

Dedichiamo questa nuova sezione alla lettura organica delle norme UNI per l'edilizia, adottando come linea guida la 8290/1981 che definisce la classificazione del sistema tecnologico nell'edilizia residenziale e fornisce una terminologia per i subsistemi che compongono un edificio, norma che ha caratterizzato la nostra linea editoriale e le categorie merceologiche delle aziende che operano sul mercato.



Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche
1 Struttura portante	1.1 ... di fondazione
	1.2 ... di elevazione
	1.3 ... contenimento
2 Chiusura	2.1... verticale
	2.2 ... orizz. inferiore
	2.3 ... orizz. su spazi esterni
	2.4 ... Superiore
3 Partizione interna	3.1 ... verticale
	3.2 ... orizzontale
	3.3 ... inclinata
4 Partizione esterna	4.1 ... verticale
	4.2 ... orizzontale
	4.3 ... inclinata
5 Impianto di fornitura servizi	5.1 ... di climatizzazione
	5.2 ... idrosanitario
	5.3 ... smaltimento liquidi
	5.4 ... smaltimento aeriformi
	5.5 ... smaltimento solidi
	5.6 ... distribuzione gas
	5.7 ... elettrico
	5.8 ... telecomunicazioni
	5.9 ... fisso di trasporto
6 Impianto di sicurezza	6.1... antincendio
	6.2 ... messa a terra
	6.3 ... parafulmine
	6.4 ... antifurto e antiintrusione
7 Attrezzatura interna	7.1 Arredo domestico
	7.2 Blocco servizi
8 Attrezzatura esterna	8.1 Arredi esterni collettivi
	8.2 Allestimenti esterni



Le norme UNI per l'edilizia

Il settore dell'edilizia è composto da norme che si sono stratificate nel tempo, per lo più relative a specifiche tipologie di prodotto e sono di derivazione europea (EN), per l'obbligatorietà del recepimento delle stesse. Sono presenti inoltre norme dedicate a specifiche parti del processo edilizio: la progettazione, l'esecuzione o il controllo.

La lettura proposta dal Prof. Matteo Fiori del Politecnico di Milano (inserire qualifica corretta) è impostata su un formato standard che presenta le principali norme di riferimento per il tema specifico. Per alcune di queste, vengono esplicitate le parti più significative al fine di spiegare gli obiettivi e chiarire i punti salienti. Infine, quando utile, viene attivato un focus su una specifica norma.

Quanto sopra non vuole, e non può, sostituire una attenta lettura delle varie norme ma è di supporto nella loro ricerca e nel loro uso (www.uni.ecc).

Si ricorda sempre che le norme UNI non sono cogenti ma costituiscono le cosiddette "regole dell'arte": in caso di contenzioso sono il riferimento per definire la correttezza del processo di progettazione/costruzione.

NORMATIVA: FOCUS COPERTURE PIANE

Coperture continue realizzate con membrane impermeabili prefabbricate

Le coperture continue hanno un corpus normativo che comprende sia norme connesse alla progettazione, all'esecuzione, al controllo e alla manutenzione del sistema di copertura, sia norme dedicate ai singoli prodotti, in particolare riguardanti i due elementi principali, gli elementi termoisolanti e le membrane impermeabili. Si ricorda che, entrambi queste due tipologie di prodotto sono soggetti alla marcatura CE. Nell'affrontare il progetto, particolare attenzione deve essere posta anche a tutto ciò che riguarda leggi statali e/o regionali che affrontano temi quali il contenimento dei consumi energetici (vi sono, in accompagnamento, alcuni riferimenti UNI, fra le quali le specifiche tecniche della serie UNI/TS 11300), il progetto strutturale (in particolare, le NTC 2018) e la sicurezza al fuoco (con vari riferimenti).

Principali norme UNI di riferimento

UNI 11345. Attività di controllo per le fasi di progetto, esecuzione e gestione di coperture continue

UNI 11442. Criteri per il progetto e l'esecuzione dei sistemi di coperture continue - Resistenza al vento

UNI 8178-2. Edilizia - Coperture - Parte 2: Analisi degli elementi e strati funzionali delle coperture continue e indicazioni progettuali per la definizione di soluzioni tecnologiche

UNI 11540. Linea guida per la redazione e corretta attuazione del piano di manutenzione di coperture continue realizzate con membrane flessibili per impermeabilizzazioni

Punti strategici delle norme

UNI 11345. Attività di controllo per le fasi di progetto, esecuzione e gestione di coperture continue

Si può affermare che questa norma è di sistema perché affronta tutte le fasi del processo che porta alla realizzazione di una copertura continue. La norma definisce, in modo esatto, le responsabilità dei vari operatori coinvolti: il direttore dei lavori, l'impresa generale, l'impresa specializ-

zata, il progettista e il supervisore, durante le varie fasi: pre progetto, progetto, pre-contratto, pre-esecuzione, preliminare all'esecuzione di ogni singolo elemento o strato della copertura, in fase di esecuzione, tenuta all'acqua, consegna dei lavori, gestione e manutenzione.

Avere definito un sistema di controllo per tutte le fasi è importante perché ogni fase di cantiere perché, in questo modo, vengono evidenziate le attenzioni che devono essere poste per ottenere un risultato finale funzionale al mantenimento del tempo delle prestazioni.

Un esempio può chiarire il tema. Ogni elemento o strato può fungere quale supporto di uno strato successivo; di conseguenza devono essere valutate le reciproche interazioni chimiche, fisiche e meccaniche sia durante la fase di progettazione che di esecuzione.

Per quest'ultima fase, vengono previsti i seguenti controlli:

- a) elemento portante: planarità, assenza di asperità (se è supporto di un elemento punzonabile o da incollare);
- b) strato di controllo alla diffusione del vapore: continuità dello strato, presenza di risvolti verticali e connessione all'elemento di tenuta;
- c) strati di separazione in genere: continuità dello strato, presenza di risvolti verticali;
- d) strati di supporto in genere: assenza di asperità, planarità, contenuto di umidità, presenza di acqua, ghiaccio, pulizia, consistenza, vuoti, resistenza allo sfilamento di fissaggi meccanici (eventuale);
- e) strati di finitura in genere: planarità, geometria di posa; controllo dell'idoneità dei particolari costruttivi.

Ogni piccolo controllo sopra elencato, discendente, specificamente, dalla tipologia di materiale utilizzato, comporta delle attenzioni in termini di esecuzione che rivestono un elemento importante nella catena di funzionamento di un sistema.

La lista può anche essere di supporto per una eventuale fase diagnostica in occasione di guasti perché individua, appunto, possibili elementi critici da valutare.

UNI 11442. Criteri per il progetto e l'esecuzione dei sistemi di coperture continue - Resistenza al vento.

In questo caso, la norma affronta un tema molto specifico, quello delle modalità progettuali per permettere a una copertura continua di resistere rispetto all'azione del vento.

La norma presenta le varie modalità di vincolo attuabili: per vincolo meccanico, per zavorramento e per adesione e definisce le modalità di calcolo dell'azione del vento, le modalità di progetto di ogni singola tipologia di vincolo meccanico e le modalità di esecuzione. Nel focus successivo, tale norma viene analizzata nel dettaglio.

UNI 11540. Linea guida per la redazione e corretta attuazione del piano di manutenzione di coperture continue realizzate con membrane flessibili per impermeabilizzazioni.

A valle dell'esecuzione, la copertura deve potere mantenere la propria efficienza durante la vita utile programmata. Molto spesso questa attività non viene svolta o non viene svolta in modo corretto. La norma UNI 11540 fornisce indicazioni per redigere un corretto piano di manutenzione specificando quali tipologie di manutenzione possono essere svolte, con che modalità attuative e con che frequenza. La redazione di un piano di manutenzione non può prescindere da una raccolta informativa che deve essere svolta durante la fase di progettazione ed esecuzione (per quanto concerne gli specifici prodotti) così da avere maggiore facilità nel recuperare informazioni utili. Il manuale di manutenzione è composto da:

- manuale d'uso che si riferisce alla fruizione della copertura anche in relazione alla presenza di impianti tecnologici;
- manuale di manutenzione che contiene le informazioni tecniche necessarie per la verifica e gli interventi durante la vita utile del sistema;

Programma di manutenzione che contiene le fasi e i tempi di controllo delle ispezioni per una corretta gestione della copertura. I piani di manutenzione definiti sono classificati secondo due livelli:

- livello "1" normale;
- livello "2" ottimale.

Il livello 2 è sempre richiesto nel caso di opere di interesse pubblico e/o artistico o con superficie superiore ai 3000 m². La differenza fra i due livelli è connessa all'approfondimento: per piccole opere possono essere sufficienti informazioni meno sofisticate rispetto a quelle di opere di maggiore importanza. Si ricorda che è compito del progettista del sistema di copertura redigere il piano di manutenzione, ed è

compito del direttore dei lavori, all'atto della consegna delle opere ultimate, verificarne la correttezza ed, eventualmente, procedere ai necessari aggiornamenti richiedendoli al progettista. È compito della proprietà dell'immobile o di chi da essa specificatamente delegato, mantenere in archivio il piano di manutenzione e i documenti allegati e inserire nel piano di manutenzione gli opportuni aggiornamenti che si dovessero rendere necessari nel corso della vita utile del sistema di copertura.

UNI 8178-2. Edilizia - Coperture - Parte 2: Analisi degli elementi e strati funzionali delle coperture continue e indicazioni progettuali per la definizione di soluzioni tecnologiche.

Essa ha una funzione prettamente progettuale. Infatti, vengono definite quali sono gli schemi funzionali che sono classificati rispetto al contenimento dei consumi energetici e alla posizione reciproca fra elemento termoisolante ed elemento di tenuta.

Uno schema funzionale è la schematizzazione di un modello attraverso l'individuazione di un determinato meccanismo di funzionamento.

Gli schemi possibili sono 24 e mostrano sia gli elementi che devono essere necessariamente presenti in relazione a un possibile funzionamento sia la loro sequenza. Non possono essere previsti schemi funzionali differenti rispetto a quelli elencati in norma. La norma prescrive che la pendenza dell'elemento di tenuta è sempre necessaria.

Essa può essere ottenuta in tre modi:

- con uno strato di pendenza realizzato direttamente sull'elemento portante;
- integrandola nell'elemento portante o realizzando l'elemento portante in pendenza;
- integrata nell'elemento termoisolante, se costituito da pannelli preformati in pendenza (solamente per copertura detta a "tetto caldo" o "tetto sandwich-duo").

Per ciascun elemento e strato potenzialmente facente parte della copertura, vengono fornite le seguenti indicazioni:

- definizione;
- criteri di adozione;
- localizzazione;
- funzioni integrative;
- esempi di materiali e/o conformazioni;
- caratteristiche e indicazioni progettuali principali.

Particolari indicazioni vengono date per gli elementi più importanti di una copertura, in particolare l'elemento di tenuta e l'elemento termoisolante.

Per quest'ultimo, le funzioni integrative previste sono:

- a) pendenza;
- b) protezione dalle interazioni meccaniche;
- c) protezione dalle interazioni chimico e fisico-chimiche;
- d) protezione dalle interazioni termofisiche.

L'elemento può, inoltre, influenzare il comportamento al fuoco e il comportamento acustico. Per tali due aspetti si rimanda alla legislazione vigente. Le principali caratteristiche da progettare fanno riferimento al comportamento meccanico, alla stabilità dimensionale, all'assorbimento idrico e alla compatibilità chimico fisica con gli elementi e strati a contatto. Per quanto attiene al comportamento meccanico, il progettista deve definire una resistenza a compressione al 10% di deformazione (secondo la UNI EN 826) ed eventuali altri parametri, quali la resistenza a compressione al 2% di deformazione (secondo la UNI EN 826) e FP (secondo la UNI EN 12430) al fine di avere una variazione di spessore, durante la fase di esecuzione e di esercizio, che rimanga nei limiti di 2 mm (per spessori fino a 100 mm) e nei limiti di 3 mm (oltre i 100 mm). La verifica deve essere effettuata considerando tutti i carichi di progetto permanenti e variabili distribuiti o concentrati previsti sopra l'elemento di tenuta. Per quanto attiene alla stabilità dimen-

sionale è importante in quelle situazioni ove l'elemento termoisolante potrebbe raggiungere le temperature più elevate sotto l'azione della radiazione solare. Un elevato movimento dell'elemento termoisolante potrebbe indurre, a sua volta, un conseguente movimento dell'elemento di tenuta, ove questo sia posto in adesione, con possibili formazioni di lesioni di quest'ultimo. In particolare, in aggiunta alla irradiazione solare, costituiscono fattori critici le seguenti variabili:

- l'inadeguato vincolo dell'elemento termoisolante al supporto;
- la temperatura e l'umidità nell'elemento termoisolante;
- il colore scuro dell'elemento di tenuta.

Il progettista deve individuare un materiale termoisolante idoneo affinché la sua variazione di spessore, durante la fase di esecuzione e di esercizio, rimanga nei limiti più restrittivi indicati per ciascun materiale dalla specifica norma di prodotto e, preferibilmente, non ecceda i limiti consigliati di 2 mm (per spessori fino a 100 mm) e di 3 mm (per spessori maggiori di 100 mm) per tutti i casi in cui i fattori critici sopra indicati abbiano particolare rilevanza. Il tutto secondo i parametri: DS (ai sensi della UNI EN 1604) e/o per materiali plastici, DLT (ai sensi della UNI EN 1605).

Focus sulla norma UNI 11442

Viene sviluppato un focus dedicato alla norma UNI 11442, in quanto è di fondamentale importanza per il progetto di una copertura continua. Il vento rappresenta un'azione sempre presente su una copertura: esso esercita un'azione tangenziale e un'azione perpendicolare, di pressione e depressione rispetto alla stessa. Il progetto strutturale della copertura avviene secondo quanto previsto, attualmente, dalle NTC 2018 e questo prevede il dimensionamento degli elementi, appunto strutturali. Ma, cosa avviene per gli altri elementi? Membrane impermeabili, strati di pavimentazione, scossaline e altri elementi simili sono anch'essi soggetti all'azione del vento e, anzi, sono gli elementi che, per primi, la subiscono. Se tali elementi non vengono accuratamente progettati e, in primis, se non viene valutata correttamente l'azione del vento, essi possono subire dislocazioni, deformazioni e lacerazioni che possono disattivare la funzione di tenuta. La norma, quindi, definisce che l'azione del vento si calcola avendo come base le norme tecniche NTC 2018, la circolare esplicativa e, per un maggior dettaglio, la UNI EN 1991-1-4. Si deve fare attenzione, come indicato nelle norme di cui sopra, che, in corrispondenza di punti singolari della copertura, ad esempio, i bordi e gli angoli per le coperture a pianta rettangolare, l'azione del vento è no-

tevolmente superiore a quella della parte corrente: l'azione può essere, addirittura, anche tripla. Se si trascurasse questo dettaglio, il calcolo sarebbe non corretto e i vincoli insufficienti.

Nella UNI EN 1991-1-4 sono presenti molte conformazioni geometriche delle coperture che sono atte a fornire i corretti coefficienti da utilizzare nel calcolo.

La norma UNI 11442 definisce poi le modalità di progetto del sistema di vincolo.

Il caso più complesso è quello con utilizzo di vincoli meccanici ove le variabili di progetto sono: la tipologia di supporto; le caratteristiche meccaniche del vincolo; le caratteristiche meccaniche della membrana; le caratteristiche meccaniche dell'elemento termoisolante (se la membrana fosse posta in adesione a esso e fosse l'elemento termoisolante a essere fissato meccanicamente al supporto).

Fermo restando quanto risultante dalla formula (1), il numero minimo di fissaggi per membrane impermeabilizzanti per m² devono essere pari a: 3 per zone d'angolo; 2 per fasce perimetrali; 1 per zone centrali.

