

MANUALE TECNICO



LEGNOTECH
costruzioni in legno



INDEX

I N T R O D U Z I O N E

STILE21	3
I VANTAGGI DELLA COSTRUZIONE DI LEGNO	5
IL MANUALE DI COSTRUZIONE	9
ESEMPI DI POSA IN OPERA DEGLI IMPIANTI	15
SCHEDE TECNICHE	18

In 1° e 4° di copertina: *costruzione residenziale a Madesimo, progettista: Arch. Enrico Scaramellini - fotografo: Marcello Mariana*

LEGNOTECH È STILE21

Il Consorzio Stile21 nasce nel marzo 2007 per iniziativa di un gruppo di aziende che opera nel settore delle strutture in legno con l'obiettivo di sviluppare un approccio costruttivo integrato, finalizzato al benessere degli utenti.

Stile21 ha ottimizzato i benefici delle costruzioni in legno attraverso un protocollo tecnico-prestazionale di eccellenza che ha come punti cardine le elevate prestazioni termiche ed acustiche, la velocità di costruzione, la sicurezza al fuoco e al sisma, la durata nel tempo e il rispetto dell'ambiente.

La qualità è alla base della filosofia di Stile21 che passa inevitabilmente attraverso l'individuazione di tecnologie e processi studiati e codificati con l'obiettivo di raggiungere sempre il risultato desiderato. È proprio in questo processo che si collocano i manuali di costruzione e di uso e manutenzione che diventano gli strumenti fondamentali di controllo del processo produttivo e di garanzia del risultato.

Il manuale di costruzione, in particolare, è quel documento che riporta i principi costruttivi seguiti e le soluzioni tecnologiche adottate sia per quanto riguarda la struttura portante sia per tutti gli aspetti inerenti la composizione stratigrafica dei vari elementi di chiusura.

Con particolare riferimento alla qualità c'è da sottolineare che Stile21 utilizza per le sue costruzioni unicamente materiali certificati e qualificati da rinomati istituti sia italiani che europei.

Perché utilizzare il legno? I motivi sono molteplici non solo per tutti quegli aspetti positivi già ampiamente riconosciuti al legno, ma anche perché si possono oggi completamente smentire tutti i pregiudizi che hanno afflitto questo materiale per troppo tempo a causa di una scorretta informazione.

Certamente sono il comfort e la sensazione di benessere che trasmette il legno a renderlo ineguagliabile; la sua bassa temperatura superficiale lo rende confortevole già a temperatura ambiente. Ha una spiccata capacità di regolare l'umidità assorbendo quella in eccesso e restituendola all'occorrenza. Con una corretta disposizione degli strati che compongono pareti e solai, le costruzioni in legno possono essere altamente traspiranti; questa caratteristica permette di ridurre al minimo l'accumulo di umidità impedendo così la proliferazione di batteri o muffe e il deterioramento delle strutture.

Grazie alle numerose sperimentazioni condotte negli ultimi decenni sul comportamento statico delle strutture di legno e alle recenti norme europee in materia di sicurezza statica, l'edificazione con il legno si configura oggi sicura al pari di tutti gli altri sistemi costruttivi, non solo in condizioni normali, ma anche in zona sismica dove esprime le qualità migliori dato il suo alto rapporto tra resistenza e massa.

Ma il punto di forza del legno è indiscutibilmente la sua eco-compatibilità: per essere prodotto e trasformato necessita di molta meno energia rispetto ad altri materiali da costruzione; inoltre, durante tutto il ciclo di vita e di utilizzo, mantiene equilibrato il bilancio di anidride carbonica (CO₂), il legno infatti assorbe la CO₂ dannosa dall'aria durante la crescita e la restituisce solo dopo la combustione. A questo proposito è utile fare un paragone: 1 mc di legno assorbe durante la crescita circa 1000 kg di anidride carbonica. Considerato il fatto che un'automobile di medie dimensioni emette circa 130 g di CO₂ ogni chilometro, possiamo affermare che possedere una casa unifamiliare in legno di medie dimensioni consente di avere un "credito ambientale" di circa 70.000 km.





Per quanto riguarda la protezione termica il legno si distingue per la sua bassa conducibilità che facilita in maniera sensibile la riduzione dei ponti termici sempre presenti nelle costruzioni. Una parete a struttura lignea e con una opportuna stratificazione di materiali termoisolanti può avere, a parità di protezione termica, spessori anche inferiori rispetto ad altre tipologie. La presenza inoltre del pannello massiccio quale elemento strutturale aumenta l'inerzia termica, ossia ritarda in inverno il raffreddamento ed in estate il surriscaldamento della parete.

Anche riguardo alla protezione dal rumore, grazie ad una accurata progettazione dei particolari, si possono raggiungere le stesse prestazioni di una costruzione in muratura, non solo per quanto riguarda il rumore aereo ma anche per quello di calpestio.

Vi sono aspetti del legno che sono stati in passato, e in parte lo sono tutt'ora, oggetto di errati pregiudizi come la presun-

ta scarsa durabilità e la eccessiva suscettibilità all'incendio. Per quanto riguarda il primo i fatti lo smentiscono clamorosamente: sia in ambito alpino che nei paesi nordeuropei e nordamericani si osservano numerose costruzioni di legno ancora in piena efficienza che hanno anche alcune centinaia di anni di età. La durabilità è dovuta solo in parte al materiale, mentre dipende in maniera determinante dalla qualità della progettazione e della realizzazione di ciascun dettaglio costruttivo.

Anche in merito al fuoco, il legno è stato approfonditamente studiato ed il suo comportamento è oggi ampiamente prevedibile. Contrariamente a ciò che si pensa, il legno diventa infiammabile solo ad alte temperature e rispetto ad altri materiali ha il grande vantaggio di avvertire scricchiolando prima del crollo. Contrariamente a ciò che accade ad esempio per le strutture metalliche, capita spesso di vedere strutture di legno che hanno subito incendio completamente carbonizzate ma ancora in piedi.

I VANTAGGI DELLA COSTRUZIONE DI LEGNO

A questo punto appare importante approfondire ulteriormente i vantaggi della costruzione in legno entrando nel merito di ciascun aspetto.

Benessere

Trascorrendo gran parte della nostra vita in ambienti chiusi diventano di fondamentale importanza sia la qualità dei materiali utilizzati nelle nostre abitazioni sia il corretto studio e realizzazione dei dettagli costruttivi. È dimostrato che materiali come legno, fibre di legno o sughero risultano confortevoli già a temperatura ambiente, mentre quelli come il cemento o la pietra diventano termicamente confortevoli soltanto con temperature superficiali superiori. Inoltre il legno è antibatterico, non favorisce la crescita di muffe e regola il clima degli ambienti grazie alle sue buone caratteristiche igroscopiche e di inerzia termica.

Ecocompatibilità

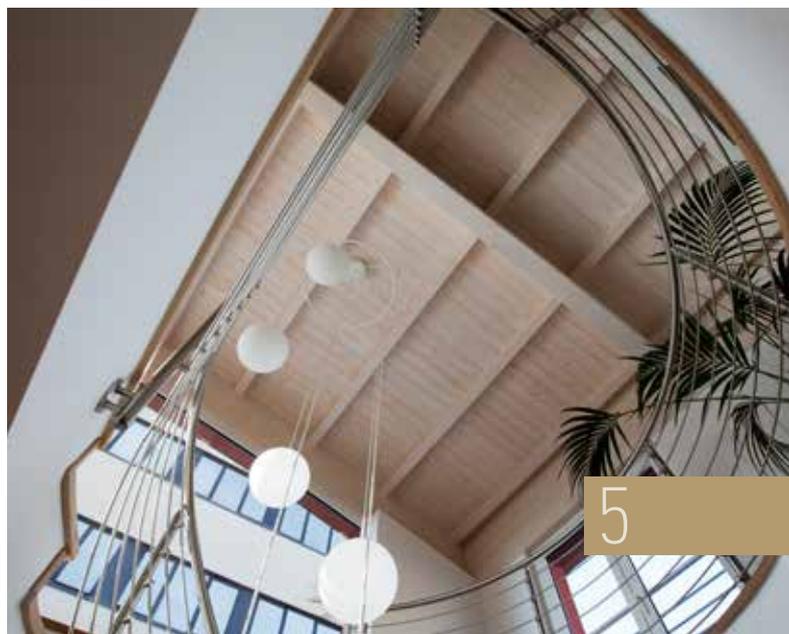
Il bilancio ecologico di un materiale descrive il suo intero ciclo di vita: dall'estrazione, attraverso la produzione e la lavorazione, fino all'utilizzazione e lo smaltimento. Il legno è l'unico materiale che necessita solo di acqua, aria e sole per crescere e che mantiene il suo bilancio di CO₂ equilibrato, ovvero il legno assorbe la CO₂ dannosa dall'aria e la restituisce solo dopo la combustione o il macero. Al momento del recupero del legno si hanno pochissime emissioni e la sua lavorazione è possibile anche senza l'ausilio di tecniche impegnative e costose. Rispetto alle costruzioni in laterizio, il consumo di energia totale del legno è circa il 75% in meno. Questa enorme differenza deriva dal fatto che i mattoni per essere prodotti necessitano di temperature molto elevate per tempi lunghi che vengono generate per la maggior parte con combustibili fossili. Il legno non è mai un rifiuto, ma è, e rimane, un prodotto di pregio. Mentre i calcinacci minerali devono essere smaltiti in modo separato e costoso, il legno può essere trasformato nuovamente in materiali derivati dal legno o semplicemente usato come combustibile naturale. Anche rispetto alla sostenibilità, il legno non ha eguali: attualmente la ricrescita annuale in Italia è molto più alta del fabbisogno.

Alta protezione termica

Il legno, tra le altre caratteristiche, si distingue per la sua bassa conducibilità termica. A parità di protezione termica, lo spessore di una parete con struttura lignea, in combinazione con altri materiali termoisolanti, può essere ridotto rispetto ad altre tipologie costruttive. Inoltre la maggiore temperatura superficiale del legno contribuisce in maniera determinante ad un miglior comfort abitativo. Grazie alla scarsa conducibilità termica, diventano meno impegnativi i provvedimenti per limitare i ponti termici rispetto a quanto accade per una costruzione in muratura; per ponte termico si intende una parte di costruzione il cui comportamento termico è considerevolmente differente rispetto a quelle circostanti.

Traspirazione e protezione dall'umidità

Molte attività della vita quotidiana, come cucinare o fare la doccia, producono vapore acqueo. Quando il vapore permea attraverso materiali edili porosi dalla parte calda a quella fredda si parla di diffusione. Il legno, grazie alle sue proprietà igroscopiche, assume anche la funzione di regolatore dell'umidità, assorbendo quella in eccesso e restituendola all'occorrenza. Tali proprietà lo rendono ideale per le costruzioni permeabili al vapore. Assieme a materiali idonei e a strati funzionali disposti in modo corretto, la formazione di acqua di condensazione all'in-





terno dell'elemento strutturale può essere evitata. Altrettanto importante è che l'involucro della struttura sia a tenuta d'aria, in modo da ridurre al minimo l'accumulo di umidità. Una costruzione traspirante è inoltre capace di espellere l'aria viziata e i cattivi odori all'esterno.

A differenza delle costruzioni di muratura con il loro elevato contenuto d'acqua, le costruzioni in legno traspiranti diminuiscono il rischio di formazione di muffa che contribuiscono al deterioramento delle condizioni igienico ambientali e delle parti costruttive.

Statica e protezione sismica

Grazie alle più recenti normative sia europee che nazionali in materia di calcolo strutturale e antisismico, il legno ha riacquisito la piena dignità che gli spetta di materiale strutturale. Recenti ricerche hanno evidenziato l'ottimo comportamento delle strutture di legno sottoposte ad azione sismica. L'edificazione con il legno in zona sismica si configura pertanto oggi sicura al pari di tutti gli altri sistemi costruttivi. D'altronde antiche costruzioni miste legnopietra hanno dimostrato che possono resistere anche a terremoti devastanti. Proprio dal punto di vista sismico il legno possiede proprietà molto importanti che lo rendono particolarmente adatto a questo tipo di sollecitazione;

ad esempio le sue caratteristiche meccaniche aumentano al diminuire della durata dell'azione sollecitante, ossia offre grande resistenza ad azioni di breve durata proprio come sisma e vento. Nella maggior parte dei casi, poi, gli elementi di legno sono collegati tra loro con connettori deformabili. Questi tipi di connettori, se adeguatamente dimensionati, permettono alle strutture di legno di raggiungere quel comportamento duttile che è ideale per la resistenza all'azione sismica. Le costruzioni di legno sono infine caratterizzate da un ottimo rapporto tra resistenza e peso proprio; pertanto se confrontate con le costruzioni in muratura, hanno una massa molto minore e risentono quindi meno dell'azione sismica.

Protezione dal rumore

In un'epoca dove il livello di rumore è in costante aumento, cresce il bisogno di calma e tranquillità e con esse la richiesta di isolamento acustico.

Nelle moderne strutture di legno la protezione dal rumore si realizza principalmente con una precisa combinazione di strati di materiali termoisolanti che, uniti ad un opportuno disaccoppiamento acustico e un accurato studio dei dettagli di connessione, consentono di rispettare i requisiti acustici più severi. In questo modo le case di legno sono in grado di raggiungere la

stessa protezione contro il rumore aereo delle costruzioni in muratura, in molti casi persino con spessori e massa minori. Anche il rumore da calpestio può essere limitato con un'accurata scelta degli strati di sottofondo e di controsoffitto. Se vengono presi in giusta considerazione tutti gli aspetti come l'orientamento dell'edificio, una accurata divisione dello spazio e la separazione degli ambienti di quiete da quelli rumorosi, una casa di legno può essere una vera oasi di pace e intimità.

Protezione dal fuoco

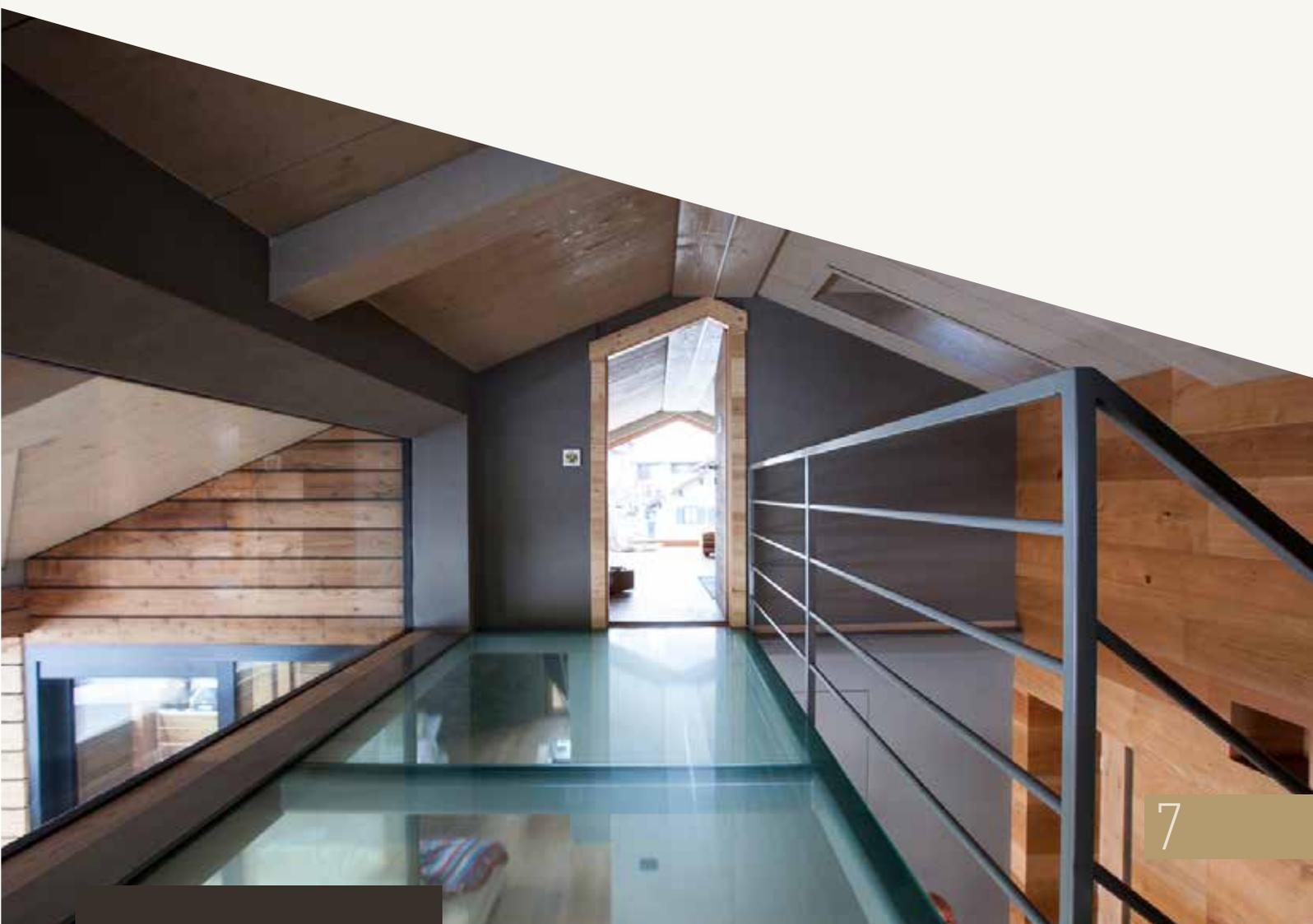
Le costruzioni in legno soffrono da sempre di un pregiudizio nei confronti del rischio di incendio secondo cui esso sarebbe superiore a quello delle costruzioni di muratura. Ci sono però una serie di aspetti che confutano questa scorretta informazione. È risaputo che il legno diventa facilmente infiammabile solo quando le sue dimensioni sono piccole. Nella maggior parte dei casi infatti non è il legno strutturale a bruciare per primo, ma l'arredamento d'interni, come i tappeti, i mobili e le tende ed in questo non c'è nessuna distinzione rispetto alle costruzioni in muratura. Inoltre la bassa conducibilità termica del legno, unita all'acqua sempre presente, fanno sì che lo strato più esterno si carbonizzi rallentando la combustione e preservando la sezione interna che mantiene pressoché inalterate le caratteristiche di resistenza. Un altro vantaggio del legno sta nella particolarità di preannunciare la sua perdita di capacità portante scricchiolando prima di crollare; al contrario una struttura in metallo

cede imprevedibilmente. Il legno brucia senza deformarsi come il metallo, ne fonderi come la plastica. In tale maniera le vie di fuga rimangono sicure e non costituiscono altri pericoli.

Questo è quanto riconosciuto anche da famose compagnie assicurative che offrono gli stessi premi assicurativi per le case di legno e di muratura.

Durabilità

È ancora diffuso il pregiudizio che la casa di legno non abbia la stessa durabilità di una in muratura. I fatti lo smentiscono clamorosamente: come si osserva infatti nei paesi nordeuropei ed in quelli nordamericani, il legno è un materiale amato e largamente utilizzato da molte generazioni ed il numero di edifici di legno pubblici o privati è enorme, molti dei quali hanno anche alcune centinaia di anni. In linea con le normative e disposizioni tecniche, la durata delle case di legno è stata fissata a 50 anni. L'esperienza ci dimostra però che una costruzione di legno di 50 anni può resistere tranquillamente per ulteriori 50 anni con lo stesso livello di sicurezza e stabilità. Il progresso continuo e le ricerche nel settore delle costruzioni di legno hanno contribuito a scongiurare, con tecniche adeguate, il maggior pericolo per esso: l'acqua. In questo modo si garantisce la durabilità nel tempo.





Prefabbricazione

Il legno è senza dubbio un materiale che si presta particolarmente bene alla prefabbricazione. Il grado di prefabbricazione può essere adeguato alle esigenze individuali, a partire dalla sola struttura fino ad arrivare ad interi elementi completi di finiture e finestre.

La progettazione dettagliata di ogni elemento, unita ad un alto grado di prefabbricazione, consentono la realizzazione delle costruzioni in pochissimo tempo accorciando in questo

modo anche l'arco di finanziamento. Le lavorazioni eseguite in stabilimento sono indipendenti dalle condizioni climatiche e ciò consente di ottenere livelli di qualità maggiori oltre ad un continuo controllo della qualità stessa. Infine, a differenza delle costruzioni con materiali a base minerale, quelle di legno non necessitano dei tempi per il disarmo e di asciugatura con il vantaggio che tutte le case di legno sono immediatamente abitabili!

IL MANUALE DI COSTRUZIONE



Il manuale di costruzione è il documento tecnico di riferimento che racchiude i principi costruttivi di Stile21.

È composto da una parte introduttiva che sottolinea la filosofia del consorzio, i presupposti e gli obiettivi che si prefigge di raggiungere oltre ad una descrizione dei pregi del legno e dei vantaggi della costruzione di legno, seguita da una seconda parte più tecnica che riporta in una serie di schede in forma grafica i dettagli costruttivi adottati per le costruzioni di Stile21.

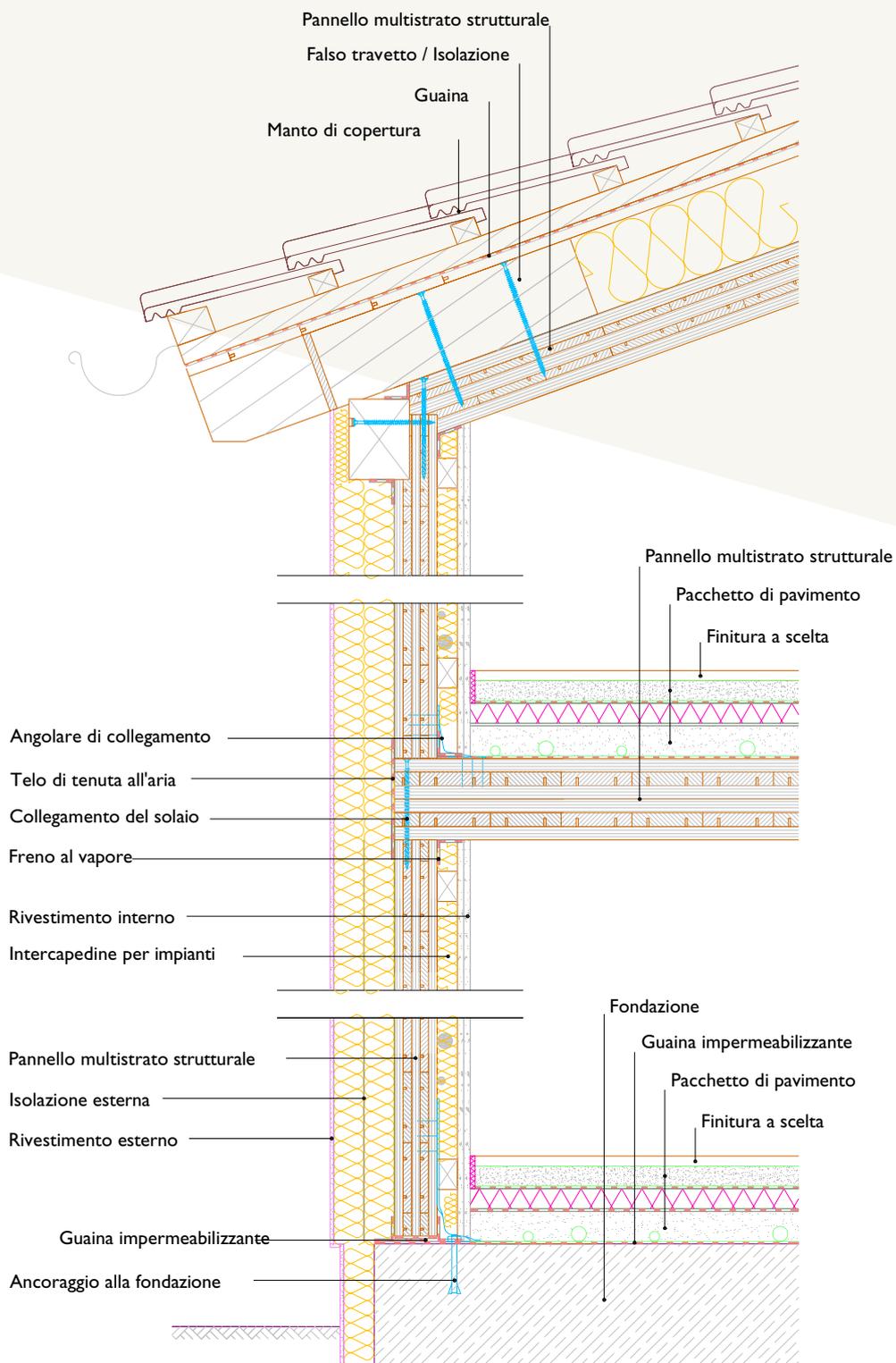
Le schede sono suddivise in:

1. Nodi strutturali
2. Elementi costruttivi

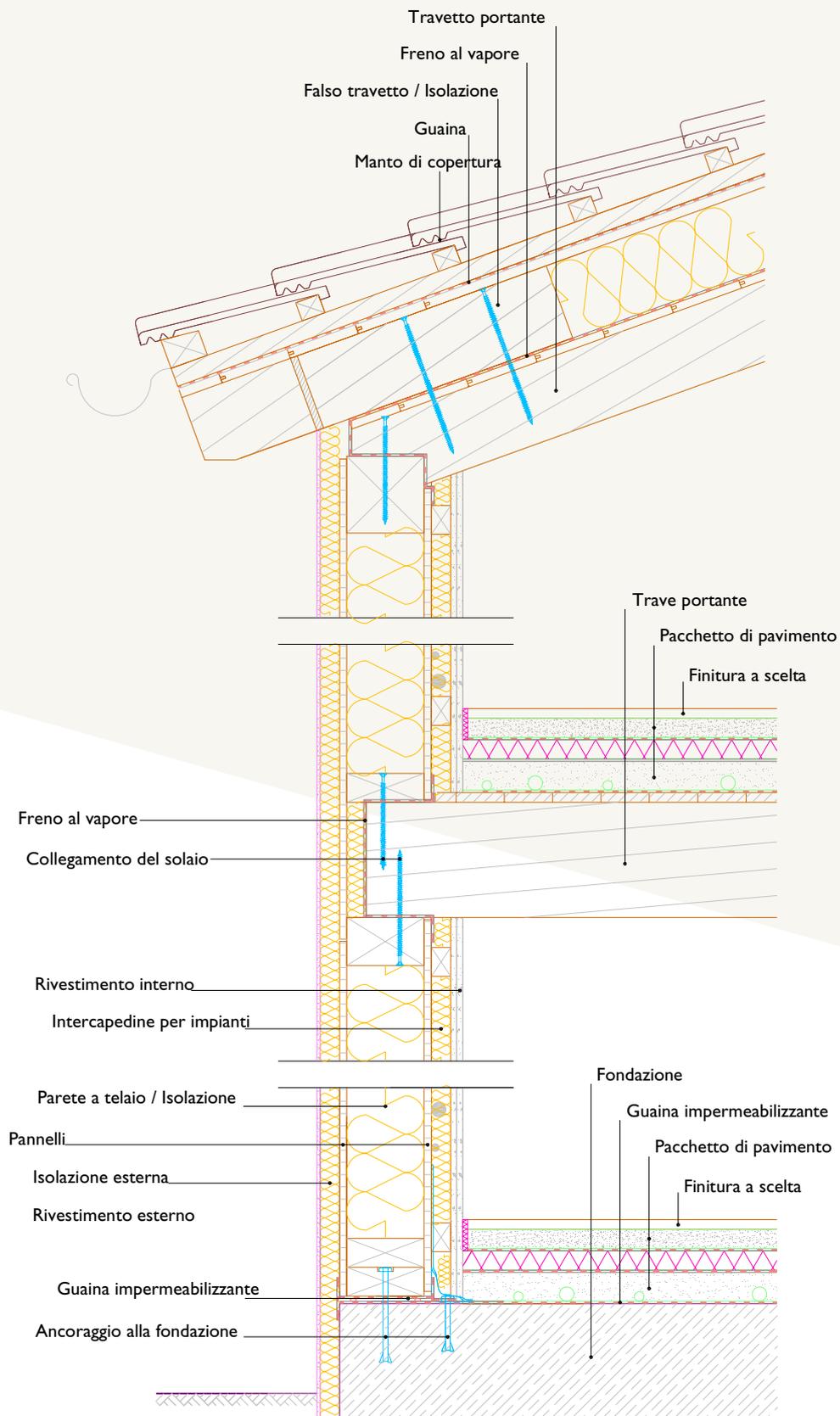
I primi riguardano tutti i punti della costruzione in cui si hanno unioni tra elementi strutturali, i secondi rappresentano la composizione stratigrafica degli elementi di chiusura. In questo ultimo caso, accanto alle rappresentazioni grafiche, sono riportati i valori di alcune proprietà fisiche degli elementi stessi come la trasmittanza U [W/m^2K], il potere fonoisolante apparente di elementi di ripartizione fra ambienti R_w [dB] e il livello di rumore di calpestio di solai normalizzati $L_{n,w}$ [dB] oltre alla classe di resistenza al fuoco REI. A questo proposito va detto con chiarezza che i valori riportati per queste proprietà sono frutto di una stima analitica che per quanto riguarda la trasmittanza può essere considerata molto attendibile, mentre per i poteri fonoisolanti è da considerarsi puramente indicativa dato che essi sono sensibilmente condizionati sia dalle modalità di unione tra i vari elementi, sia dalla composizione e consistenza degli altri elementi di chiusura che formano l'ambiente.

Anche la classe REI è stimata in base alle capacità di resistenza al fuoco dei singoli strati componenti l'elemento. D'altro canto non può che essere così: la classe di resistenza al fuoco di un elemento costruttivo complesso infatti non è una mera somma di quella dei singoli strati che lo compongono ma è il risultato del comportamento dell'elemento nel suo insieme che può essere determinato solo con una prova sperimentale.

SISTEMA COSTRUTTIVO A PANNELLO MULTISTRATO



SISTEMA COSTRUTTIVO A TELAIO

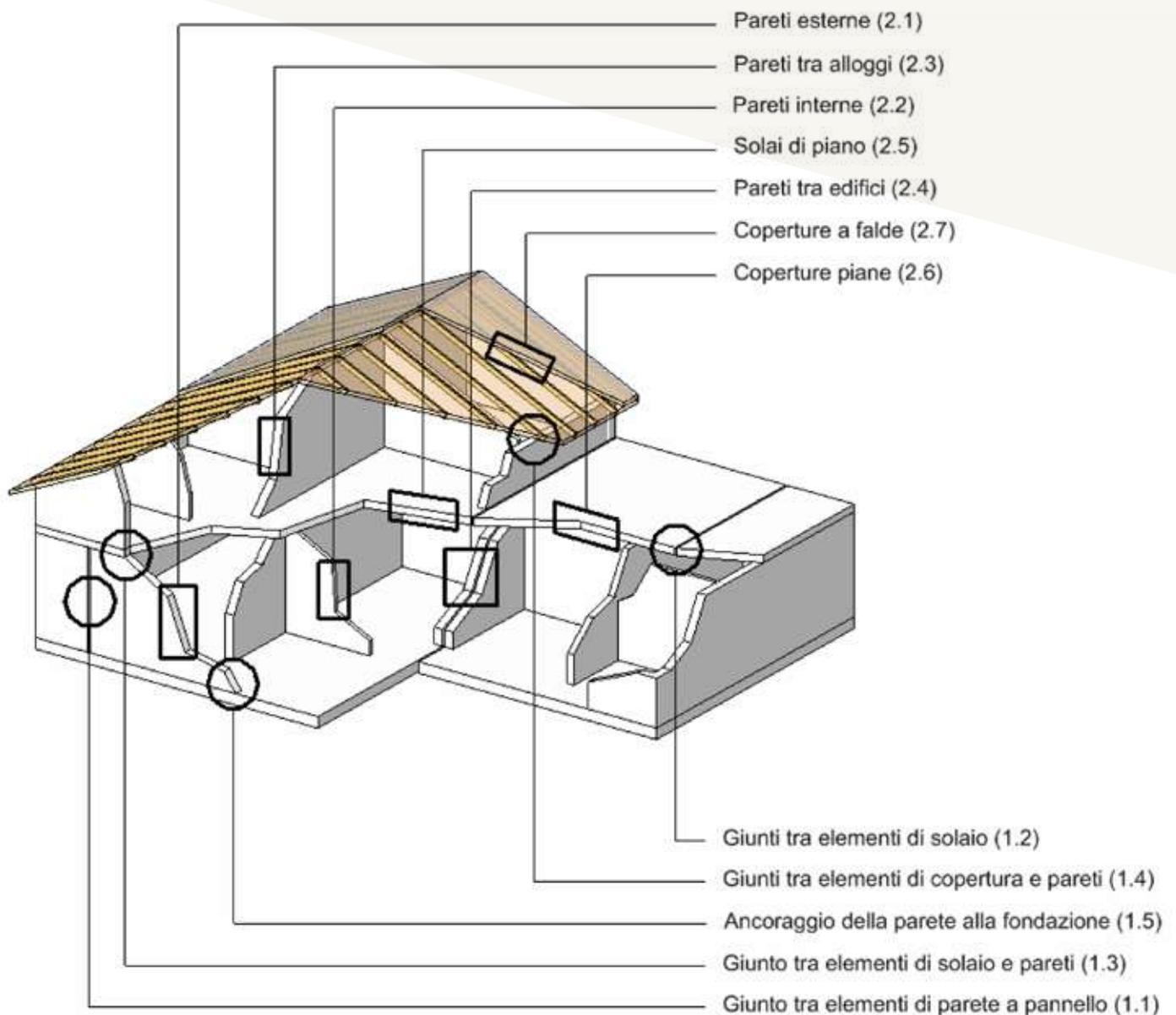


Per facilitare l'uso del manuale, oltre all'indice delle schede, è stato predisposto il seguente schema grafico in cui è rappresentata l'assonometria di una casa tipo con l'indicazione dei gruppi di dettagli costruttivi che si articolano poi nelle varie schede con il relativo riferimento numerico.

Il manuale di costruzione è un indispensabile riferimento non solo per le aziende che costituiscono il consorzio, per le quali esso rappresenta il compendio delle tecniche costruttive adottate, ma anche per i tecnici e progettisti che intendono collaborare e progettare secondo lo standard e

la filosofia di Stile21. Non ultimi i privati cittadini e futuri clienti attraverso il quale possono conoscere, apprezzare e in seguito verificare le tecniche utilizzate nella costruzione delle loro abitazioni.

Il manuale è infine un documento aperto, ossia è concepito e organizzato in modo da essere flessibile ed espandibile. Da esso possono essere estratte singole schede in modo da formare manuali di costruzione più aderenti alle caratteristiche di una determinata costruzione ma può anche essere in qualunque momento integrato con nuovi dettagli così da adattarsi ai futuri sviluppi di Stile21.



Il territorio nazionale è stato dichiarato, con recente decreto, interamente sismico considerando quattro zone corrispondenti ad altrettanti livelli di intensità dell'accelerazione al suolo: si va dalla zona 4 a bassa intensità fino alla zona 1 ad alta intensità. Ad ogni comune è stata così assegnata una determinata zona sismica.

Fatti drammatici recenti hanno contribuito a sollecitare ancora di più sia il legislatore sia i tecnici ad una maggiore competenza su questo aspetto della progettazione e del calcolo strutturale che merita pertanto grande attenzione. In quest'ottica si è voluto fornire, con la seguente tabella, delle indicazioni in merito ai dettagli strutturali che meglio si adattano alle esigenze statiche per le varie zone sismiche.

ZONA SISMICA	GIUNTO	GIUNTI TRA ELEMENTI DI PARETE	GIUNTI TRA ELEMENTI DI SOLAIO	GIUNTI TRA ELEMENTI DI SOLAIO E PARETI	GIUNTI TRA ELEMENTI DI COPERTURA E PARETI	ANCORAGGIO DELLA PARETE ALLA FONDAZIONE
1+2		I.1.1.A I.1.1.D	I.2.1.A I.2.1.C	I.3.1.C I.3.1.E I.3.2.A I.3.2.E	I.4.1.B I.4.2.B I.4.2.D I.4.2.E I.4.2.H	I.5.1.B I.5.1.D I.5.1.E
3+4		I.1.1.B I.1.1.C I.1.2.A I.1.2.B I.1.2.C	I.2.1.B	I.3.1.A I.3.1.B I.3.1.D I.3.2.B I.3.2.C I.3.2.D I.3.3.A I.3.3.B I.3.3.C	I.4.1.A I.4.1.C I.4.2.A I.4.2.C I.4.2.F I.4.2.G I.4.3.A I.4.3.B I.4.3.C I.4.3.D	I.5.1.A I.5.1.C I.5.2.A I.5.2.B I.5.2.C

Guida all'utilizzo delle schede in zona sismica

Il territorio italiano, con il suo grande sviluppo latitudinale, è caratterizzato da un'ampia variabilità climatica.

Per questo motivo si è voluto predisporre di seguito una tabella che fornisce, a titolo indicativo, una guida per la scelta,

tra tutte le stratigrafie per pareti e coperture proposte nel manuale, quelle che meglio si adattano ad un determinata zona climatica. A questo scopo si sono individuate tre macrozone: nord, centro e sud-isole.

<p>MACROZONE</p> <p>ELEMENTI COSTRUTTIVI</p>	<p>NORD</p>	<p>CENTRO</p>	<p>SUD E ISOLE</p>
<p>PARETI ESTERNE</p>	<p>2.1.1.A 2.1.1.C 2.1.1.D 2.1.1.E 2.1.1.F 2.1.2.A 2.1.2.B</p>	<p>2.1.1.A 2.1.1.B 2.1.1.E 2.1.1.F 2.1.2.B</p>	<p>2.1.1.B</p>
<p>COPERTURE</p>	<p>2.6.1.B 2.6.1.C 2.7.1.A 2.7.2.A 2.7.2.C</p>	<p>2.6.1.A 2.6.1.B 2.7.1.A 2.7.2.A 2.7.2.B 2.7.2.C 2.7.2.D 2.7.2.E</p>	<p>2.6.1.A 2.7.2.D</p>

Guida all'utilizzo delle schede in relazione alle macrozone climatiche

ESEMPI DI POSA IN OPERA DEGLI IMPIANTI

Esempi impianti elettrici



Fresatura per frutti in un pannello massiccio multistrato



Frutti in una parete di cartongesso



Parete con intercapedine per impianti:
scatola di derivazione



Pareti con intercapedine per impianti

Esempi impianti di adduzione, scarico e riscaldamento



Impianti di adduzione, scarico e riscaldamento: posizionamento in intercapedine contro parete a pannello masiccio multistrato



Impianti di adduzione e scarico per WC: evitare possibilmente una eccessiva concentrazione di tubazioni



Impianti di adduzione e scarico per vasca



Tubazione di scarico ricoperta con materiale fonoisolante

Esempi impianti di ventilazione



Passaggio a soffitto di tubazioni per impianto centralizzato di ventilazione con recupero di calore



Impianto localizzato di ventilazione con recupero di calore



Impianto di ventilazione centralizzato

Immagine 1) - 4) tratte da
BILDDATENBANK HOLZABSATZFONDS

SCHEDA

T E C N I C H E

1. NODI STRUTTURALI

1.1. Giunti tra elementi di parete

- 1.1.1. Giunti tra elementi di parete a pannello
 - 1.1.1.a. Giunto in linea con pannelli di piallaccio stratificato
 - 1.1.1.b. Giunto in linea con pannelli di piallaccio in fresatura
 - 1.1.1.c. Giunto d'angolo con battuta diretta
 - 1.1.1.d. Giunto d'angolo a battuta fresata
- 1.1.2. Giunti tra elementi di parete a telaio
 - 1.1.2.a. Giunto in linea
 - 1.1.2.b. Giunto d'angolo semplice
 - 1.1.2.c. Giunto d'angolo con triplo montante

1.2. Giunti tra elementi di solaio

- 1.2.1. Giunti tra elementi di solaio a pannello
 - 1.2.1.a. Giunto a battuta diretta con pannelli di piallaccio stratificato in fresatura
 - 1.2.1.b. Giunto a battuta fresata
 - 1.2.1.c. Giunto a battuta diretta con viti per legno autoforanti

1.3. Giunti tra elementi di solaio e pareti

- 1.3.1. Giunti tra solaio a pannello e parete a pannello
 - 1.3.1.a. Giunto con viti e angolare
 - 1.3.1.b. Giunto con angolari metallici e pannello di piallaccio stratificato esterno
 - 1.3.1.c. Giunto con staffa di acciaio e pannello di piallaccio stratificato esterno
 - 1.3.1.d. Giunto con profilo angolare di acciaio su parete continua
 - 1.3.1.e. Giunto su dormienti con staffa di acciaio e pannello tre strati esterno
- 1.3.2. Giunti tra solaio a travi e pareti a pannello
 - 1.3.2.a. Giunto con staffa metallica, rinforzato con pannello di piallaccio stratificato
 - 1.3.2.b. Giunto con angolari metallici, rinforzato con pannello di piallaccio stratificato
 - 1.3.2.c. Giunto con elemento metallico su parete continua
 - 1.3.2.d. Giunto con staffa metallica a scomparsa su parete continua
 - 1.3.2.e. Giunto su dormienti con staffa metallica e pannello tre strati esterno
- 1.3.3. Giunti tra solaio a travi e pareti a telaio
 - 1.3.3.a. Giunto con viti semplici
 - 1.3.3.b. Giunto con scarpa metallica
 - 1.3.3.c. Giunto con coda di rondine

1.4. Giunti tra elementi di copertura e pareti

- 1.4.1. Giunti tra copertura a pannello e pareti a pannello
 - 1.4.1.a. Copertura con pannello fuoriuscente a formare lo sporto
 - 1.4.1.b. Copertura con falsi travetti a vista sugli sporti
 - 1.4.1.c. Giunto in copertura tra edifici
 - 1.4.2. Giunti tra copertura a travetti e pareti a pannello
 - 1.4.2.a. Copertura semplice con banchina
 - 1.4.2.b. Copertura semplice con travetti negli intagli della parete
 - 1.4.2.c. Copertura doppia con travetto ancorato alla parete
 - 1.4.2.d. Copertura doppia con travetto appoggiato alla parete
 - 1.4.2.e. Copertura doppia con travetto appoggiato direttamente sul solaio
 - 1.4.2.f. Copertura semplice con travetti su banchina
 - 1.4.2.g. Copertura doppia con coda di rondine
 - 1.4.2.h. Copertura con falsi travetti a vista sugli sporti
 - 1.4.3. Giunti tra copertura a travetti e pareti a telaio
 - 1.4.3.a. Copertura semplice e fissaggio con viti
 - 1.4.3.b. Copertura semplice con chiodi e staffa metallica puntoneterzera
 - 1.4.3.c. Copertura doppia con travetto appoggiato alla banchina
 - 1.4.3.d. Copertura doppia con coda di rondine

1.5. Ancoraggio della parete alla fondazione

- 1.5.1. Ancoraggio della parete a pannello alla fondazione
 - 1.5.1.a. Ancoraggio diretto su platea di fondazione con tirante metallico
 - 1.5.1.b. Ancoraggio su cordolo rialzato con piastra di acciaio
 - 1.5.1.c. Ancoraggio su dormiente in legno con piastra di acciaio
 - 1.5.1.d. Ancoraggio su dormiente in legno con piastra di acciaio e tirante metallico
 - 1.5.1.e. Ancoraggio con dormiente prefissato alla parete e tirante metallico
- 1.5.2. Ancoraggio della parete a telaio alla fondazione
 - 1.5.2.a. Ancoraggio semplice con vite autoforante a fissaggio meccanico o chimico per parete interna non portante
 - 1.5.2.b. Ancoraggio con tassello chimico/meccanico, vite autoforante a fissaggio meccanico o chimico e tirante metallico
 - 1.5.2.c. Ancoraggio con dormiente in legno

2. ELEMENTI COSTRUTTIVI

2.1. Pareti esterne

2.1.1. Parete esterna a pannello

- 2.1.1.a. Parete esterna non ventilata con intercapedine per impianti
 - 2.1.1.b. Parete esterna non ventilata con pannello interno in lana di legno mineralizzata
 - 2.1.1.c. Parete esterna con isolamento maggiorata e intercapedine per impianti
 - 2.1.1.d. Parete esterna ventilata con intercapedine per impianti
 - 2.1.1.e. Parete esterna ventilata con pannello interno in lana di legno
 - 2.1.1.f. Parete esterna non ventilata con intercapedine per impianti
- #### 2.1.2. Parete esterna a telaio
- 2.1.2.a. Parete esterna non ventilata con intercapedine per impianti
 - 2.1.2.b. Parete esterna non ventilata con pannello interno in lana di legno

2.2. Pareti interne

2.2.1. Parete interna a pannello

- 2.2.1.a. Parete interna semplice con intercapedine per impianti
- #### 2.2.2. Parete interna a telaio
- 2.2.2.a. Parete interna a telaio in legno isolata
 - 2.2.2.b. Parete interna a telaio in legno isolata, con doppio pannello di rivestimento
- #### 2.2.3. Parete interna a telaio in struttura metallica
- 2.2.3.a. Parete interna a telaio isolata, con struttura metallica e doppio rivestimento

2.3. Pareti tra alloggi

2.3.1. Parete tra alloggi a pannello

- 2.3.1.a. Parete di divisione tra alloggi con intercapedine per impianti
- 2.3.1.b. Parete di divisione tra alloggi isolata con intercapedine per impianti

2.4. Pareti tra edifici

2.4.1. Parete tra edifici a pannello

- 2.4.1.a. Parete di divisione tra edifici con intercapedini per impianti

2.5. Solai di piano

2.5.1. Solaio di piano a pannello

- 2.5.1.a. Solaio a pannelli a vista con caldaia
- 2.5.1.b. Solaio a pannelli a vista senza caldaia
- 2.5.1.c. Solaio a pannelli a vista con riscaldamento a pavimento

- 2.5.1.d. Solaio a pannelli con caldaia e rivestimento all'intradosso
- 2.5.1.e. Solaio a pannelli senza caldaia e con rivestimento all'intradosso
 - 2.5.1.f. Solaio a pannelli con caldaia e controsoffitto
 - 2.5.1.g. Solaio a pannelli senza caldaia e con controsoffitto
- 2.5.1.h. Solaio a pannelli con riscaldamento a pavimento e controsoffitto
 - 2.5.2. Solaio di piano a tavole impilate
 - 2.5.2.a. Solaio a tavole impilate a vista con caldaia
 - 2.5.2.b. Solaio a tavole impilate a vista senza caldaia
 - 2.5.2.c. Solaio a tavole a vista con riscaldamento a pavimento
 - 2.5.2.d. Solaio a tavole impilate con caldaia e controsoffitto
 - 2.5.2.e. Solaio a tavole impilate con riscaldamento a pavimento e controsoffitto
 - 2.5.3. Solaio a travi e pannello
 - 2.5.3.a. Solaio a travi e pannello multistrato strutturale a vista con caldaia
 - 2.5.3.b. Solaio a travi e pannello multistrato strutturale a vista senza caldaia
 - 2.5.3.c. Solaio a travi e pannello multistrato strutturale a vista con riscaldamento a pavimento
 - 2.5.4. Solaio con travi a vista
 - 2.5.4.a. Solaio con travi a vista e caldaia
 - 2.5.4.b. Solaio con travi a vista senza caldaia
 - 2.5.4.c. Solaio con travi a vista e riscaldamento a pavimento

2.6. Coperture piane

- 2.6.1. Copertura piana a pannello
 - 2.6.1.a. Copertura piana con ghiaia
 - 2.6.1.b. Copertura piana con pacchetto vegetale
 - 2.6.1.c. Copertura piana con terrazza

2.7. Coperture a falde

- 2.7.1. Copertura a falde a pannello
 - 2.7.1.a. Copertura a falde con pannello multistrato strutturale
- 2.7.2. Copertura a falde con travetti
 - 2.7.2.a. Copertura a falde con travetti non a vista
 - 2.7.2.b. Copertura a falde con travetti a vista
 - 2.7.2.c. Copertura a falde con travetti non a vista e doppia ventilazione
 - 2.7.2.d. Copertura a falde con travetti a vista
 - 2.7.2.e. Copertura a falde con travetti a vista

NODI

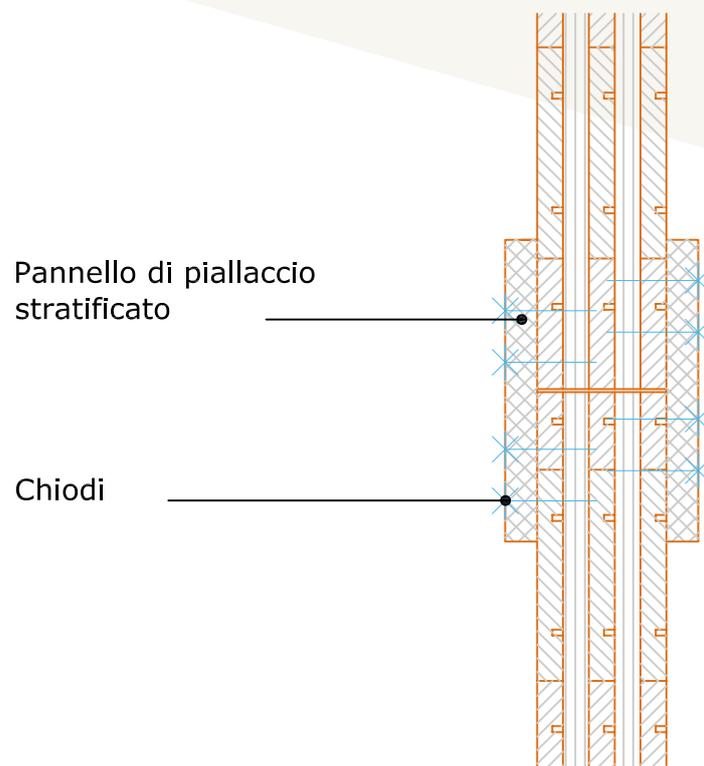
STRUTTURALI



GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A PANNELLO

GIUNTO IN LINEA CON PANNELLI DI PIALLACCIO STRATIFICATO

Giunto in linea tra pannelli di parete in compensato di tavole con pannelli di piallaccio stratificato inchiodati esterni su ambo i lati, da utilizzarsi soprattutto per giunti a momento flettente e a taglio. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

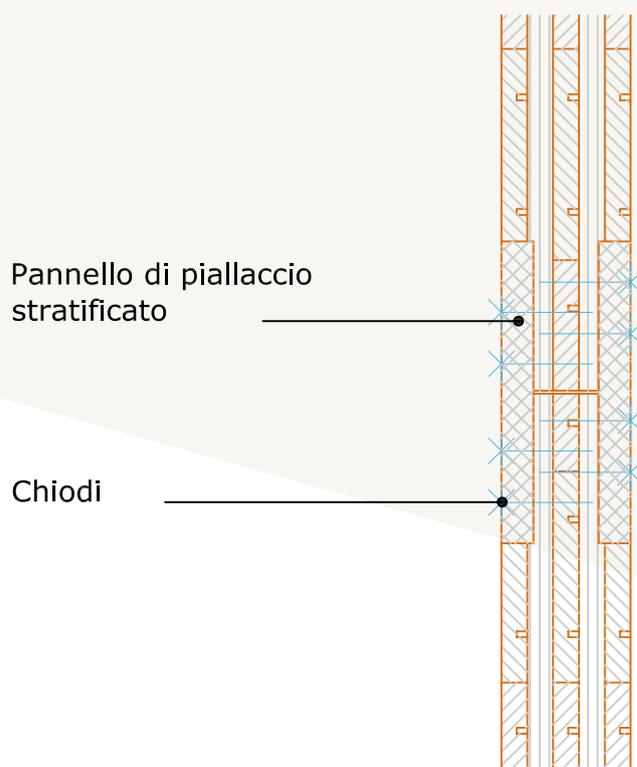


Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A PANNELLO

GIUNTO IN LINEA CON PANNELLI DI PIALLACCIO STRATIFICATO IN FRESATURA

Giunto in linea tra pannelli di parete in compensato di tavole con pannelli di piallaccio stratificato inchiodati in fresatura su ambo i lati, da utilizzarsi soprattutto per giunti a momento flettente e a taglio.

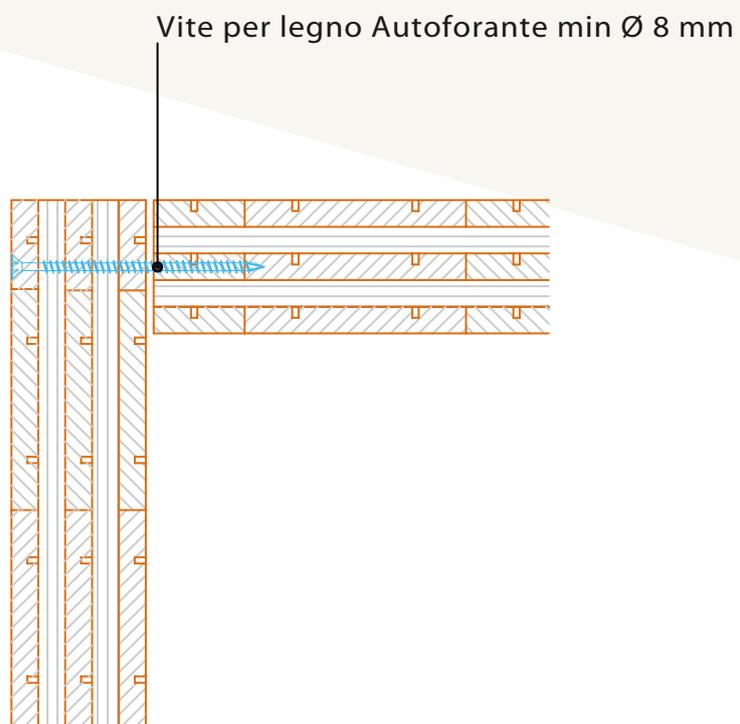


Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A PANNELLO

GIUNTO D'ANGOLO CON BATTUTA DIRETTA

Giunto d'angolo realizzato con battuta diretta e avvitato.



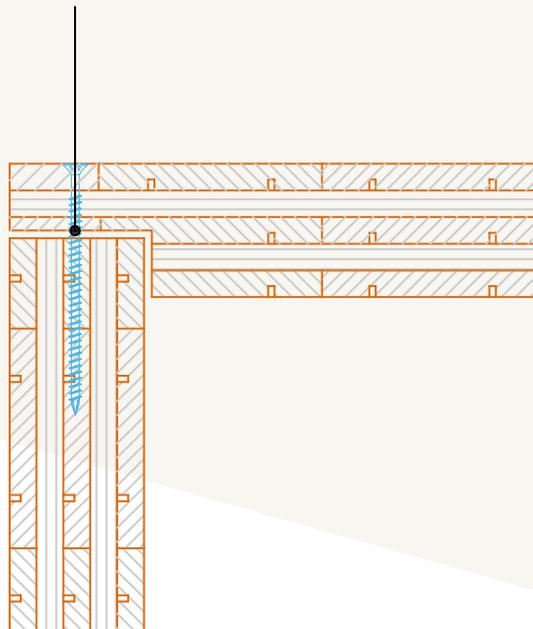
Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A PANNELLO

GIUNTO D'ANGOLO A BATTUTA FRESATA

Giunto d'angolo realizzato con battuta fresata e avvitato. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

Vite per legno Autoforante min \varnothing 8 mm

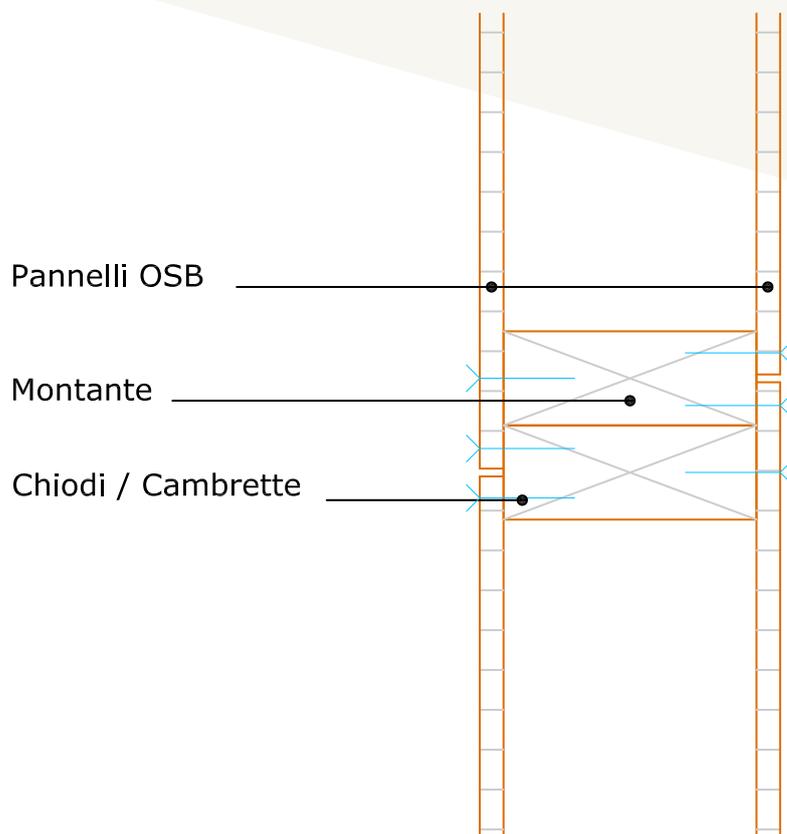


Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A TELAIO A TELAIO

GIUNTO IN LINEA

Giunto in linea tra elementi di parete a telaio realizzato per accostamento dei montanti esterni e collegato mediante prolungamento sfalsato dei pannelli di rivestimento.

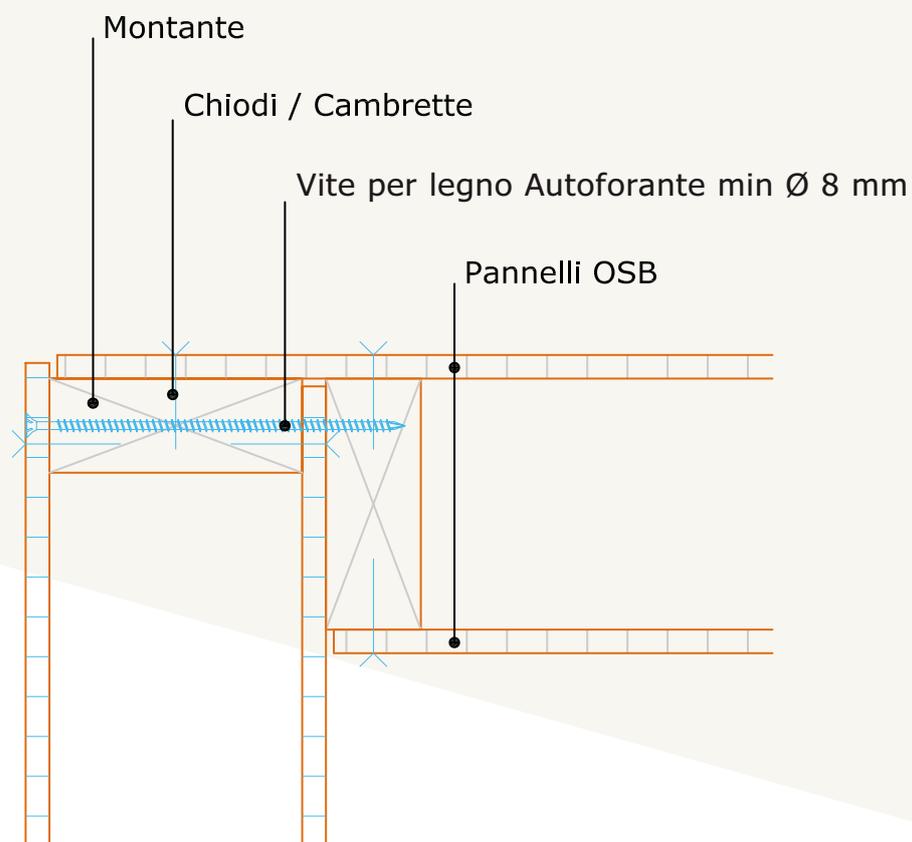


Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A TELAIO

GIUNTO D'ANGOLO SEMPLICE

Giunto d'angolo semplice per pareti senza intercapedine per impianti; in questo caso il pannello di rivestimento interno deve essere applicato prima del montaggio delle pareti.

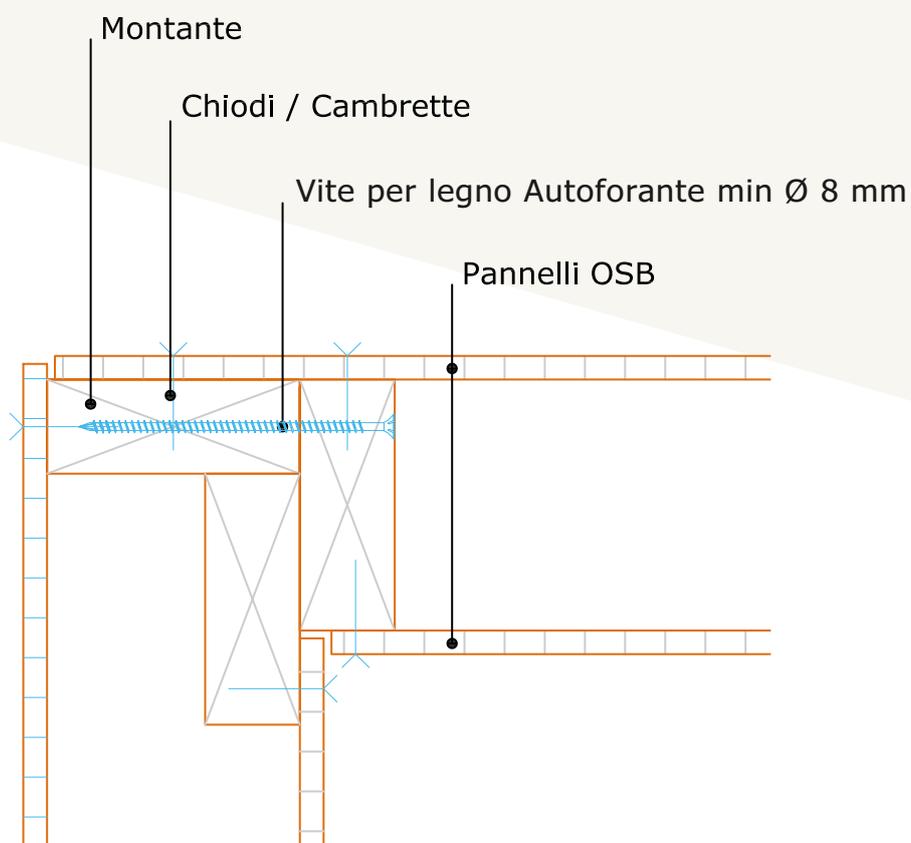


Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI PARETE A TELAIO

GIUNTO D'ANGOLO CON TRIPLO MONTANTE

Il giunto d'angolo con triplo montante è adatto per pareti con intercapedine per impianti. Il pannello di rivestimento interno può essere applicato dopo il montaggio delle pareti.

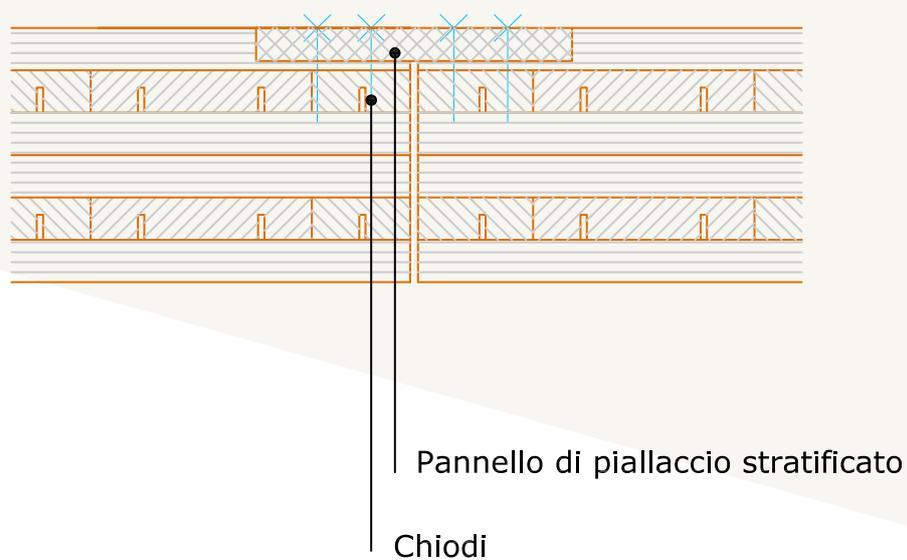


Sezione orizzontale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI SOLAIO A PANNELLO

GIUNTO A BATTUTA DIRETTA CON PANNELLI DI PIALLACCIO STRATIFICATO IN FRESATURA

Giunto tra pannelli di solaio in compensato di tavole con battuta diretta e pannelli di piallaccio stratificato inchiodati in fresatura all'estradosso per la formazione di piano rigido. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

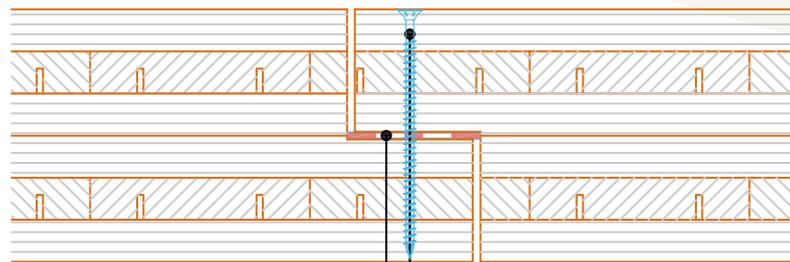


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI SOLAIO A PANNELLO

GIUNTO A BATTUTA FRESATA

Giunto tra pannelli di solaio in compensato di tavole con battuta fresata e avvitato per la formazione di piano rigido.



Vite per legno Autoforante min \varnothing 8 mm

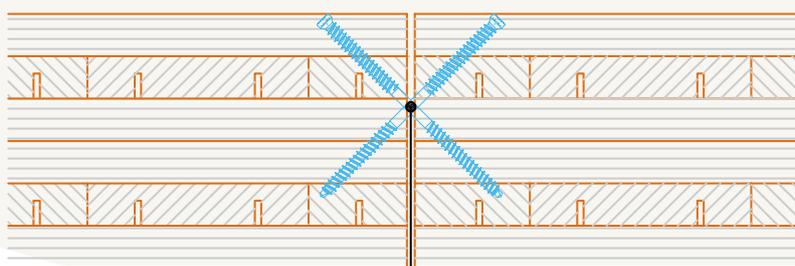
Nastro fonoassorbente

Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA ELEMENTI DI SOLAIO A PANNELLO

GIUNTO A BATTUTA DIRETTA CON VITI PER LEGNO AUTOFORANTI

Giunto a battuta diretta tra pannelli di solaio in compensato di tavole e avvitato con coppie di viti autoforanti per legno disposte incrociate; in dipendenza dall'interasse delle viti si ha la formazione di piano con diverso grado di rigidità. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



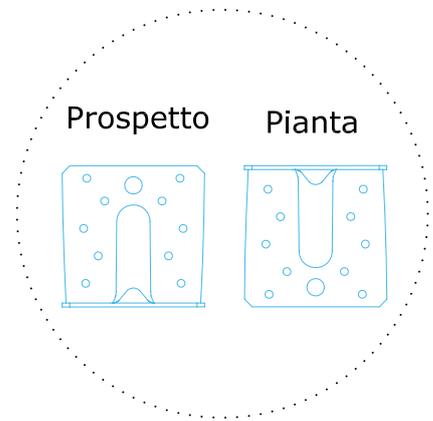
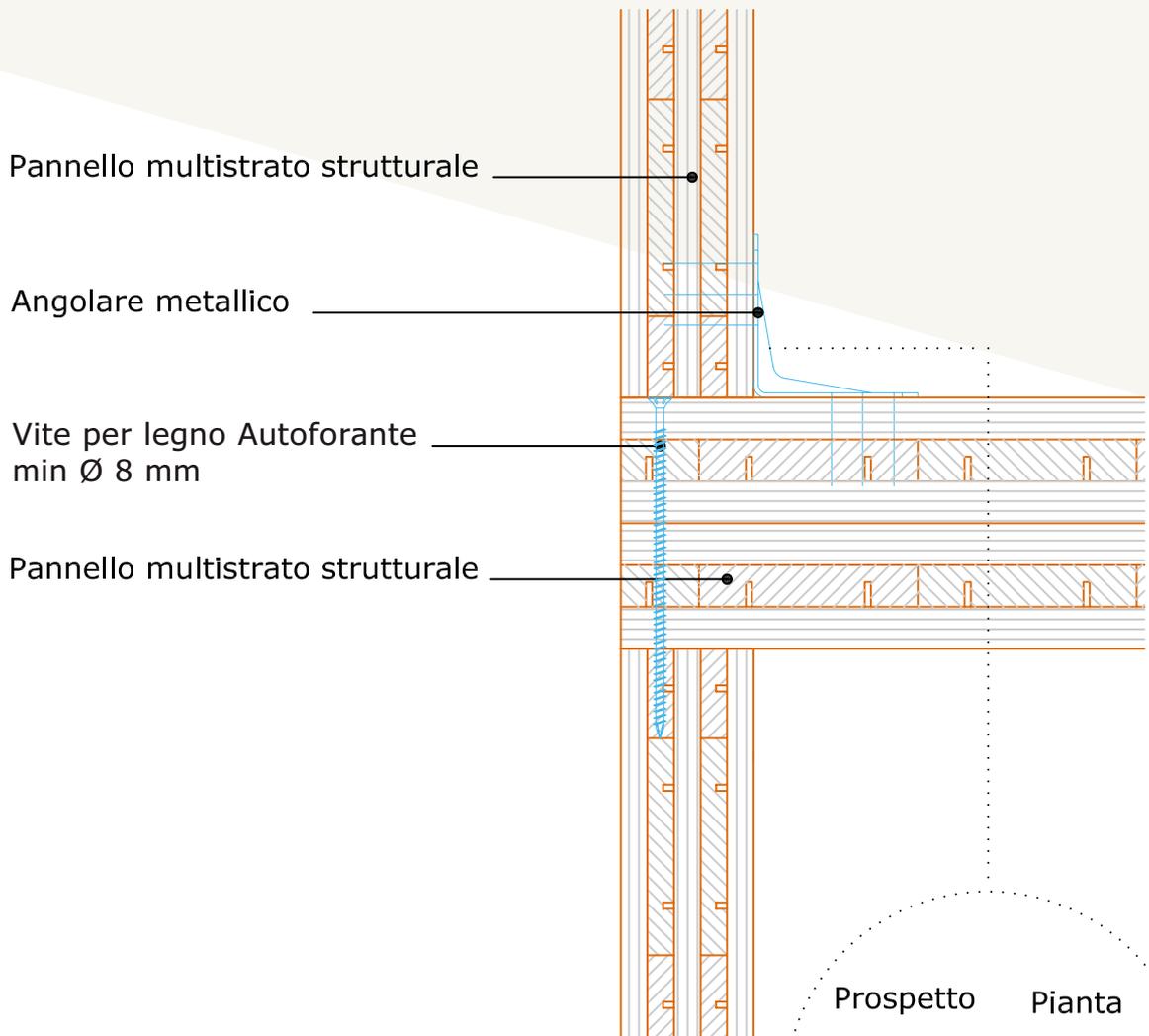
Viti per legno Autoforanti min \varnothing 8 mm

Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A PANNELLO E PARETE A PANNELLO

GIUNTO CON VITE E ANGOLARE

Giunto tra solaio e parete interrotta in compensato di tavole; la parete superiore è collegata al solaio con angolare metallico; il solaio è collegato a quella inferiore con viti.

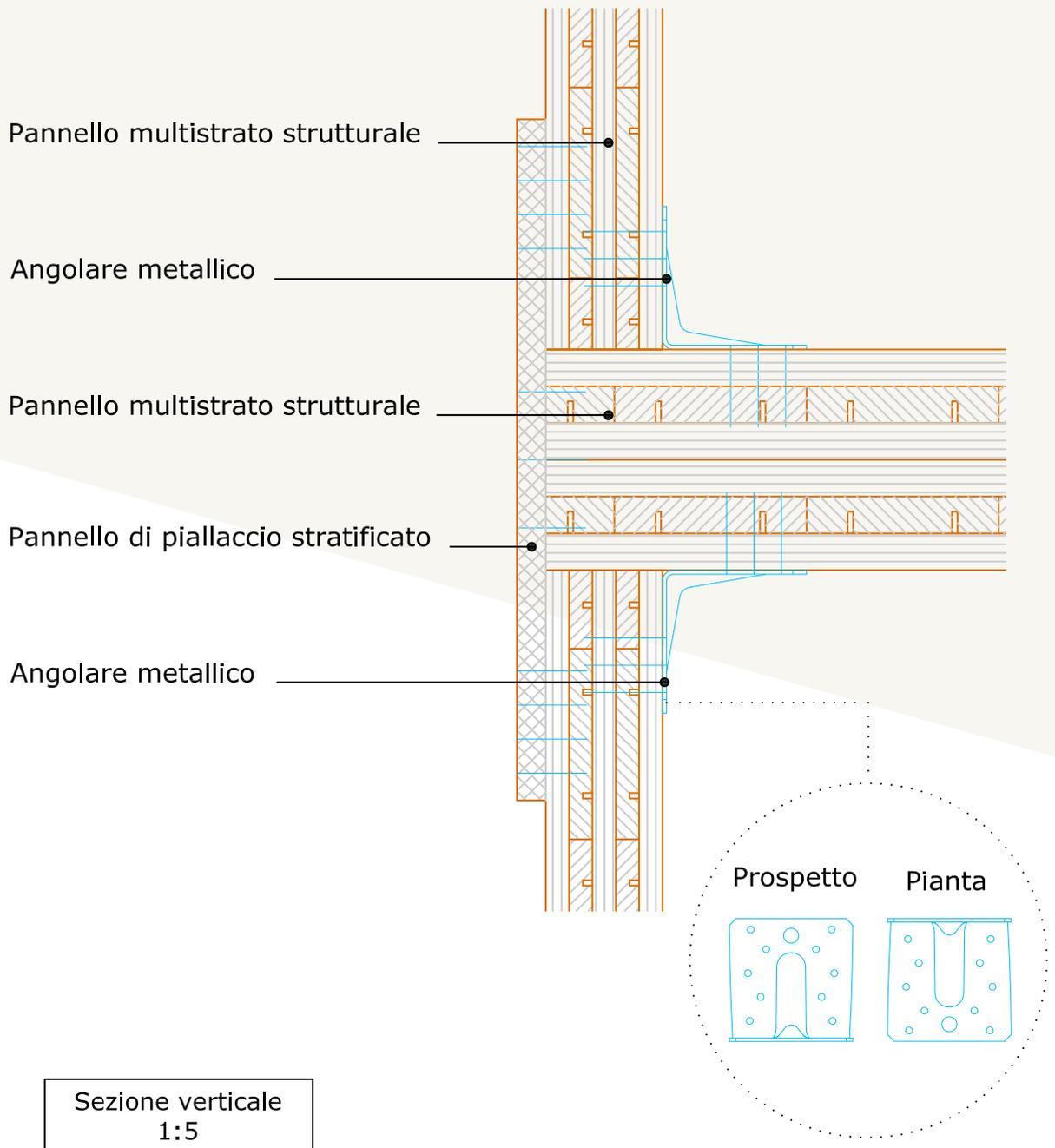


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A PANNELLO E PARETE A PANNELLO

GIUNTO CON ANGOLARI METALLICI E PANNELLO DI PIALLACCIO STRATIFICATO ESTERNO

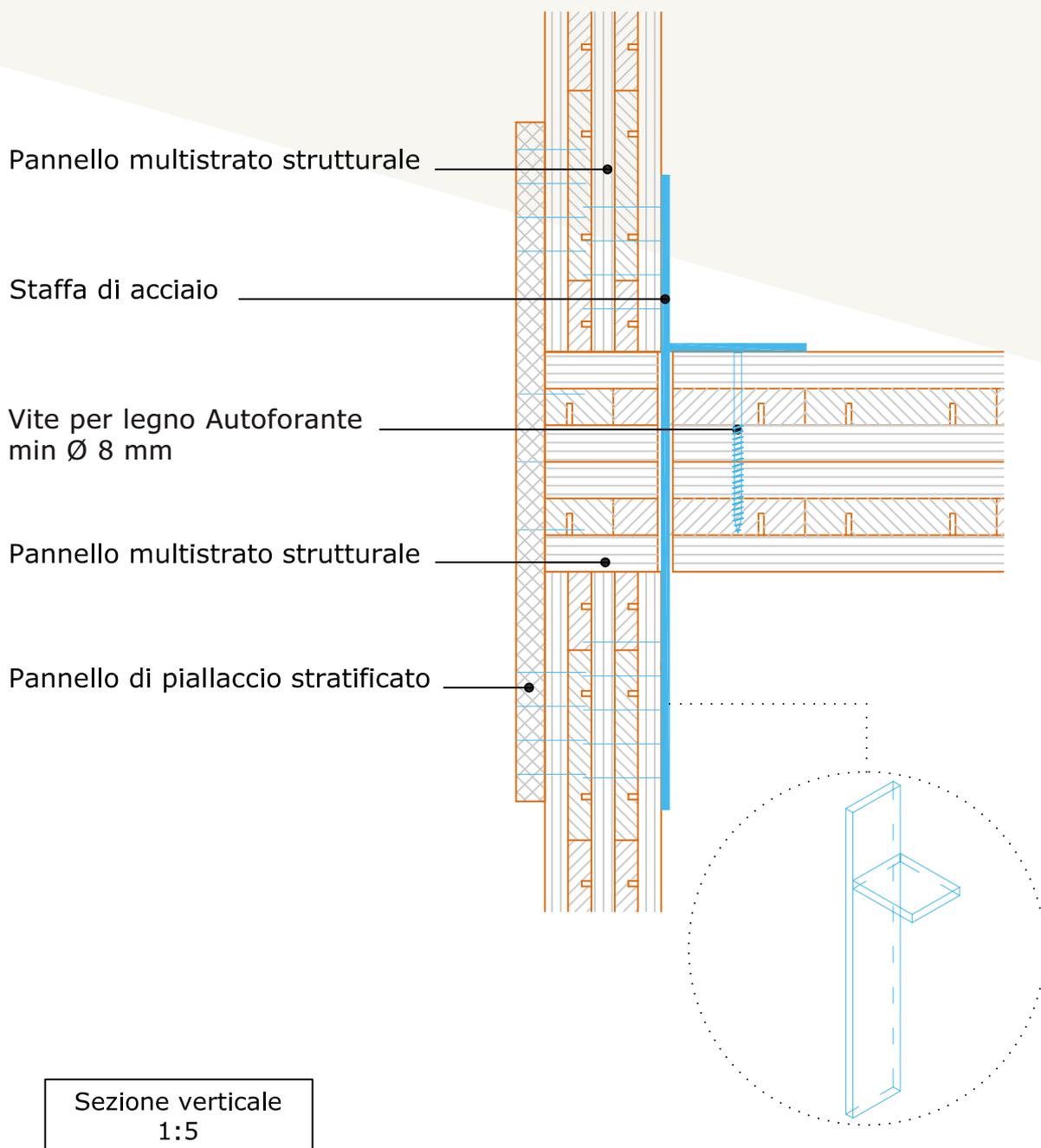
Giunto tra solaio e parete interrotta in compensato di tavole; le pareti sono collegate al solaio internamente con angolari metallici ed esternamente con un pannello di piallaccio stratificato inchiodato.



GIUNTO TRA SOLAIO A PANNELLO E PARETE A PANNELLO

GIUNTO CON STAFFA DI ACCIAIO E PANNELLO DI PIALLACCIO STRATIFICATO ESTERNO

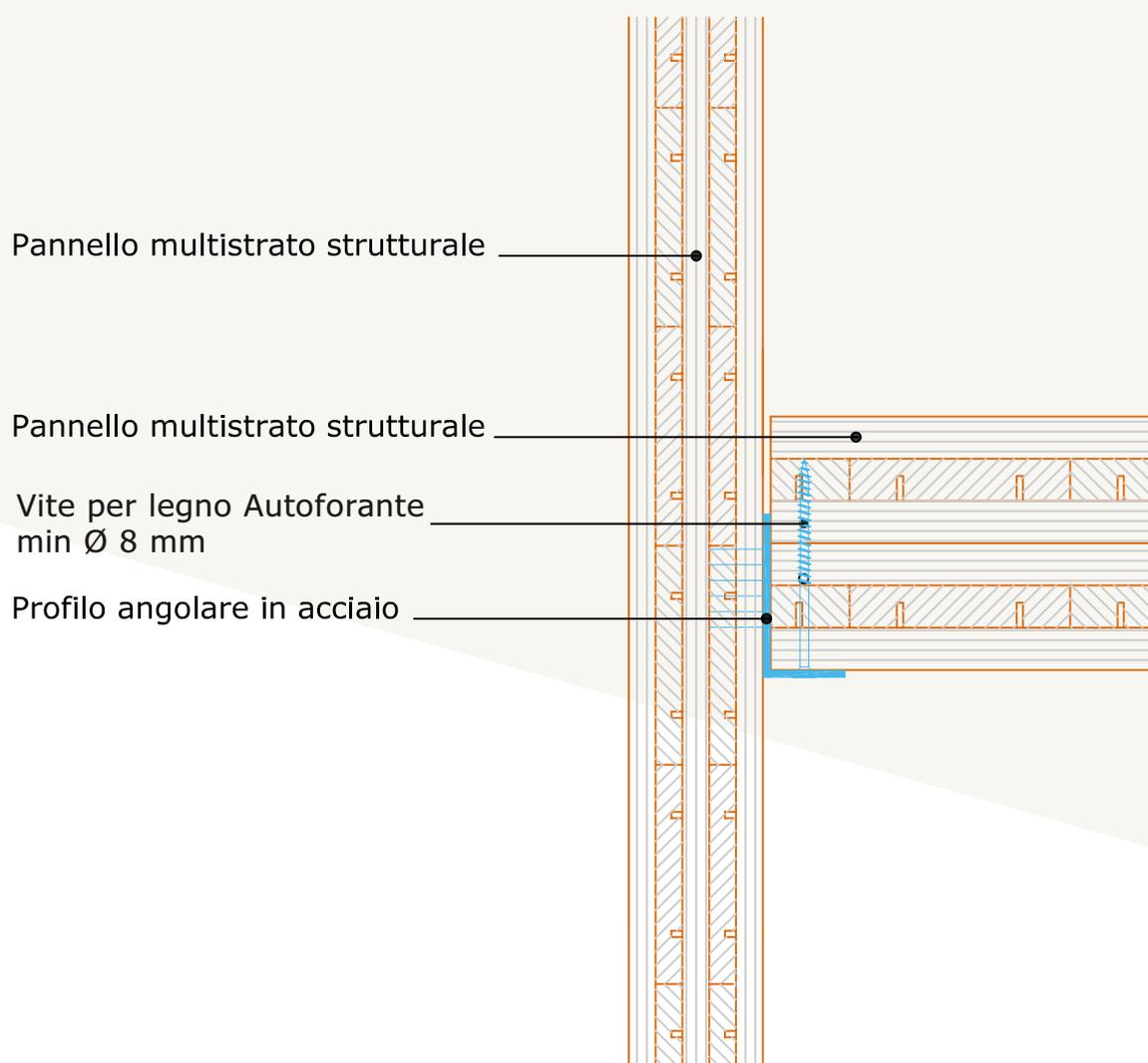
Giunto tra solaio e parete interrotta in compensato di tavole; le pareti sono internamente collegate tra loro e al solaio con una staffa di acciaio passante in fresatura ed inchiodata, ed esternamente con un pannello di piallaccio stratificato inchiodato. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



GIUNTO TRA SOLAIO A PANNELLO E PARETE A PANNELLO

GIUNTO CON PROFILO ANGOLARE DI ACCIAIO SU PARETE CONTINUA

Giunto tra solaio e parete continua in compensato di tavole; il solaio è collegato alla parete con profilo angolare di acciaio avvitato.

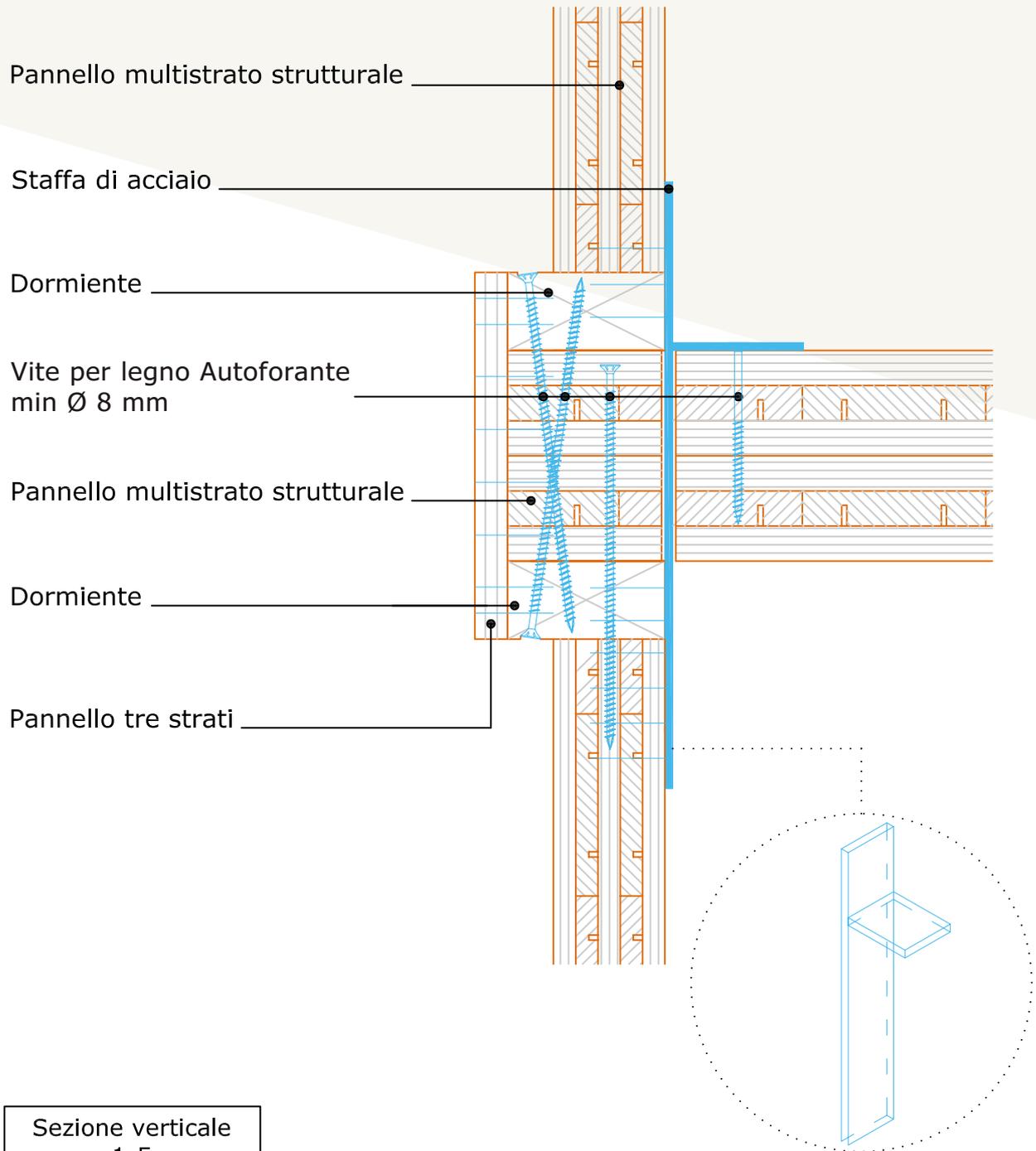


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A PANNELLO E PARETE A PANNELLO

GIUNTO SU DORMIENTI CON STAFFA DI ACCIAIO E PANNELLO TRE STRATI ESTERNO

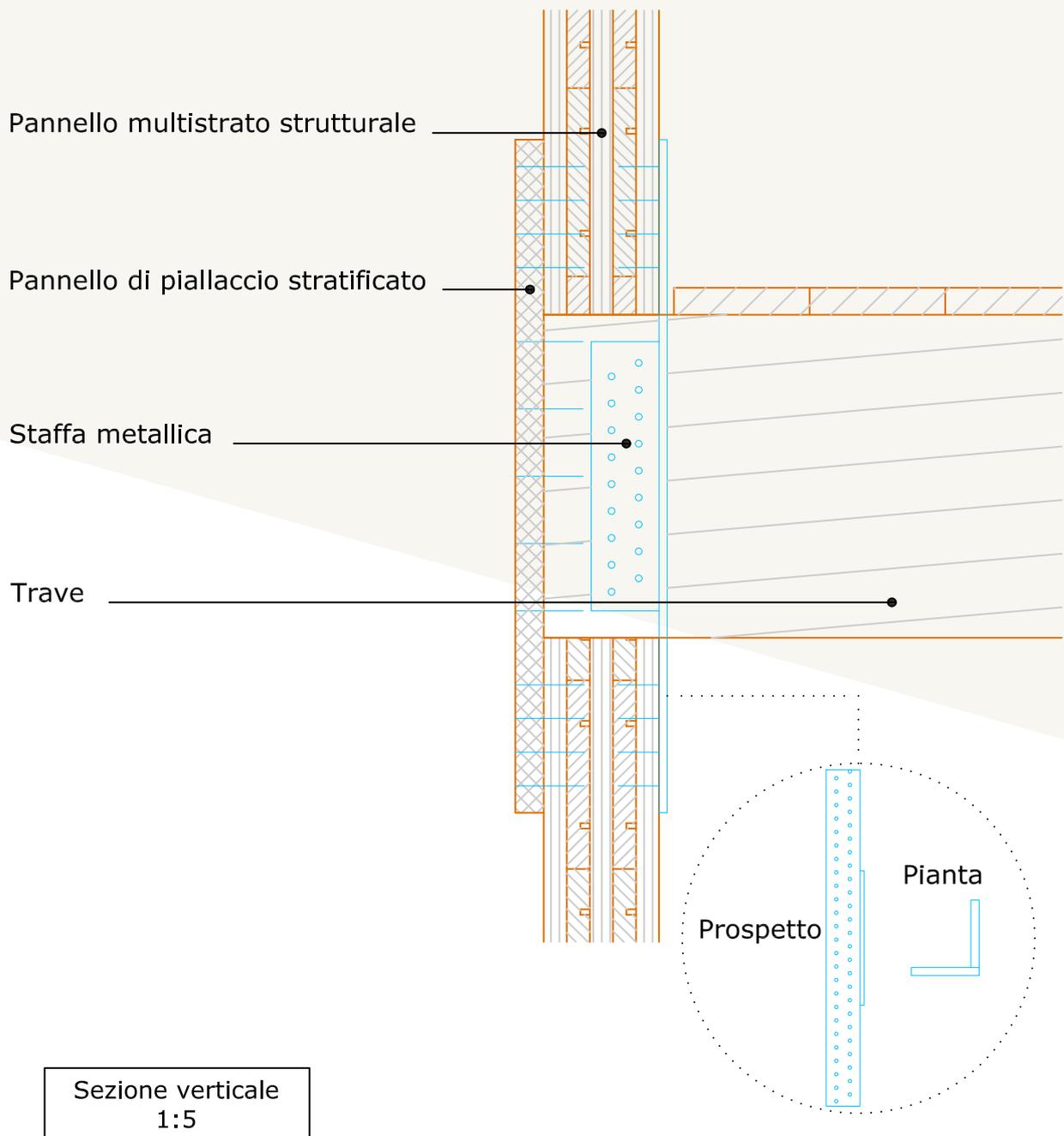
Giunto tra solaio e parete interrotta in compensato di tavole con interposti dormienti; le pareti sono internamente collegate tra loro e al solaio con una staffa di acciaio passante in fresatura ed inchiodata, ed esternamente con un pannello tre strati inchiodato. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A PANNELLO

GIUNTO CON STAFFA METALLICA, RINFORZATO CON PANNELLO DI PIALLACCIO STRATIFICATO

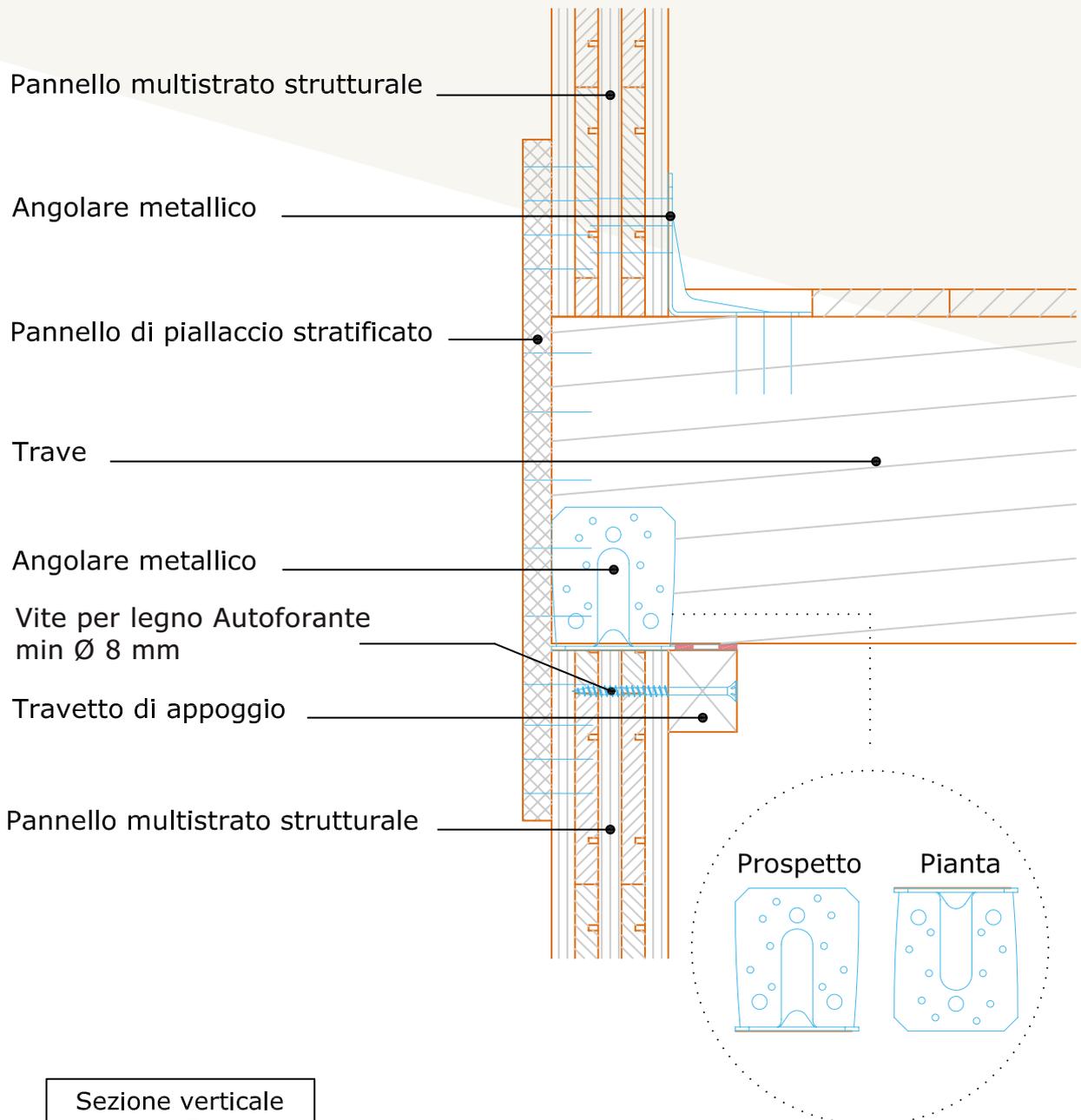
Giunto tra solaio a travi e parete in compensato di tavole interrotta; le pareti sono collegate tra loro e al travetto internamente con una staffa inchiodata ed esternamente con un pannello di piallaccio stratificato inchiodato. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A PANNELLO

GIUNTO CON ANGOLARI METALLICI, RINFORZATO CON PANNELLO DI PIALLACCIO STRATIFICATO

Giunto tra solaio a travi e parete in compensato di tavole interrotta; le pareti sono collegate al travetto internamente con angolari metallici ed esternamente con un pannello di piallaccio stratificato inchiodato.

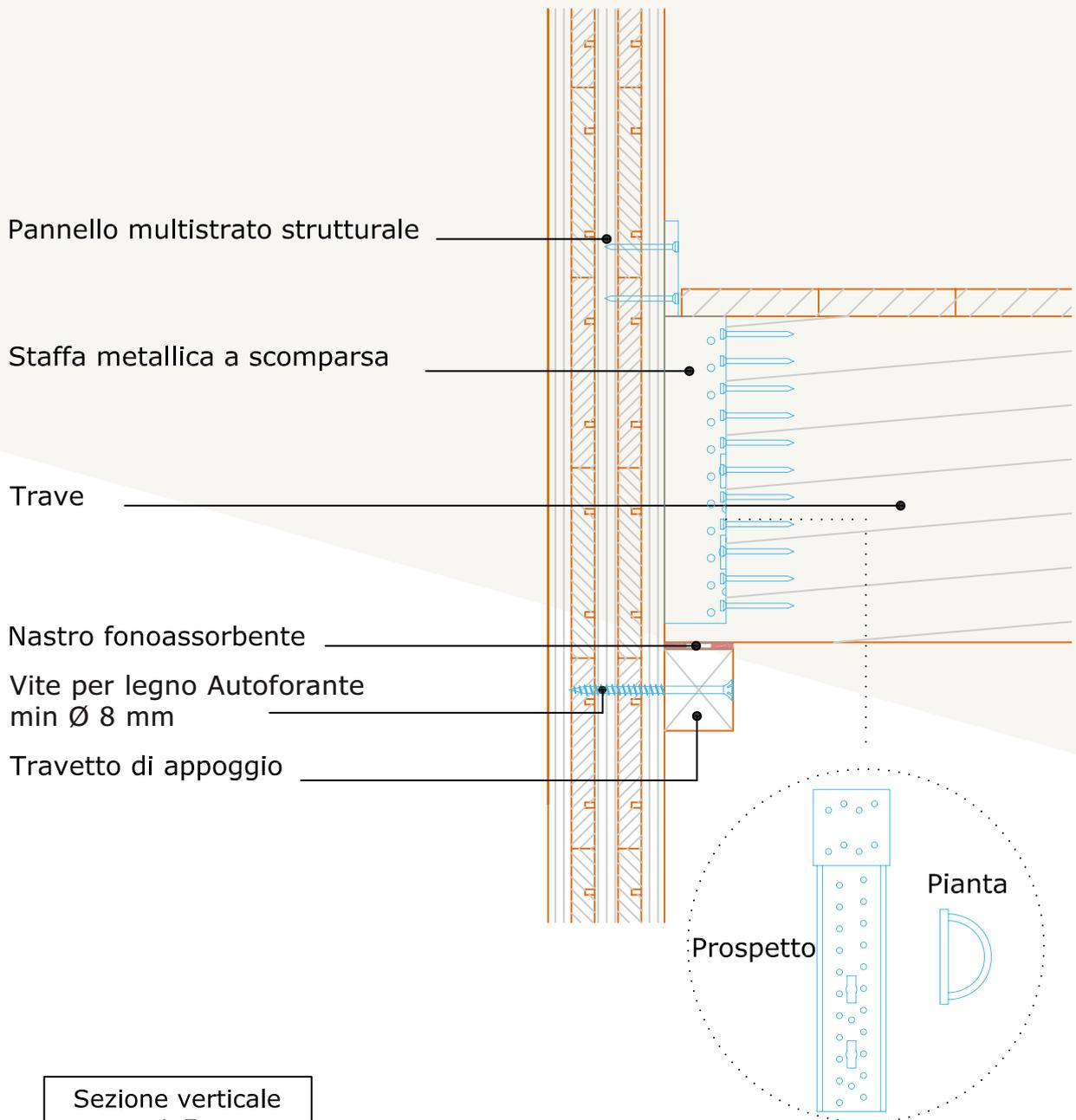


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A PANNELLO

GIUNTO CON ELEMENTO METALLICO SU PARETE CONTINUA

Giunto tra solaio a travi e parete continua un compensato di tavole; la trave di solaio è collegata alla parete con un elemento metallico inchiodato.

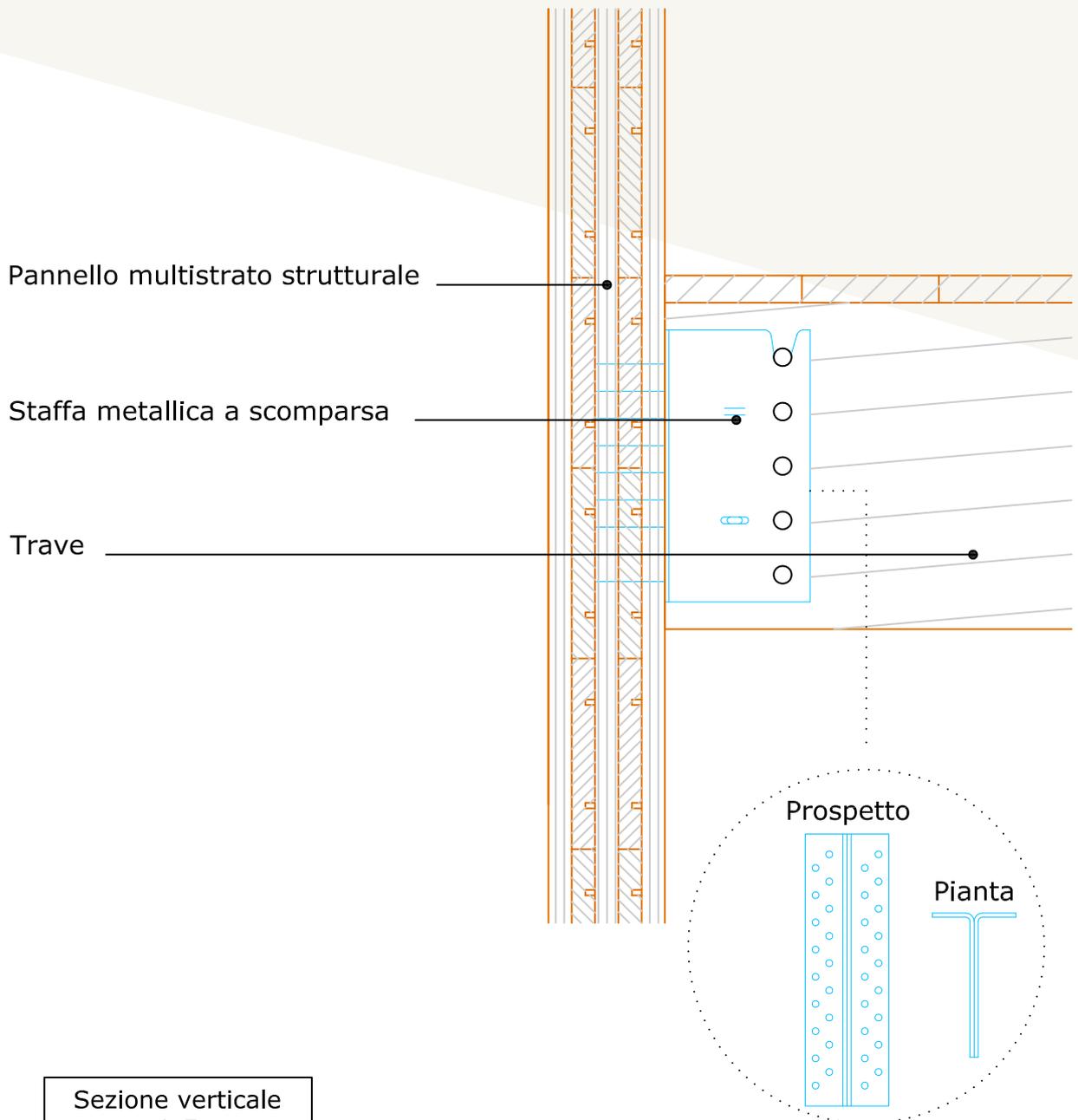


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A PANNELLO

GIUNTO CON STAFFA METALLICA A SCOMPARSA SU PARETE CONTINUA

Giunto tra solaio a travi e parete continua in compensato di tavole; la trave di solaio è collegata alla parete con staffa metallica a scomparsa e spinotti.

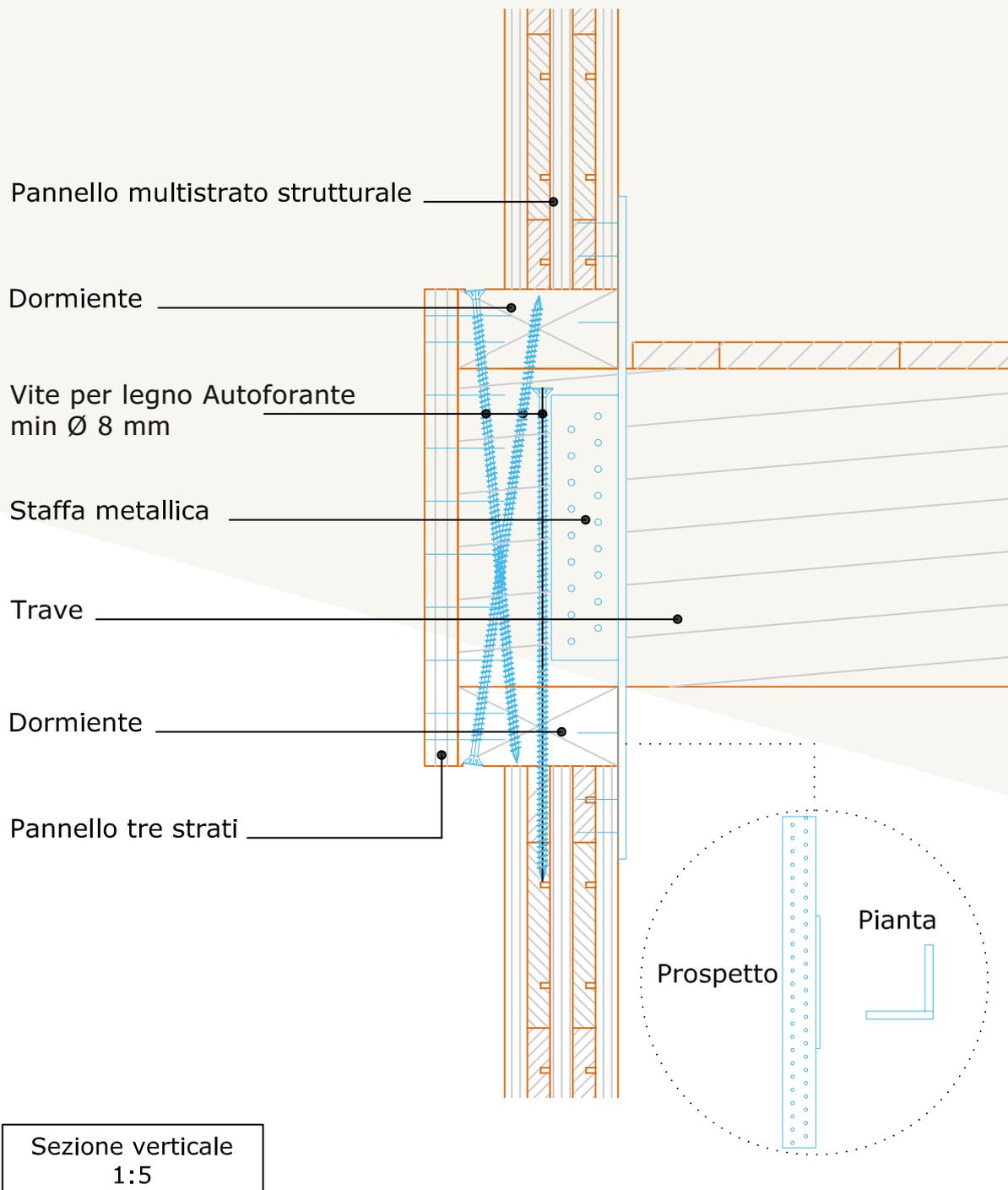


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A PANNELLO

GIUNTO SU DORMIENTI CON STAFFA METALLICA E PANNELLO TRE STRATI ESTERNO

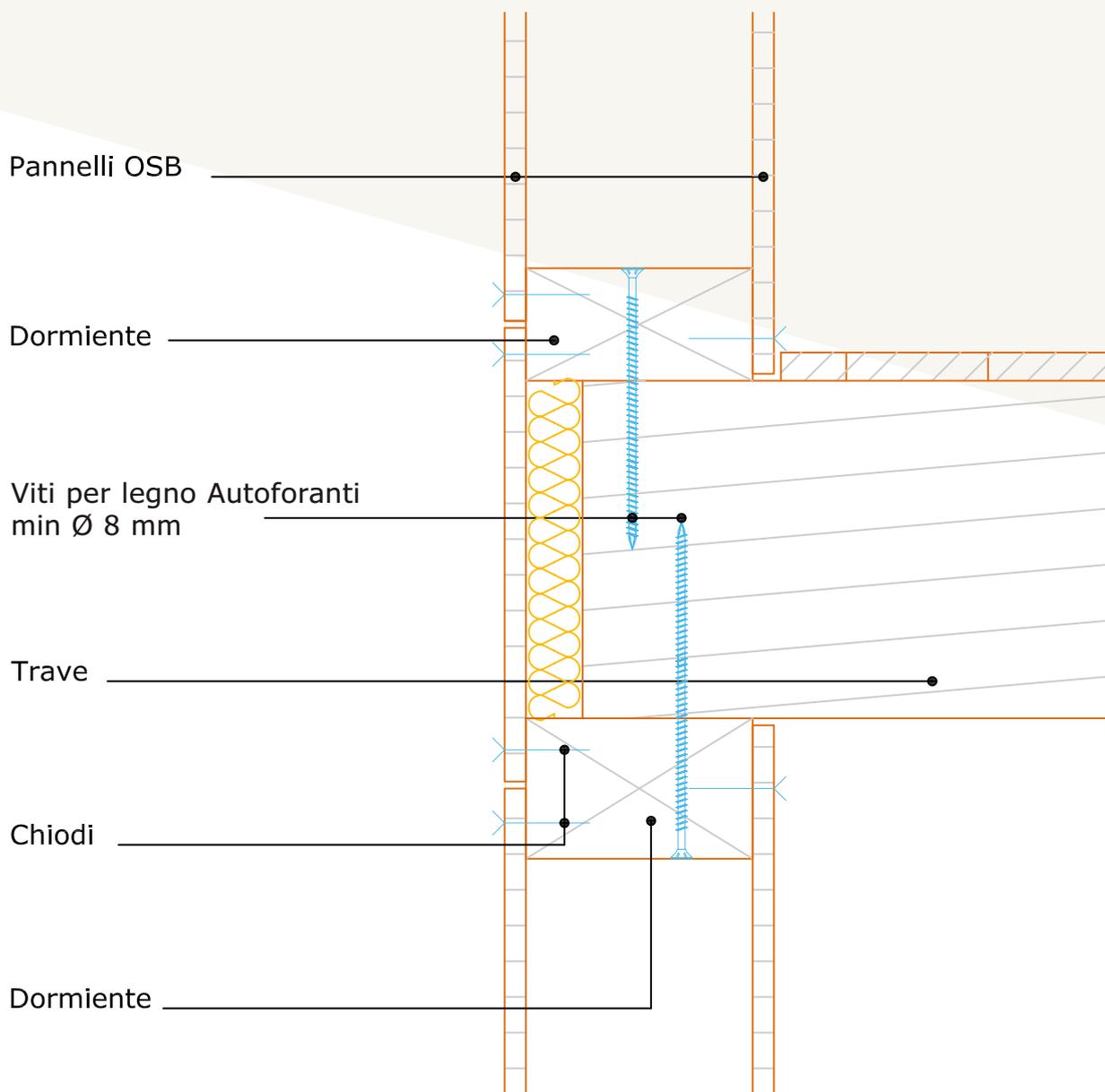
Giunto tra solaio a travi e parete in compensato di tavole interrotta con interposti dormienti; le pareti sono internamente collegate tra loro e al travetto con una staffa metallica inchiodata ed esternamente con un pannello tre strati inchiodato. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A TELAIO

GIUNTO CON VITI SEMPLICI

Giunto tra solaio a travi e pareti a telaio interrotte mediante viti inserite nella trave attraverso i dormienti.

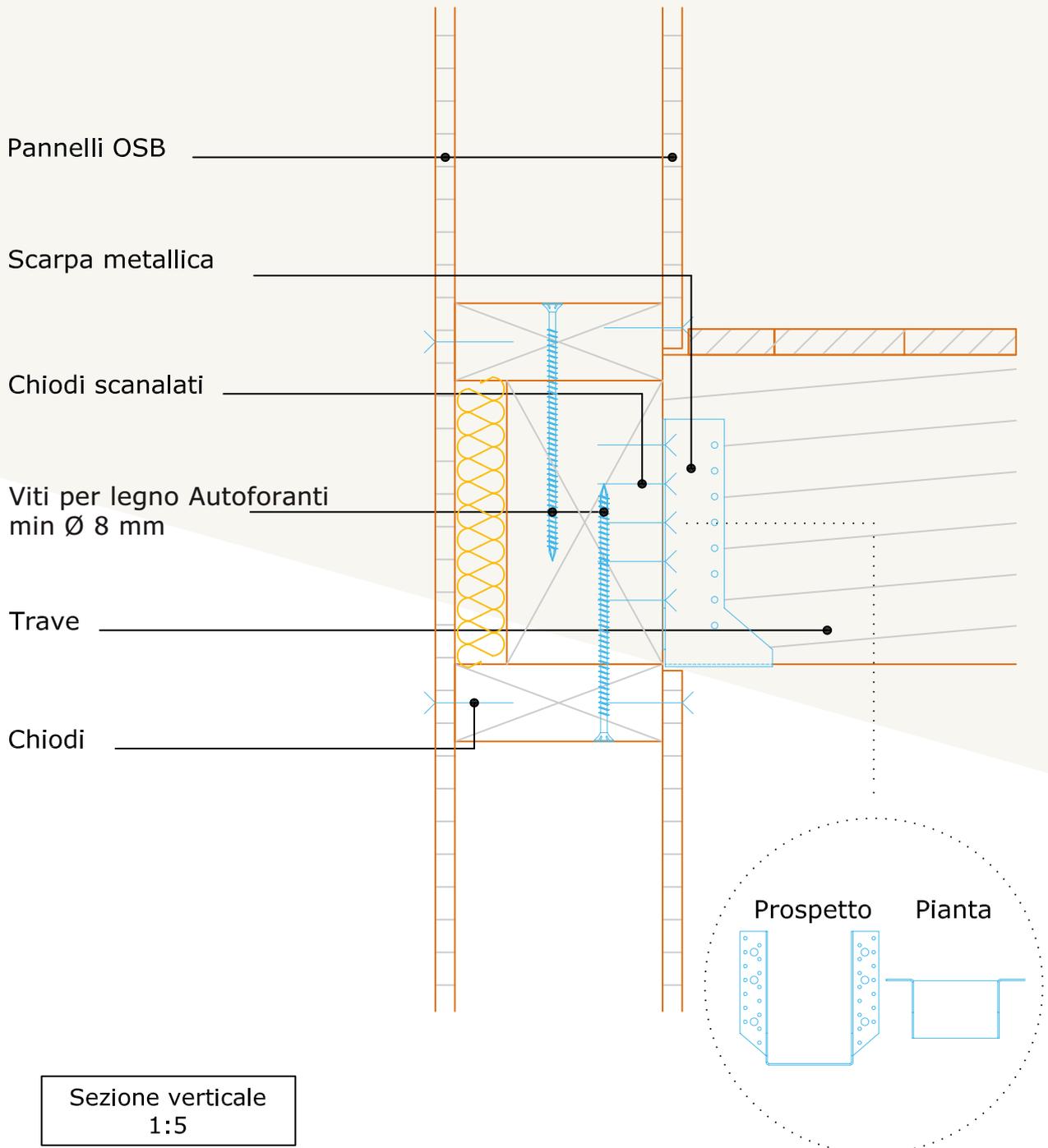


Sezione verticale
1:5

GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A TELAIO

GIUNTO CON SCARPA METALLICA

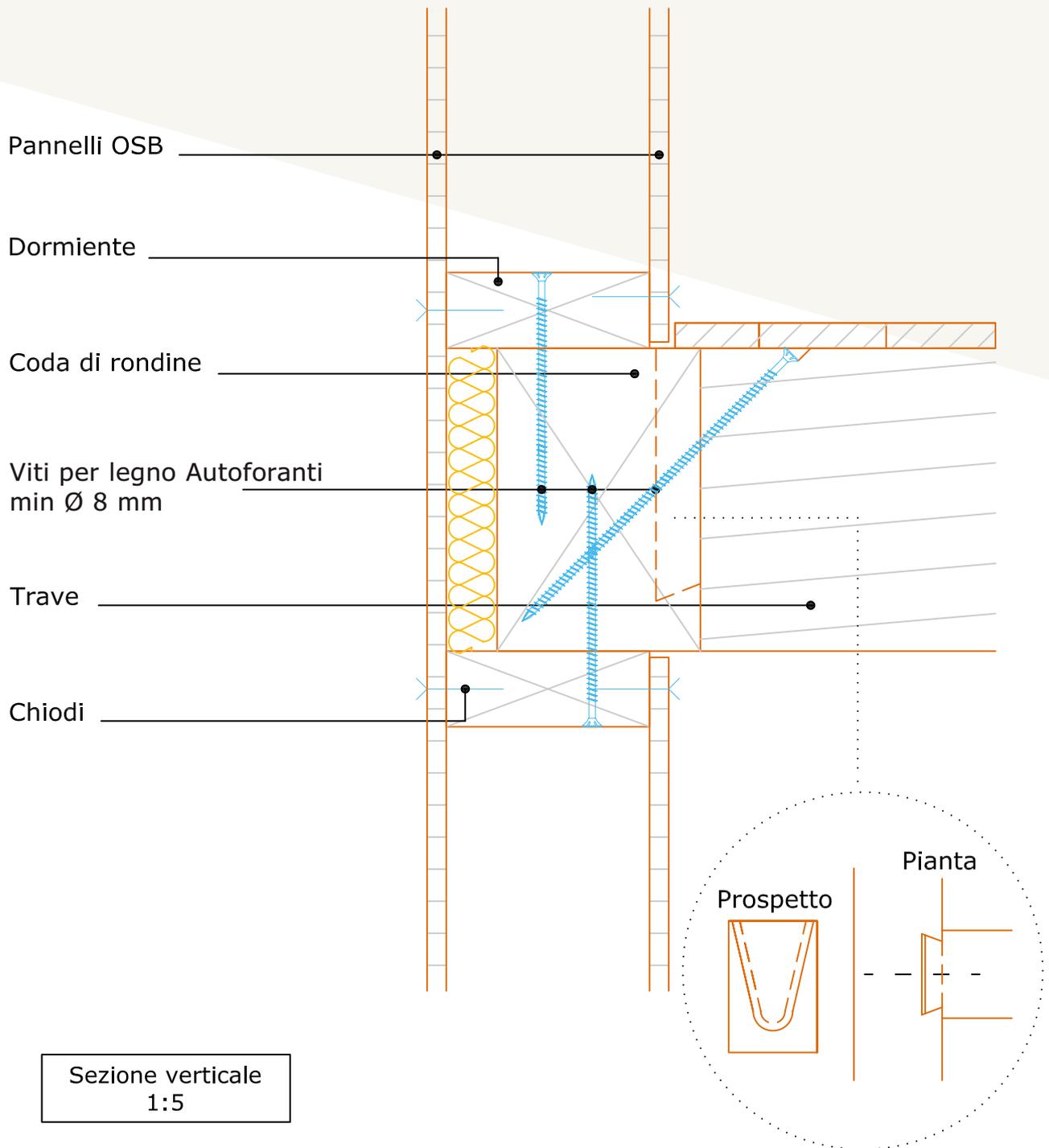
Giunto tra solaio a travi e pareti a telaio, che possono anche essere continue, mediante scarpa metallica ancorata a trave di cordolo inserita nella parete.



GIUNTO TRA SOLAIO A TRAVI E PARETI A TELAIO

GIUNTO CON CODA DI RONDINE

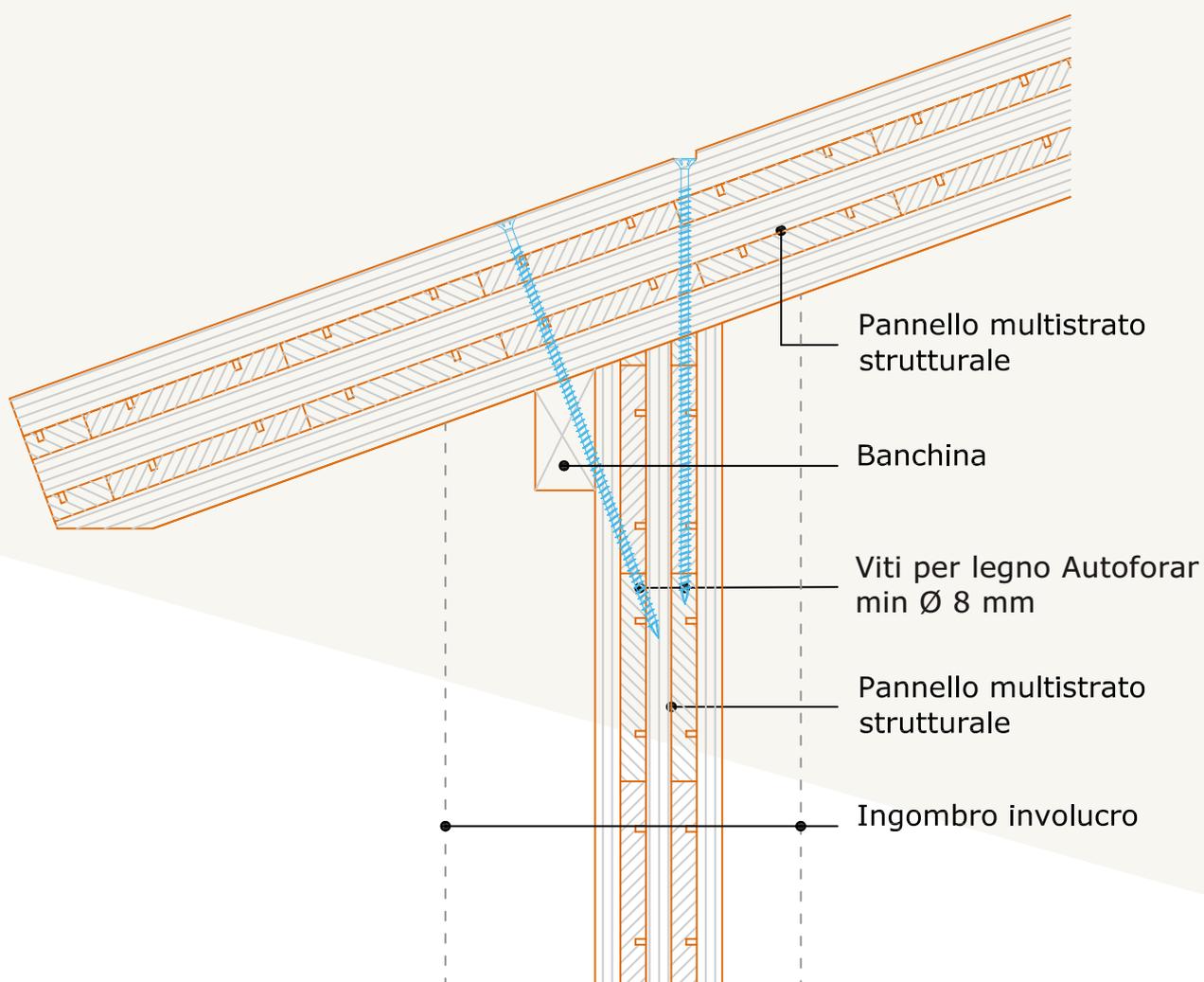
Giunto tra solaio a travi e pareti a telaio, che possono anche essere continue, realizzato con code di rondine su trave di cordolo inserita nella parete.



GIUNTO TRA COPERTURA A PANNELLO E PARETI A PANNELLO

COPERTURA CON PANNELLO FUORIUSCENTE A FORMARE LO SPORTO

Giunto tra copertura e pareti realizzati con pannelli compensati di tavole; il pannello di copertura forma lo sporto ed è fissato alla parete con viti.

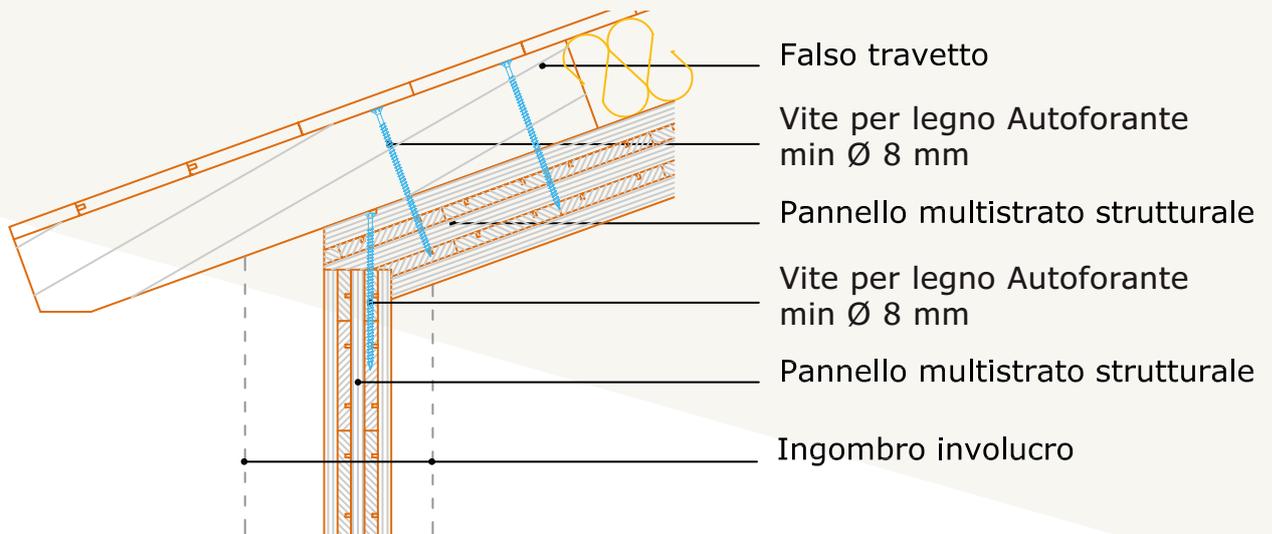


Sezione verticale
1:10

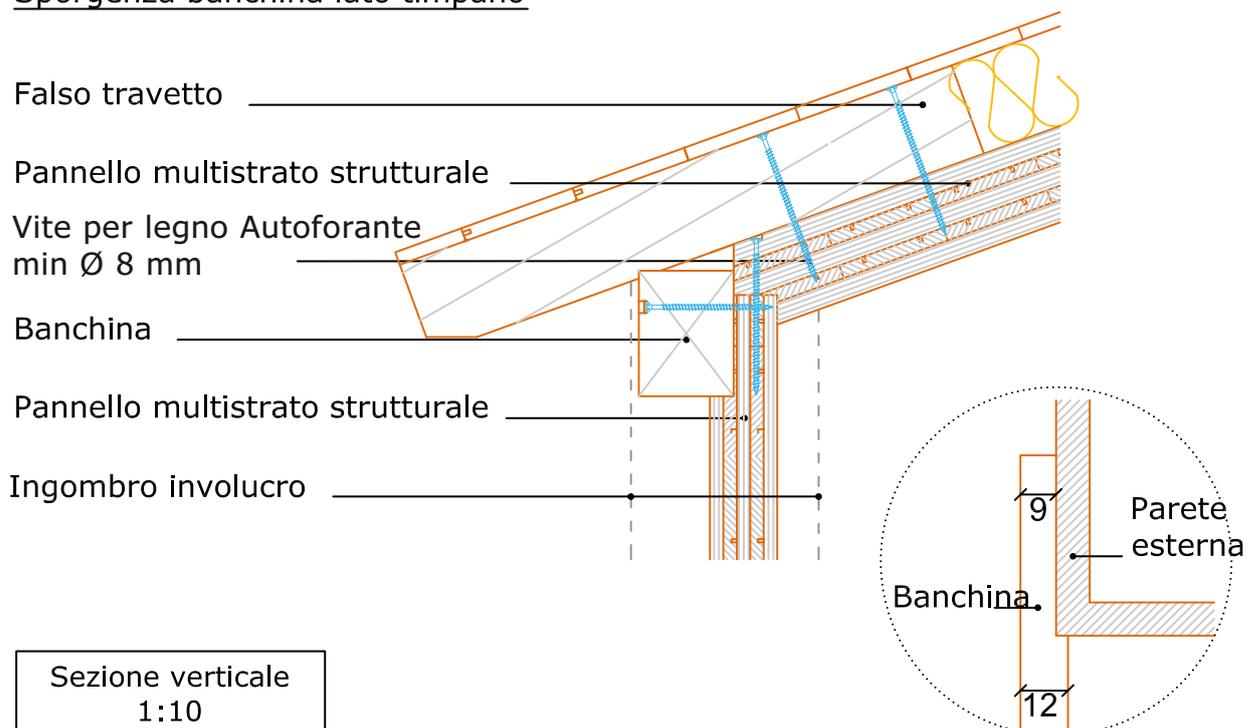
GIUNTO TRA COPERTURA A PANNELLO E PARETI A PANNELLO

COPERTURA CON FALSI TRAVETTI A VISTA SUGLI SPORTI

Giunto tra coperture e pareti realizzati con pannelli compensati di tavole, falsi travetti a vista sugli sporti ed eventualmente falsa banchina sui fronti. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



Sporgenza banchina lato timpano

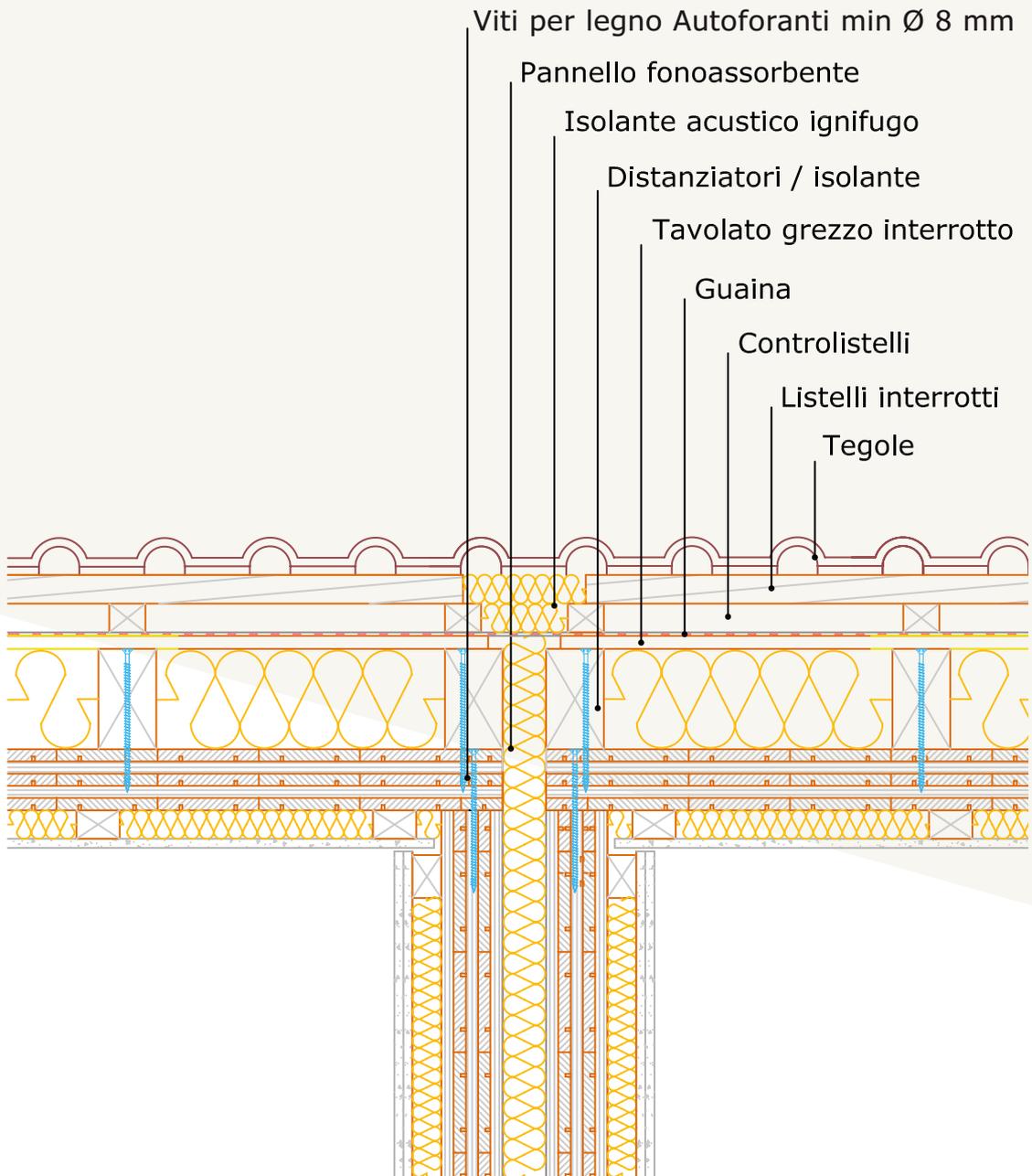


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A PANNELLO E PARETI A PANNELLO

GIUNTO IN COPERTURA TRA EDIFICI

Giunto in copertura tra edifici con strutture a pannello indipendenti e pacchetto di copertura completamente interrotto con interposto materiale fonoisolante ignifugo.

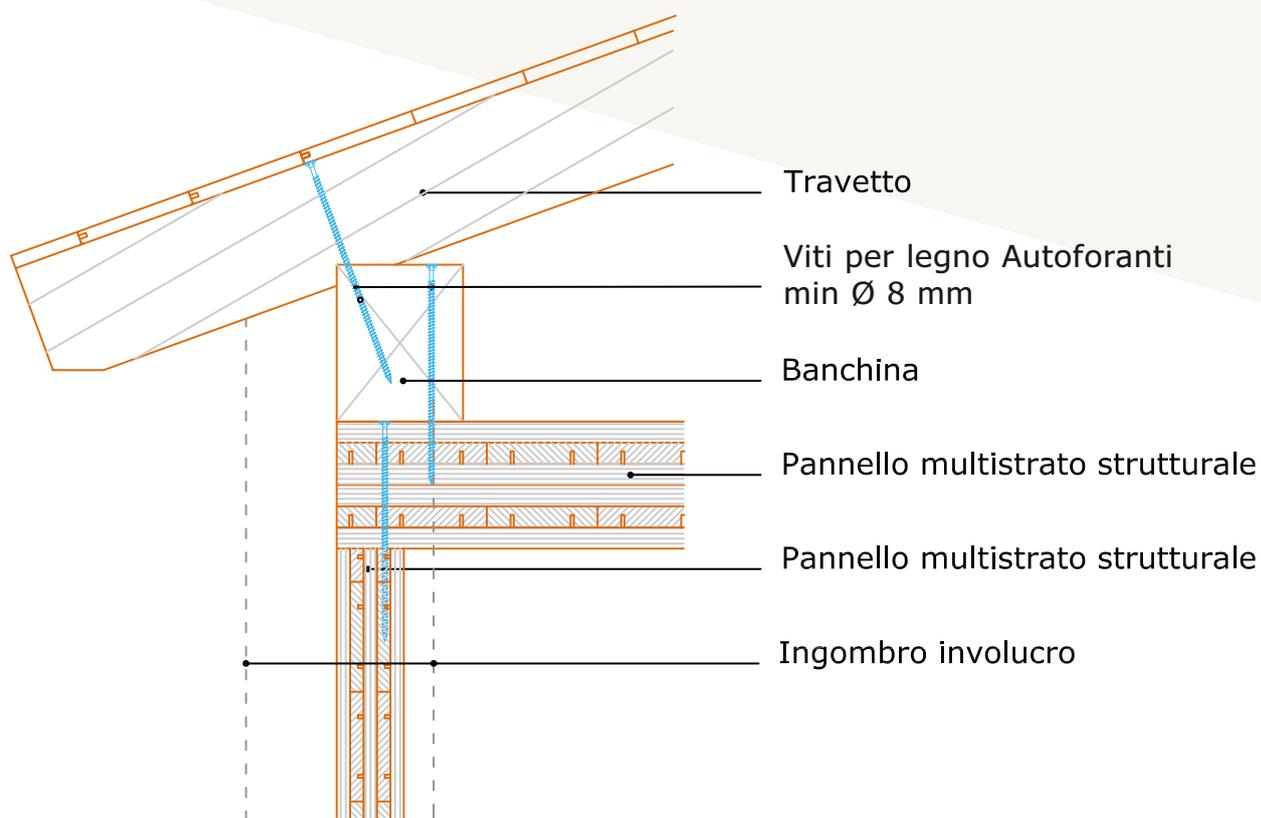


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A PANNELLO

COPERTURA SEMPLICE CON BANCHINA

Giunto tra copertura semplice a travetti e banchina appoggiata direttamente sull'ultimo solaio.

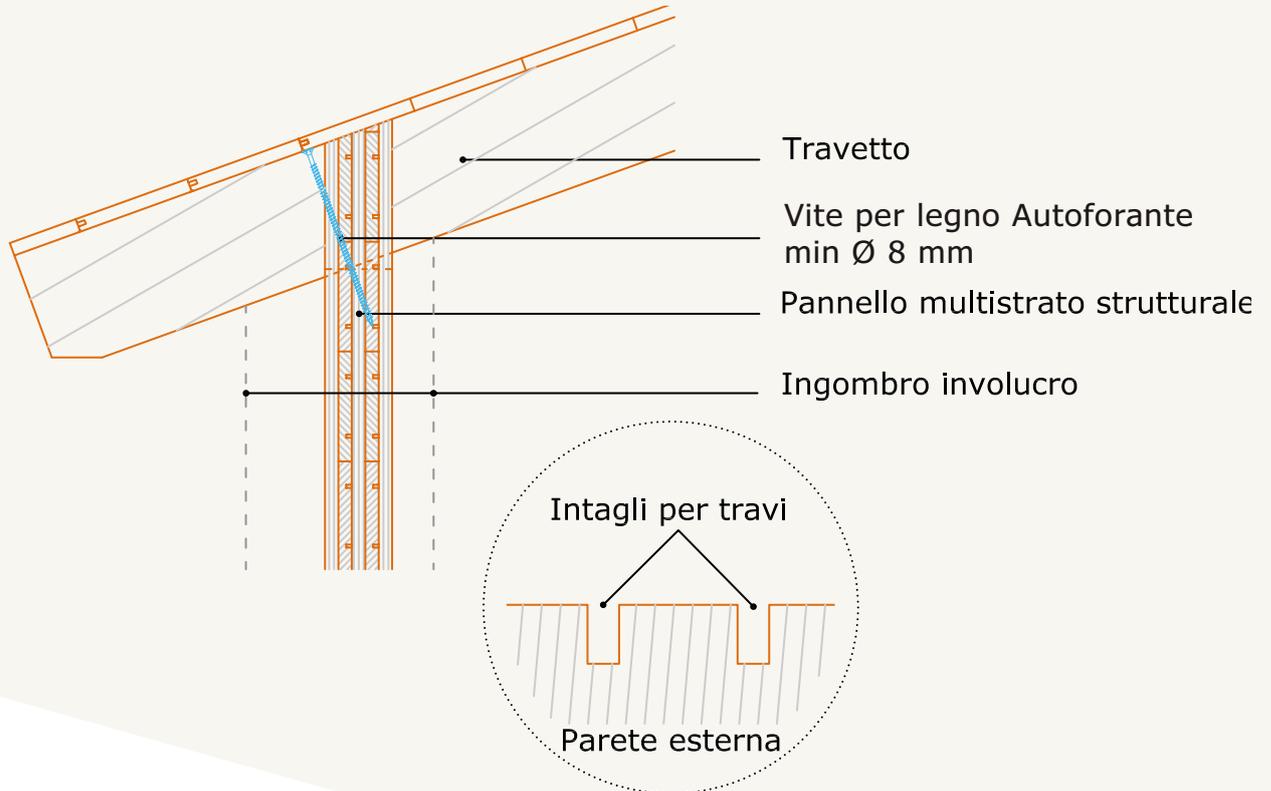


Sezione verticale
1:5

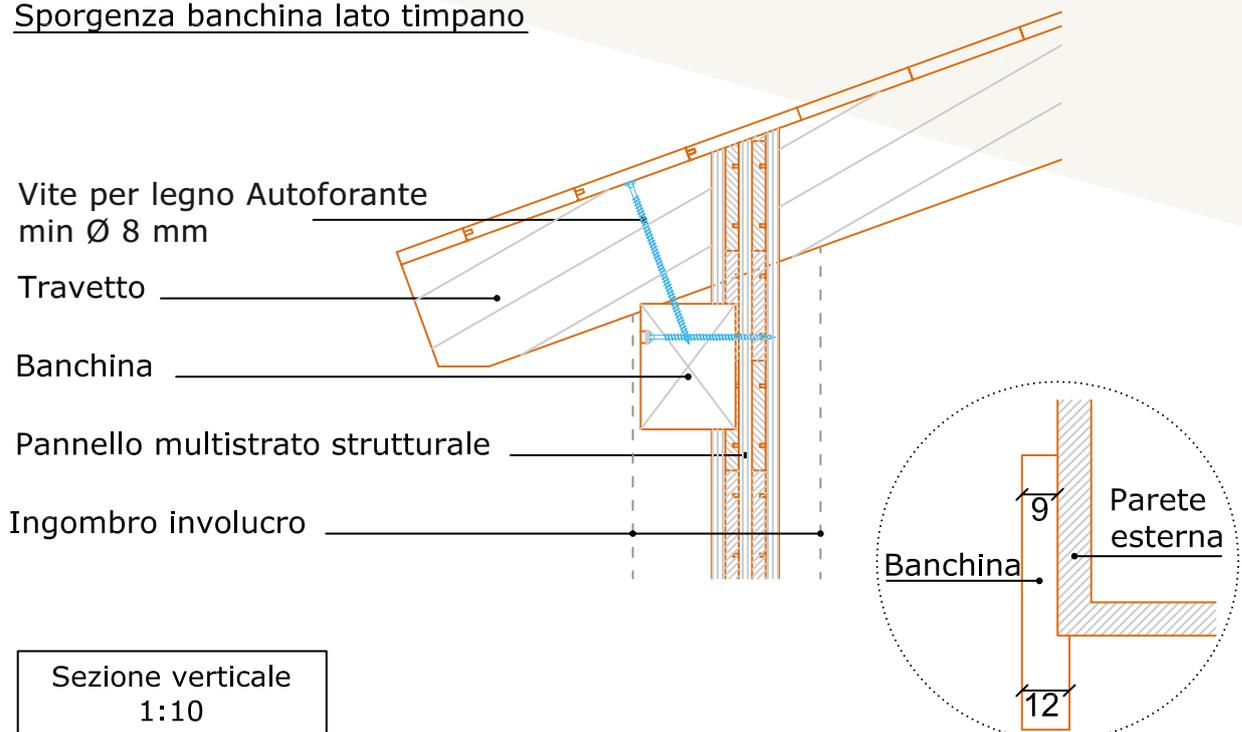
GIUNTO TRA COPERTURA A PANNELLO E PARETI A PANNELLO

COPERTURA SEMPLICE CON TRAVETTI NEGLI INTAGLI DELLA PARETE

Giunto tra copertura semplice a travetti e parete con intagli per l'alloggio dei correnti; eventuale falsa banchina sui fronti. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



Sporgenza banchina lato timpano

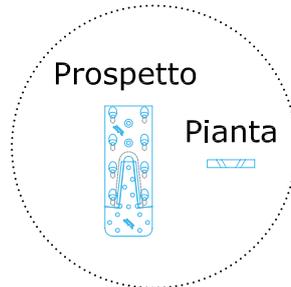
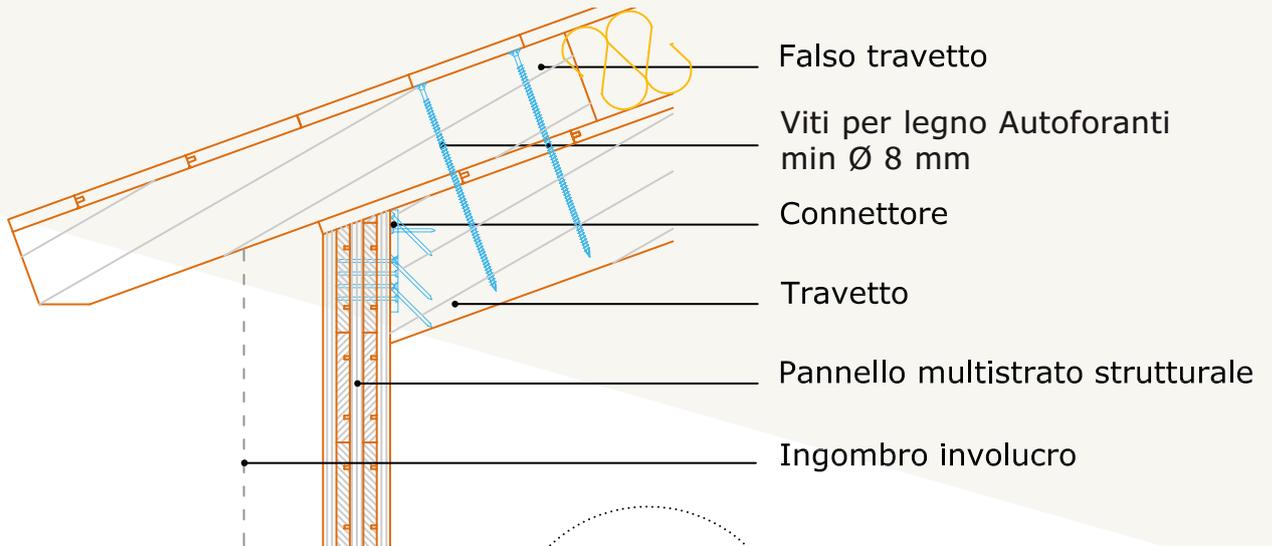


Sezione verticale
1:10

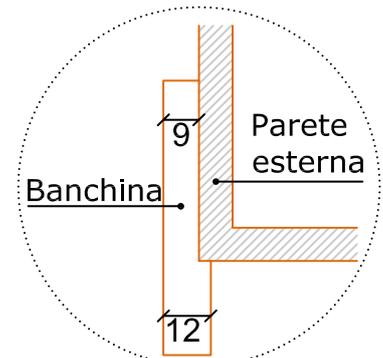
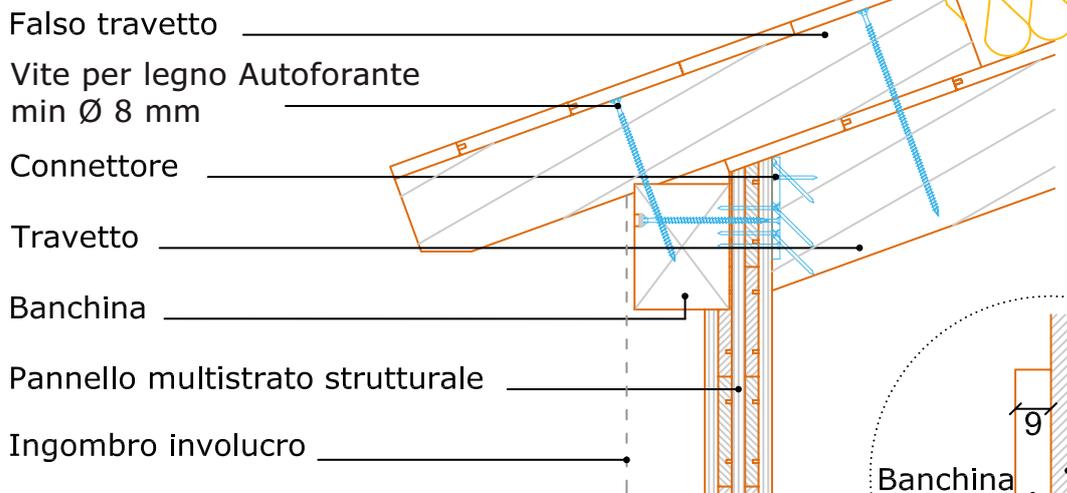
GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A PANNELLO

COPERTURA DOPPIA CON TRAVETTO ANCORATO ALLA PARETE

Giunto tra copertura doppia a travetti e parete mediante ancoraggio frontale dei correnti con elemento metallico ed eventuale falsa banchina sui fronti.



Sporgenza banchina lato timpano

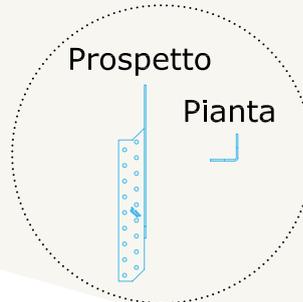
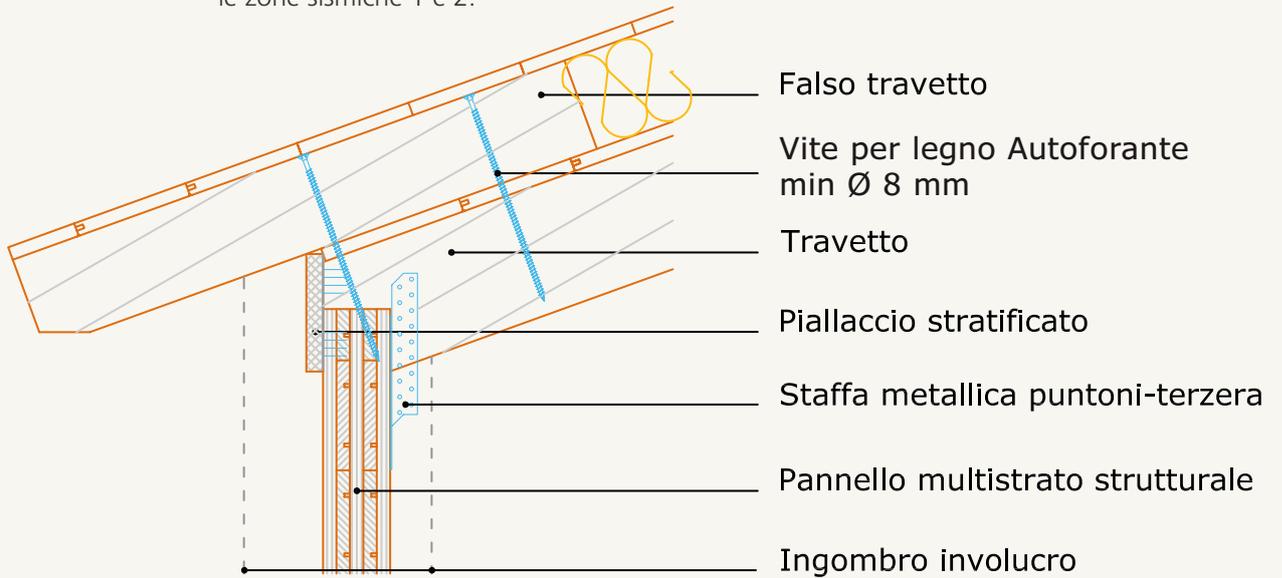


Sezione verticale
1:10

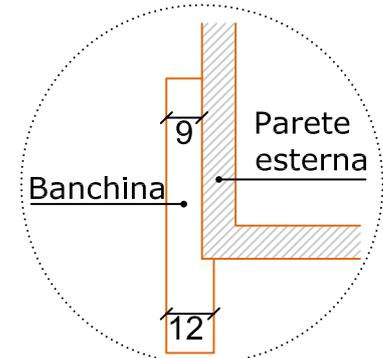
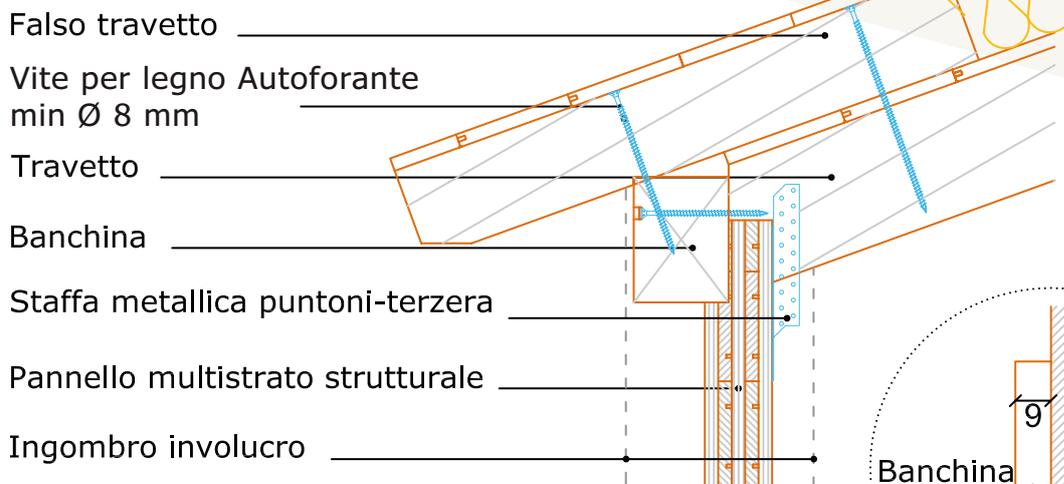
GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A PANNELLO

COPERTURA DOPPIA CON TRAVETTO APPOGGIATO ALLA PARETE

Giunto tra copertura doppia a travetti e parete mediante appoggio dei correnti sulla parete e fissaggio con staffa metallica; eventuale falsa banchina sui fronti. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



Sporgenza banchina lato timpano

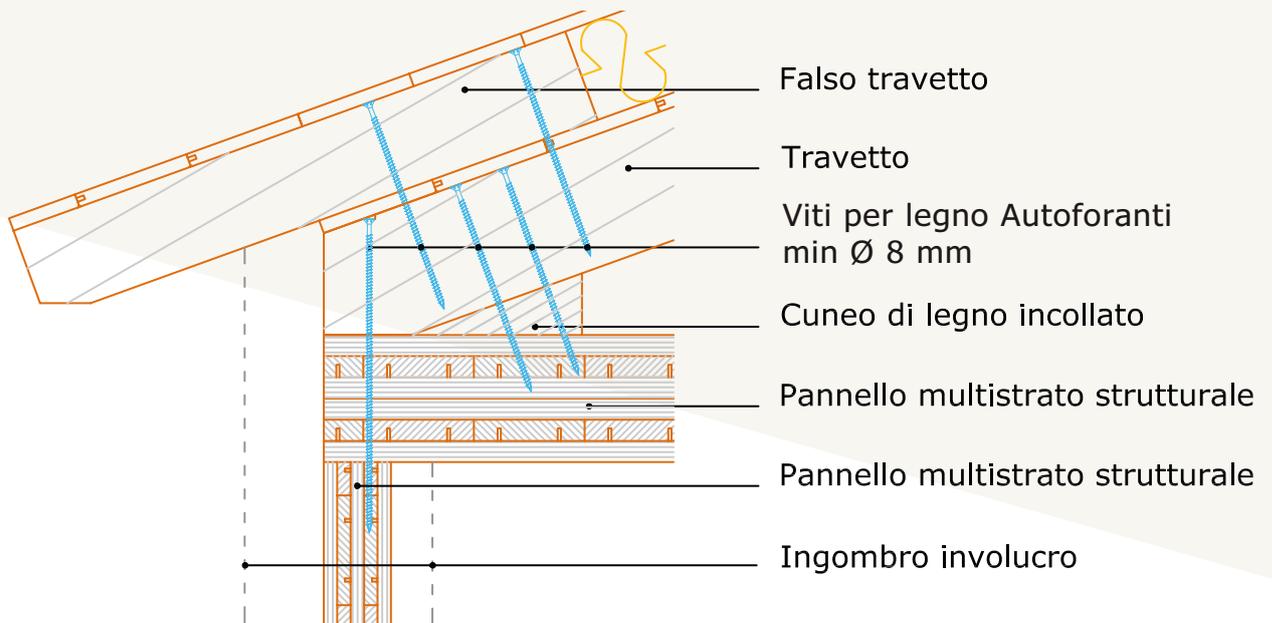


Sezione verticale
1:10

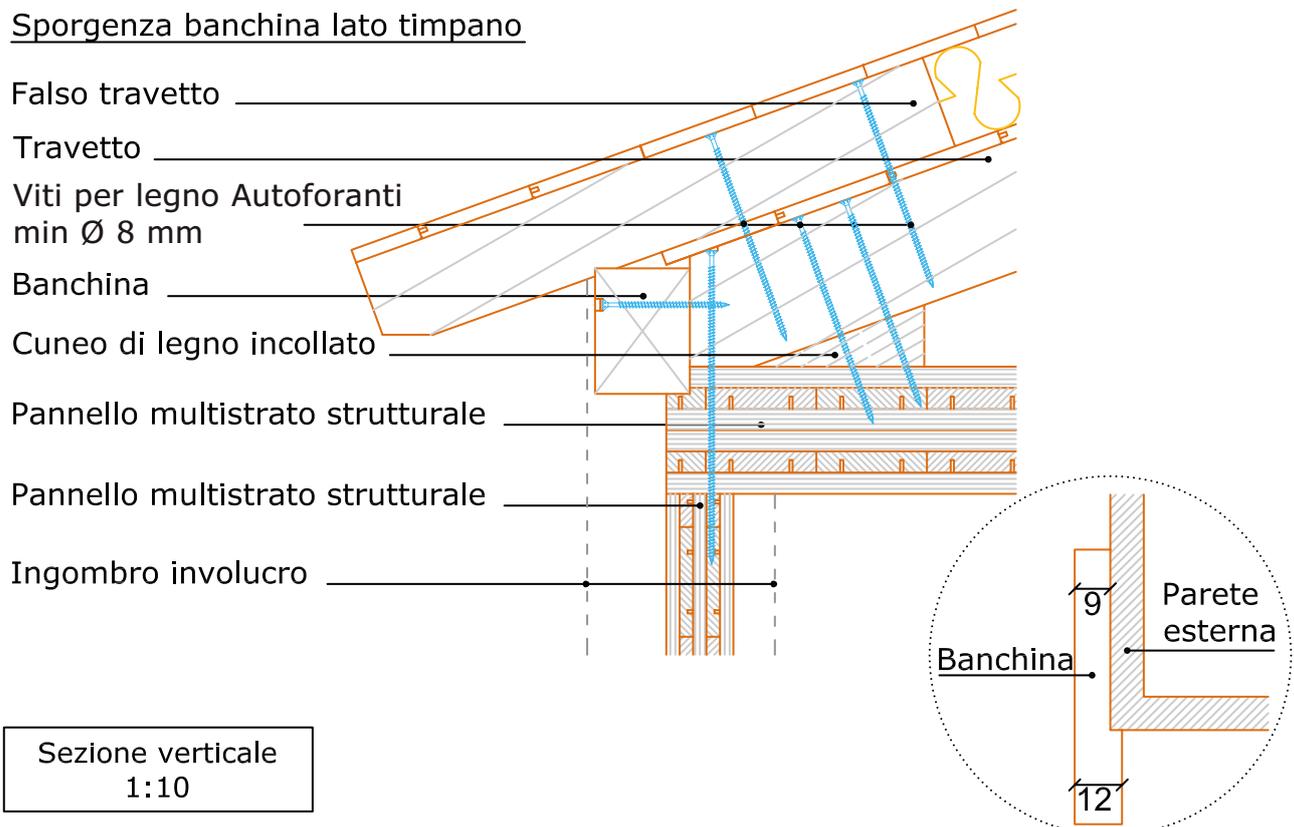
GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A PANNELLO

COPERTURA DOPPIA CON TRAVETTO APPOGGIATO DIRETTAMENTE SUL SOLAIO

Giunto tra copertura doppia a travetti e parete mediante appoggio diretto dei correnti sul solaio, eventuale falsa banchina sui fronti. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.



Sporgenza banchina lato timpano

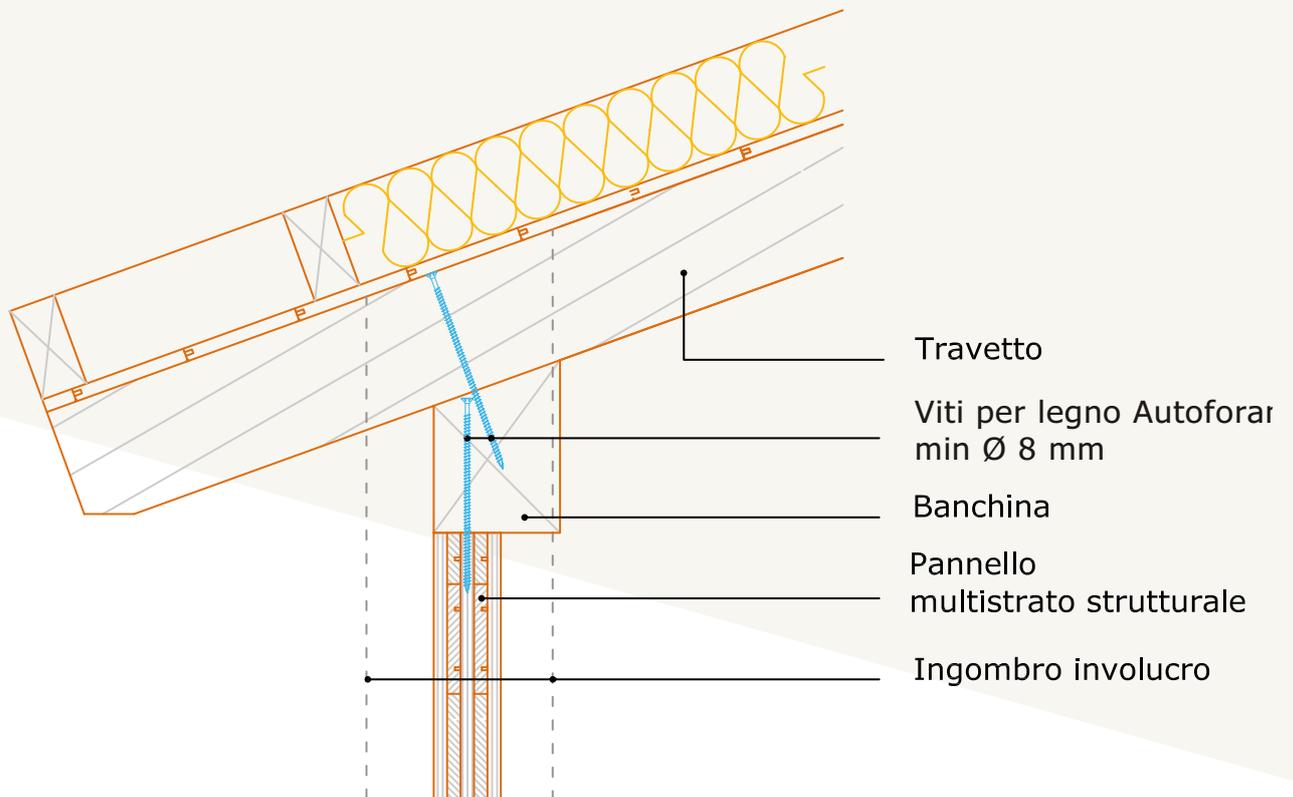


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A PANNELLO

COPERTURA SEMPLICE CON TRAVETTI SU BANCHINA

Giunto tra copertura semplice a travetti su banchina appoggiata direttamente sulla parete.

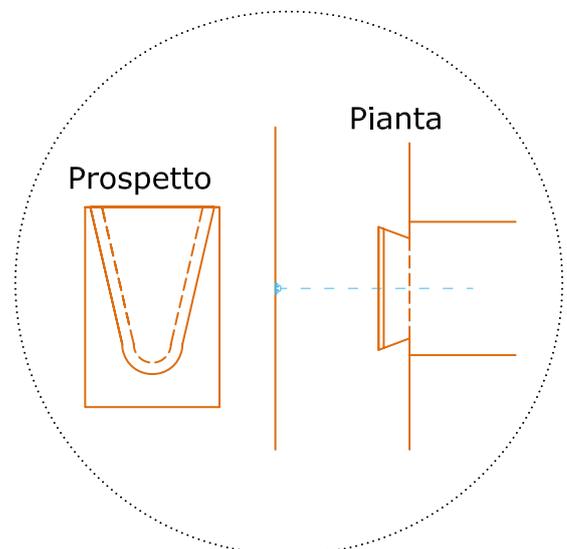
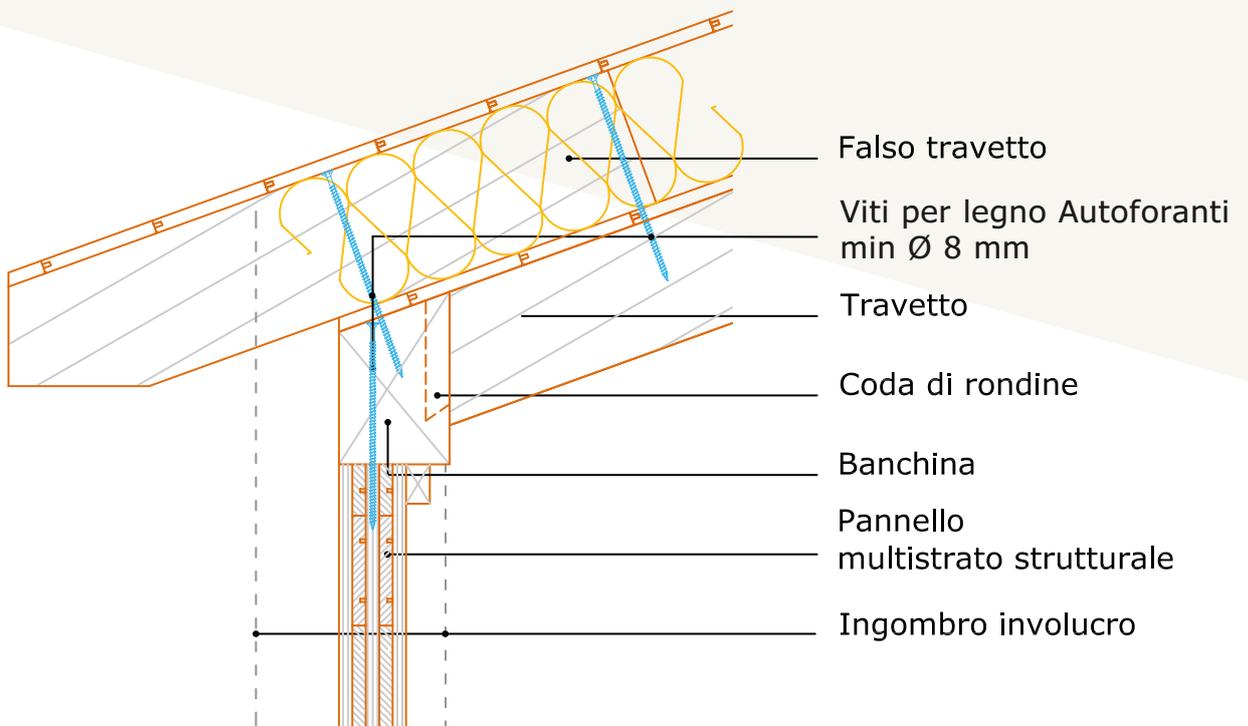


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A PANNELLO

COPERTURA DOPPIA CON CODA DI RONDINE

Giunto tra copertura doppia a travetti e pareti a pannello mediante code di rondine su banchina.

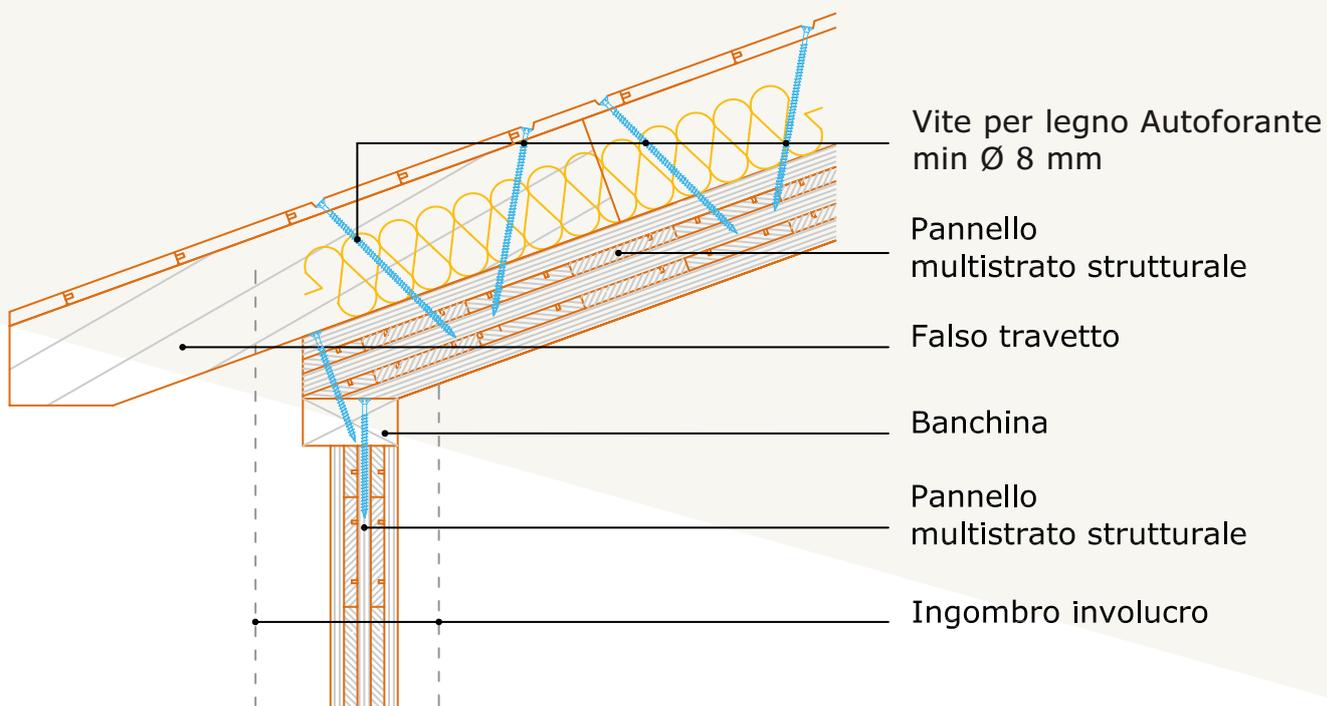


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A PANNELLO E PARETI A PANNELLO

COPERTURA CON FALSI TRAVETTI A VISTA SUGLI SPORTI

Giunto tra copertura e pareti realizzati con pannelli compensati di tavole con interposto dormiente; falsi travetti a vista sugli sporti. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

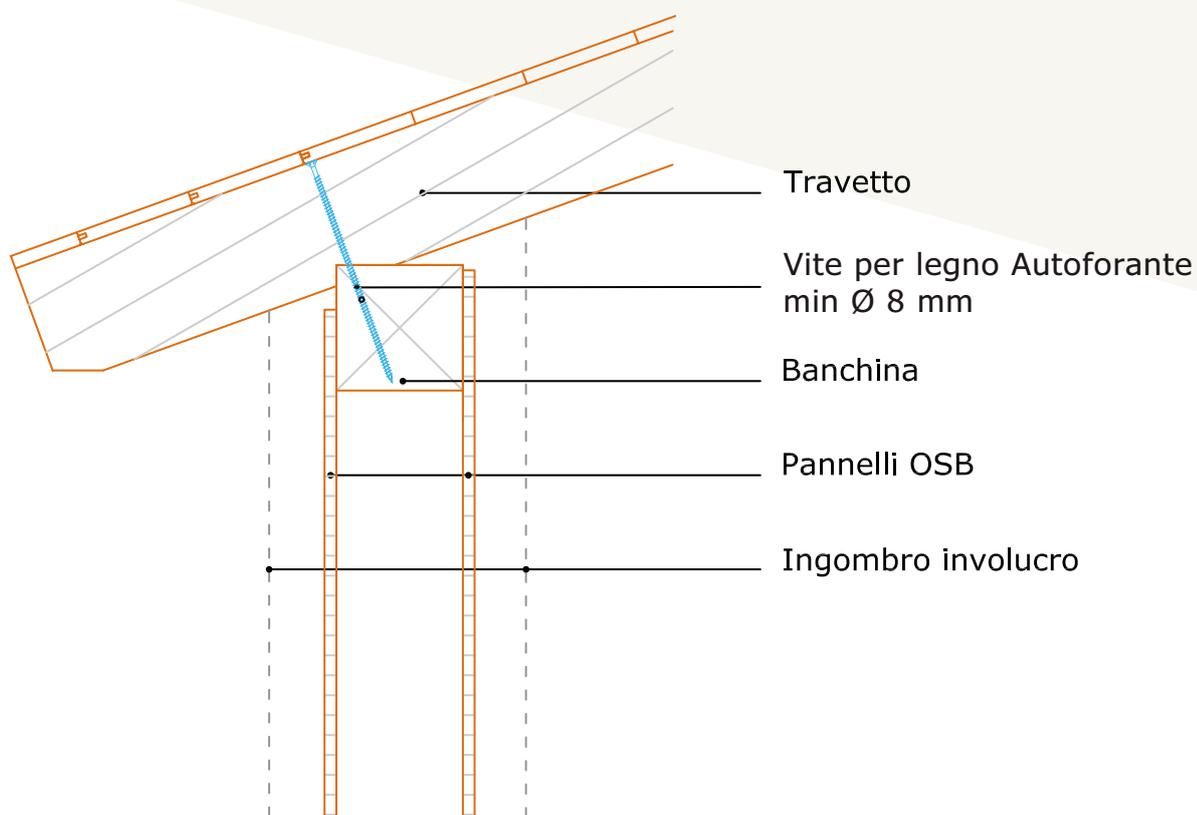


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A TELAIO

COPERTURA SEMPLICE E FISSAGGIO CON VITI

Giunto tra copertura semplice a travetti e parete a telaio mediante appoggio dei correnti sulla banchina e fissaggio con viti.

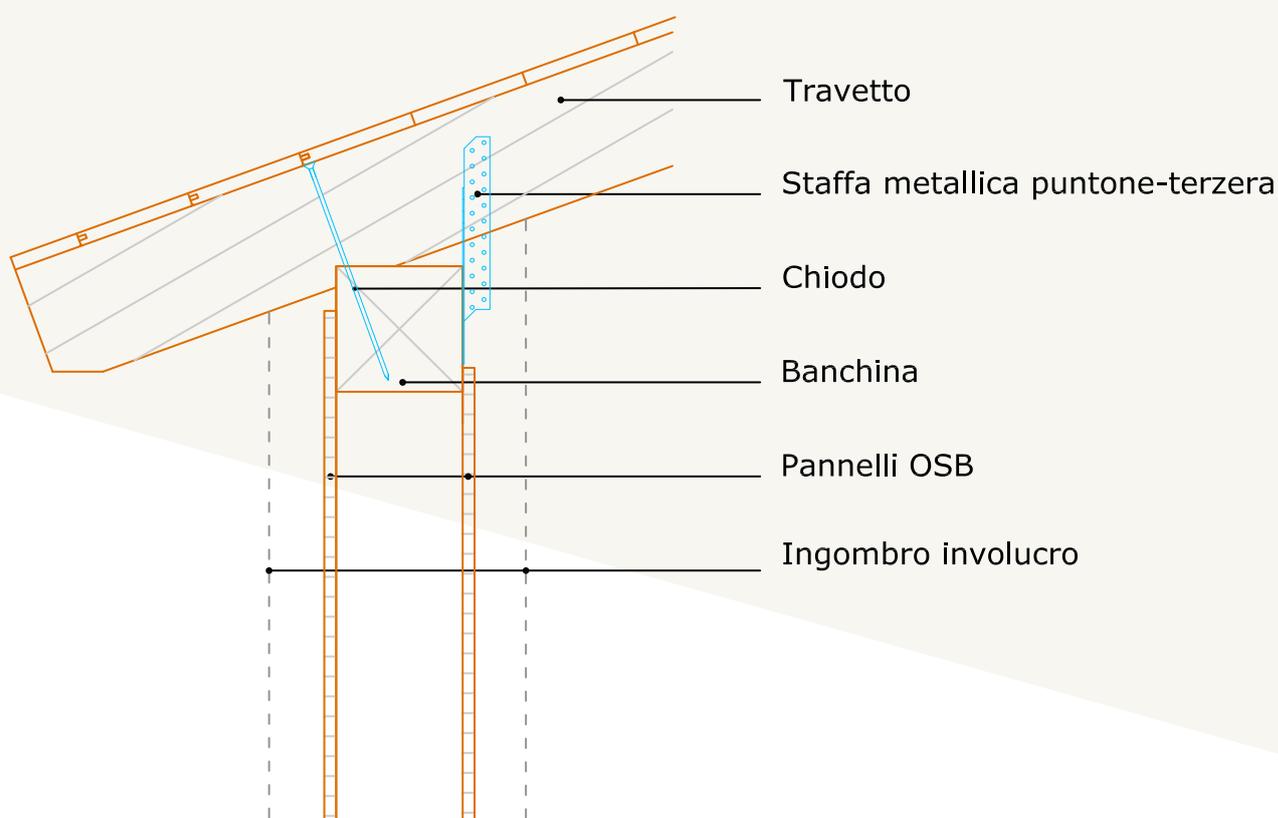


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A TELAIO

COPERTURA SEMPLICE CON CHIODI E STAFFA METALLICA PUNTO-TERZERA

Giunto tra copertura semplice a travetti e parete a telaio mediante appoggio dei correnti sulla banchina e fissaggio con chiodi e staffa metallica puntone-terzera.

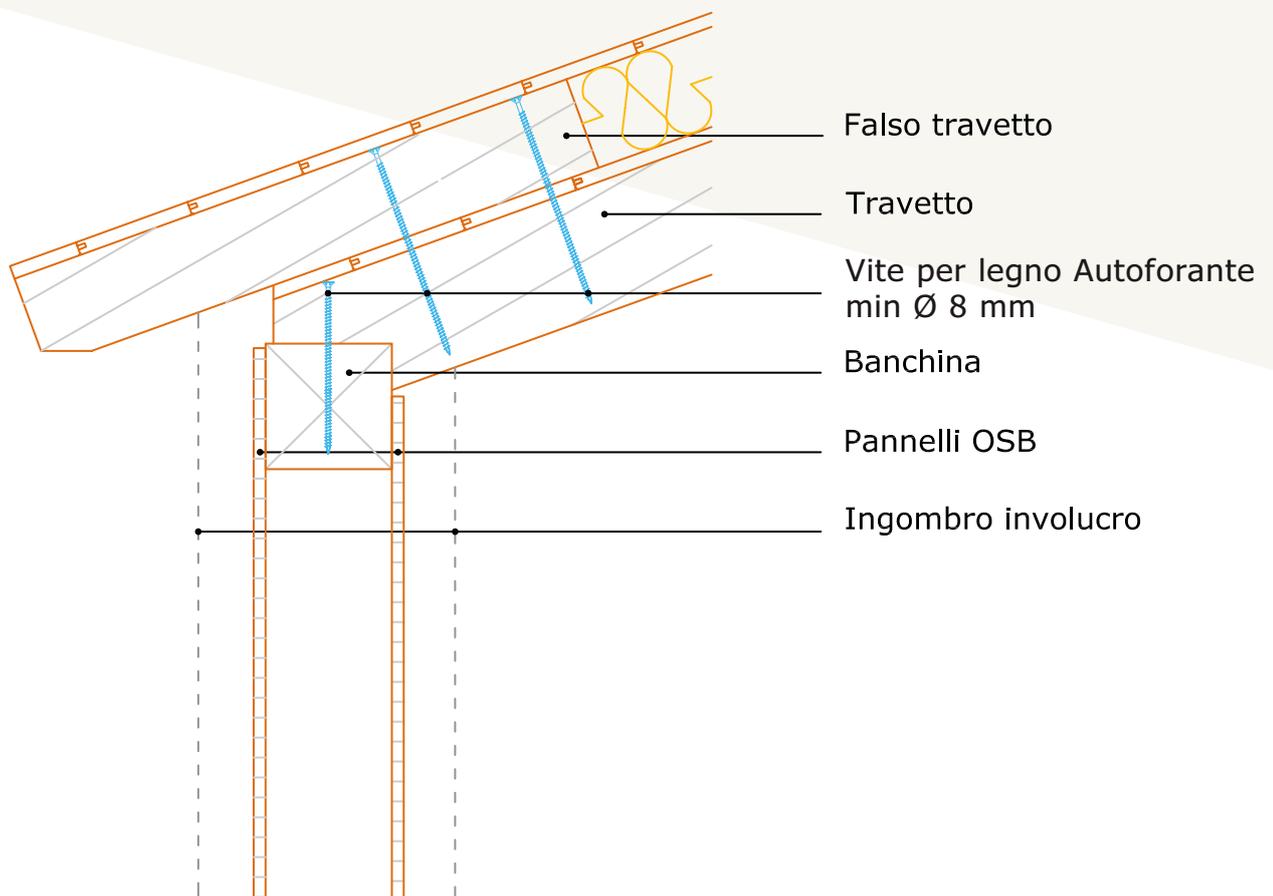


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A TELAIO

COPERTURA DOPPIA CON TRAVETTO APPOGGIATO ALLA BANCHINA

Giunto tra copertura doppia a travetti e pareti a telaio mediante appoggio dei correnti sulla banchina e fissaggio con viti.

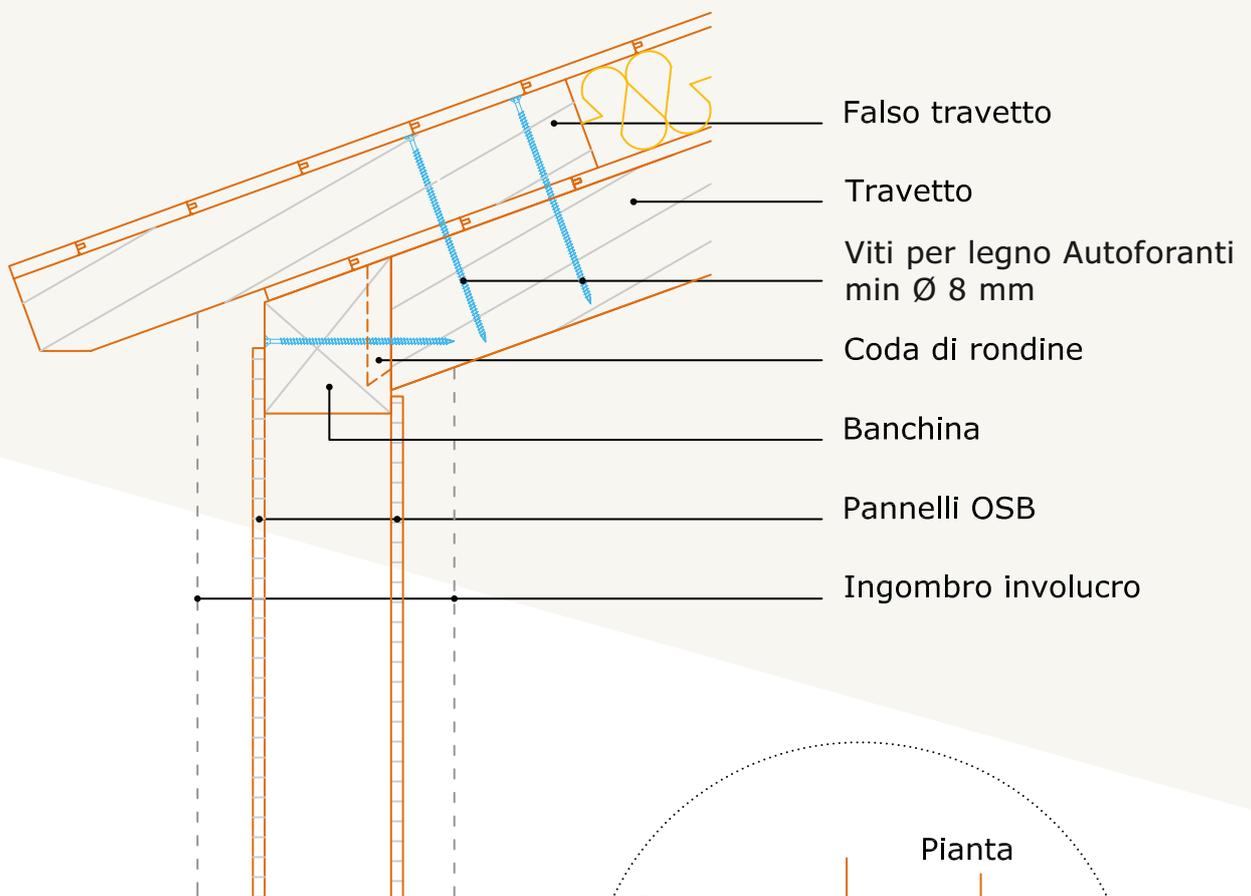


Sezione verticale
1:10

GIUNTO TRA COPERTURA A TRAVETTI E PARETI A TELAIO

COPERTURA DOPPIA CON CODA DI RONDINE

Giunto tra copertura doppia a travetti e pareti a telaio mediante code di rondine su banchina.

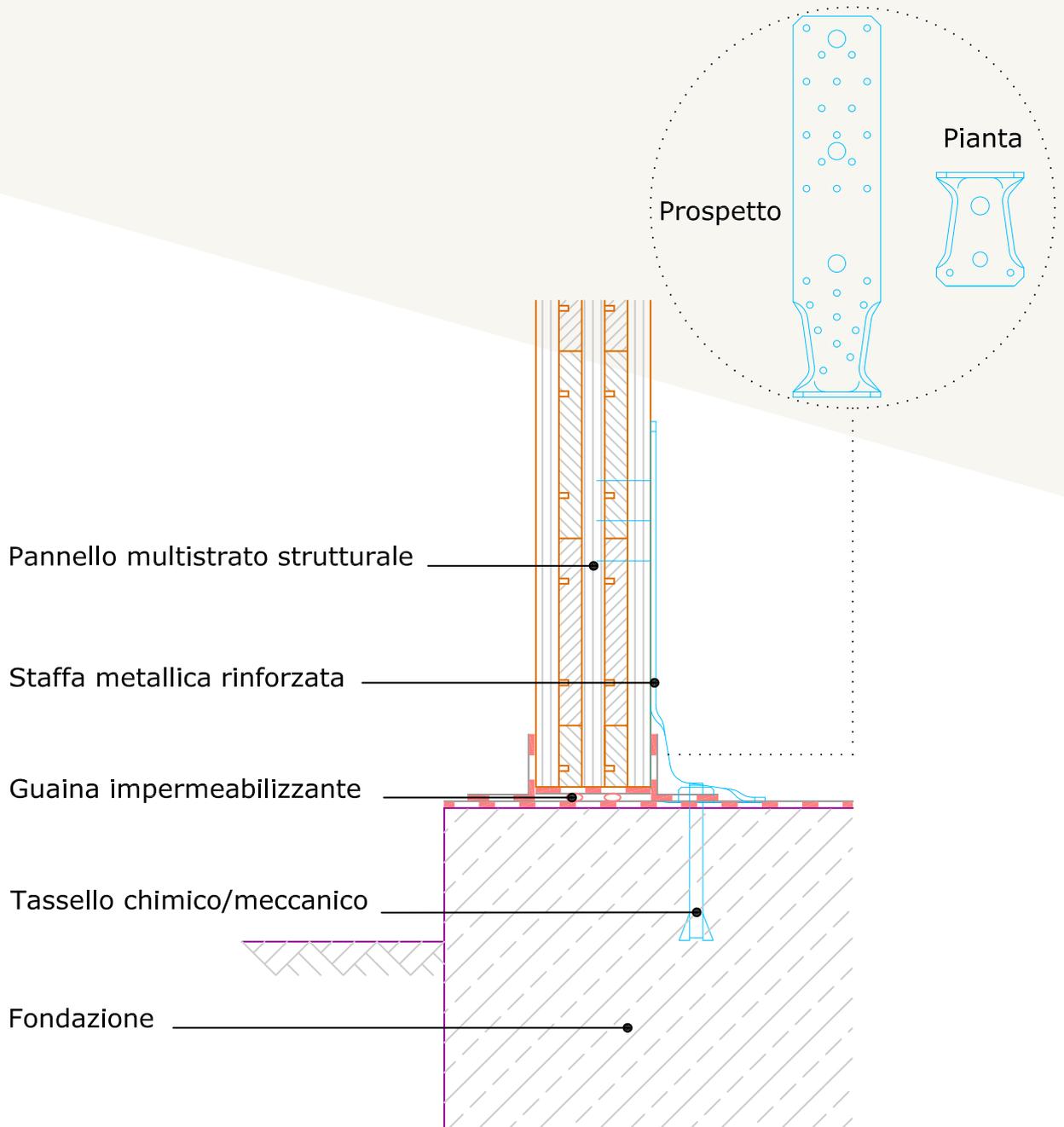


Sezione verticale
1:10

ANCORAGGIO DELLA PARETE A PANNELLO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO DIRETTO SU PLATEA DI FONDAZIONE CON TIRANTE METALLICO

Ancoraggio delle pareti in compensato di tavole direttamente sulla platea di fondazione in cemento armato mediante tiranti metallici con tassello chimico/meccanico.

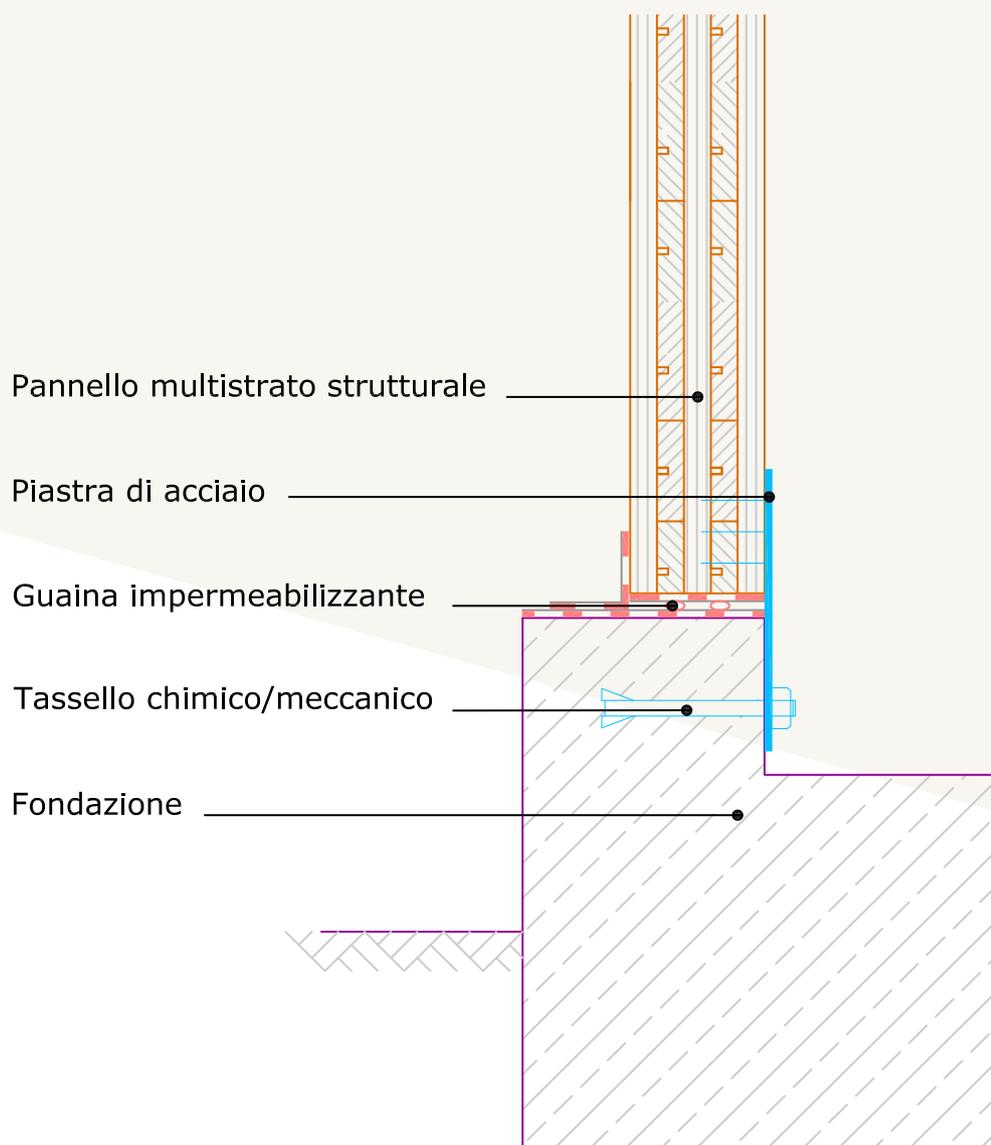


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A PANNELLO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO SU CORDOLO RIALZATO CON PIASTRA DI ACCIAIO

Ancoraggio delle pareti in compensato di tavole su cordolo rialzato in cemento armato mediante piastre in acciaio e tassello. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

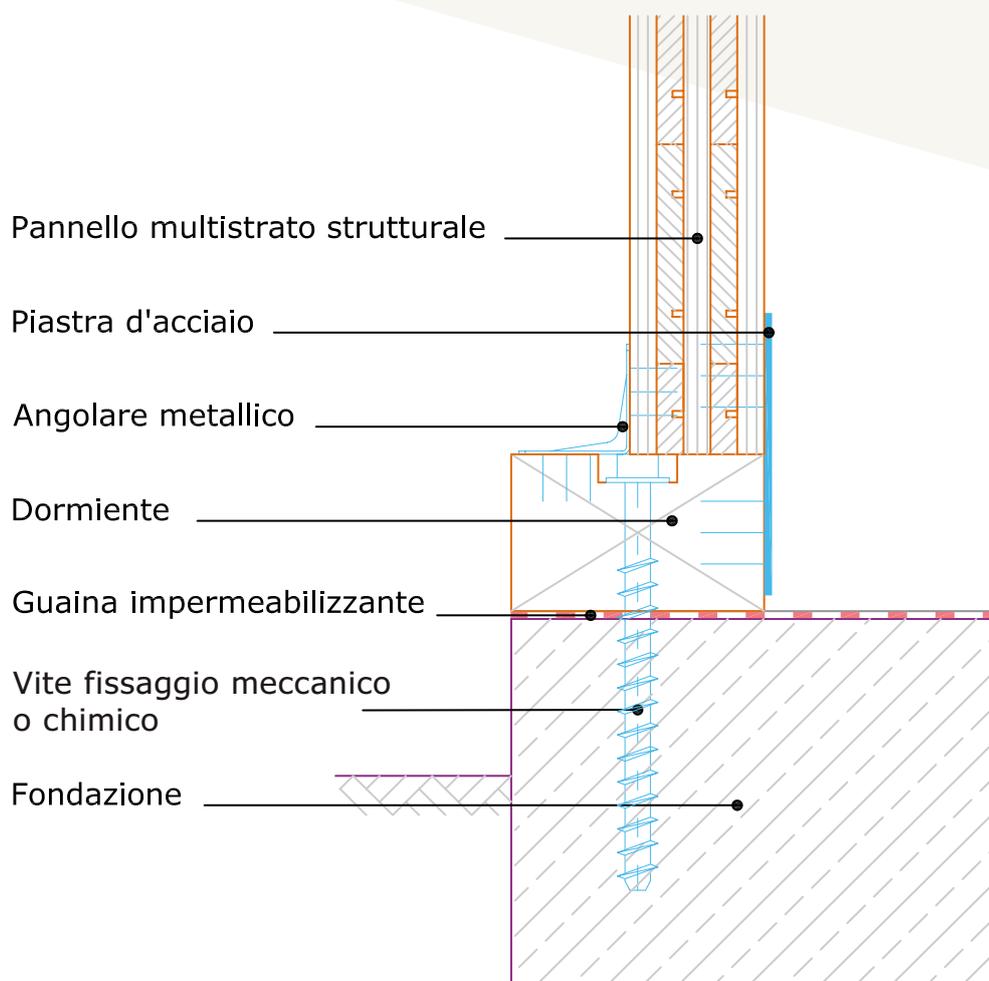


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A PANNELLO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO SU DORMIENTE IN LEGNO CON PIASTRA DI ACCIAIO

Ancoraggio delle pareti in compensato di tavole direttamente su dormiente in legno mediante piastra di acciaio inchiodata; il dormiente è preventivamente ancorato alla platea con viti autoforanti a fissaggio meccanico o chimico.

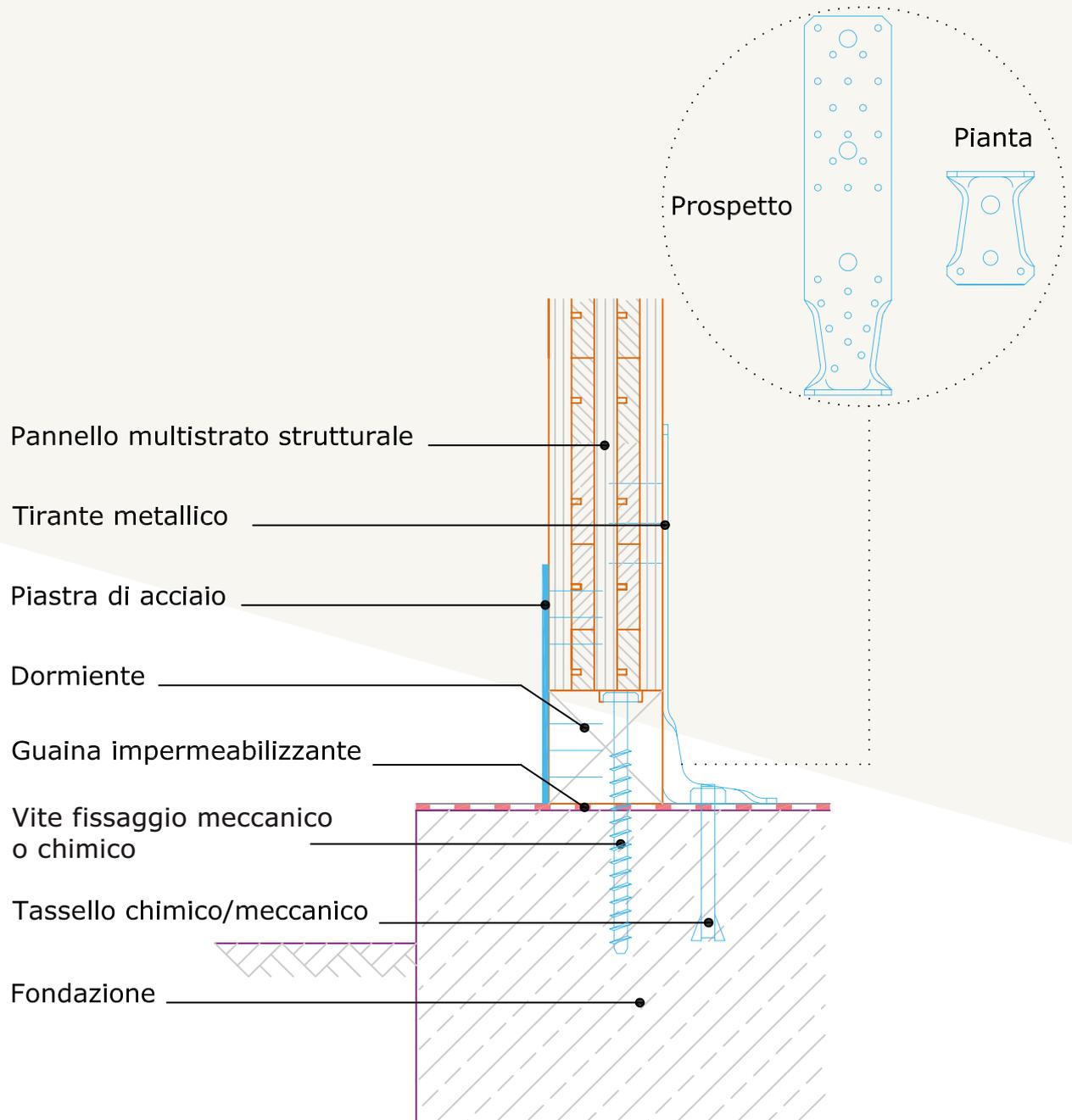


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A PANNELLO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO SU DORMIENTE IN LEGNO CON PIASTRA DI ACCIAIO E TIRANTE METALLICO

Ancoraggio delle pareti in compensato di tavole direttamente su dormiente in legno mediante piastra di acciaio inchiodata e tiranti metallici con tassello chimico/meccanico; il dormiente è preventivamente ancorato alla platea con viti autoforanti a fissaggio meccanico o chimico.. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

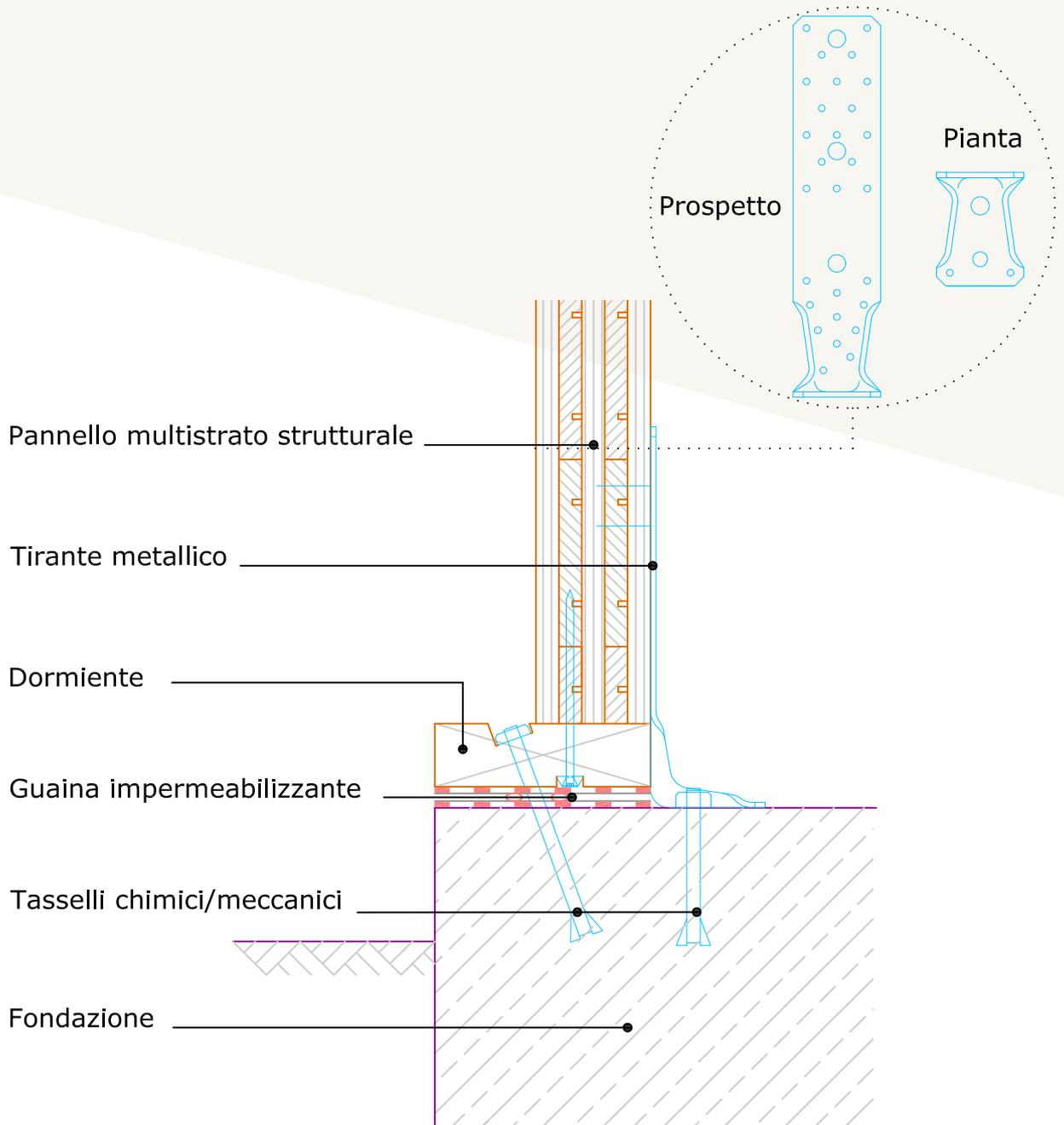


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A PANNELLO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO CON DORMIENTE PREFISSATO ALLA PARETE E TIRANTE METALLICO

Ancoraggio con dormiente in legno mediante tiranti metallici con tassello chimico/meccanico; il dormiente è preventivamente avvitato alla parete. Particolarmente adatto per le zone sismiche 1 e 2.

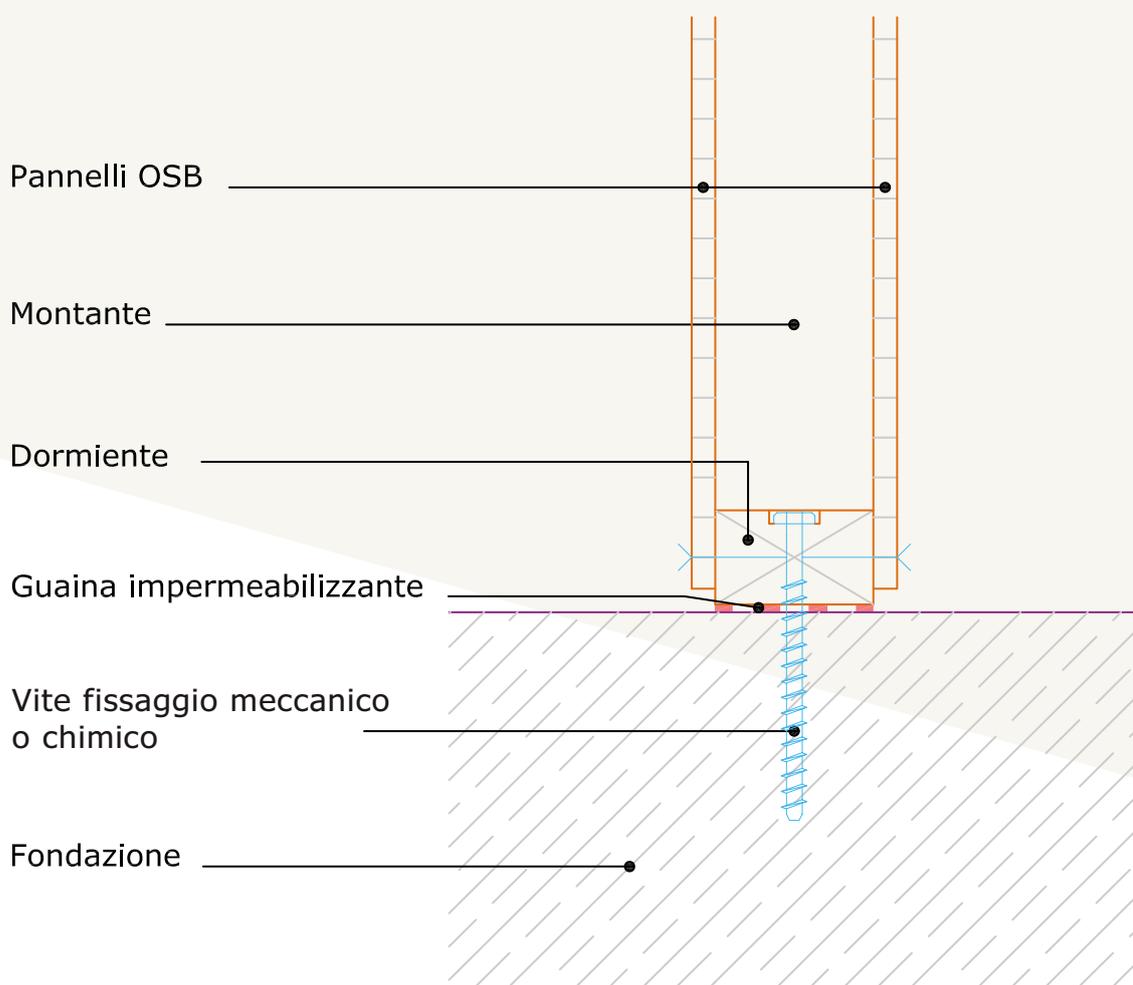


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A TELAIO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO SEMPLICE CON VITE HECO MULTI-MONTI PER PARETE INTERNA NON PORTANTE

Ancoraggio delle pareti interne a telaio non portanti direttamente su platea di fondazione in cemento armato con viti autoforanti a fissaggio meccanico o chimico.

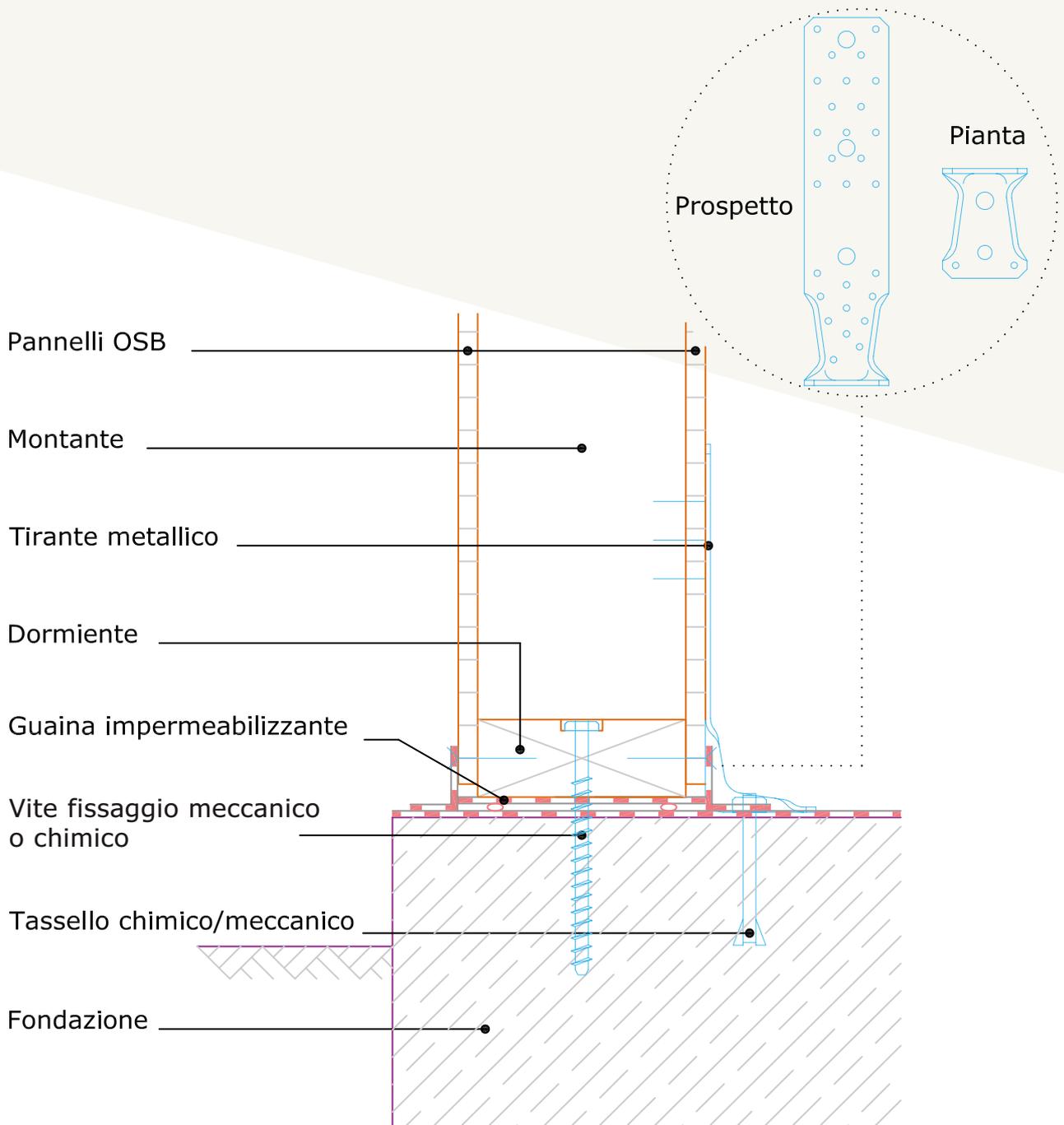


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A TELAIO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO CON TASSELLO CHIMICO/MECCANICO,
VITE HECO MULTI-MONTI E TIRANTE METALLICO

Ancoraggio della parete a telaio direttamente sulla platea di fondazione in cemento armato mediante viti autoforanti a fissaggio meccanico o chimico attraverso il dormiente e ulteriore tirante metallico con tassello chimico/meccanico per le forze di trazione.

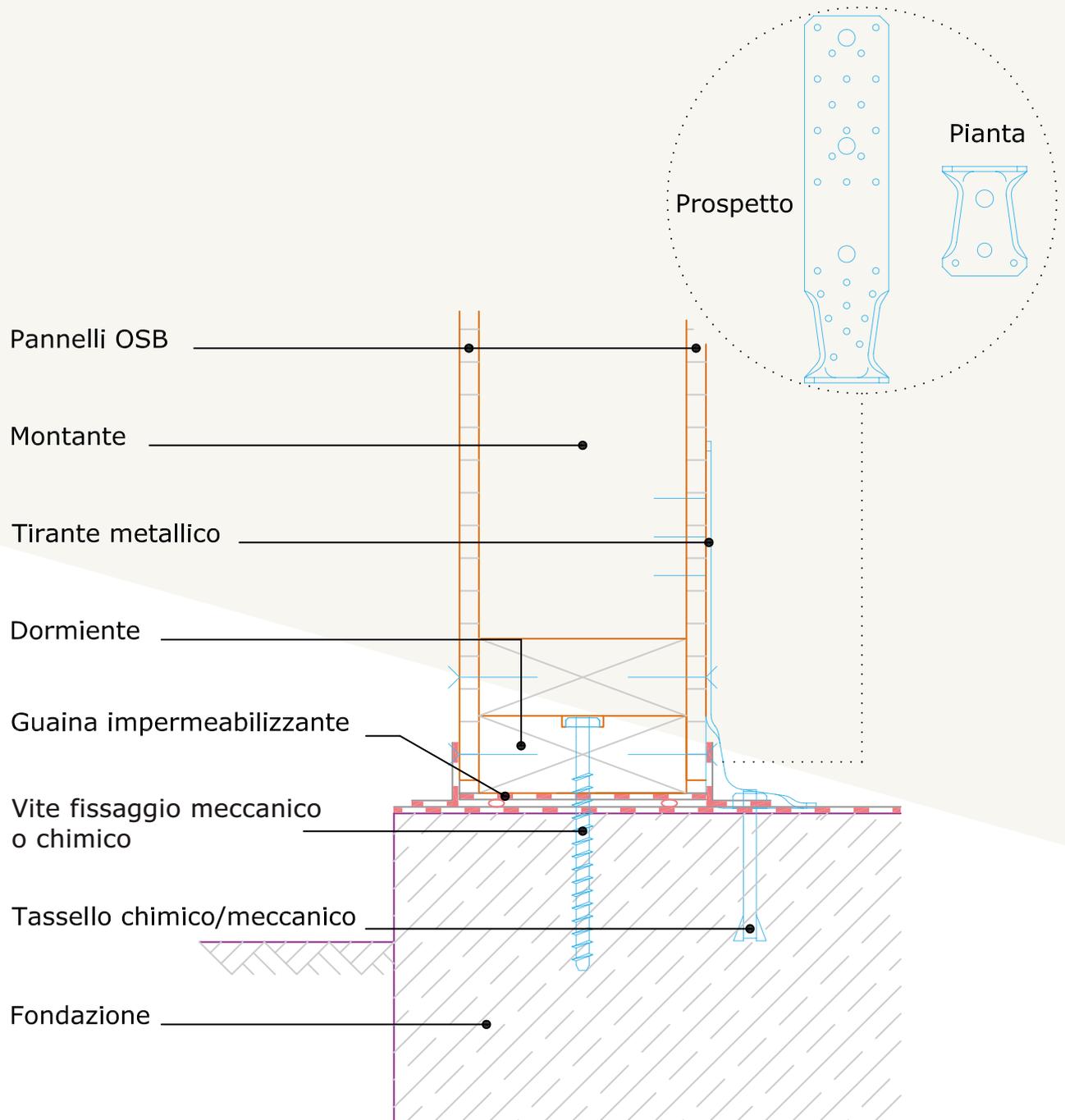


Sezione verticale
1:5

ANCORAGGIO DELLA PARETE A TELAIO ALLA FONDAZIONE

ANCORAGGIO CON DORMIENTE IN LEGNO

Ancoraggio della parete a telaio su dormiente preventivamente fissato alla platea di fondazione con viti autoforanti a fissaggio meccanico o chimico e ulteriore tirante metallico con tassello chimico/meccanico per le forze di trazione.



Sezione verticale
1:5

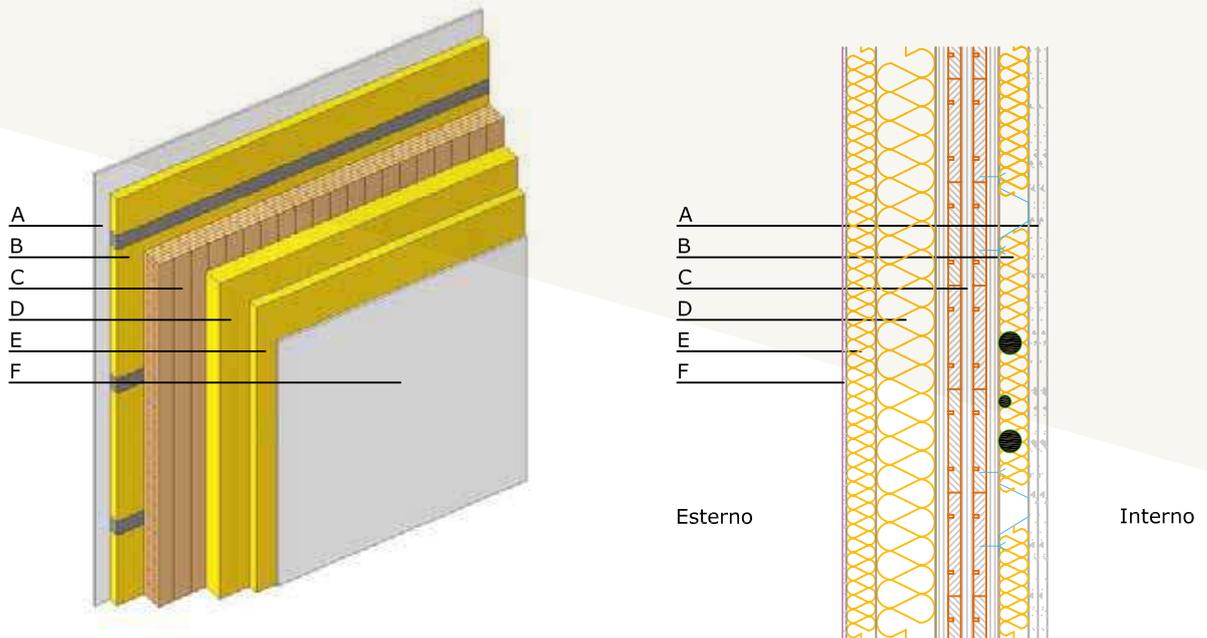
ELEMENTI
COSTRUTTIVI



PARETE ESTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA NON VENTILATA CON INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete esterna costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con coibentazione esterna a cappotto, internamente intercapedine per impianti con listellatura e isolante in fibra di canapa e finitura a pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa densità 40 kg/m ³ ¹⁾	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ²⁾	90
D	Isolante in fibra di legno densità 150 kg/m ³	80
E	Isolante in fibra di legno porta intonaco densità 250 kg/m ³	40
F	Rasatura + idropittura	5
		280

Protezione termica

U [W/m²K]

0,21

$\Phi=14,0h$ $f_a=0,1103$ $k_D=8,1 \cdot 10^{-5}g/m^2hPa$

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

53* -

Protezione dal fuoco

REI

90

1) Alternative*: Fibra di legno 45 Kg/m³ sp=40mm: U=0,21W/m²K R_w=51dB $\Phi=14,3h$ $f_a=0,1095$ $k_D=8,1 \cdot 10^{-5}g/m^2hPa$;
 Fibra di canapa 30 Kg/m³ sp=40mm: U=0,21W/m²K R_w=53dB; $\Phi=14,1h$ $f_a=0,1132$ $k_D=8,1 \cdot 10^{-5}g/m^2hPa$;
 Lana di legno mineralizzata sp=40mm: U=0,23W/m²K R_w=53dB $\Phi=15,6h$ $f_a=0,1095$ $k_D=8,0 \cdot 10^{-5}g/m^2hPa$

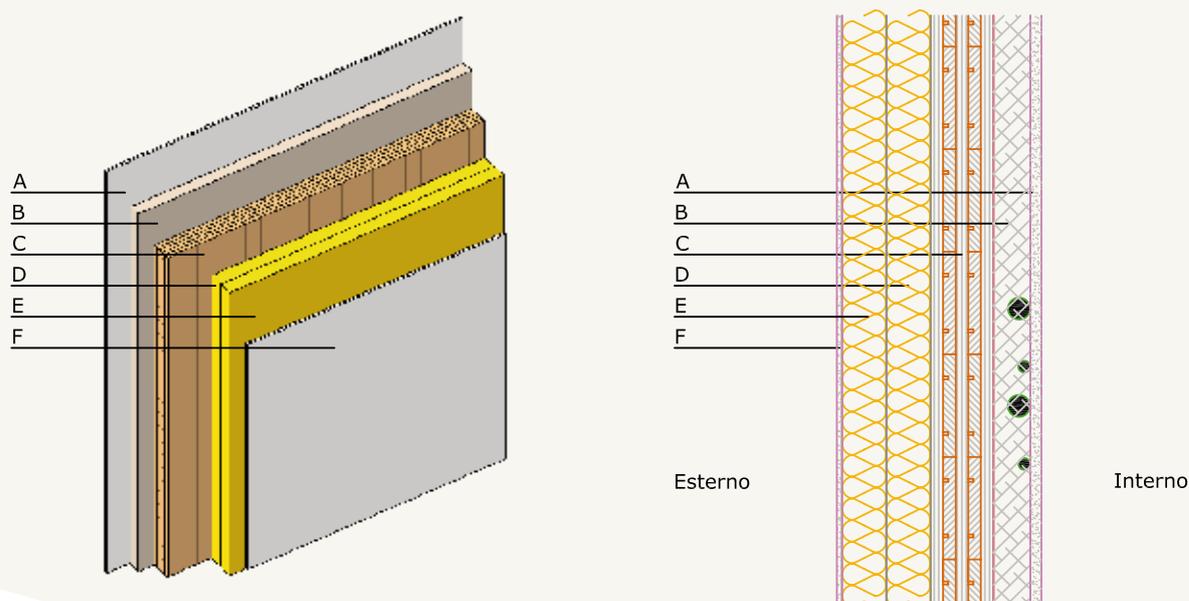
2) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

* Valori certificati dall' Università di Padova - Dipartimento di Fisica Tecnica

PARETE ESTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA NON VENTILATA CON PANNELLO INTERNO IN CELENIT N

Parete esterna costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con coibentazione esterna a cappotto, internamente pannello in lana di legno mineralizzata con fresature per impianti e finitura ad intonaco.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Intonaco interno	15
B	Lana di legno mineralizzata	50
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
D	Isolante in fibra di legno densità 150 kg/m ³	60
E	Isolante in fibra di legno porta intonaco densità 250 kg/m ³	60
F	Intonaco + idropittura	5
		280

Protezione termica

U [W/m²K]

0,30

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

53 -

Protezione dal fuoco

REI

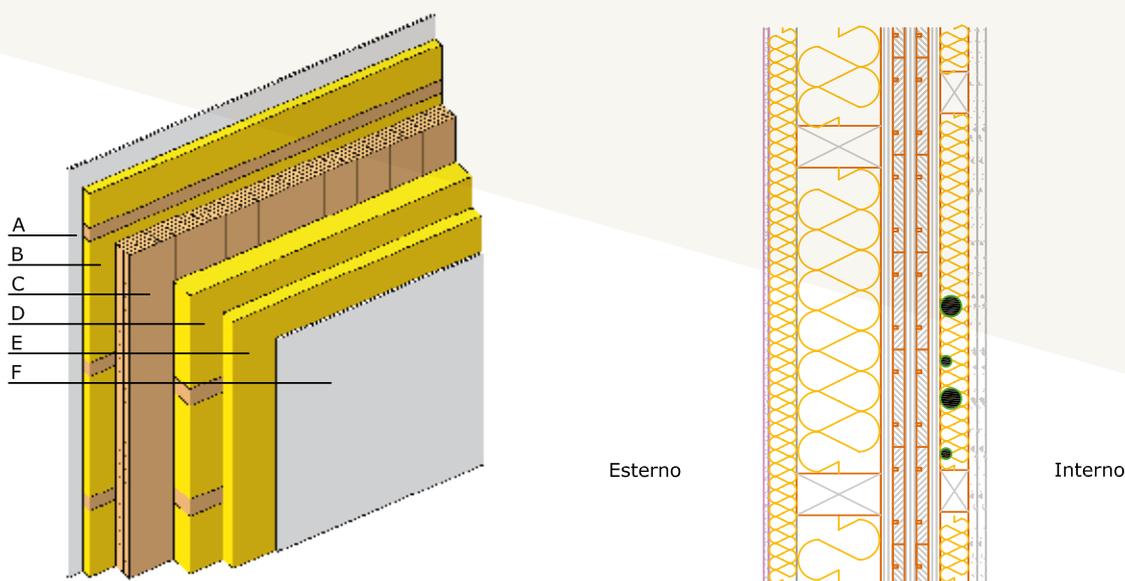
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

PARETE ESTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA CON ISOLAZIONE MAGGIORATA E INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete esterna costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con coibentazione esterna formata da uno strato in fibra di legno densità 45 kg/m³ con distanziatori in legno e uno strato isolante in fibra di legno porta intonaco densità 250 kg/m³ porta rasatura, internamente intercapedine per impianti formata da listellatura con interposto isolante in fibra di canapa e finitura a pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa densità 40 kg/m ³	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
C	Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³ con distanziatori in legno	120
E	Isolante in fibra di legno porta intonaco densità 250 kg/m ³	40
F	Rasatura + idropittura	5
		320

Protezione termica

U [W/m²K]
0,19

Protezione dal rumore

R_w [dB] **L_{n,w} [dB]**
56 **-**

Protezione dal fuoco

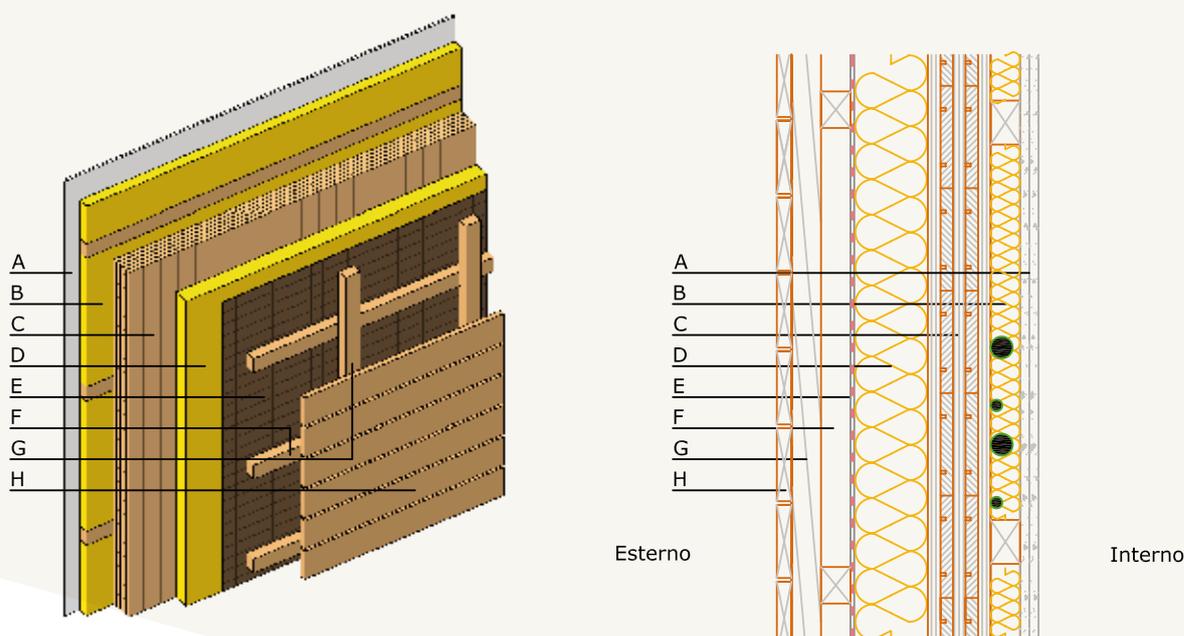
REI
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

PARETE ESTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA VENTILATA CON INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete esterna costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con coibentazione esterna isolante in fibra di legno densità 150 kg/m^3 e rivestimento con listellatura e perline, internamente intercapedine per impianti formata da listellatura con interposto isolante in fibra di canapa e finitura a pannelli di cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
D	Isolante in fibra di legno densità 150 kg/m^3	100
E	Schermo di tenuta al vento resistente u.v.	-
F	Listelli	40
G	Controlistelli	40
H	Perline di legno sovrapposte	20
		355

Protezione termica

$U \text{ [W/m}^2\text{K]}$

0,23

Protezione dal rumore

$R_w \text{ [dB]} \quad L_{n,w} \text{ [dB]}$

53 -

Protezione dal fuoco

REI

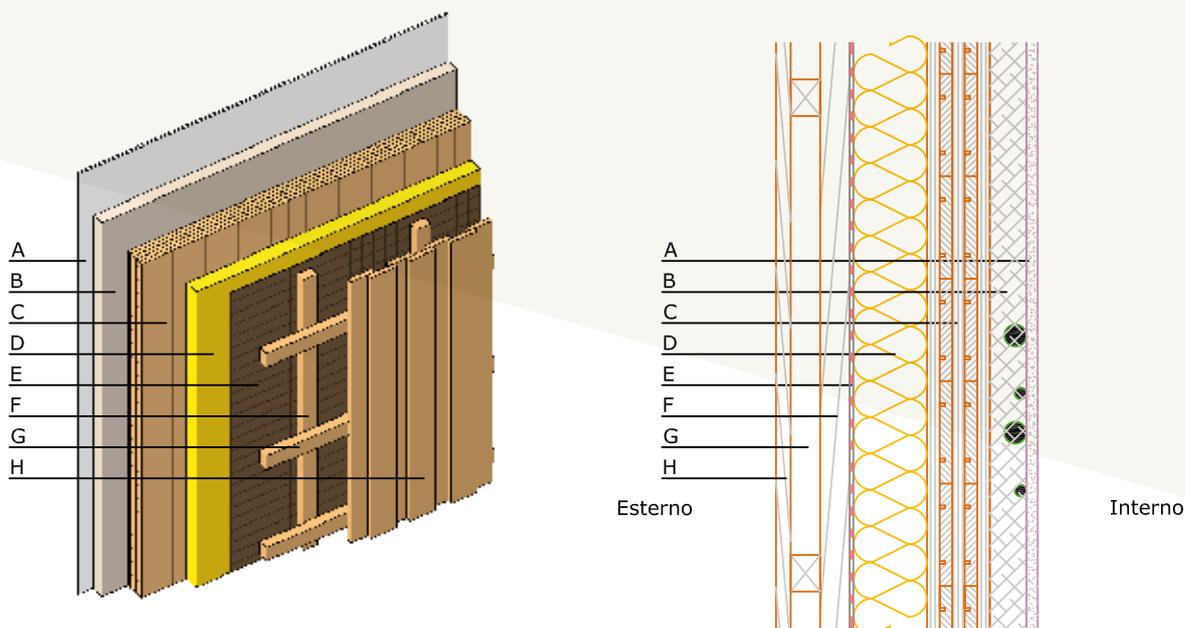
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale $sp=90\text{mm}$

PARETE ESTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA VENTILATA CON PANNELLO INTERNO IN LANA DI LEGNO

Parete esterna costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con coibentazione esterna isolante in fibra di legno densità 150 kg/m³ e rivestimento con listellatura e perline, internamente pannello isolante in fibra di canapa con fresature per impianti e finitura ad intonaco.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Intonaco interno	15
B	Isolante in fibra di canapa	50
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
D	Isolante in fibra di legno densità 150 kg/m ³	100
E	Schermo di tenuta al vento resistente u.v.	-
F	Listelli	40
G	Controlistelli	40
H	Tavolato di rivestimento verticale	20
		355

Protezione termica

U [W/m²K]

0,25

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

52 -

Protezione dal fuoco

REI

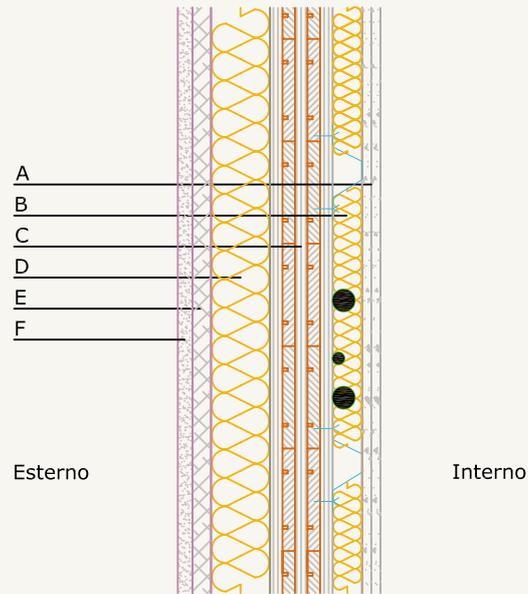
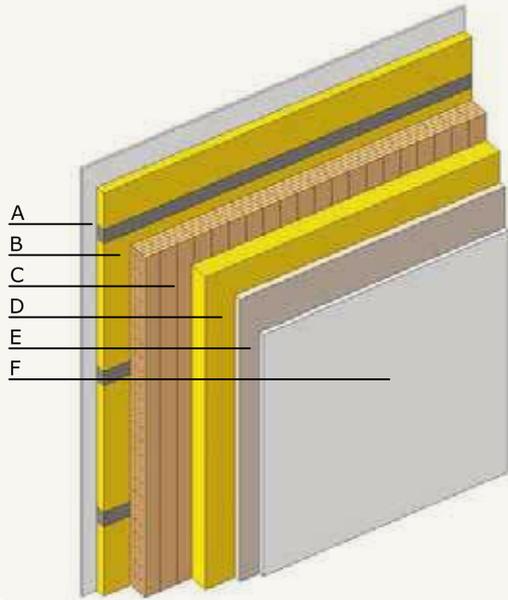
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

PARETE ESTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA NON VENTILATA CON INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete esterna costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con coibentazione esterna a cappotto, internamente intercapedine per impianti con listellatura e materiale isolante e finitura a pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa ¹⁾	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ²⁾	90
D	Isolante in fibra di legno densità 150 kg/m ³	80
E	Lana di legno mineralizzata	25
F	Intonaco + idropittura	20
		280

Protezione termica

U [W/m²K]

0,23

$\Phi=13,5h \quad f_a=0,1332 \quad k_D=8,0 \cdot 10^{-5} \text{g/m}^2 \text{hPa}$

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

59* -

Protezione dal fuoco

REI

90

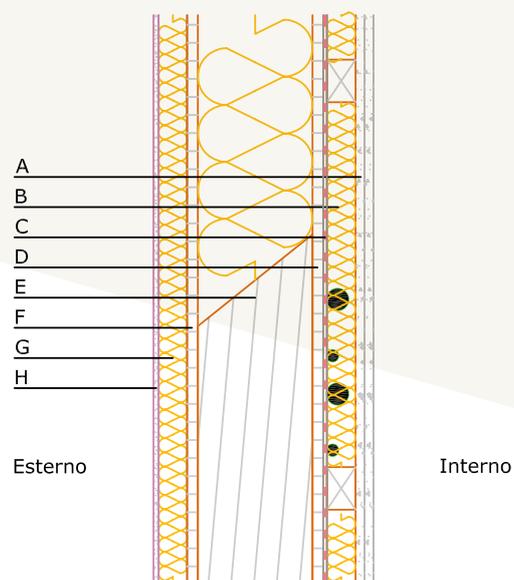
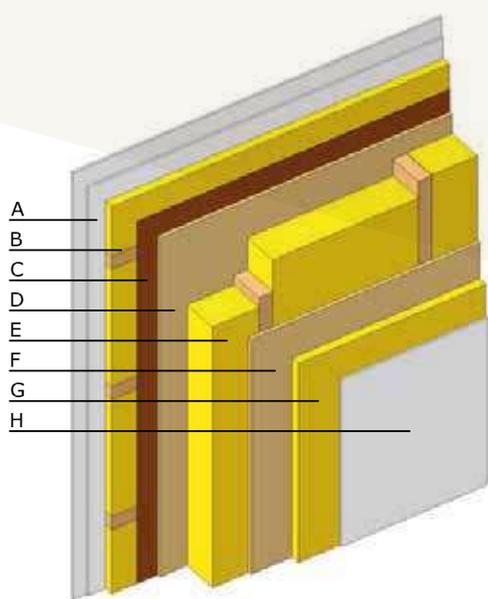
1) Alternative*: Fibra di legno 45 Kg/m³ sp=40mm: U=0,23W/m²K R_w=55dB $\Phi=13,7h \quad f_a=0,1322 \quad k_d=8,1 \cdot 10^{-5} \text{g/m}^2 \text{hPa}$;
 Fibra di canapa 30 Kg/m³ sp=40mm: U=0,23W/m²K R_w=57dB; $\Phi=13,5h \quad f_a=0,1365 \quad k_d=8,1 \cdot 10^{-5} \text{g/m}^2 \text{hPa}$;
 Lana di legno mineralizzata sp=40mm: U=0,26W/m²K R_w=54dB $\Phi=15,0h \quad f_a=0,1310 \quad k_d=8,0 \cdot 10^{-5} \text{g/m}^2 \text{hPa}$

2) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm
 * Valori certificati dall' Università di Padova - Dipartimento di Fisica Tecnica

PARETE ESTERNA A TELAIO

PARETE ESTERNA NON VENTILATA CON INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete esterna costituita strutturalmente da telaio in legno e rivestimento su ambo i lati con pannelli di OSB, coibentazione esterna a cappotto, internamente intercapedine per impianti con listellatura, materiale isolante in fibra di canapa e finitura a pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
C	Freno vapore	-
D	Pannello OSB	15
E	Struttura in legno / Isolante in fibra di legno	160
F	Pannello OSB	15
G	Isolante in fibra di legno porta intonaco densità 250 kg/m ³	40
H	Rasatura + idropittura	5
		300

Protezione termica

U [W/m²K]
0,17

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
52 -

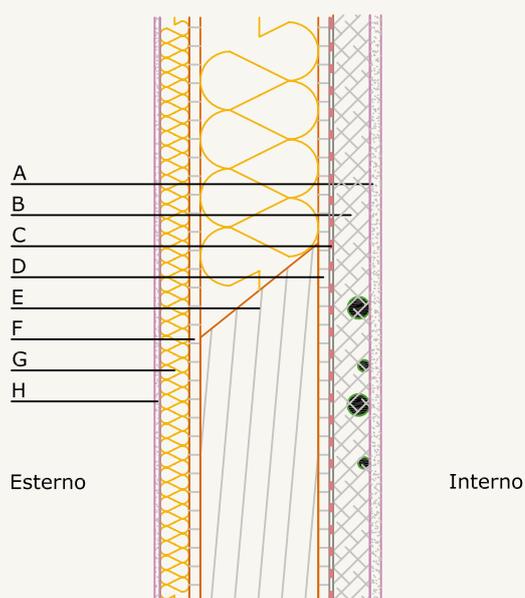
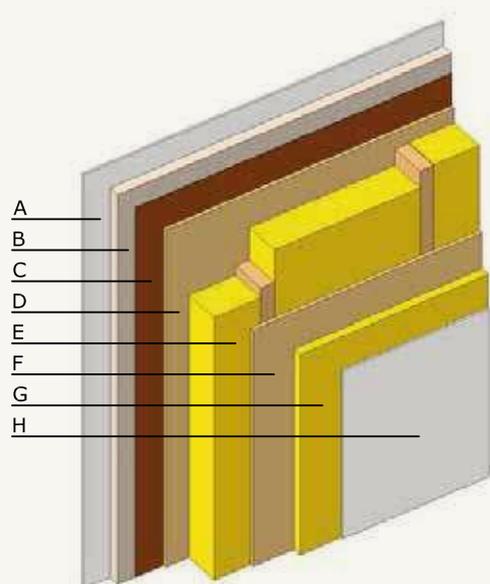
Protezione dal fuoco

REI
60

PARETE ESTERNA A TELAIO

PARETE ESTERNA NON VENTILATA CON PANNELLO INTERNO IN LANA DI LEGNO

Parete esterna costituita strutturalmente da telaio in legno e rivestimento su ambo i lati con pannelli di ODB, coibentazione esterna a cappotto, internamente lana di legno mineralizzata con fresature per impianti e finitura ad intonaco.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Intonaco interno	15
B	Lana di legno mineralizzata	50
C	Freno vapore	-
D	Pannello OSB	15
E	Struttura in legno / isolante	160
F	Pannello OSB	15
G	Isolante in fibra di legno porta intonaco densità 250 kg/m ³	40
H	Rasatura + idropittura	5
		300

Protezione termica

U [W/m²K]

0,19

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

52 -

Protezione dal fuoco

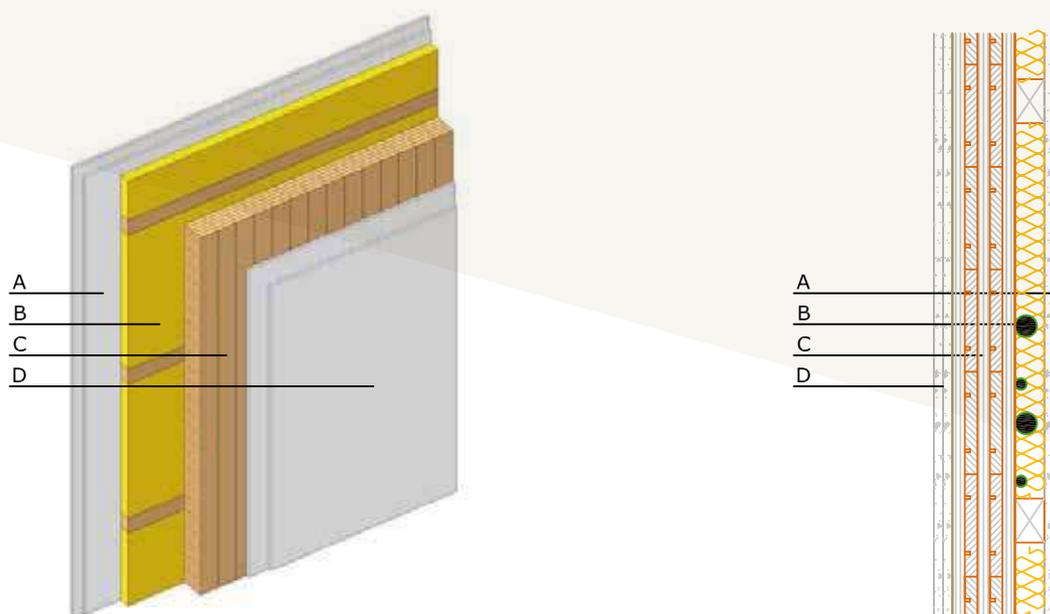
REI

60

PARETE INTERNA A PANNELLO

PARETE ESTERNA NON VENTILATA CON INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete interna semplice costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con intercapedine per impianti su un lato e rivestimento su ambo i lati con doppio strato di pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
C	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
D	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
		180

Protezione termica

U [W/m²K]

0,47

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

47 -

Protezione dal fuoco

REI

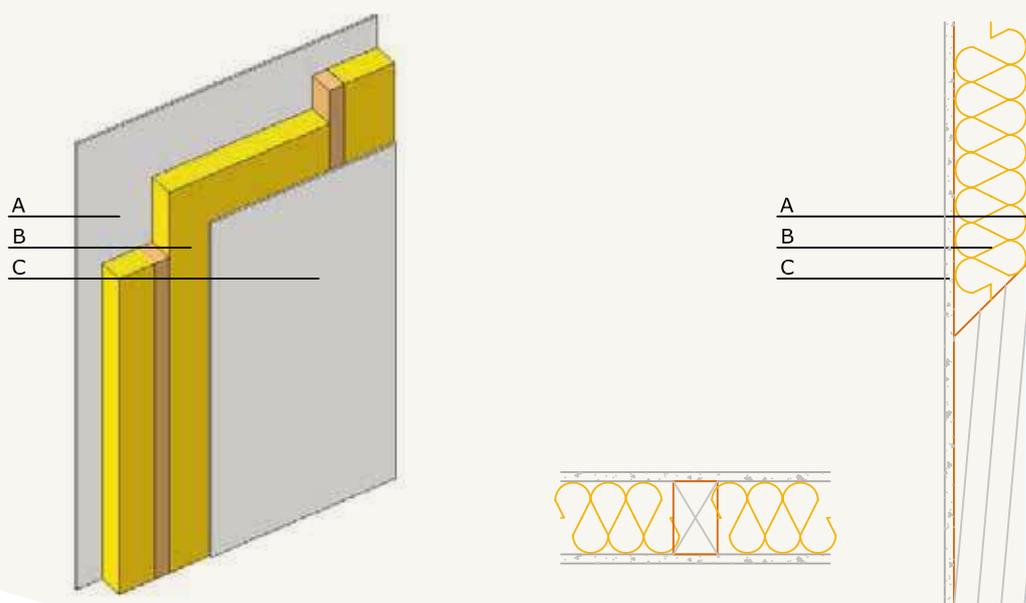
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

PARETE INTERNA A TELAIO

PARETE INTERNA A TELAIO IN LEGNO ISOLATA

Parete interna semplice costituita strutturalmente da telaio in legno con isolante in fibra di legno densità 45 kg/m^3 e rivestimento su ambo i lati con uno strato di pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	12,5
B	Struttura in legno / Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m^3	100
C	Pannelli di cartongesso + idropittura	12,5
		125

Protezione termica

$U \text{ [W/m}^2\text{K]}$

0,41

Protezione dal rumore

$R_w \text{ [dB]} \quad L_{n,w} \text{ [dB]}$

38 -

Protezione dal fuoco

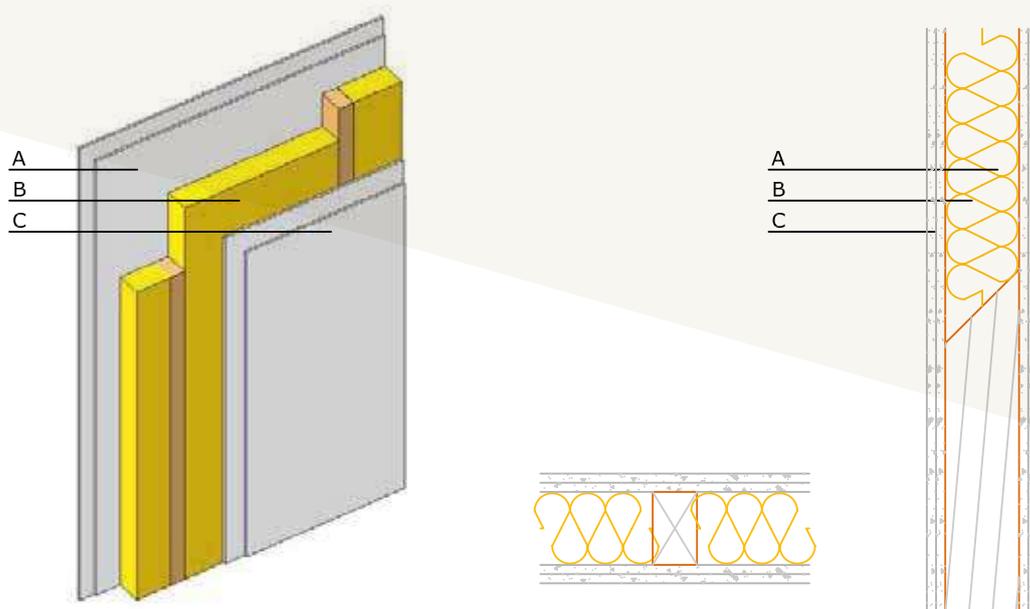
REI

60

PARETE INTERNA A PANNELLO

PARETE INTERNA A TELAIO IN LEGNO ISOLATA, CON DOPPIO PANNELLO DI RIVESTIMENTO

Parete interna semplice costituita strutturalmente da telaio in legno con coibentazione e rivestimento su ambo i lati con doppio strato di pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Struttura in legno / Isolante in fibra di legno	100
C	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
		150

Protezione termica

U [W/m²K]
0,39

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
44 -

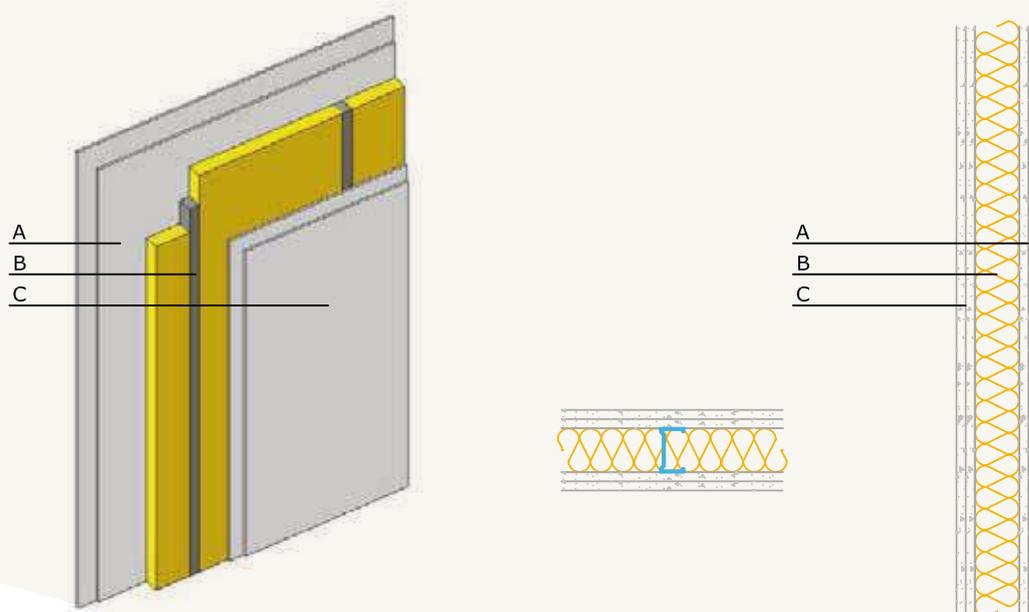
Protezione dal fuoco

REI
90

PARETE INTERNA A TELAIO IN STRUTTURA METALLICA

PARETE INTERNA A TELAIO ISOLATA, CON STRUTTURA METALLICA E DOPPIO RIVESTIMENTO

Parete interna semplice costituita strutturalmente da telaio metallico con isolante in fibra di legno densità 45 kg/m^3 e rivestimento su ambo i lati con doppio strato di pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Struttura metallica / Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m^3	60
C	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
		110

Protezione termica

$U \text{ [W/m}^2\text{K]}$

0,51

Protezione dal rumore

$R_w \text{ [dB]} \quad L_{n,w} \text{ [dB]}$

52

-

Protezione dal fuoco

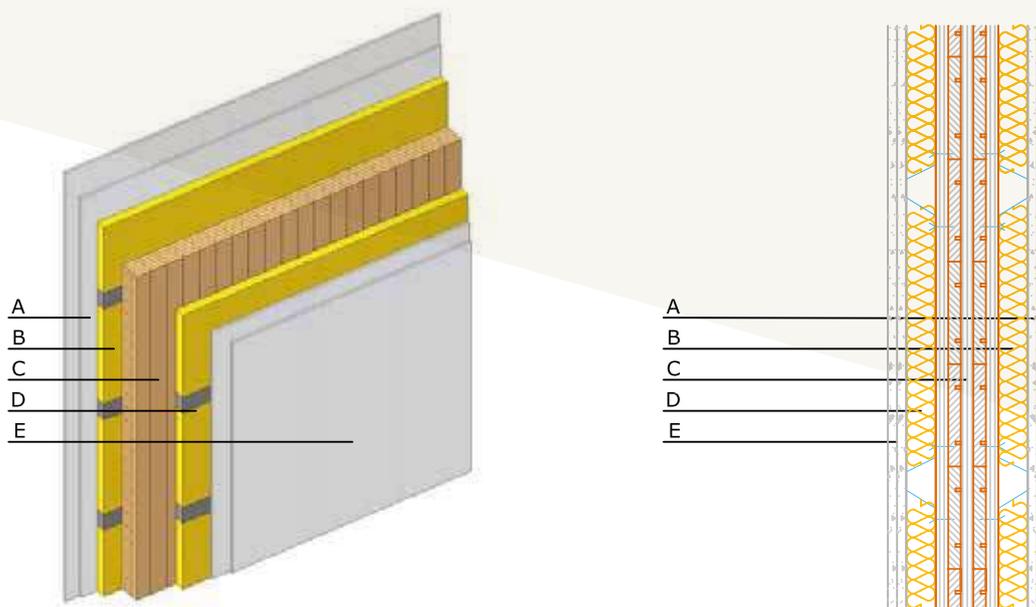
REI

-

PARETE TRA ALLOGGI A PANNELLO

PARETE DI DIVISIONE TRA ALLOGGI CON INTERCAPEDINE PER IMPIANTI

Parete di divisione tra alloggi costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con intercapedine per impianti su ambo i lati a struttura metallica con isolante in fibra di canapa interposto e rivestimento con doppio strato di pannelli in cartongesso.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa ¹⁾	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ²⁾	90
D	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa ¹⁾	40
E	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
		220

Protezione termica

U [W/m²K]
0,32

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
59* -

Protezione dal fuoco

REI
90

1) Alternativa*: Lana di legno mineralizzata sp=40mm; U=0,44W/m²K R_w=56dB

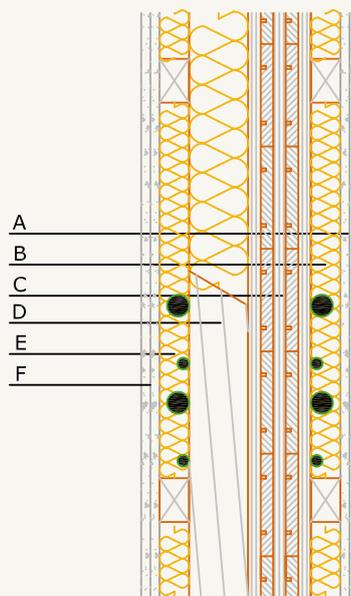
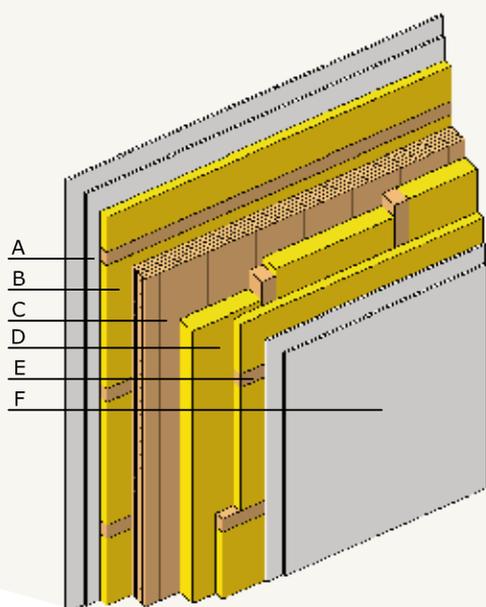
2) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

*) Valori certificati dall' Università di Padova - Dipartimento di Fisica Tecnica

PARETE TRA ALLOGGI A PANNELLO

PARETE DI DIVISIONE TRA ALLOGGI ISOLATA CON INTERCAPEDINI PER IMPIANTI PER IMPIANTI

Parete di divisione tra alloggi costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole con isolante in fibra di legno densità 150 kg/m^3 su un lato e distanziatori, intercapedine per impianti su ambo i lati e rivestimento con doppio strato di pannelli in cartongesso su ambo i lati.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12.5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
D	Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m^3 con distanziatori in legno	80
E	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
F	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12.5
		300

Protezione termica

$U \text{ [W/m}^2\text{K]}$

0.20

Protezione dal rumore

$R_w \text{ [dB]} \quad L_{n,w} \text{ [dB]}$

59 -

Protezione dal fuoco

REI

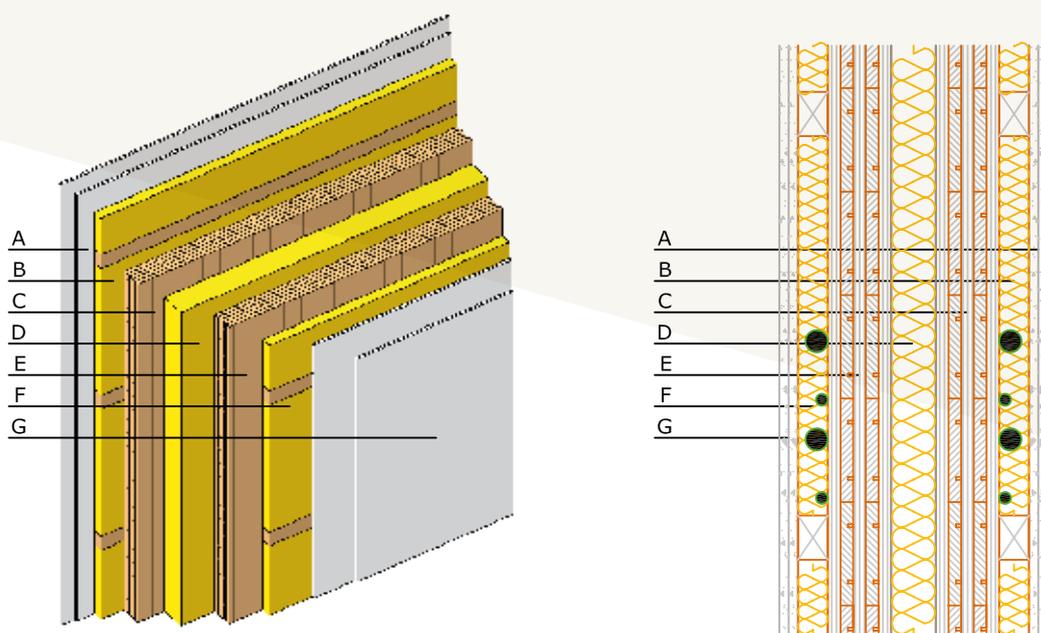
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale $sp=90\text{mm}$

PARETE TRA EDIFICI A PANNELLO

PARETE DI DIVISIONE TRA EDIFICI CON INTERCAPEDINI PER IMPIANTI

Parete di divisione tra edifici costituita strutturalmente da due pannelli compensati di tavole e isolante in fibra di canapa interposto con intercapedini per impianti e rivestimento con doppio strato di pannelli in cartongesso su ambo i lati.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
A	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
B	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
C	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
D	Isolante in fibra di canapa	60
E	Pannello multistrato strutturale (90-120 mm) ¹⁾	90
F	Intercapedine per impianti / Isolante in fibra di canapa	40
G	Pannelli di cartongesso + idropittura	2x12,5
		370

Protezione termica

U [W/m²K]

0,19

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

65

-

Protezione dal fuoco

REI

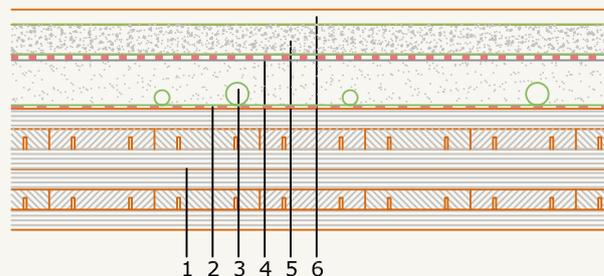
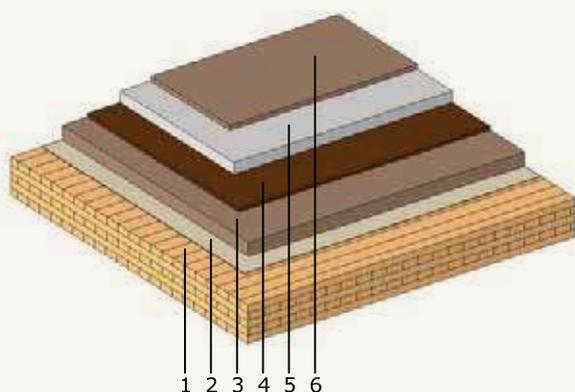
90

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=90mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI A VISTA CON CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
2	Membrana impermeabile	-
3	Massetto leggero	60
4	Sistema anticalpestio	3
5	Caldana	50
6	Finitura a scelta	-
		353

Protezione termica

U [W/m²K]

0,38

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

61 56

Protezione dal fuoco

REI

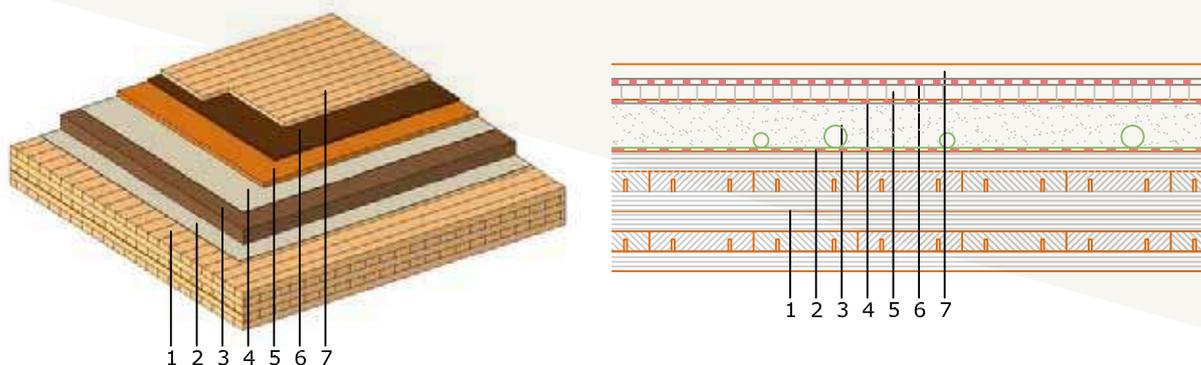
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI A VISTA SENZA CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con massetto pesante e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
2	Barriera vapore	-
3	Massetto pesante	60
4	Barriera vapore	-
5	Pannello in fibra di legno	20
6	Sistema anticalpestio	4
7	Pavimento in assito di legno	20
		244

Protezione termica

U [W/m²K]
0,47

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
60 61

Protezione dal fuoco

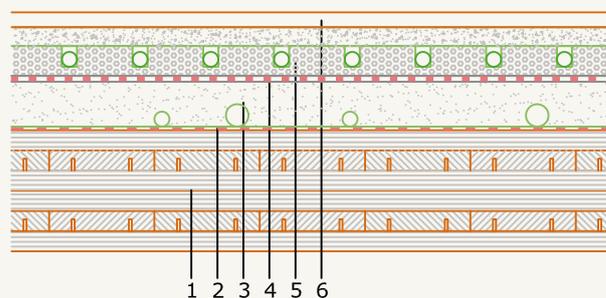
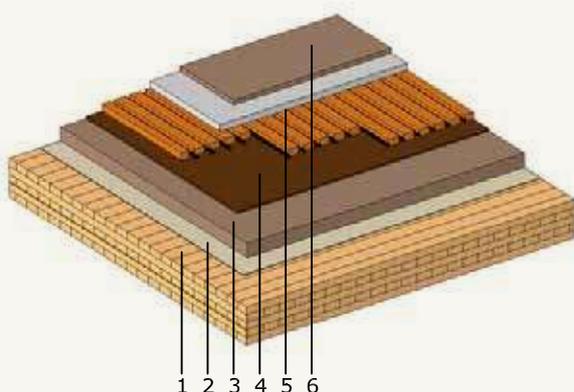
REI
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI A VISTA CON RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e riscaldamento a pavimento.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
2	Membrana impermeabile	-
3	Massetto leggero	60
4	Sistema anticalpestio	3
5	Riscaldamento a pavimento e caldaia	60
6	Finitura a scelta	-
		263

Protezione termica

U [W/m²K]

0,40

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

61 **55**

Protezione dal fuoco

REI

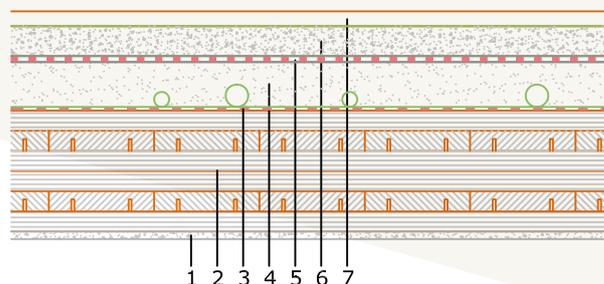
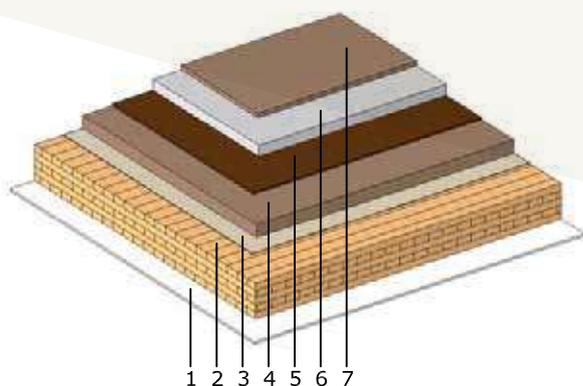
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI CON CALDANA E RIVESTIMENTO ALL'INTRADOSSO

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con pannelli di fibrogesso e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di fibrogesso	10
2	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Caldana	50
7	Finitura a scelta	-
		263

Protezione termica

U [W/m²K]

0,40

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

62 54

Protezione dal fuoco

REI

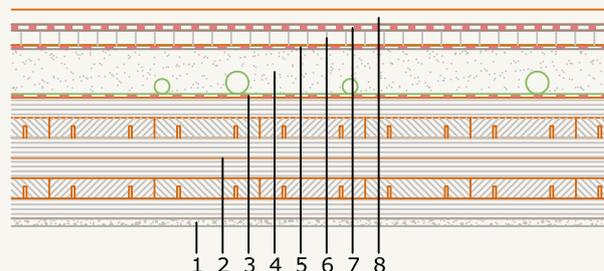
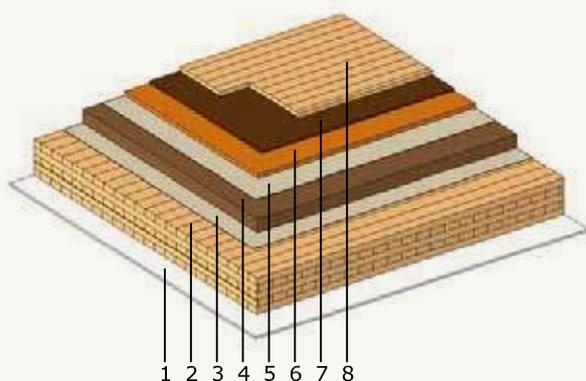
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI SENZA CALDANA E CON RIVESTIMENTO ALL'INTRADOSSO

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con pannelli di fibrogesso e pacchetto all'estradosso con massetto pesante e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di fibrogesso	10
2	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
3	Barriera vapore	-
4	Massetto pesante	60
5	Barriera vapore	-
6	Pannello in fibra di legno	20
7	Sistema anticalpestio	4
8	Pavimento in assito di legno	20
		254

Protezione termica

U [W/m²K]

0,46

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

61 58

Protezione dal fuoco

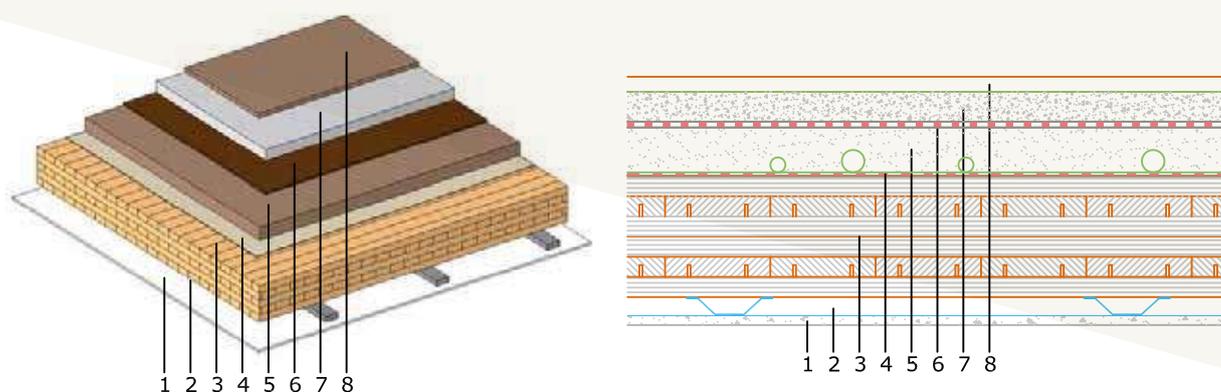
REI

60

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI CON CALDANA E CONTROSOFFITTO

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con controsoffitto in cartongesso e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Ancoraggio con ganci a molla	25
3	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
4	Membrana impermeabile	-
5	Massetto leggero	60
6	Sistema anticalpestio	3
7	Caldana	50
8	Finitura a scelta	-
		291

Protezione termica

U [W/m²K]
0,37

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
66 49

Protezione dal fuoco

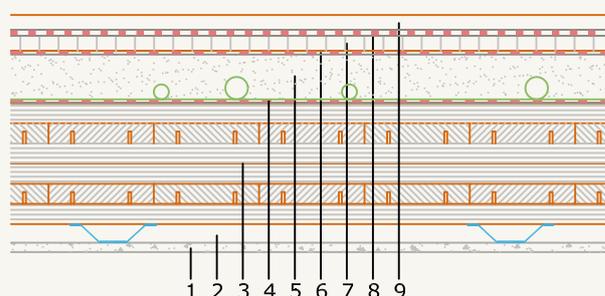
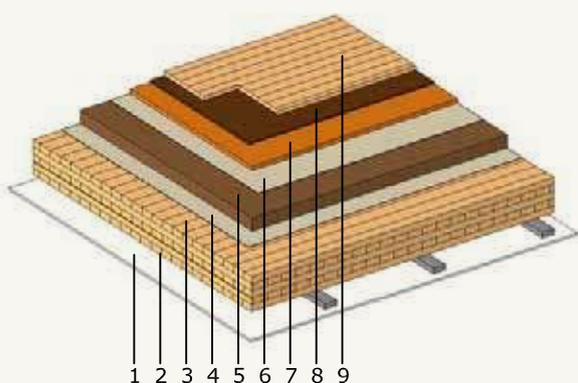
REI
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI SENZA CALDANA E CON CONTROSOFFITTO

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con controsoffitto in cartongesso e pacchetto all'estradosso con massetto pesante e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Ancoraggio con ganci a molla	25
3	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
4	Barriera vapore	-
5	Massetto pesante	60
6	Barriera vapore	-
7	Pannello fibra di legno	20
8	Sistema anticalpestio	4
9	Pavimento in assito di legno	20
		282

Protezione termica

U [W/m²K]

0,42

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

65 **54**

Protezione dal fuoco

REI

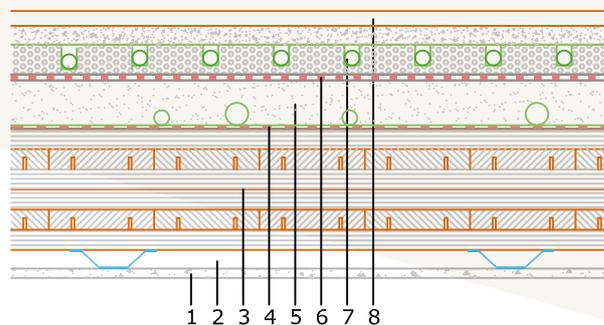
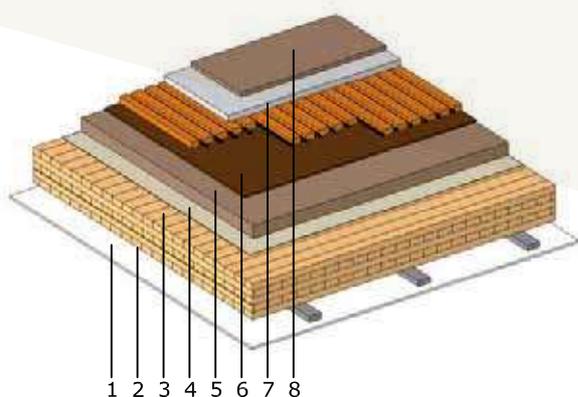
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A PANNELLO

SOLAIO A PANNELLI CON RISCALDAMENTO A PAVIMENTO E CONTROSOFFITTO

Solaio costituito strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con controsoffitto in cartongesso e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e riscaldamento a pavimento.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Ancoraggio con ganci a molla	25
3	Pannello multistrato strutturale (140-180 mm) ¹⁾	140
4	Membrana impermeabile	-
5	Massetto leggero	60
6	Sistema anticalpestio	3
7	Riscaldamento a pavimento e caldaia	60
8	Finitura a scelta	-
		301

Protezione termica

U [W/m²K]
0,37

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
66 **48**

Protezione dal fuoco

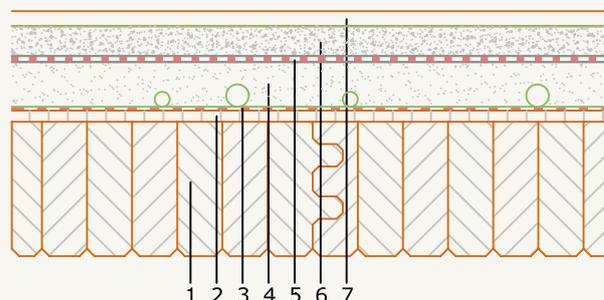
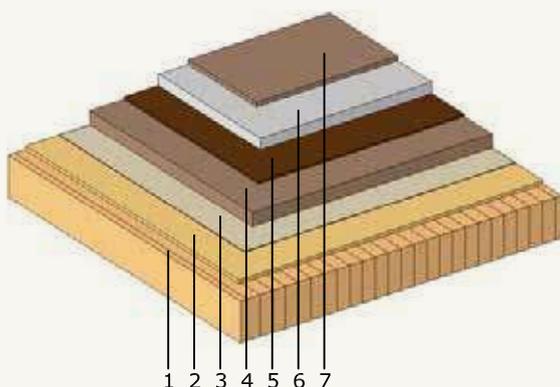
REI
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A TAVOLE IMPILATE

SOLAIO A TAVOLE IMPILATE A VISTA CON CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da tavole impilate a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Solaio a tavole impilate (140-180 mm) ¹⁾	140
2	Pannello OSB	15
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Caldana	50
7	Finitura a scelta	-
		268

Protezione termica

U [W/m²K]

0,39

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

61 55

Protezione dal fuoco

REI

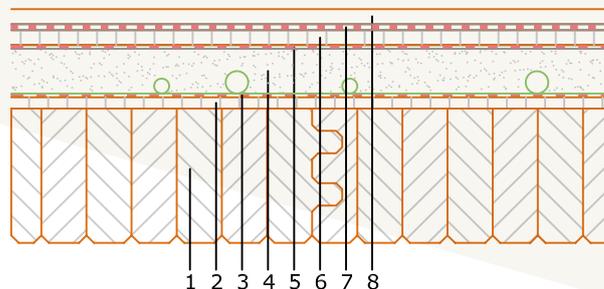
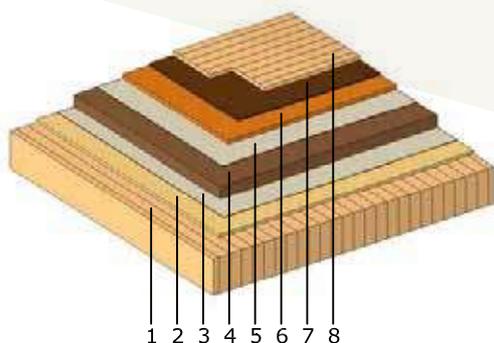
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con solaio a tavole impilate sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A TAVOLE IMPILATE

SOLAIO A TAVOLE IMPILATE A VISTA SENZA CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da tavole impilate a vista e pacchetto all'estradosso con massetto pesante e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Solaio a tavole impilate (140-180 mm) ¹⁾	140
2	Pannello OSB	15
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto pesante	60
5	Membrana impermeabile	-
6	Pannello in fibra di legno	20
7	Sistema anticalpestio	4
8	Pavimento in assito di legno	20
		259

Protezione termica

U [W/m²K]

0,44

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

60

60

Protezione dal fuoco

REI

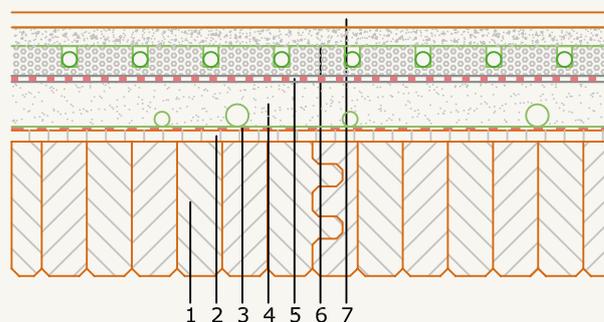
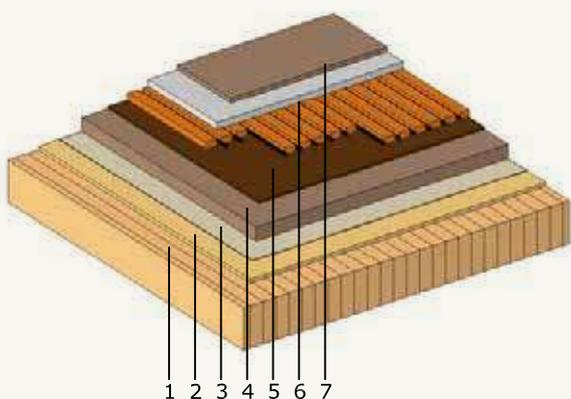
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con solaio a tavole impilate sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A TAVOLE IMPILATE

SOLAIO A TAVOLE IMPILATE A VISTA CON RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Solaio costituito strutturalmente da tavole impilate a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e riscaldamento a pavimento.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Solaio a tavole impilate (140-180 mm) ¹⁾	140
2	Pannello OSB	15
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Riscaldamento a pavimento e caldaia	60
7	Finitura a scelta	-
		268

Protezione termica

U [W/m²K]

0,38

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

61 54

Protezione dal fuoco

REI

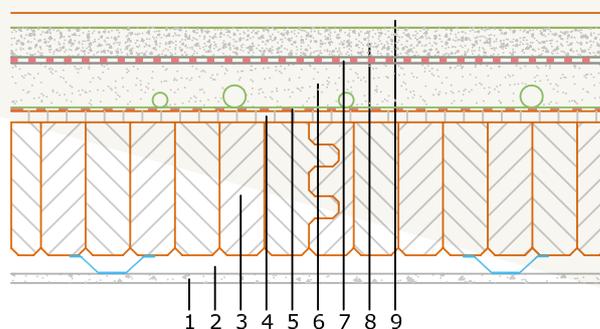
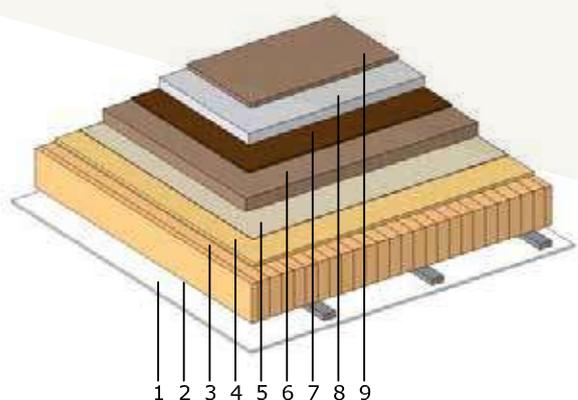
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con solaio a tavole impilate sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A TAVOLE IMPILATE

SOLAIO A TAVOLE IMPILATE CON CALDANA E CONTROSOFFITTO

Solaio costituito strutturalmente da tavole impilate, rivestimento all'intradosso con controsoffitto in cartongesso e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Ancoraggio con ganci a molla	25
3	Solaio a tavole impilate (140-180 mm) ¹⁾	140
4	Pannello OSB	15
5	Membrana impermeabile	-
6	Massetto leggero	60
7	Sistema anticalpestio	3
8	Caldana	50
9	Finitura a scelta	-
		306

Protezione termica

U [W/m²K]
0,36

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
66 49

Protezione dal fuoco

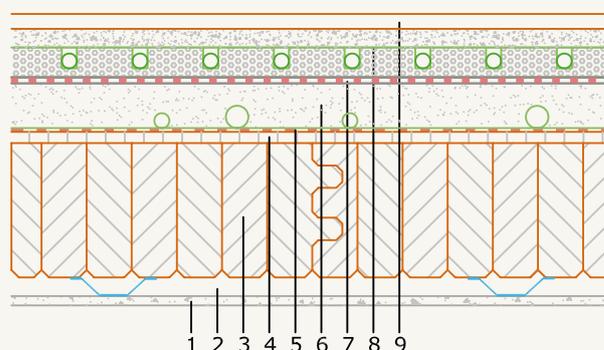
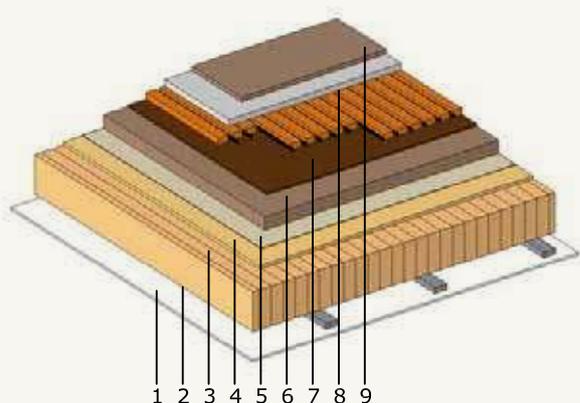
REI
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con solaio a tavole impilate sp=140mm

SOLAIO DI PIANO A TAVOLE IMPILATE

SOLAIO A TAVOLE IMPILATE CON RISCALDAMENTO A PAVIMENTO E CONTROSOFFITTO

Solaio costituito strutturalmente da tavole impilate, rivestimento all'intradosso con controsoffitto in cartongesso e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e riscaldamento a pavimento.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Ancoraggio con ganci a molla	25
3	Solaio a tavole impilate (140-180 mm) ¹⁾	140
4	Pannello OSB	15
5	Membrana impermeabile	-
6	Massetto leggero	60
7	Sistema anticalpestio	3
8	Riscaldamento a pavimento e caldaia	60
9	Finitura a scelta	-
		316

Protezione termica

U [W/m²K]

0,35

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

66 48

Protezione dal fuoco

REI

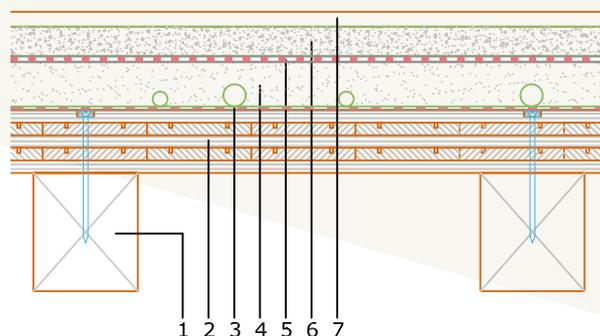
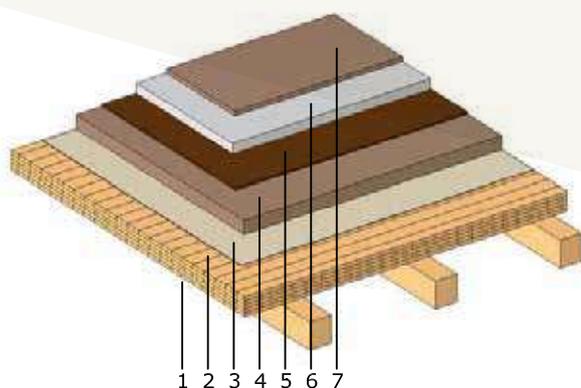
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con solaio a tavole impilate sp=140mm

SOLAIO A TRAVI E PANNELLO

SOLAIO A TRAVI E PANNELLO MULTISTRATO STRUTTURALE A VISTA CON CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da travi in legno e pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Pannello multistrato a vista (90-120 mm) ¹⁾	90
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Caldana	50
7	Finitura a scelta	-
		203

Protezione termica

U [W/m²K]

0,49

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

60 57

Protezione dal fuoco

REI

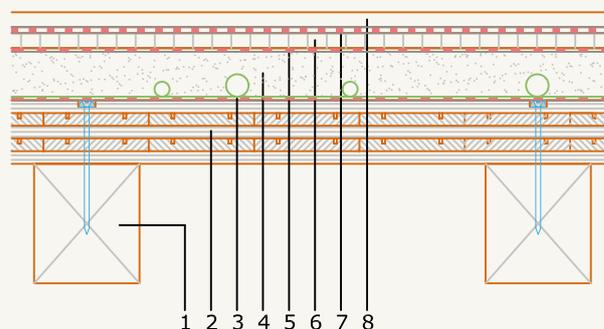
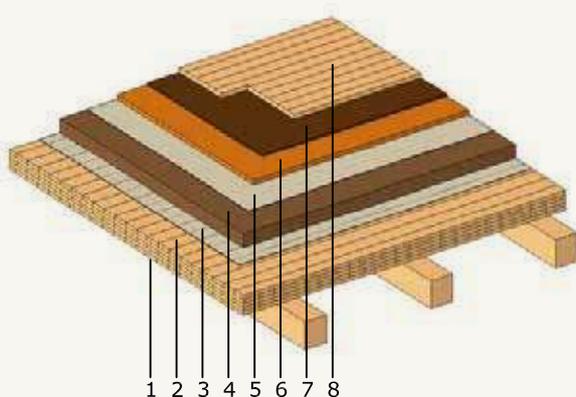
30

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato a vista sp=90mm

SOLAIO A TRAVI E PANNELLO

SOLAIO A TRAVI E PANNELLO MULTISTRATO STRUTTURALE A VISTA SENZA CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da travi in legno e pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con massetto pesante e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Pannello multistrato a vista (90-120 mm) ¹⁾	90
3	Barriera vapore	-
4	Massetto pesante	60
5	Barriera vapore	-
6	Pannello in fibra di legno	20
7	Sistema anticalpestio	4
8	Pavimento in assito di legno	20
		194

Protezione termica

U [W/m²K]

0,58

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

59 62

Protezione dal fuoco

REI

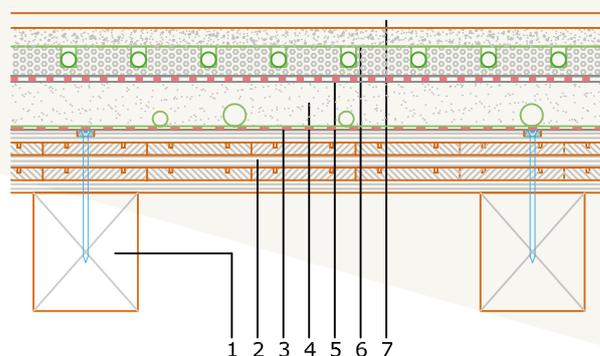
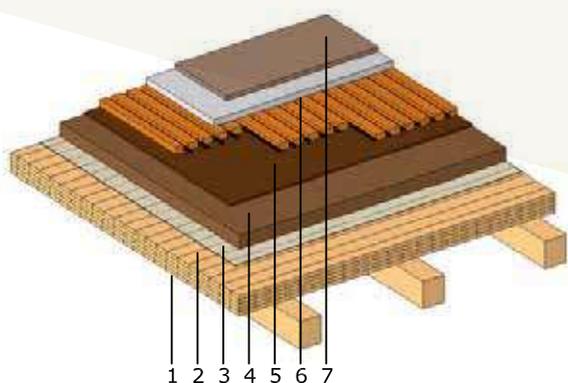
30

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato a vista sp=90mm

SOLAIO A TRAVI E PANNELLO

SOLAIO A TRAVI E PANNELLO MULTISTRATO STRUTTURALE A VISTA CON RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Solaio costituito strutturalmente da travi in legno e pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e riscaldamento a pavimento.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Pannello multistrato a vista (90-120 mm) ¹⁾	90
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Riscaldamento a pavimento e caldaia	60
7	Finitura a scelta	-
		213

Protezione termica

U [W/m²K]
0,48

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
60 56

Protezione dal fuoco

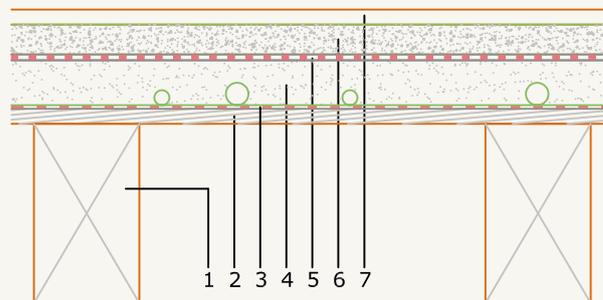
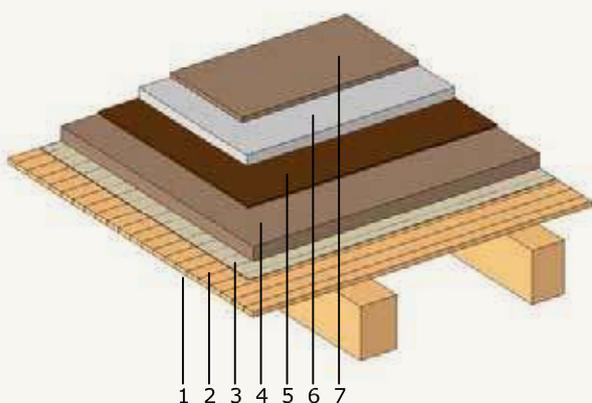
REI
30

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato a vista sp=90mm

SOLAIO CON TRAVI A VISTA A VISTA

SOLAIO CON TRAVI A VISTA E CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da travi in legno e tavolato a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Tavolato a vista	20
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Caldana	50
7	Finitura a scelta	-
		133

Protezione termica

U [W/m²K]

0,65

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

56 **62**

Protezione dal fuoco

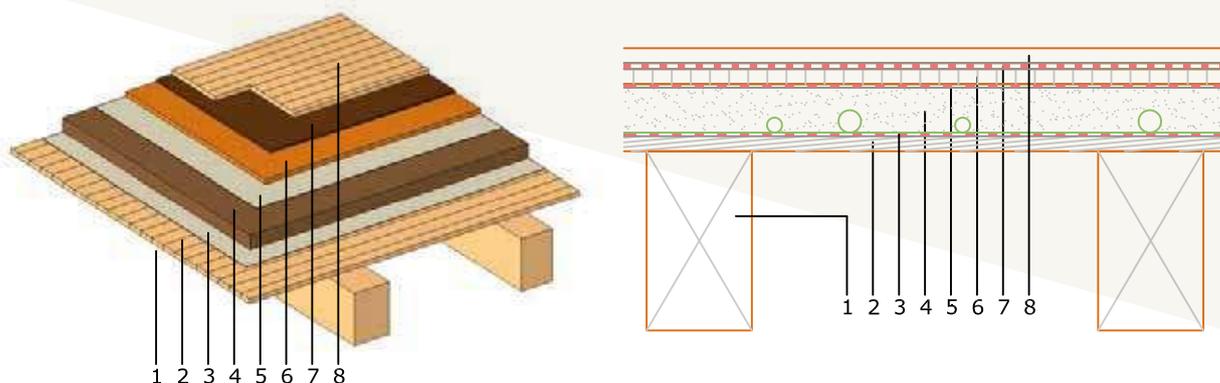
R

30

SOLAIO CON TRAVI A VISTA

SOLAIO CON TRAVI A VISTA SENZA CALDANA

Solaio costituito strutturalmente da travi in legno e tavolato a vista e pacchetto all'estradosso con massetto pesante e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Tavolato a vista	20
3	Barriera vapore	-
4	Massetto pesante	60
5	Barriera vapore	-
6	Pannello in fibra di legno	20
7	Sistema anticalpestio	4
8	Pavimento in assito di legno	20
		124

Protezione termica

U [W/m²K]

0,82

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

55 63

Protezione dal fuoco

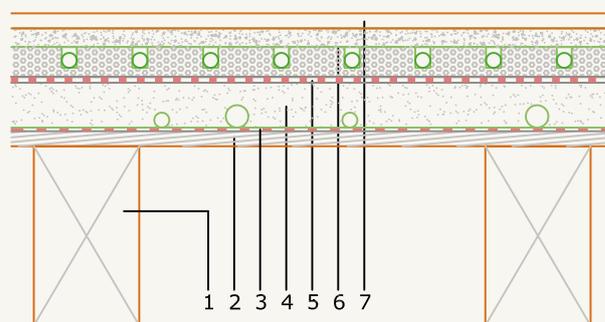
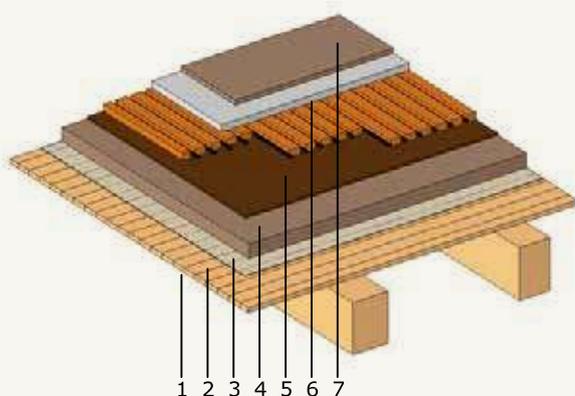
R

30

SOLAIO CON TRAVI A VISTA A VISTA

SOLAIO CON TRAVI A VISTA E RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Solaio costituito strutturalmente da travi in legno e tavolato a vista e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e riscaldamento a pavimento.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Tavolato a vista	20
3	Membrana impermeabile	-
4	Massetto leggero	60
5	Sistema anticalpestio	3
6	Riscaldamento a pavimento e caldaia	60
7	Finitura a scelta	-
		143

Protezione termica

U [W/m²K]

0,67

Protezione dal rumore

R_w [dB] $L_{n,w}$ [dB]

56 **62**

Protezione dal fuoco

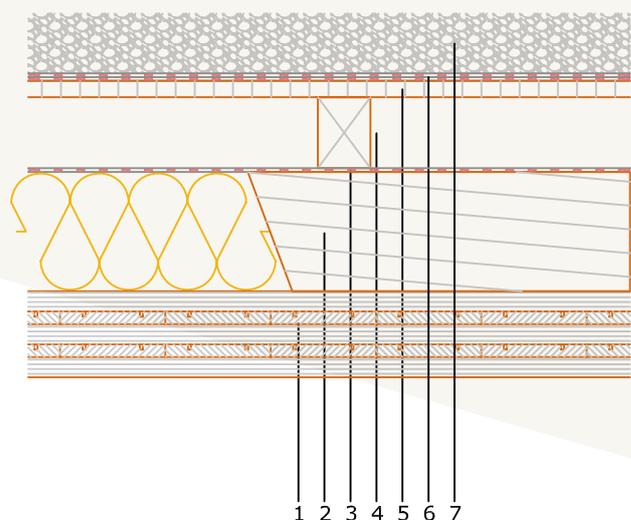
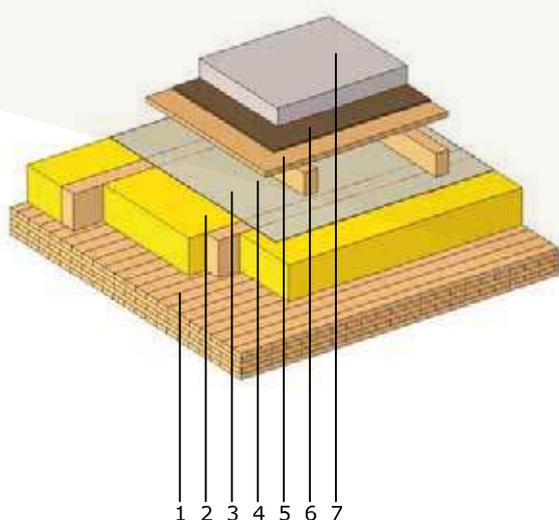
R

30

COPERTURA PIANA A PANNELLO

COPERTURA PIANA CON GHIAIA

Copertura piana costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con isolante in fibra di legno densità 45 kg/m³ ventilato e ricoprimento in ghiaia.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello multistrato strutturale (120-160 mm) ¹⁾	120
2	Distanziatori / Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³	160
3	Membrana traspirante	-
4	Listelli / ventilazione	100
5	Pannello OSB	22
6	Sistema impermeabilizzazione bituminoso elastomerico	8
7	Ghiaia	80
		490

Protezione termica

U [W/m²K]
0,22

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
54 -

Protezione dal fuoco

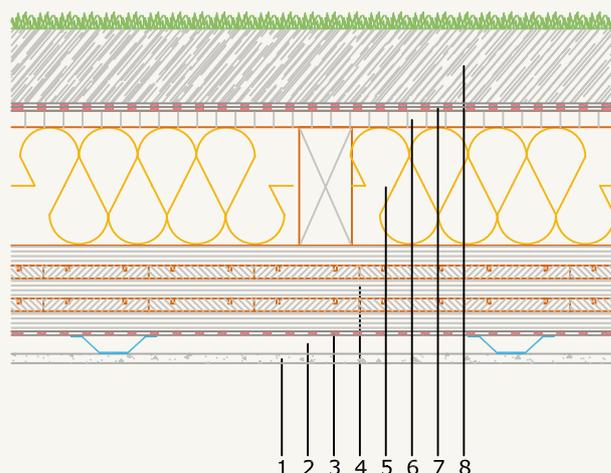
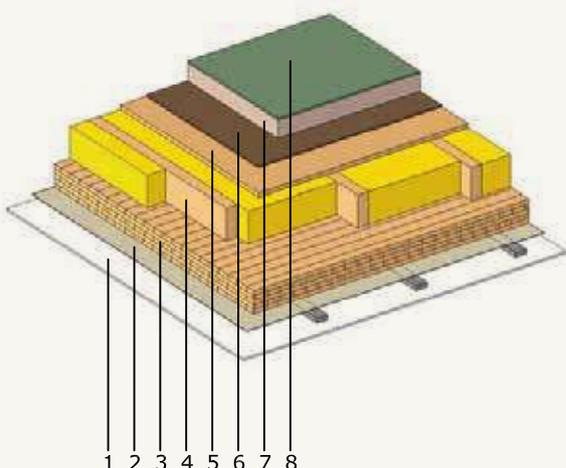
REI
30

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=120mm

COPERTURA PIANA A PANNELLO

COPERTURA PIANA CON PACCHETTO VEGETALE

Copertura piana costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con controsoffitto in cartongesso e pacchetto all'estradosso con strato isolante in fibra di legno densità 45 kg/m³ non ventilato e ricoprimento con pacchetto vegetale.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Ancoraggio con gancio a molla	25
3	Barriera vapore	-
4	Pannello multistrato strutturale (120-160 mm) ¹⁾	120
5	Distanziatori / Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³	160
6	Pannello OSB	22
7	Sistema impermeabilizzazione bituminoso elastomerico	8
8	Pacchetto vegetale	100
		448

Protezione termica

U [W/m²K]
0,20

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
56 -

Protezione dal fuoco

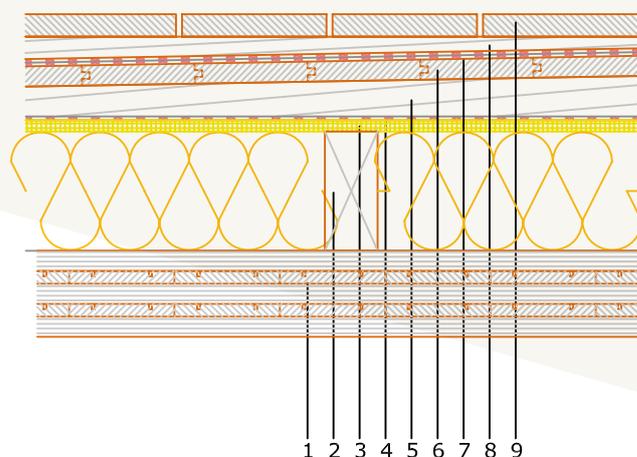
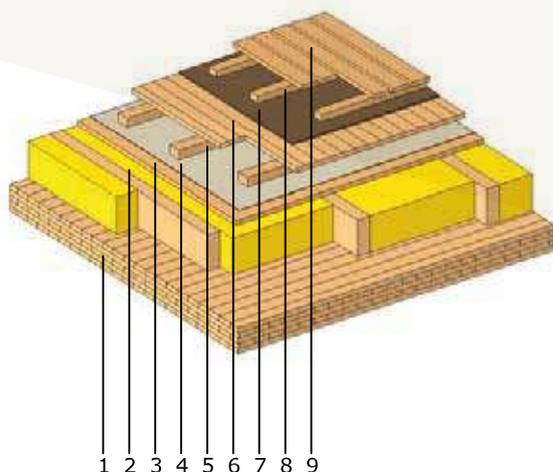
REI
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=120mm

COPERTURA PIANA A PANNELLO

COPERTURA PIANA CON TERRAZZA

Copertura piana costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole a vista e pacchetto all'estradosso con strato isolante in fibra di legno densità 45 kg/m³ ventilato e pavimento in assito di legno.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello multistrato strutturale (120-160 mm) ¹⁾	120
2	Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³ / distanziatori	160
3	Pannello MDF	15
4	Membrana traspirante	-
5	Listelli / ventilazione	40
6	Tavolato	27
7	Sistema impermeabilizzazione bituminoso elastomerico	8
8	Listelli	30
9	Pavimento in assito di legno	30
		430

Protezione termica

U [W/m²K]
0,21

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]
49 63

Protezione dal fuoco

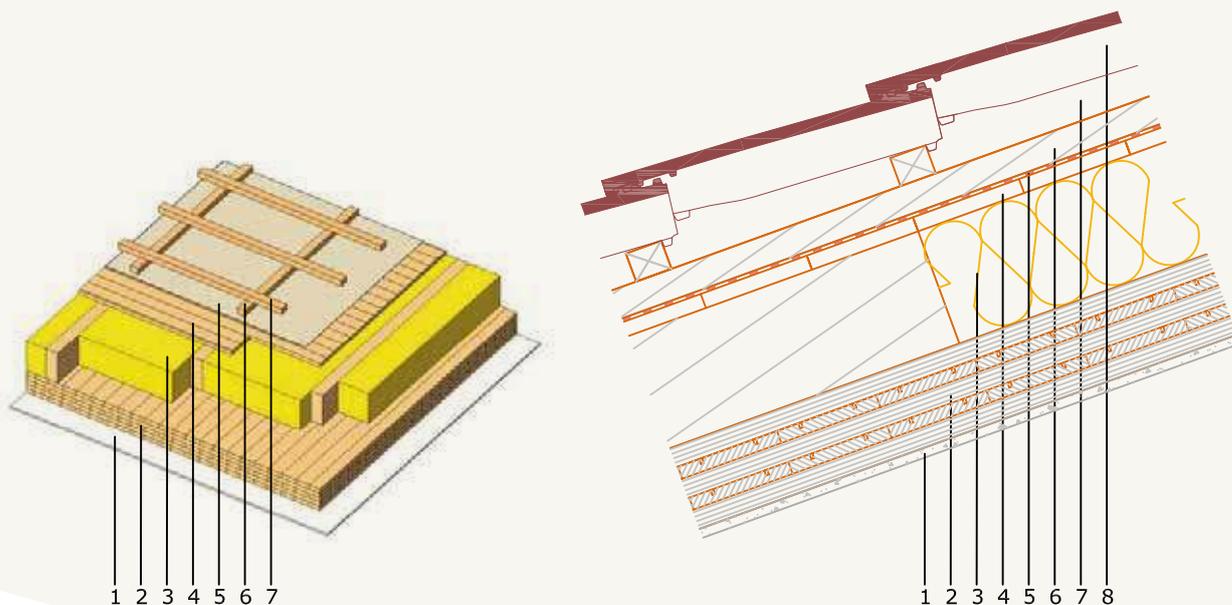
REI
30

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=120mm

COPERTURA A FALDE A PANNELLO

COPERTURA A FALDE CON PANNELLO MULTISTRATO STRUTTURALE

Copertura a falde costituita strutturalmente da pannelli compensati di tavole, rivestimento all'intradosso con pannelli di fibrogesso e pacchetto all'estradosso di strato isolante in fibra di legno densità 45 kg/m³ con distanziatori e manto di copertura in cotto.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di fibrogesso	10
2	Pannello multistrato strutturale (120-160 mm) ¹⁾	120
3	Distanziatori / Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³	160
4	Tavolato grezzo	20
5	Barriera radiante ICOPAL Therm'X	-
6	Controlistelli	40
7	Listelli	40
8	Manto di copertura in cotto	-
		390

Protezione termica

U [W/m²K]

0,22

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

55 -

Protezione dal fuoco

REI

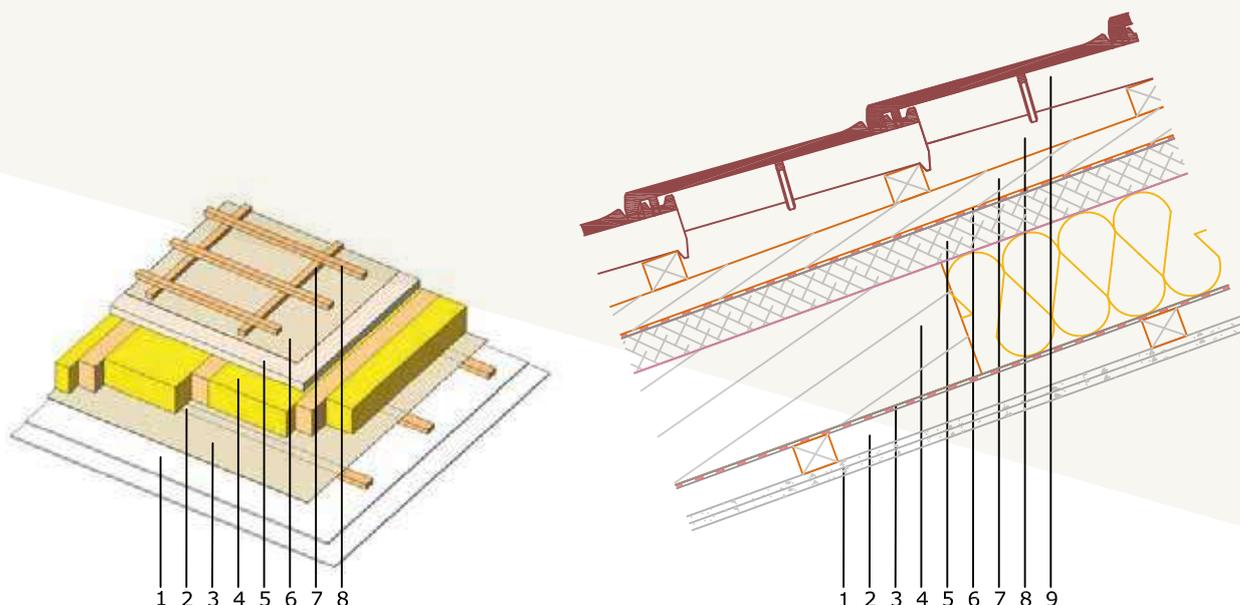
60

1) Tutti i valori si riferiscono alla stratigrafia con il pannello multistrato strutturale sp=120mm

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI NON A VISTA

Copertura a falde costituita strutturalmente da travetti non a vista con isolante in fibra di legno densità 45 kg/m³ interposto, rivestiti all'intradosso con listellatura e doppio pannello di fibrogesso, pacchetto all'estradosso con strato in lana di legno mineralizzata e manto di copertura in cotto.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di fibrogesso	2 x 10
2	Intercapedine per impianti	40
3	Freno vapore	-
4	Travetto con isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³	160
5	Lana di legno mineralizzata	50
6	Barriera radiante	-
7	Controlistelli	40
8	Listelli	40
9	Manto di copertura in cotto	-
		250

Protezione termica

U [W/m²K]

0,22

Φ=13,0h k_D=5,1*10⁻⁵g/m²hPa

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

51

-

Protezione dal fuoco

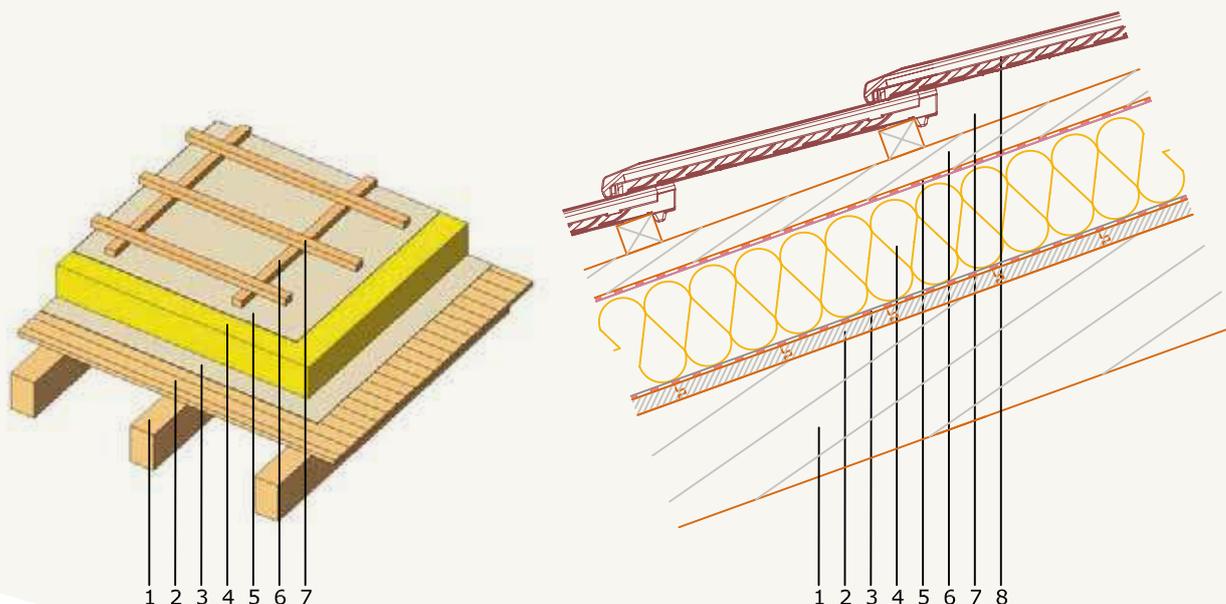
REI

60

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI A VISTA

Copertura a falde costituita strutturalmente da travetti e tavolato a vista con isolante in fibra di legno densità 120 kg/m³ all'estradosso e manto di copertura in tegole in cotto.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Tavolato a vista	22
3	Freno vapore	-
4	Isolante in fibra di legno densità 120 kg/m ³	80+60
5	Barriera radiante	-
6	Controllistelli	40
7	Listelli	40
8	Manto di copertura in cotto	-
		242

Protezione termica

U [W/m²K]

0,24

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

50 -

Protezione dal fuoco

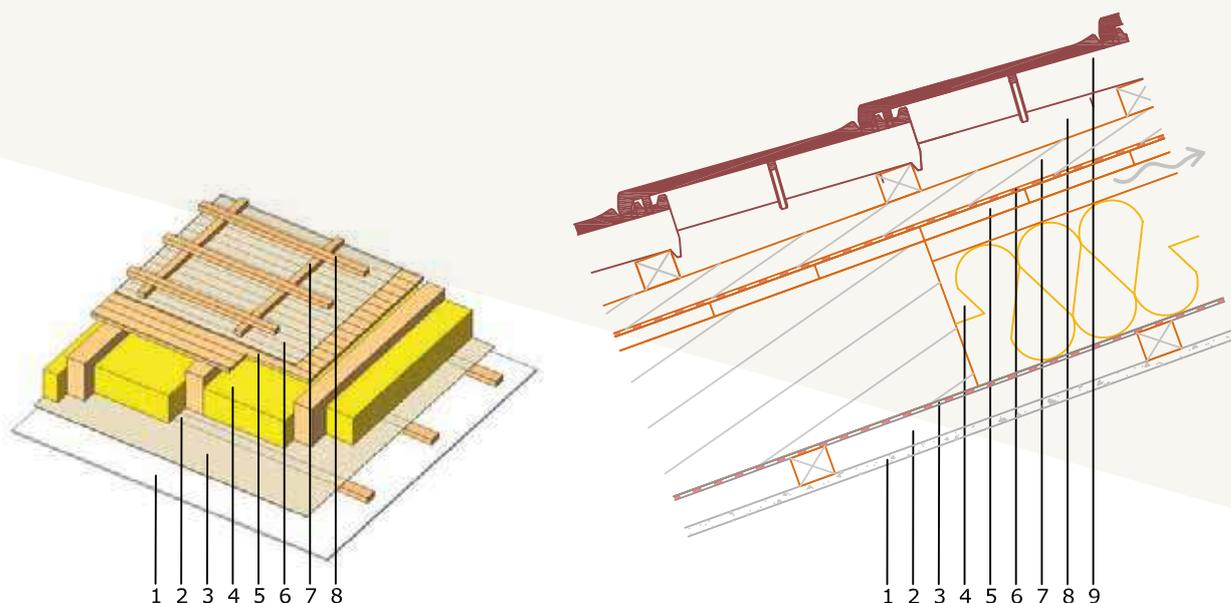
REI

60

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI NON A VISTA E DOPPIA VENTILAZIONE

Copertura a falde costituita strutturalmente da travetti non a vista con isolante in fibra di legno densità 45 kg/m³ interposto e ventilato, rivestiti all'intradosso con listellatura e pannello di cartongesso, pacchetto all'estradosso con tavolato grezzo e manto di copertura in cotto.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Pannello di cartongesso	12,5
2	Intercapedine per impianti	40
3	Freno vapore	-
4	Travetto	220
	Isolante in fibra di legno densità 45 kg/m ³ e ventilazione	180 + 40
5	Tavolato grezzo	20
6	Barriera radiante	-
7	Controlistelli	40
8	Listelli	40
9	Manto di copertura in cotto	-
		373

Protezione termica

U [W/m²K]

0,24

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

53 -

Protezione dal fuoco

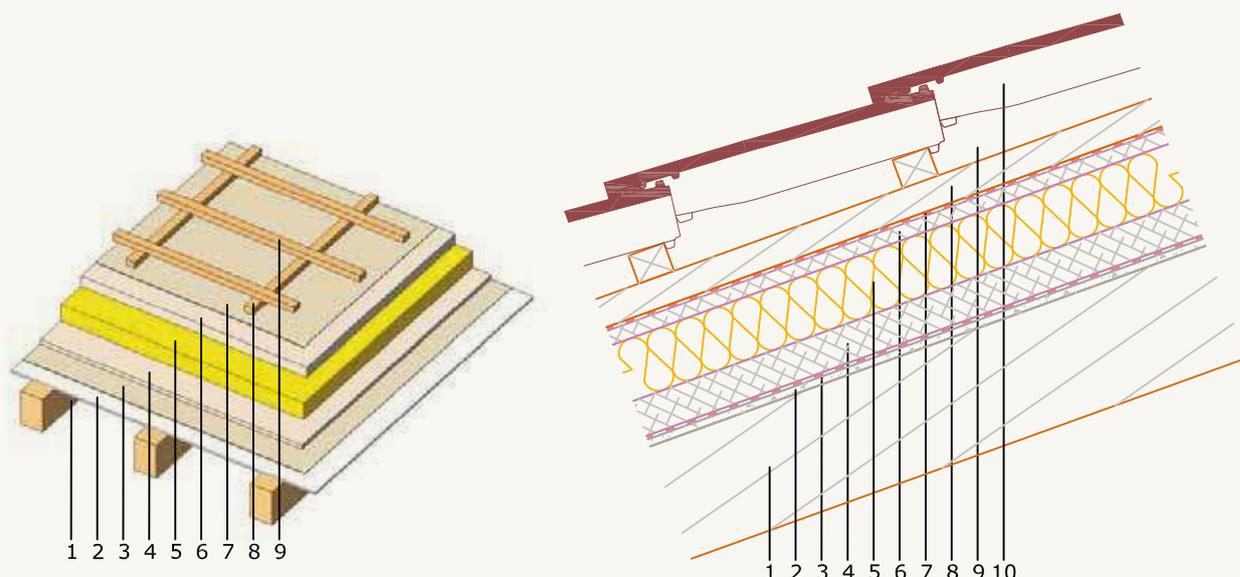
REI

60

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI A VISTA

Copertura a falde costituita strutturalmente da travetti a vista e pannello di fibrogesso, pacchetto all'estradosso con isolante in fibra di legno densità 120 kg/m³ tra due strati di lana di legno mineralizzata e manto di copertura in cotto.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Pannello di fibrogesso	10
3	Freno vapore	-
4	Lana di legno mineralizzata	50
5	Isolante in fibra di legno densità 120 kg/m ³	80
6	Lana di legno mineralizzata	20
7	Barriera radiante	-
8	Controlistelli	40
9	Listelli	40
10	Manto di copertura in cotto	-
		240

Protezione termica

U [W/m²K]

0,29

$\Phi=10,5h \quad k_D=5,2 \cdot 10^{-5} \text{g/m}^2 \text{hPa}$

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

45 -

Protezione dal fuoco

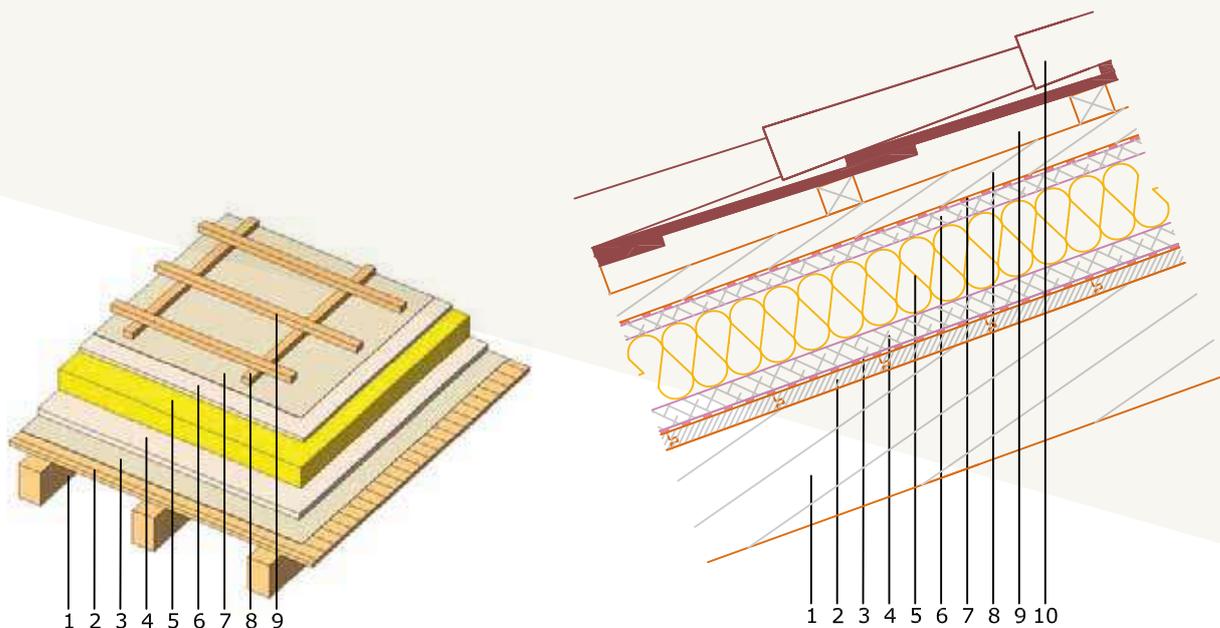
REI

60

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI

COPERTURA A FALDE CON TRAVETTI A VISTA

Copertura a falde costituita strutturalmente da travetti a vista e pannello di fibrogesso, pacchetto all'estradosso con isolante in fibra di legno densità 120 kg/m³ tra doppio strato di lana di legno mineralizzata e manto di copertura in cotto.



Stratigrafia

	Materiale	Spessore [mm]
1	Travetto a vista	s. statica
2	Tavolato a vista	22
3	Freno vapore	-
4	Lana di legno mineralizzata	30
5	Isolante in fibra di legno densità 120 kg/m ³	100
6	Lana di legno mineralizzata	20
7	Barriera radiante	-
8	Controlistelli	40
9	Listelli	40
10	Manto di copertura in cotto	-
		252

Protezione termica

U [W/m²K]

0,26

$\Phi=10,6h$ $k_0=4,8*10^{-5}g/m^2hPa$

Protezione dal rumore

R_w [dB] L_{n,w} [dB]

42

-

Protezione dal fuoco

REI

60



MANUALE TECNICO



Il marchio della
gestione forestale
responsabile



SEDE LEGALE, UFFICIO E STABILIMENTO

Strada di Fort, 11 - 23037 Tirano (SO)
Tel. +39 0342 70.33.60 / 0342 70.63.83
Fax +39 0342 71.80.78

SEDE DI LECCO

Via Ettore Monti, 3/5 - 23851 Galbiate (LC)
Tel: +39 0341 368046 - info.galbiate@legnotech.it

SEDE DI MORBEGNO

Piazza Aldo Moro, 10 - 23017 Morbegno (SO)
Tel: +39 0342 601122 - info.morbegno@legnotech.it

info@legnotech.it - www.legnotech.it