

CHIUSURE ORIZZONTALI SUPERIORI

Funzione di delimitare superiormente l'edificio e proteggere l'ambiente interno dalle precipitazioni atmosferiche.

Requisiti:

- resistenza meccanica alle sollecitazioni prodotte da carichi permanenti, sovraccarichi accidentali statici e dinamici
- tenuta all'acqua
- isolamento termico e acustico

Parti principali:

- struttura portante: elemento di supporto
- manto di copertura: elemento di tenuta all'acqua
- strato di isolamento termico e acustico: elemento isolante

Altri strati complementari:

- barriera al vapore
- pendenza (coperture piane)
- protezione (coperture piane)
- ventilazione
- supporto del manto
- drenante e filtrante (tetti verdi)

In base ai *materiali:*

- coperture opache
 - discontinue: elemento di tenuta assicura la tenuta all'acqua solo per valori della pendenza di un minimo fissato (coperture a falde inclinate)
 - continue: elemento di tenuta assicura la tenuta all'acqua indipendentemente dalla pendenza (coperture piane)
- coperture trasparenti

COPERTURE A ELEMENTI DISCONTINUI

Manto: elementi di vari materiali che garantiscono la tenuta all'acqua grazie al modo con cui sono collegati

Punti di unione sono punti di discontinuità -> pendenza minima per allontanare l'acqua

Elemento portante funge da strato di pendenza

Tetti a falde: si adattano a ogni situazione climatica

- a una falda
- due falde (capanna)
- quattro falde (padiglione)

falda curva

mansarda (pendenza multipla: più elevata alla linea di gronda, pendenza minore alla linea di colmo)

Struttura portante: capriata

puntoni (travi inclinate secondo la pendenza del tetto) -> orditi gli

arcarecci o correnti (travi che corrono ortogonalmente ai puntoni)

doppia orditura di travetti e listelli -> appoggiate le tegole o il manto di copertura

tavolato continuo (assito): per l'isolamento

Solai di copertura continui: inclinato

doppia orditura di listelli che sorreggono il manto di copertura -> spazio tra manto e struttura portante (per l'isolamento e ventilazione)

ELEMENTI COSTITUENTI LE COPERTURE DISCONTINUE

Caratteristica: una o più falde inclinate

Pendenza: il rapporto tra la differenza di altezza della linea di gronda e di colmo e la distanza di tali linee in proiezione ortogonale.

dipende dalle scelte progettuali, località geografica

Linea di colmo: linea orizzontale di intersezione delle falde con pendenza divergente

Linea di compluvio: linea di intersezione tra due falde con pendenza convergente

realizzata tramite converse: lamiera metalliche collocate al di sotto del manto di tenuta (raccolta delle acque meteoriche)

Linea di displuvio: linea inclinata di intersezione tra due falde divergenti

Linea di c. e d.: pezzi speciali sovrapposti per evitare infiltrazioni

Linea di gronda: linea perimetrale inferiore delle falde, in corrispondenza dei canali di raccolta delle acque (canali di gronda)

Sistema di raccolta delle acque:

-canali di gronda: orizzontali, sezione semicircolare o trapezoidale, diametro di 8-10cm, in lamiera zincata, rame o PVC

sezione determinata in relazione alla superficie di falda interessata

-pluviali: tubi verticali, permettono la discesa a terra dell'acqua raccolta

-converse

Per edifici di modeste altezze-> doccioni: elementi terminali dei canali di gronda, costituiti da una sporgenza (bocca) che fa cadere direttamente al suolo l'acqua raccolta.

I MANTI DI COPERTURA

Materiali: tegole in laterizio o cemento

lastre in pietra o di fibrocemento

lastre di materie plastiche

tegole bituminose

lamiera grecate di acciaio, alluminio, rame

pannelli sandwich

Laterizio: più comune, buona durata e discreta resistenza meccanica

Due famiglie:

- tegole curve: coppi
- tegole piane: romana, masigliese, portoghese

Tegole in cemento: forme e tonalità di colore differenti

falde di pendenza variabile (17-35%)

modalità di posa analoghe a quelle in laterizio

Manti di finitura in pietra: lastre di piccole dimensioni

sottili (6-9mm)

forma variabile: quadrata, rettangolare, spina di pesce, bordi arrotondati

- ardesia: impermeabile, elevata resistenza alle basse temperature e al gelo per forti pendenze (45-60%)
posate perpendicolarmente alla linea di gronda, sfalsate, su listelli di legno o tavolati continui
fissate con ganci metallici o chiodi e sigillatura con malta cementizia

Manti di copertura in metalli: acciaio, alluminio, rame

lamiere grecate, 8-10mm

leggere, resistenti al gelo e corrosione, impermeabili alla diffusione del vapore

fissati a diversi tipi di supporto secondi sistemi di ancoraggio

Isolamento termico: fra la struttura della copertura e lo strato di supporto del manto

Lastre di fibrocemento: sottili, impermeabili all'acqua e resistenti al gelo

pendenze variabili del 25% fino al verticale

messe in opera su un supporto di listelli di legno

TIPI DI COPERTURE DISCONTINUE IN RELAZIONE A ISOLAMENTO E VENTILAZIONE

Dipendono dalla sequenza di elementi e strati funzionali che le costituiscono -> quattro schemi:

Lo strato di ventilazione può essere uno degli strati di copertura oppure lo spazio del sottotetto (aperture al di sotto dello sporto della falda)

copertura costituita dall'ultimo solaio orizzontale (isolamento termico se lo spazio sotto è abitabile), sottotetto (non abitabile) e la falda inclinata

- *copertura discontinua isolata e non ventilata:* non sono previsti questi strati, usata solo per depositi o edifici industriali
- *copertura discontinua ventilata e non isolata:* la ventilazione migliora le condizioni termoigrometriche dell'edificio sottostante

non adatta per edifici residenziali o terziari (no isolamento)

- *copertura isolata e non ventilata:* risparmio energetico, possibile abitare il sottotetto
- *copertura isolata e ventilata:* in luoghi caratterizzati da forti escursioni termiche (non abitabile) -> evita il surriscaldamento estivo

COPERTURE A ELEMENTI CONTINUI

Realizzati senza alcuna interruzione, utilizzando materiali impermeabilizzanti realizzati in teli (guaine bituminose o membrane sintetiche), saldati insieme durante la posa in opera

Deve essere garantita solo una pendenza minima per assicurare lo smaltimento delle acque: coperture piane (inferiori al 5%)

Strato di pendenza: >1%

posto sopra allo strato portante o isolante

può essere lo stesso strato isolante presagomato

Le coperture possono essere:

- *non praticabili:* solo per manutenzione
- *praticabili:*
 - solo per persone
 - carrabili

- tetti giardini (tetto verde): dotato di uno strato di terra sufficiente per le colture

La guaina impermeabile deve essere protetta: strato di ghiaia in mancanza di pavimentazione

- spessore variabile (4-8cm)
- funge anche da zavorra in edifici alti o esposti al vento
- possibile compattarlo con un getto di calcestruzzo o impasto bituminoso

ELEMENTI COSTITUENTI LE COPERTURE CONTINUE

Pluviali: posti in opera nei punti più bassi della copertura

lo strato impermeabile del bocchettone non si deve trovare a un livello superiore a quello di calpesti

Rilievi verticali: la guaina impermeabile deve risvoltare in verticale di almeno 15cm

devono essere presenti rilievi verticali (coronamento)

applicazione realizzata direttamente sulla superficie verticale oppure su lastra metallica a L

strato protetto da una scossalina a cappello

coperture accessibili o giardini pensili: protetto con intonaco di malta e mentizia retinato o elementi rigidi prefabbricati

Soglie di accesso: continuità del rivestimento al di sopra del livello massimo delle acque quota di 15cm, ma va definita ogni volta

Giunti di dilatazione: necessari per edifici di lunghezze maggiori di 10-15m

discontinuità dello strato di tenuta che consentono variazioni dimensionali dei materiali

TIPI DI COPERTURE CONTINUE IN RELAZIONE A ISOLAMENTO E VENTILAZIONE

Classificate in base agli strati funzionali che le costituiscono:

- *continua non isolata*: elemento permeabile collocato sopra l'elemento portante
solo per spazi pubblici aperti
- *continua isolata*: inserimento, tra l'elemento di tenuta all'acqua e gli strati sottostanti, di uno strato di isolamento termico
formazione del fenomeno di condensa nello strato di isolamento termico -> inserimento di una barriera al vapore
- *continua isolata rovescia*: inserimento di uno strato di isolamento termico a rovescio, ossia al di sopra del manto impermeabile
consente le infiltrazioni delle acque fino al manto impermeabile -> estate: miglioramento delle condizioni igrotermiche

inverno:
peggioramento
del
rendimento
termico

strato di tenuta: barriera al vapore
pannelli isolanti: esposti alle interperie -> materiali adatti
(vetro cellulare o materiali plastici (polistirene estruso))

- *continua isolata ventilata*: strato di ventilazione collocato tra l'isolamento termico e il manto di impermeabilizzazione

due strutture di supporto separate: isolamento termico sul supporto inferiori, manto impermeabile su quello superiore
intercapedine areata: aperture verso l'esterno con sezione > 1/500 della superficie totale della copertura, 6cm di altezza minimo

maggior controllo delle trasmissioni di calore
spazio di mediazione climatica in inverno; smaltimento del calore dello strato di tenuta in estate

strato di tenuta: duplice funzione di proteggere dall'ingresso dell'acqua e radiazioni solari

membrana impermeabile: messa in opera su tavolato di legno

esclusivamente per tetti non accessibili (solo manutenzione)

TIPI DI COPERTURE CONTINUE IN RELAZIONE AD ACCESSIBILITA' E USO

Classificate in base all'accessibilità:

- *solo per manutenzione*: non devono garantire l'accessibilità e sopportano sollecitazioni di carico limitate
- *ai pedoni*: devono garantire con la loro geometria l'accessibilità, pendenze <5%

materiali isolanti e di impermeabilizzazione: resistere alla compressione indotta

-pendenza <1%: quadrotti prefabbricati su sostegni sintetici

- *ai veicoli*: elemento resistente dimensionato in base ai carichi e sovraccarichi

lo strato di tenuta e isolante devono resistere a compressione e sforzi di punzonamento

- *giardino*: pendenza tra il <5% e >1%

strato resistente deve sopportare il sovraccarico distribuito della terra di coltura (da 30cm a 1m)

tutti gli strati funzionali devono resistere alla compressione esercitata da terra e piante

sopra sono collocati: strato di terriccio, filtrante, drenante in ghiaietto fine o lastre filtranti sintetiche

COPERTURE TRASPARENTI

Caratterizzate da un elemento di separazione tra interno ed esterno trasparente -> tenuta all'acqua, isolamento termico e acustico

Grado di isolamento termico e acustico: limitato -> consentono l'illuminazione naturale

Per particolari destinazioni d'uso

Sistemi costruttivi:

- *montanti e traversi*: sistema simile a quello delle facciate continue
 - luci superiore a 6m: struttura portante (metallica)
 - profilati: doppia canalizzazione: raccolta di condensa e deflusso dell'acqua
 - vetro temperato e pendenze non inferiori al 30%
- *sospese*: struttura portante sulla quale vengono appoggiate o sospese le lastre di vetro attraverso sistemi di fissaggio puntiformi
 - elevata trasparenza
 - lastre unite mediante sigillante siliconico
 - sostenuti attraverso giunti sferici collegati agli angoli delle lastre a alla struttura portante della copertura -> comportamento a cerniera, evitano sollecitazioni sulle lastre

CHIUSURE ORIZZONTALI INFERIORI

Delimitano lo spazio interno riscaldato

Possono confinare col terreno, lo spazio esterno o uno spazio non riscaldato interrato.

Requisiti fondamentali: isolamento termico

Normativa: non distingue i requisiti in relazione ai diversi tipi di chiusa.

Tre condizioni non omogenee:

- confina con lo spazio esterno: livello simile a quello delle chiusure verticali
- confina con il terreno: livello di isolamento può essere inferiore (dimezzato) rispetto a quello delle chiusure verticali
- confina con uno spazio interrato non riscaldato: dispersioni termiche inferiori rispetto a quelle che avvengono nelle chiusure verticali

Se confinano con uno spazio aperto o interrato -> isolamento acustico

Chiusure inferiori controterra: problema dell'umidità di risalita -> opportune barriere impemeabilizzanti o vespai areati

CHIUSURE INFERIORI CONTROTERRA

Vespaio aerato: camera d'aria che si realizza nelle costruzioni al fine di evitare la risalita dell'umidità attraverso i materiali della chiusura inferiore

Fino a pochi decenni fa: tavelloni appoggiati su muretti posti a breve distanza l'uno dall'altra con sopra una cappa in cemento armato

chiamata gattaiola: aperture per l'aerazione della struttura -> prese d'aria (bocce di lupo)

alternativa: ghiaia grossa su cui appoggiare il successivo basamento (soletta di calcestruzzo pieno 15cm)

Soluzioni contemporanee:

-casseformi modulari in plastica riciclata -> casseforma a perdere per il piano orizzontale ->

sotto: cavità ventilata, collegate ad aperture per provocare la ventilazione naturale

pannelli in plastica permettono di gettare le travi di fondazione insieme al pavimento

viene allontanato anche il gas radon, nocivo per la salute

CHIUSURE INFERIORI SU SPAZIO NON RISCALDATO

Coincide con il solaio di separazione tra piano abitabile e spazio interrato

Non si necessita di un vespaio aerato.

Realizzazione: posizionamento di uno strato di riempimento del piano di fondazione in ghiaia grossa su cui appoggiare il successivo basamento (soletta di calcestruzzo di 15cm)

Solai di separazione tra spazio abitativo e spazio interrato: garantito un adeguato isolamento termico e acustico

prestazioni minime richieste dalla normativa energetica

Parte strutturale: simile agli altri piani

Solai predalles: lastra inferiore prefabbricata (cassero del getto di completamento) -> velocizzazione della realizzazione

vantaggio: piano inferiore già finito -> pannello a vista, rivestimento grezzo
elementi di alleggerimento in EPS -> miglior isolamento termico

CHIUSURE INFERIORI SU SPAZIO APERTO

Edificio su pilotis: chiusura inferiori confina con lo spazio aperto

Dispersione termica: simile a quella delle chiusure verticali -> adeguato isolamento termico
Collocato inferiormente e in continuità con l'isolamento verticale

Criticità: ponti termici in corrispondenza del punto di connessione tra solaio inferiore e pilotis

Soluzione: elementi strutturali rivestiti con materiale isolante -> ingrossamento degli stessi

Tipo di rivestimento: uguale a quello delle chiusure verticali

Soluzione intonacata o a cappotto: risvolta nella parte inferiore

rivestimenti appesi: fatti risvoltare con l'utilizzo di agganci tipici dei controsoffitti
(impossibile con quelli di tipo pesante)