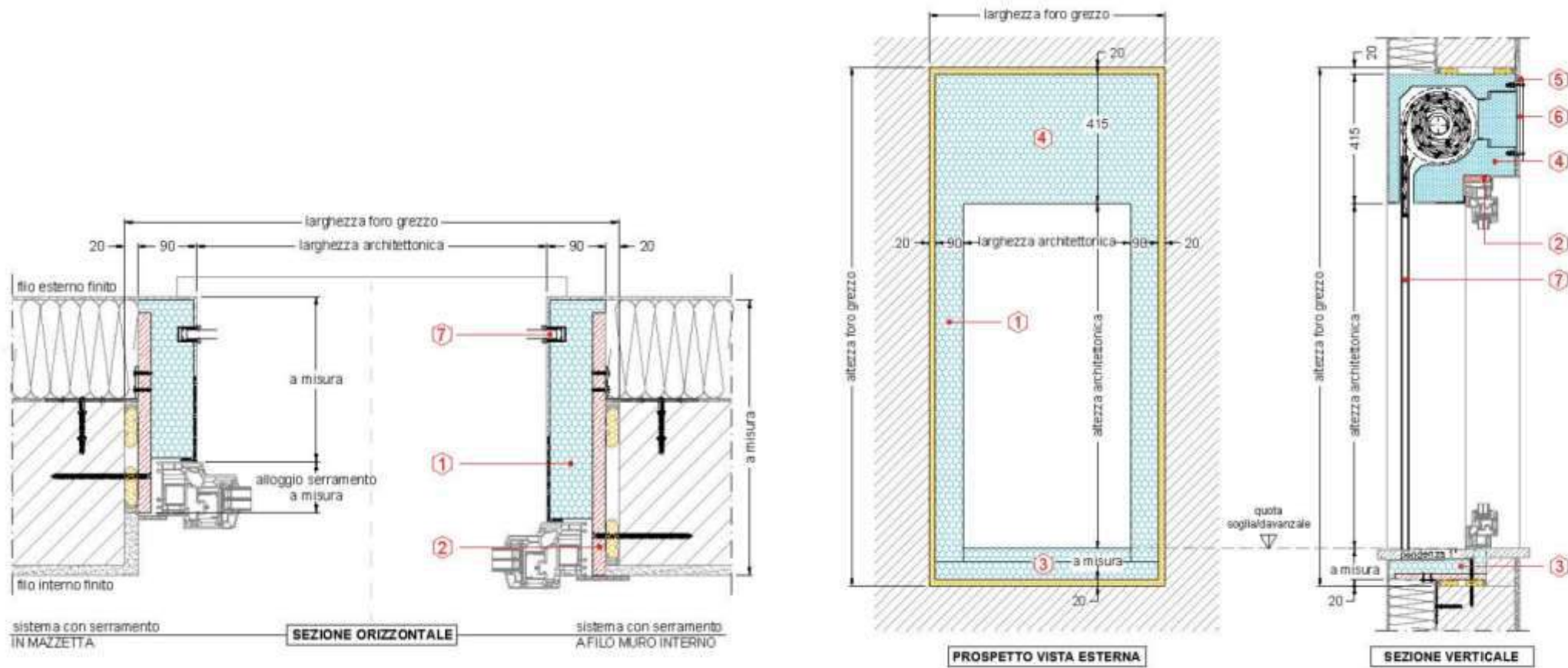


3. Dettagli costruttivi

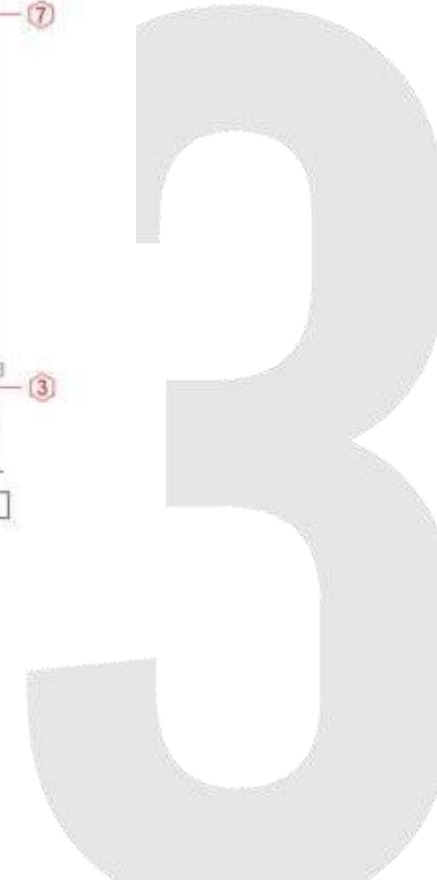


PREVEDERE ALTEZZA SERRAMENTI PARI A CM. 220 / 230
E SPAZIO PER CASSONETTO SUPERIORE DI ALMENO 35 CM

3. Dettagli costruttivi

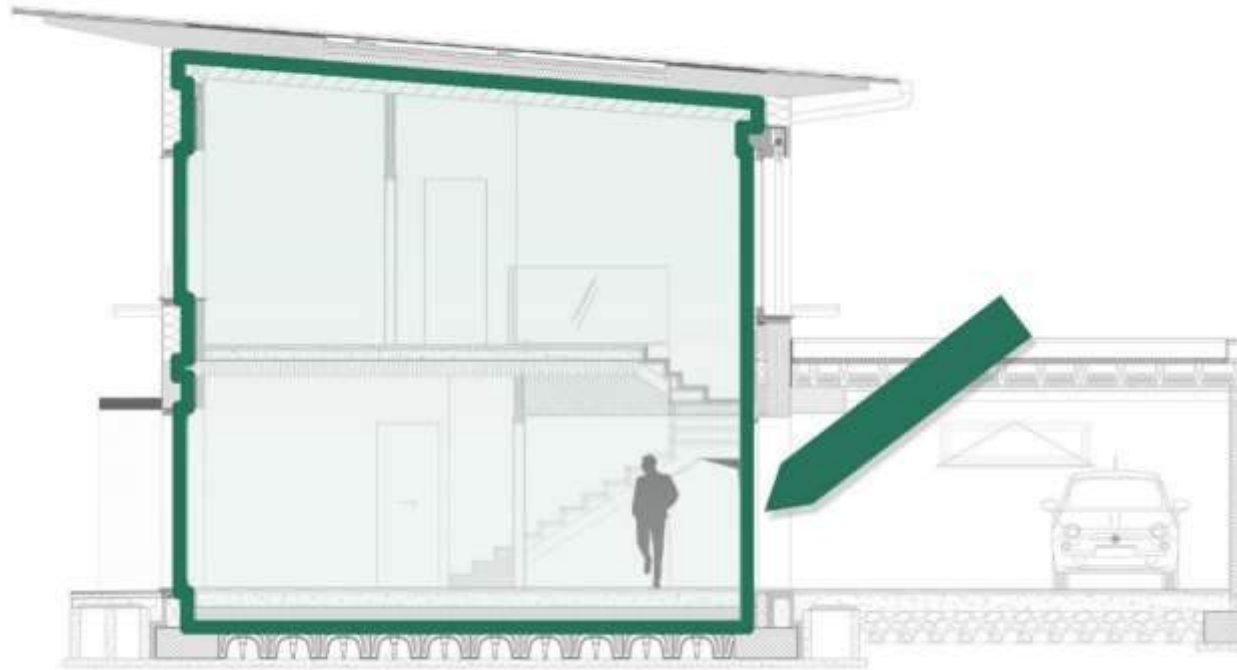


PREVEDERE ALTEZZA SERRAMENTI PARI A CM. 220 / 230
E SPAZIO PER CASSONETTO SUPERIORE DI ALMENO 35 CM



3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



L'involucro di tenuta all'aria è di estrema importanza per un edificio, ancor più per una struttura realizzata in legno. Se l'edificio non è a tenuta all'aria si potrebbero presentare capacità dovute a fenomeni di condensa anche in presenza di coibentazioni di 60cm.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria

QUALI SONO I VANTAGGI DI UN EDIFICIO A TENUTA ALL'ARIA?

- Protegge l'edificio da eventuali danni come la condensa e l'umidità interstiziale nella struttura causata da esfiltrazioni di aria calda umida.
- Permette di risparmiare energia.
- Accresce il benessere abitativo ed il comfort ambientale grazie all'assenza di spifferi.
- È fondamentale per un funzionamento ottimale del sistema di ventilazione con recupero di calore.
- Migliora la coibentazione acustica.



3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



La tenuta all'aria, all'acqua e al vento dell'involucro, garantita sul **LATO INTERNO**, viene effettuata mediante l'applicazione di nastro acrilico, garantito contro l'invecchiamento e sostituisce una saldatura a caldo. È un nastro adesivo in polietilene con rinforzo retinato.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



Le guarnizioni di tenuta aria/acqua/vento sono connessioni in EPDM espanso ed elastico. Lavorano a pressione e **VENGONO FATTE COMPRIMERE TRA LE STRUTTURE**: solo così si attivano le loro caratteristiche di sigillatura.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



Guarnizione mono-adesiva di tenuta all'aria, impermeabile all'acqua, sigillante all'aria e al vento, resiste alle dilatazioni ed alle vibrazioni. È denominata guarnizione punto chiodo per garantire la tenuta all'aria di attraversamenti puntuali.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



Sono basi in alluminio rivestiti sul lato inferiore da colla butilica protetta da un liner silconico e completato da un collarino in EPDM, per sigillare all'aria, all'acqua, al vento, al vapore e ai rumori.

Disponibile in differenti diametri.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



Sono basi in alluminio rivestiti sul lato inferiore da colla butilica protetta da un liner silconico e completato da un collarino in EPDM, per sigillare all'aria, all'acqua, al vento, al vapore e ai rumori.

È disponibile in differenti diametri.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



Sono collarini in gomma con supporto in alluminio-butile, sigillanti all'aria, acqua e vento, vapore ed hanno fino a 6 passaggi per corrugati da 16 a 25 mm. **La finitura in alluminio consente la resistenza ai raggi UV:** per tale motivo può essere applicato anche sulle superfici esterne.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



Sono **tappi di chiusura per tubi corrugati** dell'impianto elettrico composti in elastomero termoplastico per garantire la tenuta all'aria in tutti i collegamenti del quadro elettrico generale fino alle scatole di derivazione elettrica.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



La foto è emblematica. L'utilizzo di apposite guarnizioni consente in modo ottimale di rispondere alla sigillatura di tubi e cavi passanti.

3. Dettagli costruttivi

e) Tenuta all'aria



I collari, di diverso diametro, possono essere adattati alle differenti dimensioni delle tubazioni che attraversano l'involucro edilizio. Nella foto sopra, una colonna di scarico attraversa la parete in prossimità del corrente inferiore.



3. Dettagli costruttivi

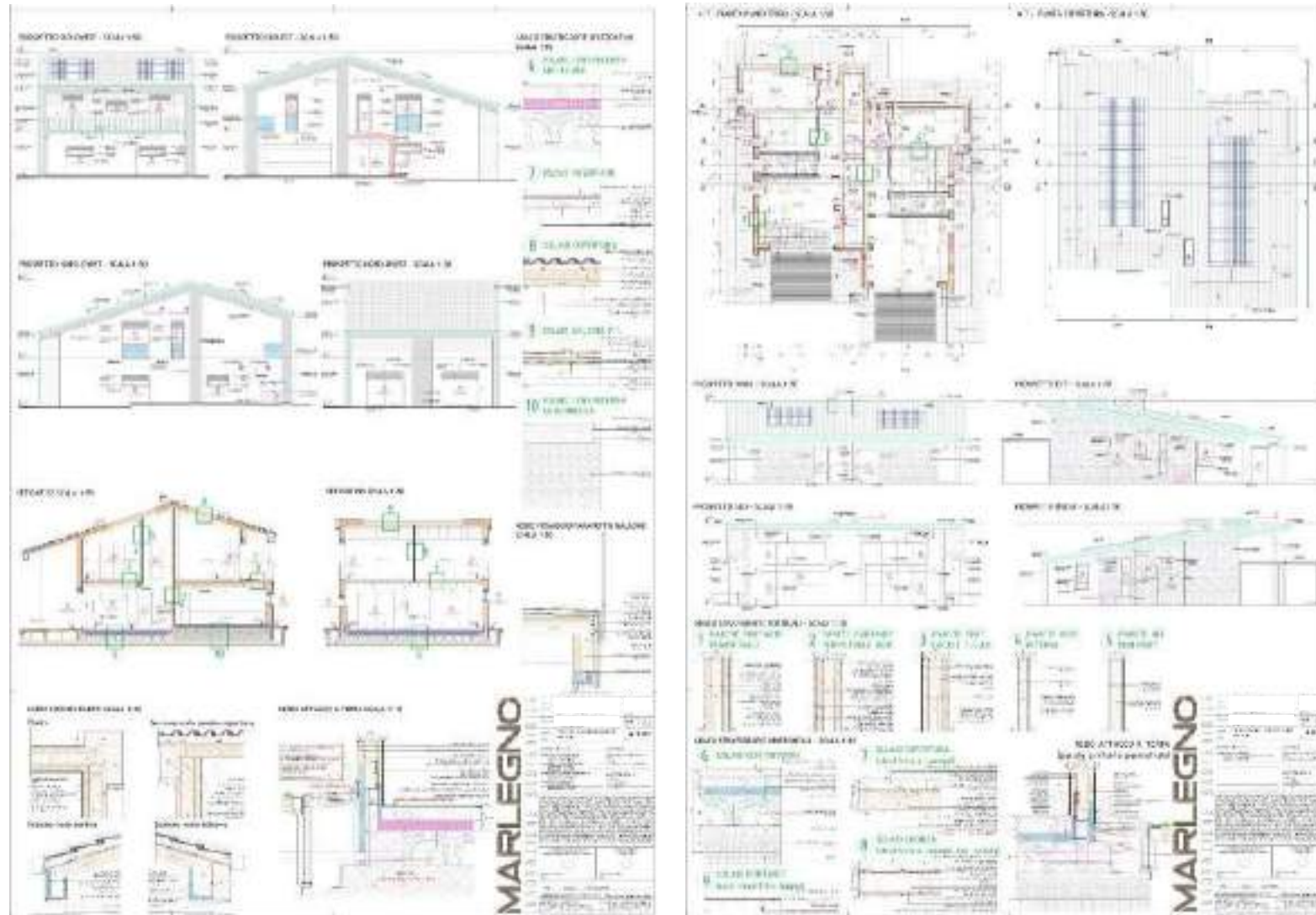
e) Tenuta all'aria + acustica



Le guarnizioni di tenuta per interruzione acustica da calpestio hanno spessore 5mm ed hanno una **SUPERFICIE DISCONTINUA PER GARANTIRE UN OTTIMO ABBATTIMENTO ACUSTICO** dovuto all'interruzione del passaggio della vibrazione da calpestio. Si utilizza nei punti di contatto tra struttura in legno ed anche tra strutture di altra natura (murature, cemento, metallo, etc...)

3. Dettagli costruttivi

a) Elaborati esecutivi

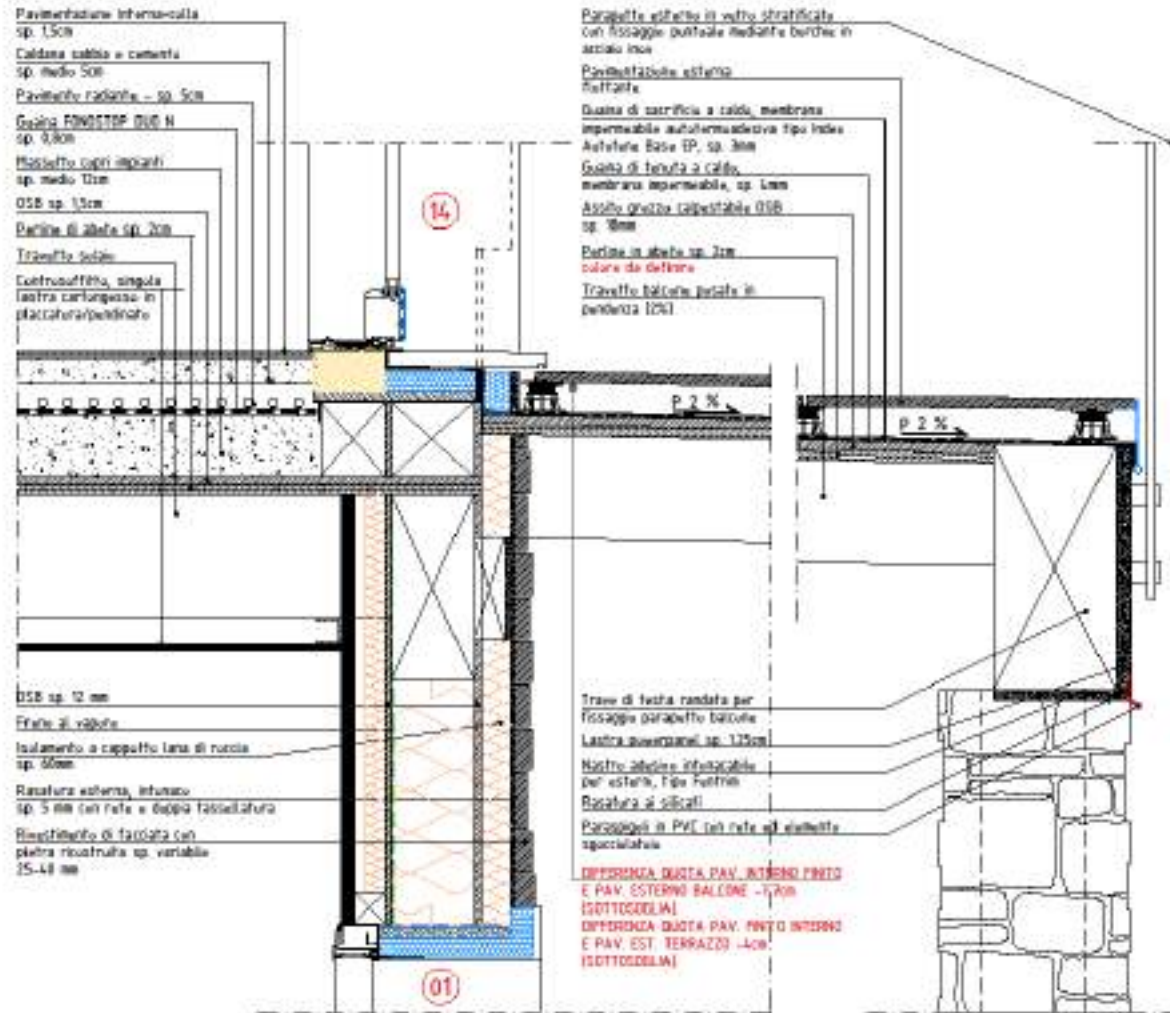


3. Dettagli costruttivi



3. Dettagli costruttivi

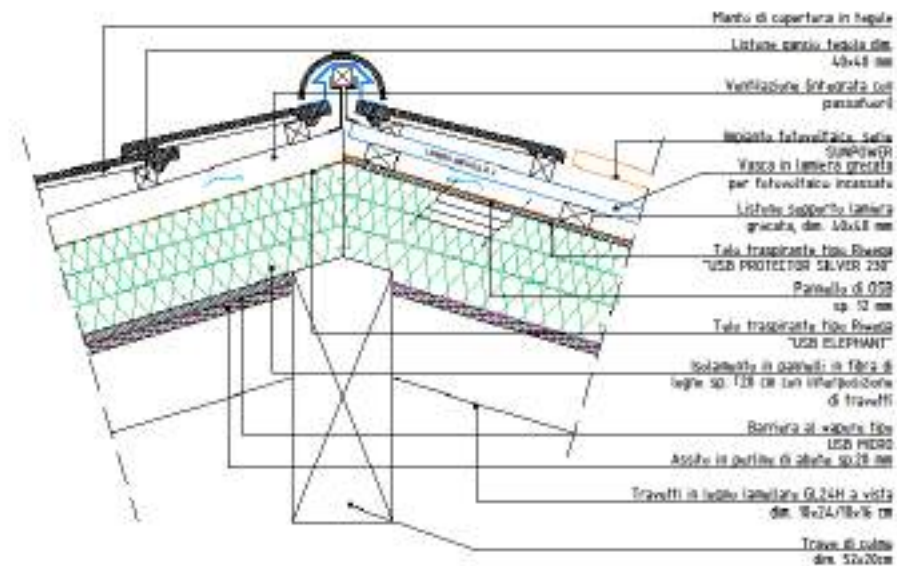
09 NODO TERRAZZO RIVESTIMENTO PIETRA



3. Dettagli costruttivi

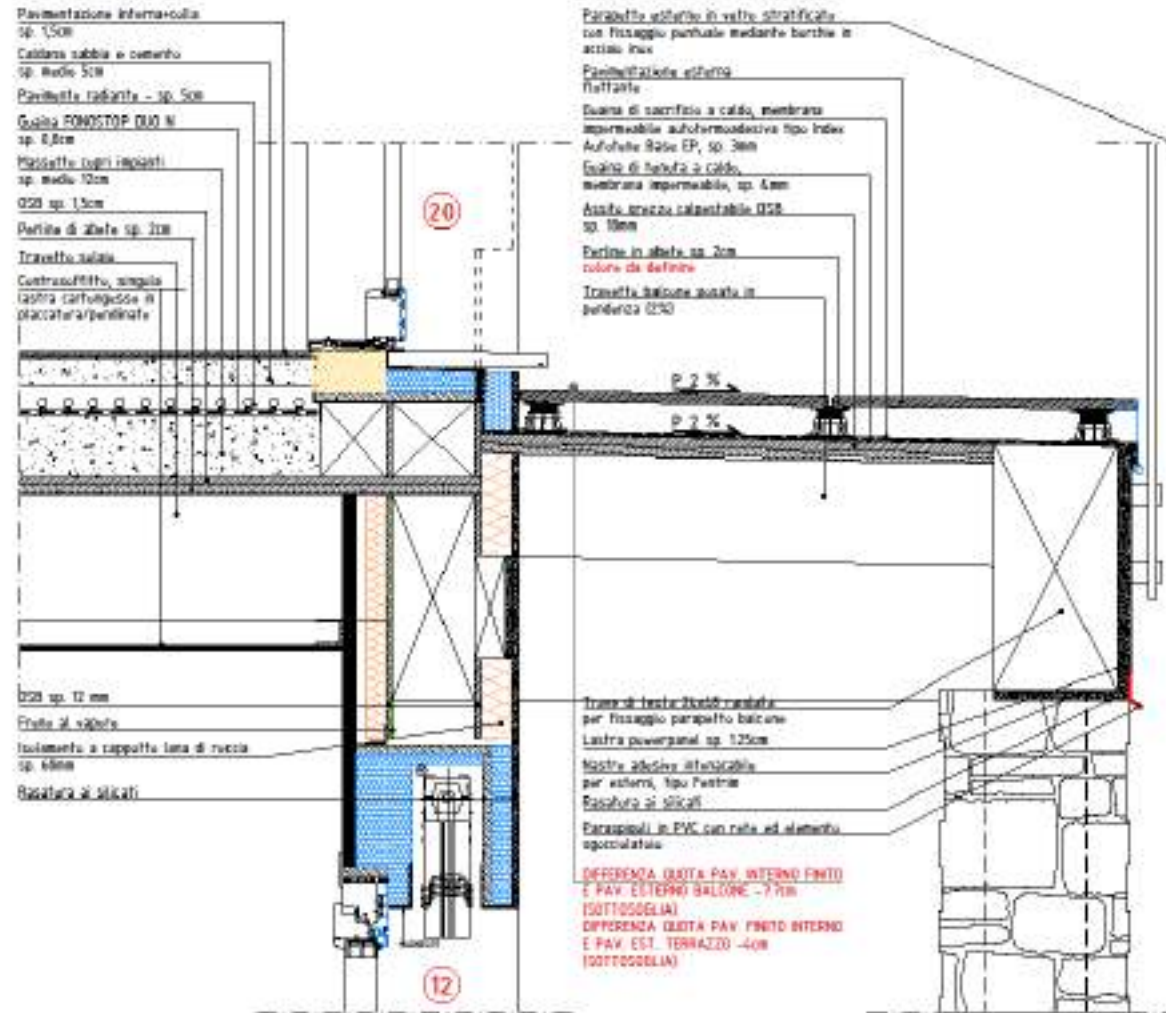
06

NODO COLMO COPERTURA AREA RELAX 01



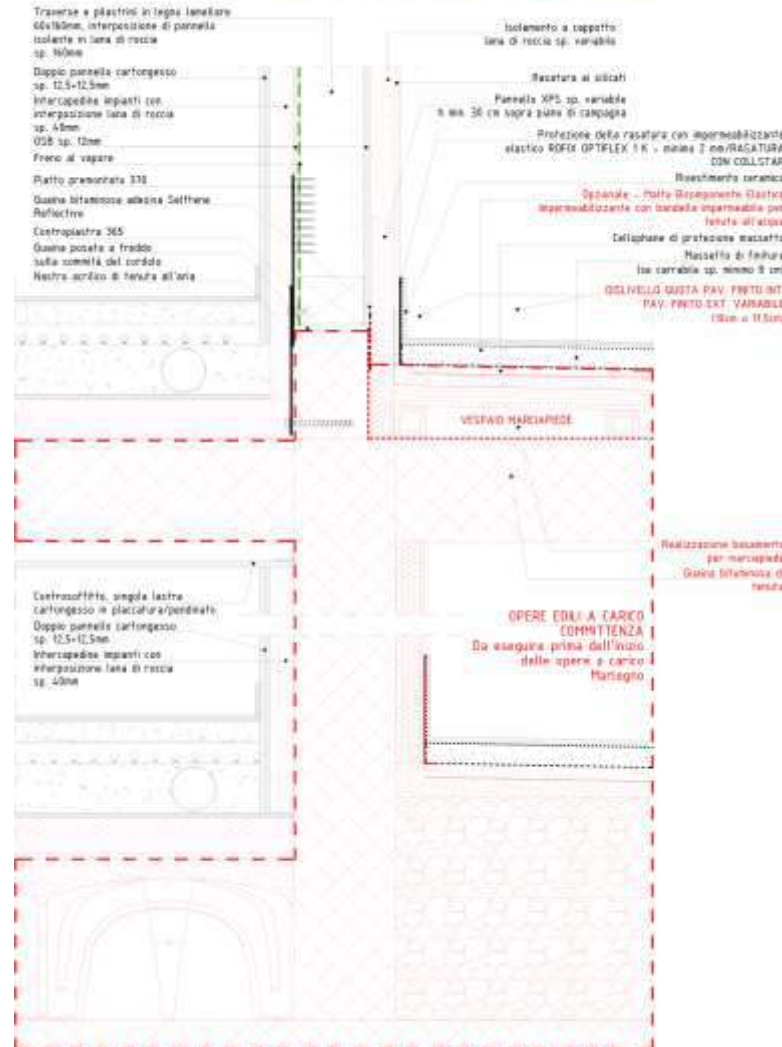
3. Dettagli costruttivi

08 NODO BALCONE RIVESTIMENTO INTONACO



3. Dettagli costruttivi

01 NODO ATTACCO A TERRA PARETE PERIMETERALE





PROGETTI REALIZZATI

EDIFICI IN LEGNO

OUTSIDE



MARLEGNO
ACADEMY



EDIFICI IN LEGNO



OUTSIDE



EDIFICI IN LEGNO



OUTSIDE



EDIFICI IN LEGNO



OUTSIDE



EDIFICI IN LEGNO

OUTSIDE



EDIFICI IN LEGNO



OUTSIDE

MARLEGNO
ACADEMY



EDIFICI IN LEGNO



INSIDE



EDIFICI IN LEGNO



INSIDE



EDIFICI IN LEGNO



INSIDE



EDIFICI IN LEGNO

SANDIES BATHALA RESORT



MARLEGNO
ACADEMY



EDIFICI IN LEGNO

SANDIES BATHALA RESORT



EDIFICI IN LEGNO

SANDIES BATHALA RESORT



EDIFICI IN LEGNO

SANDIES BATHALA RESORT



EDIFICI IN LEGNO

SANDIES BATHALA RESORT



EDIFICI IN LEGNO

SANDIES BATHALA RESORT



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



MARLEGNO
ACADEMY



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



EDIFICI IN LEGNO

SCHEGGIA - TINY MODULE



MARLEGNO
ACADEMY



EDIFICI IN LEGNO



GRANDI EDIFICI



EDIFICI IN LEGNO

GRANDI EDIFICI



EDIFICI IN LEGNO

GRANDI EDIFICI



EDIFICI IN LEGNO

GRANDI EDIFICI



EDIFICI IN LEGNO

GRANDI EDIFICI



GRAZIE

Arch. Matteo Pravettoni
pravettoni@marlegno.it