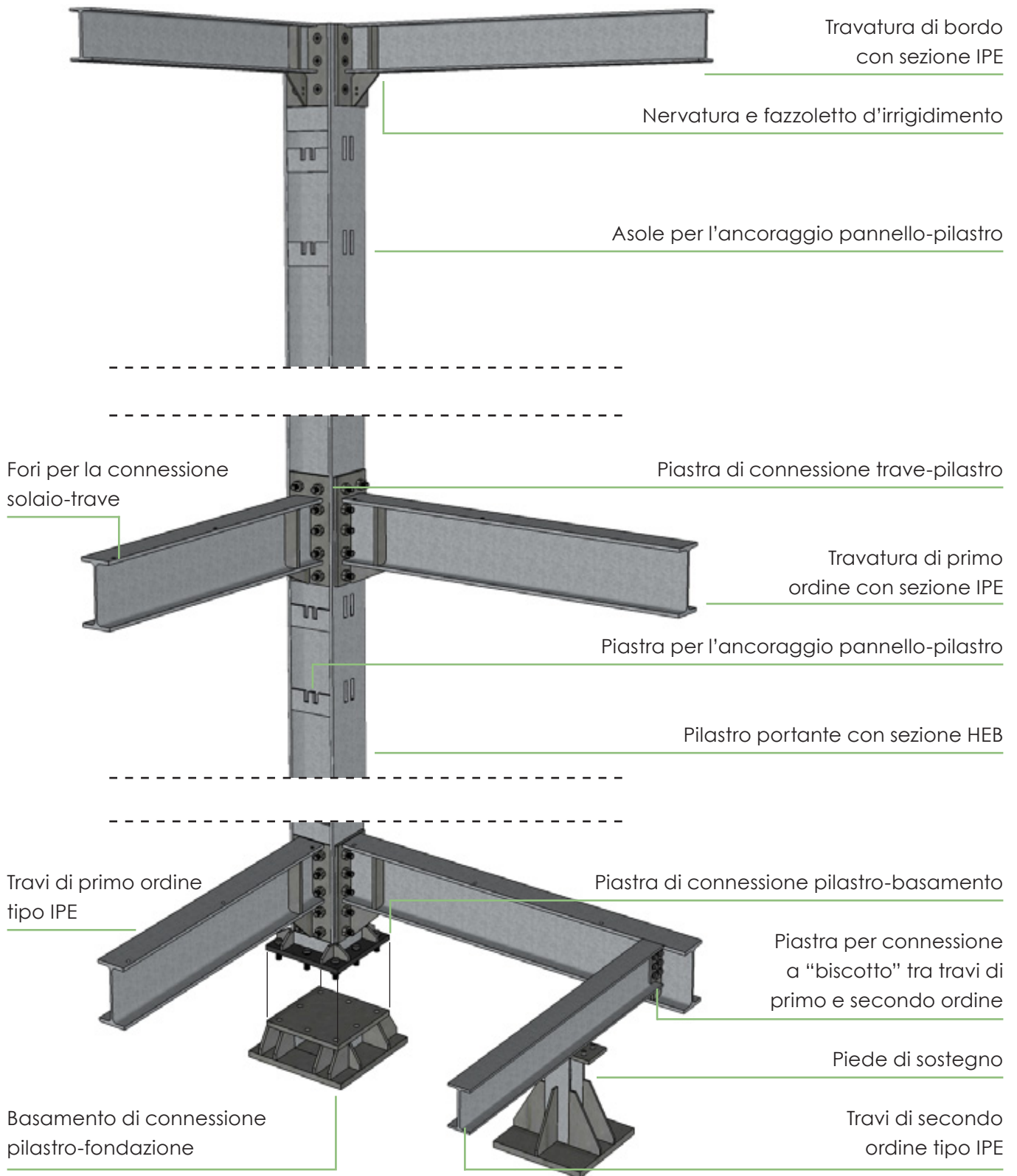


Struttura portante



Descrizione

Il sistema strutturale della tecnologia **BESD**[®] impiega profili standard, quali HE, IPE, UPN, profili a C commerciali e piatti.

Il loro spessore non è mai inferiore a 4 mm.

Materiale

Acciaio commerciale elettrosaldato S 275 JR (ex FE 430).

Connessioni bullonate

Tutte le connessioni effettuate in opera prevedono l'utilizzo di bulloni, dadi e viti aventi classe di resistenza 10.9.

Il sistema **BESD**[®] impiega bulloni con classe di filettatura M (Metrica ISO) e i dadi rispettano i requisiti imposti dalla normativa UNI EN 20898-2.

Connessioni saldate

Tutte le saldature vengono effettuate in officina e sono eseguite in conformità alla normativa UNI EN ISO 3834, con tutte le sue integrazioni, e UNI 5132:1974.

Finiture

- zincatura a freddo
- vernice a base di resina epossidica
- pitturazione intumescente
- pitturazione a polvere
- trattamenti antiruggine

Rispondenza alle normative

- D.M. 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e sue integrazioni
- UNI EN 10025-1:2005: prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali.
Parte 1: condizioni tecniche generali di fornitura
Parte 2: condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- Eurocodice 3
- UNI EN 1990: criteri generali di progettazione strutturale
- UNI EN 1991: azioni sulle strutture

- EN_s, ETAG_s, ETA_s per i prodotti di costruzione collegati alle strutture in acciaio
- UNI EN 1090: esecuzione delle strutture in acciaio, criteri tecnici
- Ordinanza del PCM n° 3274

Procedure di calcolo

- verifica allo stato limite di esercizio SLE
- verifica allo stato limite di danno SLD
- verifica allo stato limite ultimo SLU

Classe di resistenza al fuoco

Le strutture **BESD**[®] risultano idonee a realizzare organismi edilizi in classe 1, 2, 3 e 4.

Le strutture **BESD**[®] risultano idonee a realizzare edifici e strutture di livello 2 e livello 3 secondo le vigenti normative.

Certificazioni

- marchio CE
- controllo della produzione (FPC) conforme alla norma UNI EN 1090-1:2009/EC1-2011



Pannelli di chiusura perimetrale

Materiali impiegati

Rivestimento:

Compensato marino, OSB, Magnesite, Silicato di calcio, Fibrocemento o Cementolegno

Endoscheletro:

Acciaio S 275 JR

Miscela di riempimento:

Conglomerato cementizio alleggerito con polistirolo, argilla espansa, pietra pomice o lapillo

Caratteristiche geometriche

Altezze:

Fascia 1: 1009 mm

Fascia 2: 1700 mm (opzionale)

Fascia 3: variabile tra 266-1600 mm

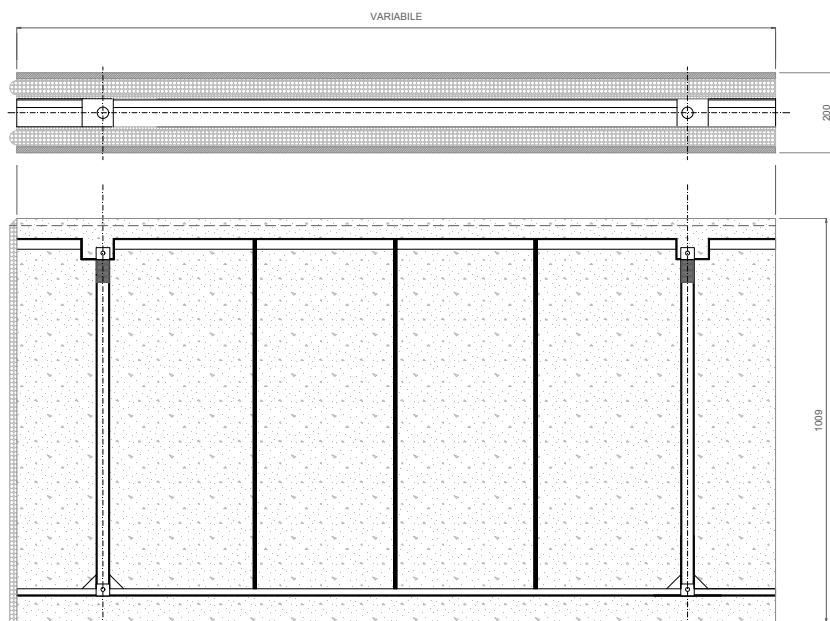
Fascia 4: 410 mm

Lunghezza:

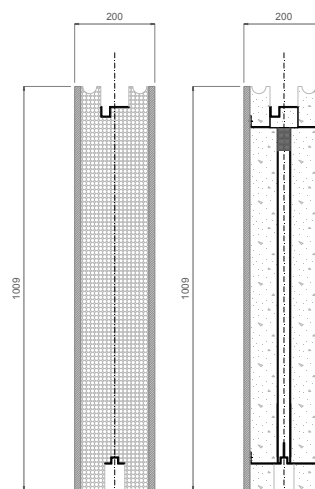
variabile tra 350 e 3000 mm

Spessore:

variabile tra 200 e 250 mm



Prospetti e sezioni del pannello tipo e del suo endoscheletro in acciaio.



Caratteristiche meccaniche (Norma UNI ENV 1992-1-4; UNI ENV-1-1)

Classe di resistenza (del conglomerato di riempimento)

$f(lck)$	15 MPa (argilla espansa)	5 MPa (polistirolo espanso)
$f(lcm)$	22 MPa (argilla espansa)	11 MPa (polistirolo espanso)

Resistenza a trazione (del conglomerato di riempimento)

$f(lct\ m)$	1,5 MPa
-------------	---------

Modulo elastico (del conglomerato di riempimento)

$E(lcm)$	29 GPa
----------	--------

Coefficiente di Poisson

$\nu = 0$	in presenza di fessurazioni
$\nu = 0,2$	in assenza di fessurazioni

Resistenza al fuoco (Metodo sperimentale UNI EN 1364-1)

Classe conglomerato di riempimento	0	
Classe materiale rivestimento (in base al rivestimento)	0, 1, 2	
REI	120 (conglomerato di riempimento)	15; 30; 60; 90; 120 (in base al materiale di rivestimento)

Caratteristiche fisico tecniche

Trasmittanza termica (con cappotto interno e esterno)	0,18 W/m ² K
--	-------------------------

Permeabilità al vapore	28,5 (kg/msPa)x10 ⁻¹²
-------------------------------	----------------------------------

Sfasamento termico (senza cappotto)	11 h (polistirolo) 14 h (pietra pomice) 16 h (lapillo)
--	--

Massa superficiale (polistirolo espanso-spessore 20 cm)	160 Kg/m ²
--	-----------------------

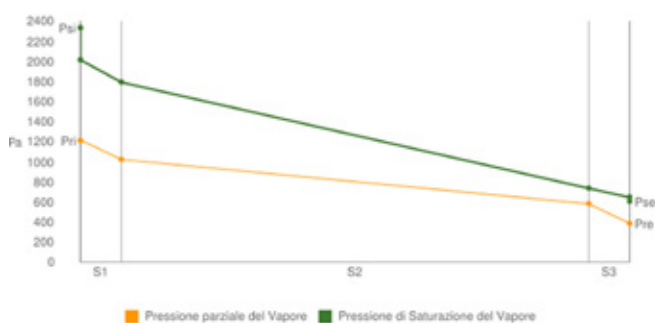
Massa volumica (polistirolo espanso-spessore 20 cm)	800 Kg/m ³
--	-----------------------

Isolamento acustico*

Trasmissione per via aerea (frequenza di 500 Hz)	26 db
Trasmissione indotta da contatto (frequenza di 500 Hz)	60 db

*i dati sono riferiti ad una parete in conglomerato cementizio alleggerito con polistirolo o argilla espansa, accoppiato a pannelli in OSB

Diagramma di Glaser



Le valutazioni relative al diagramma di Glaser, dove S1 e S2 rappresentano i pannelli di rivestimento e S3 il riempimento in conglomerato alleggerito con polistirolo espanso, si riferiscono alla fascia climatica della riviera ligure, nella fattispecie Genova (Ge).

Nella parete non si generano fenomeni di condensa.



Sistema di connessione



Descrizione

All'interno di ciascun pannello perimetrale è contenuto uno speciale endoscheletro in acciaio zincato, fondamentale per il rinforzo e per la connessione delle varie fasce che compongono la parete, tra di esse e con la struttura portante.

Gli endoscheletri delle prime tre fasce sono costituiti da due nastri metallici, piegati e scanalati ad-hoc, collegati verticalmente tra loro da uno o più tubi in acciaio, i cui apici interni, sono filettati per consentire la movimentazione del pannello a mezzo di apposito golfare a vite.

I nastri metallici superiori e inferiori, unici elementi dell'endoscheletro ad affiorare dal getto di calcestruzzo alleggerito, consentono l'alloggiamento di speciali connettori in acciaio elettrosaldato S 275 JR longitudinali a vite, con testa a martello e a piolo, atti al collegamento antisismico orizzontale tra pannelli contigui e tra pannelli e pilastri.

Il collegamento antisismico verticale, tra pannelli contigui e tra pannelli e travi è garantito invece da speciali tiranti sempre in acciaio, alloggiati all'interno dei tubi sopra descritti, che si collegano alla struttura portante orizzontale, grazie ad appositi pattini di aggancio predisposti sulle travi, e tra loro, grazie alla speciale testa a dado cavo filettato.

Questa rete ortogonale di tiranti e chiavi, ordita all'interno dei pannelli di perimetro, costituisce un collegamento continuo tra i pannelli e la struttura in acciaio dell'organismo edilizio, impedendo il collasso degli elementi perimetrali durante le eventuali sollecitazioni sussultorie e ondulatorie.

La quarta fascia, con funzione di chiusura e protezione e tamponamento della trave alta di perimetro, è caratterizzata da un endoscheletro differente, composto da due tubolari, utili soprattutto al sollevamento dei due pannelli che la compongono, collegati da una o più barre in acciaio di rinforzo.

Materiali impiegati

Endoscheletro:

Acciaio S 275 JR zincato

Elementi di connessione:

Acciaio S 275 JR

Composizione del sistema di connessione

Fascia 1, 2, 3:

Endoscheletro: composto da uno o più tubolari in acciaio S 275 JR zincato, alle cui estremità sono saldati due nastri, dello stesso materiale, opportunamente lavorati, piegati e forati. Lungo il tubolare sono altresì predisposte specifiche alette per la connessione dell'endoscheletro con strato di rivestimento esterno.

Tiranti: in quantità uguali ai tubolari presenti nell'endoscheletro, per la connessione verticale con la trave inferiore, sono dotati, in testa, di un dado cavo filettato atto ad accogliere il perno del pannello superiore.

Chiavi: due chiavi connettono il nastro superiore dell'endoscheletro, con i pilastri portanti o con i pannelli contigui.

Fascia 4:

Endoscheletro: composto da due tubolari in acciaio S 275 JR zincato, connessi tra loro attraverso uno o più barre dello stesso materiale, lungo i quali sono predisposte specifiche alette per la connessione dell'endoscheletro con lo strato di rivestimento esterno.

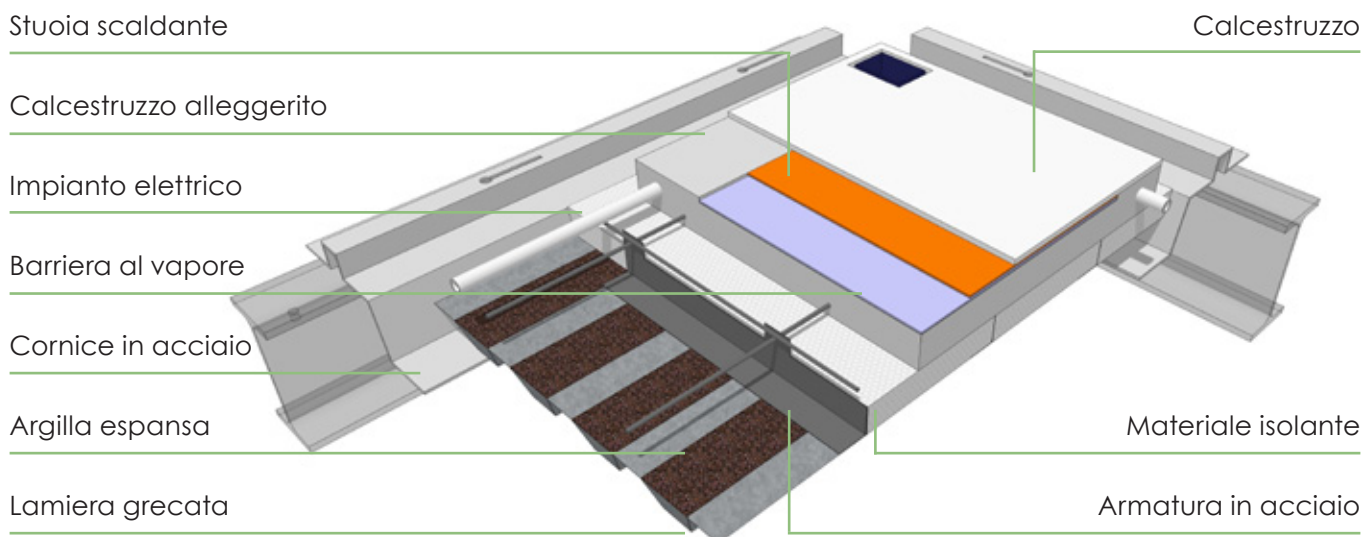
Chiavi: due chiavi connettono il pannello, con la trave alta di perimetro, attraverso un sistema ad-hoc predisposto.

Nota:

All'interno degli scassi presenti nei pannelli di quarta fascia trova alloggiamento il tirante di chiusura, che connette quelli delle prime tre fasce alla trave superiore. Questo, si compone di un dado che, stringendo due barre dalla filettatura opposta, "tira" e chiude il sistema.



Solaio di calpestio



Materiali impiegati

Cornice:

Acciaio S 275 JR zincato

Lamiera grecata:

Tipo SOLAC 55 in acciaio

Sistema di armatura:

Acciaio S 275 JR

Isolante:

EPS ad alta densità

Calcestruzzo alleggerito:

Conglomerato cementizio alleggerito con polistirolo o argilla espansa

Stuoia scaldante:

Tipo Santoni GRID in metallo amorfo

Descrizione generale

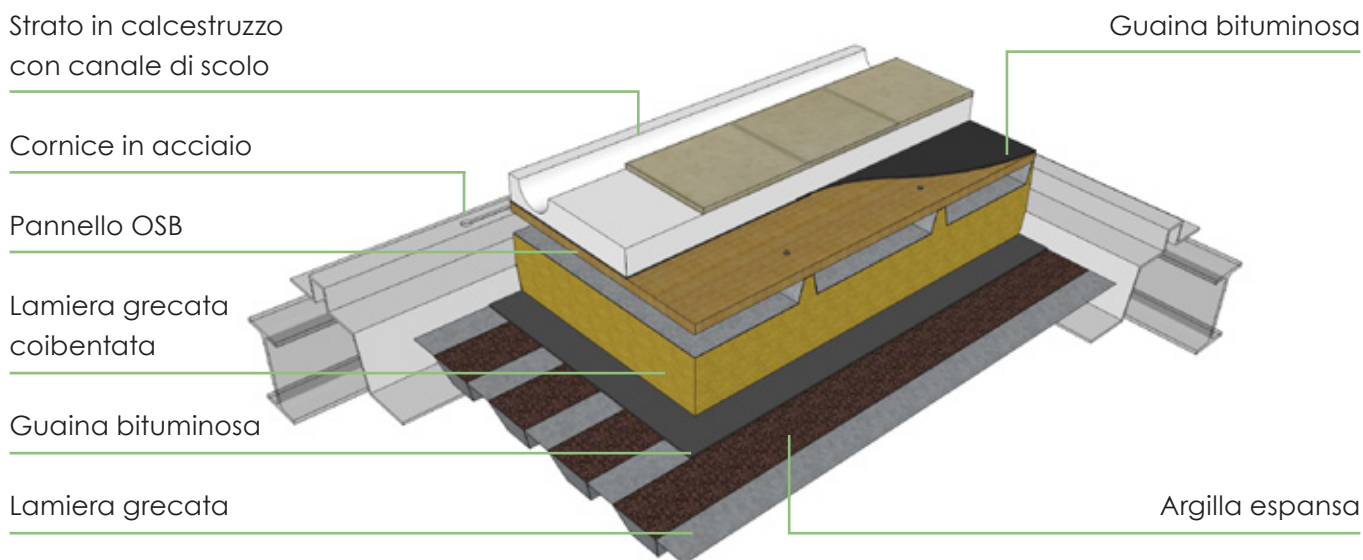
Solai a vassoio autoportante in acciaio, pre-costruiti con tecnologia B.E.S.D.[®], aventi spessore del pacchetto non controsoffittato di 280 mm, con aerazione tra battuto e solaio al piano terra, tra-

smittanza termica (U) pari a 0,20 W/mqK, massa superficiale \geq di 230 Kg/mq e portata di 300 Kg/mq. La figura illustra la stratificazione del pacchetto di solaio, comprensivo di canalina per l'alloggiamento dell'impianto elettrico e delle relative cassette d'ispezione, dal suo strato più superficiale all'intradosso a quello dell'estradosso: il getto in calcestruzzo a chiusura del pacchetto, uno strato di pannello radiante ed uno di barriera al vapore previa posa di letto di malta livellante, uno strato di calcestruzzo alleggerito per mezzo di celle in polistirolo o di argilla espansa, uno strato di isolante ad alta densità, uno di argilla espansa sfusa a riempire lo spazio delle greche, la lamiera grecata e la cornice in acciaio opportunamente pegata e forata.

Grazie alla cornice, opportunamente lavorata, esso viene imbullonato alla travatura orizzontale, funzionando come elemento di ancoraggio per il sistema di tiranti inserito nei pannelli che costituiscono le pareti perimetrali.



Solaio di copertura - tipo A



Materiali impiegati

Cornice:

Acciaio S 275 JR zincato

Lamiera grecata:

Tipo SOLAC 55 in acciaio

Isolante:

Lamiera coibentata con schiuma espansa rigida in poliuretano

Calcestruzzo:

Conglomerato cementizio

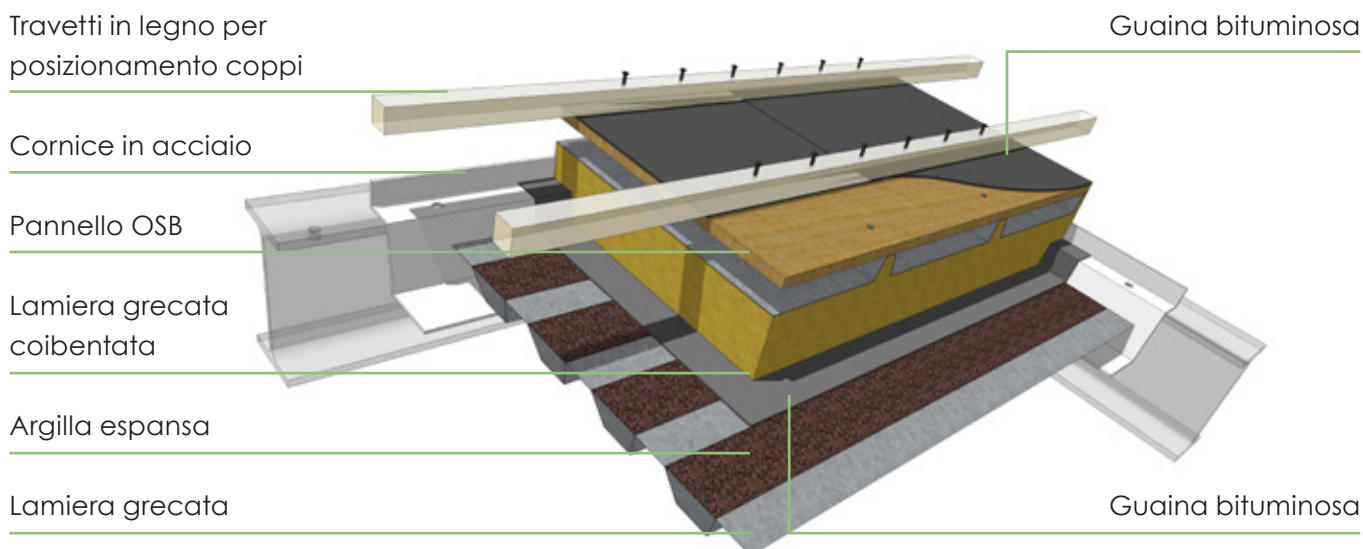
Descrizione generale

Solai di copertura a vassoio autoportante in acciaio, precostruiti con tecnologia B.E.S.D.[®], aventi spessore del pacchetto non controsoffittato di 280 mm, con predisposizione per copertura verde estensivo, trasmittanza termica U del pacchetto (escluso contributo del manto verde) pari a 0,20 W/mqK e portata di 300 Kg/mq.

La figura illustra la stratificazione del pacchetto di solaio, per la copertura di edifici con superficie piana, comprensivo di canalina per lo scolo delle acque, dal suo strato più superficiale all'intradosso a quello dell'estradosso: il getto in calcestruzzo a chiusura del pacchetto, uno strato di barriera composto da guaina bituminosa, uno strato di OSB, uno strato di isolante costituito da lamiera coibentata con schiuma espansa rigida in poliuretano, uno strato di guaina bituminosa, uno di argilla espansa sfusa a riempire lo spazio delle greche, la lamiera grecata e la cornice in acciaio opportunamente pegata e forata.

Grazie alla cornice, opportunamente lavorata, esso viene imbullonato alla travatura orizzontale, funzionando come elemento di ancoraggio per l'eventuale fascia di pannelli che costituiscono il parapetto perimetrale.

Solaio di copertura - tipo B



Materiali impiegati

Cornice:

Acciaio S 275 JR zincato

Lamiera grecata:

Tipo SOLAC 55 in acciaio

Isolante:

Lamiera coibentata con schiuma espansa rigida in poliuretano

Calcestruzzo:

Conglomerato cementizio

Descrizione generale

Solai di copertura a vassoio autoportante in acciaio, precostruiti con tecnologia B.E.S.D.[®], aventi spessore del pacchetto non controsoffittato di 280 mm, con predisposizione per copertura verde estensivo, trasmittanza termica U del pacchetto (escluso contributo del manto verde) pari a 0,20 W/mqK e portata di 300 Kg/mq.

La figura illustra la stratificazione del pacchetto di solaio, per la copertura di edifici a falde, dal suo strato più superficiale all'intradosso a quello dell'estradosso: travetti per il posizionamento dei coppi, uno strato di barriera composto da guaina bituminosa, uno strato di OSB, uno strato di isolante costituito da lamiera coibentata con schiuma espansa rigida in poliuretano, un secondo strato di guaina bituminosa, uno di argilla espansa sfusa a riempire lo spazio delle greche, la lamiera grecata e la cornice in acciaio opportunamente pegata e forata.

Grazie alla cornice, opportunamente lavorata, esso viene imbullonato alle capriate che costituiscono lo "scheletro" del manto di copertura.

Solaio di copertura - tipo C

Travetti in legno per
posizionamento coppi

Profili a L per
alloggiamento travetti

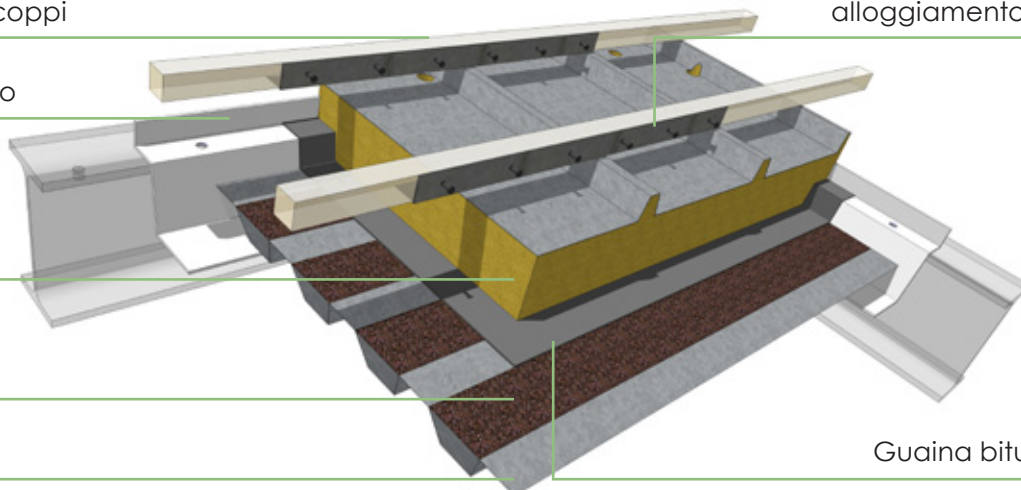
Cornice in acciaio

Lamiera grecata
coibentata

Argilla espansa

Lamiera grecata

Guaina bituminosa



Materiali impiegati

Cornice:

Acciaio S 275 JR zincato

Lamiera grecata:

Tipo SOLAC 55 in acciaio

Profili a L:

Acciaio S 275 JR

Isolante:

Lamiera coibentata con schiuma espansa rigida in poliuretano

Calcestruzzo:

Conglomerato cementizio

W/mqK e portata di 300 Kg/mq.

La figura illustra la stratificazione del pacchetto di solaio, per la copertura di edifici a falde, dal suo strato più superficiale all'intradosso a quello dell'estradosso: travetti per il posizionamento dei coppi, profili a L in acciaio S 275 JR a cui vengono fissati i travetti, uno strato di isolante costituito da lamiera coibentata con schiuma espansa rigida in poliuretano, un secondo strato di guaina bituminosa, uno di argilla espansa sfusa a riempire lo spazio delle greche, la lamiera grecata e la cornice in acciaio opportunamente pegata e forata.

Descrizione generale

Solai di copertura a vassoio autoportante in acciaio, precostruiti con tecnologia B.E.S.D.[®], aventi spessore del pacchetto non controsoffittato di 280 mm, con predisposizione per copertura verde estensivo, trasmittanza termica U del pacchetto (escluso contributo del manto verde) pari a 0,20

Grazie alla cornice, opportunamente lavorata, esso viene imbullonato alle capriate che costituiscono lo "scheletro" del manto di copertura.

