

La 4^a Dimensione del Tetto

a cura di Luciano Bellini

con la collaborazione dell'ufficio tecnico di Alubel spa

Introduzione

L'utilizzo della tecnologia legata al metallo per la costruzione di coperture e pareti ha subito anche in Italia e negli ultimi decenni del secolo appena trascorso, un incremento prima difficilmente prevedibile.

Ciò è vero per la tipologia di edifici a grandi dimensioni destinati a scopi produttivi, o all'edilizia pubblica di uso collettivo.

Questo è il campo dove meglio si esprimono alcune delle qualità preminenti, insite in questa tecnologia, come un alto rapporto qualità dell'opera/costo esecutivo, una grande versatilità di soluzioni tecniche, e la capacità di mantenere piena funzionalità con modestissime necessità di manutenzione per tempi almeno paragonabili alla vita dell'edificio. Ma anche per l'edilizia di tipo residenziale, i Progettisti hanno iniziato ad apprezzare ed utilizzare con schemi sempre meno convenzionali le possibilità che la tecnologia metallica offre in termini di affidabilità, prestazioni strutturali e termoigrometriche, resa cromatica ed impatto architettonico generale.

Scopo del presente manuale

Questo manuale è frutto dell'esperienza quotidiana, e del quotidiano confronto con gli Operatori che lavorano in cantiere, sia come Progettisti, sia come Posatori e, ultimi ma come tutti sappiamo non meno importanti, i Committenti.

Per questo motivo non è stato pensato come una dissertazione magari tecnicamente approfondita, ma di scarsa utilità pratica. Piuttosto si è voluto fermare sulla carta l'insieme delle esperienze condivise fra operatori del nostro settore, nella speranza di dare un contributo anche a chi a questo settore si è affacciato da poco, o ancora si deve accostare, e ben sapendo che la tecnologia delle coperture metalliche è in continuo divenire.

A questi, particolarmente ai giovani Tecnici, ai giovani laureati in ingegneria e architettura ed ai giovani Posatori, auguro di scrivere con il loro lavoro i prossimi capitoli, e di essere protagonisti di un progresso tecnologico del quale questo modesto contributo rappresenta solo un'istantanea, presa oggi, nell'anno 2012.

Istruzioni per l'utilizzo

Questo manuale è stato strutturato per argomenti, non necessariamente conseguenti uno all'altro.

Non è pertanto indispensabile una lettura sequenziale per comprenderlo pienamente, né ha senso cedere alla tentazione di saltare all'ultima pagina per scoprire come va a finire: tanto l'assassino non è il maggiordomo.

Ogni capitolo può avere dei rimandi ad altri, dove determinati argomenti possono essere discussi più approfonditamente, o sotto un altro aspetto tecnologico o funzionale.

Esorto quindi all'elasticità mentale, che, al pari di quella fisica, aiuta a vedere un problema da diverse prospettive, quindi a meglio comprenderlo, e porta ad una più brillante soluzione.

Ringraziamenti

Alla fine di questo lavoro, piuttosto inconsueto rispetto alla pratica quotidiana della professione, sento il dovere di ringraziare la Società Alubel, in particolare nella persona del Presidente Sig. Ferrante Beltrami, sia per l'appoggio che mi ha fornito, che per l'infinita pazienza dimostrata nell'attendere il completamento.

Ringrazio anche mia moglie Maria, ed i miei figli Ettore e Vittoria, per avere sopportato i miei isolamenti serali, ed i miei conseguenti malumori mattutini.

Termino consigliando a tutti di ripetere la mia esperienza, fosse pure la stesura di un mero manuale tecnico: vi salverà da moltissime ore di pessima televisione.

ing. Luciano Bellini

Ringraziamenti

Nel nostro lavoro, dopo tanti anni dalla nascita della nostra società, ci accorgiamo ogni giorno quanto l'impegno di tanti non sia corrisposto da altrettanti guadagni (sia economici che morali). Ma forse questo, come diceva qualcuno, non è altro che lo spirito che contraddistingue il vero imprenditore:

“...migliaia, milioni di individui lavorano, producono e risparmiano nonostante tutto quello che noi possiamo inventare per molestarli, incepparli, scoraggiarli. È la vocazione naturale che li spinge; non soltanto la sete di denaro. Il gusto, l'orgoglio di vedere la propria azienda prosperare, acquistare credito, ispirare fiducia a clientele sempre più vaste, ampliare gli impianti, abbellire le sedi, costituiscono una molla di progresso altrettanto potente che il guadagno. Se così non fosse, non si spiegherebbe come ci siano imprenditori che nella propria azienda prodigano tutte le loro energie e investono tutti i loro capitali per ritrarre spesso utili di gran lunga più modesti di quelli che potrebbero sicuramente e comodamente ottenere con altri impieghi.”

L. Einaudi

Nulla di più vero oggi, in questo mercato in continuo cambiamento che non ti lascia un attimo per riflettere, pensare o ponderare: ogni giorno è sempre più una corsa contro il tempo... Ma non possiamo fermarci: lo dobbiamo a chi verrà dopo di noi. Questa è la vera molla che spinge l'imprenditore: il guadagno è solo una conseguenza.

L'impegno che ci mettiamo tutti i giorni, ha come fondamento l'unica cosa che nessuno ci potrà mai copiare: l'esperienza.

L'esperienza di tetti visti coi nostri occhi, toccati con le nostre mani; l'esperienza di discussioni in cantiere con posatori, coperturisti e installatori; l'esperienza di vedere i problemi dei prodotti in fase applicativa per poi tornare di corsa in ufficio cercando le possibili migliorie; l'esperienza di notti passate in officina a modificare macchinari, a migliorare le fasi produttive; l'esperienza fatta il sabato e la domenica, quando la fabbrica è chiusa e il telefono non suona, ma che per questo hai più tempo per riflettere; l'esperienza che nasce dal confronto che si basa su di un presupposto indelebile: c'è sempre da imparare da tutti.

Per questo nasce questo manuale: qui trovate una parte della nostra esperienza, e con questa, una parte della nostra storia. Un sincero ringraziamento lo dobbiamo a chi ci ha permesso, negli anni, di rendere importante in Italia come all'estero il nome di Alubel. Veniamo da un piccolo paese di origini contadine, non potete immaginare quanto sia motivo di orgoglio per noi sentirsi anche solo dire: “Alubel? Sì, la conosco...”.

E non è una cosa scontata.

Un'azienda come la nostra infatti, vive delle persone che la compongono. A tutti i nostri tecnici e commerciali sempre “sul campo”, alle nostre ragazze che seguono offerte e ordini dei nostri clienti, alle colleghe dell'amministrazione che con puntualità e precisione ne “tengono i conti”, all'ufficio marketing la nostra “anima creativa”, ai colleghi delle spedizioni (abili “ottimizzatori” di carichi), agli addetti alle macchine, ai magazzinieri e ad ogni singolo operaio, va il nostro ringraziamento.

Senza di Voi, non saremmo potuti arrivare fino a qui.

Carlo e Ferrante Beltrami

Indice

<i>Prontuario di geometria</i>	01
Capitolo 1 Coperture metalliche: primi elementi di conoscenza	19
1.1 _____ Definizione di copertura	21
1.2 _____ Classificazione delle coperture	22
1.3 _____ Terminologia e nomenclatura delle coperture discontinue	23
1.4 _____ Terminologia e nomenclatura degli elementi complementari alla copertura.....	25
1.4.1_ <i>Elementi ai margini delle falde con funzione di raccolta</i>	26
1.4.2_ <i>Elementi ai margini delle falde con funzione di contenimento e tenuta</i>	27
1.4.3_ <i>Elementi ai margini delle falde con funzione di smaltimento</i>	29
1.4.4_ <i>Elementi ai margini delle falde con funzione di coronamento</i>	31
1.4.5_ <i>Elementi inseriti nelle falde con funzione di illuminazione, aerazione ed accesso</i>	32
1.4.6_ <i>Elementi inseriti nelle falde con funzione di espulsione di fluidi</i>	33
1.4.7_ <i>Elementi inseriti nelle falde con funzione di scambio termico o produzione di energia</i>	38
1.5 _____ Morfologia delle coperture discontinue	39
1.6 _____ Elementi componenti le coperture metalliche.....	43
Capitolo 2 Requisiti e prestazioni richieste alle coperture metalliche	45
2.1 _____ Caratteristiche meccaniche e strutturali: il manto	47
2.1.1_ <i>Tenuta Idraulica</i>	49
2.1.2_ <i>Pendenza</i>	50
2.1.3_ <i>Fissaggio in greca alta</i>	50
2.1.4_ <i>Dilatazione termica</i>	53
2.1.5_ <i>Sormonto trasversale</i>	57
2.1.6_ <i>Sormonto longitudinale</i>	59
2.2 _____ Caratteristiche meccaniche e strutturali: la sottostruttura.....	62
2.2.1_ <i>Distribuzione dei carichi e collegamento alla struttura principale</i> ...63	

2.2.2_ <i>Regolarizzazione di piani di falda</i>	65
2.2.3_ <i>Creazione di pendenza</i>	65
2.2.4_ <i>Caratteristiche relative al fissaggio</i>	68
2.2.5_ <i>Contenimento dello strato di coibentazione</i>	69
2.2.6_ <i>Creazione della camera di ventilazione</i>	71
2.2.7_ <i>Elemento di taglio termico</i>	73
2.2.8_ <i>Elemento di taglio elettrico</i>	76
2.3 _____ <i>Caratteristiche di controllo igrometrico:la barriera al vapore</i>	77
2.3.1_ <i>Vapore acqueo negli edifici</i>	77
2.3.2_ <i>Condensazione</i>	78
2.3.3_ <i>Barriera al vapore e Freno al vapore</i>	81
2.3.4_ <i>Tipologie di barriera al vapore e/o freno al vapore</i>	84
2.3.5_ <i>Precauzioni e dettagli nell'applicazione</i>	85
2.4 _____ <i>Caratteristiche di isolamento termico</i>	90
2.4.1_ <i>Alcune considerazioni sul calore</i>	90
2.4.2_ <i>Modalità di trasmissione del calore</i>	92
2.4.3_ <i>Significato ed opportunità dell'isolamento termico</i>	95
2.4.4_ <i>Modalità di isolamento termico</i>	95
2.4.5_ <i>Valutazione di massima della resistenza termica e della distribuzione di temperatura all'interno di un pacchetto di copertura</i>	97
2.4.6_ <i>Considerazioni termoigrometriche relative alle ricoperture</i>	100
2.5 _____ <i>Caratteristiche di isolamento acustico</i>	104
2.5.1_ <i>Opportunità dell'isolamento acustico</i>	104
2.5.2_ <i>Natura del suono e del rumore</i>	105
2.5.3_ <i>Modalità di interazione del suono con oggetti solidi</i>	108
2.5.4_ <i>Modalità di abbattimento selettivo del rumore</i>	109
2.6 _____ <i>Caratteristiche di ventilazione</i>	121
2.6.1_ <i>Opportunità della ventilazione</i>	121
2.6.2_ <i>Modalità della ventilazione</i>	122
2.7 _____ <i>Caratteristiche di illuminazione</i>	125
2.7.1_ <i>Opportunità dell'illuminazione</i>	125
2.7.2_ <i>Parametri e criteri di valutazione</i>	130
2.7.3_ <i>Finestre in parete</i>	130
2.7.4_ <i>Lucernari in copertura</i>	132
2.8 _____ <i>Caratteristiche di resistenza al fuoco</i>	137
2.8.1_ <i>Significato del termine "Resistenza al fuoco", REI</i>	137
2.8.2_ <i>Criteri di prevenzione incendi applicabili alle coperture</i>	138
2.8.3_ <i>Evacuatori di fumo e di calore (EFC)</i>	140
2.9 _____ <i>Caratteristiche di gestione e manutenzione ordinaria e preventiva</i> .	142
2.10 _____ <i>Caratteristiche di trasporto, stoccaggio e movimentazione</i>	150
2.11 _____ <i>Caratteristiche di durata ed efficienza nel tempo</i>	153
2.11.1 <i>Durata</i>	153
2.11.2 <i>Efficienza</i>	155

2.12	___	Caratteristiche di compatibilità con l'ambiente	157
2.13	___	Caratteristiche di integrazione con l'edificio ed i suoi impianti/ servizi.....	160

Capitolo 3 Elementi necessari alla scelta della tipologia del manto ...165

3.1	___	Vantaggi dell'utilizzo del metallo nel manto di copertura	167
3.2	___	Metalli utilizzabili per manti di copertura e loro caratteristiche .	169
	3.2.1	_ <i>Leghe di alluminio</i>	170
	3.2.2	_ <i>Rame</i>	173
	3.2.3	_ <i>Acciaio Inox</i>	176
	3.2.4	_ <i>Leghe composite</i>	179
	3.2.5	_ <i>Zinco Titanio</i>	180
3.3	___	Criteri di scelta sulla tipologia del manto di copertura	181
	3.3.1	_ <i>Tenuta statica</i>	181
	3.3.2	_ <i>Tenuta idraulica</i>	183
	3.3.3	_ <i>Morfologia della copertura</i>	184
	3.3.4	_ <i>Prestazione termoigrometrica</i>	185
	3.3.5	_ <i>Prestazione acustica</i>	187
	3.3.6	_ <i>Rilevanza architettonica</i>	188

Capitolo 4 Prodotti e materiali metallici per il manto.....193

4.1	___	Cenni sui materiali utilizzati.....	195
	4.1.1	_ <i>Manti in lega d'alluminio</i>	195
	4.1.2	_ <i>Manti in rame</i>	196
	4.1.3	_ <i>Manti in acciaio al carbonio</i>	197
	4.1.4	_ <i>Manti in acciaio inox</i>	197
	4.1.5	_ <i>Manti in leghe composite</i>	197
4.2	___	Tipologie e caratteristiche dei prodotti utilizzabili per il manto .	198
	4.2.1	_ <i>Lastre grecate e ondulate</i>	198
	4.2.2	_ <i>Lastre aggraffate</i>	201
	4.2.3	_ <i>Lastre a vasca</i>	203
	4.2.4	_ <i>Lastre stampate</i>	206
	4.2.5	_ <i>Scandole</i>	206
	4.2.6	_ <i>Pannelli monolitici</i>	207

Capitolo 5 Sottostrutture.....211

5.1	___	Tipologie per strutture continue	213
5.2	___	Tipologie per strutture discontinue	213
5.3	___	Tipologie per rifacimenti / ricoperture.....	216
5.4	___	Materiali e prodotti per sottostrutture	217

Capitolo 6	<i>Prodotti coibenti, isolanti e fonoassorbenti</i>	227
6.1	Proprietà e caratteristiche	229
6.2	Tipologie	231
6.2.1	Lana di roccia	231
6.2.2	Lana di vetro	232
6.2.3	Poliuretano espanso	233
6.2.4	Polistirene/polisitirolo espanso/estruso	234
6.2.5	Vetro cellulare	235
6.2.6	Sughero	236
6.2.7	Fibra di legno	236
6.2.8	Sulla scelta del tipo di isolante	237
Capitolo 7	<i>Prodotti e materiali per il controllo della condensa</i>	239
7.1	Asportazione tramite ventilazione	242
7.2	Applicazione di una barriera al vapore	243
7.2.1	Membrane bituminose	244
7.2.2	Membrane plastiche	245
7.3	Applicazione di uno strato traspirante	245
7.3.1	Protezione del coibente da condensa sotto manto	248
Capitolo 8	<i>Componenti per l'illuminazione naturale</i>	251
8.1	Elementi trasparenti in falda	254
8.2	Lucernari emergenti	256
8.3	Serramenti	259
8.4	Materiali	260
Capitolo 9	<i>Componenti per la ventilazione, il ricambio e l'espulsione</i>	265
9.1	Aperture in copertura	267
9.2	Lucernari e serramenti apribili	268
9.3	Estrattori d'aria a convezione naturale	269
9.4	Estrattori d'aria forzata	269
9.5	Canne fumarie	270
Capitolo 10	<i>Componenti per il controllo dell'incendio</i>	273
10.1	Evacuatori di fumo e di calore (EFC)	275
Capitolo 11	<i>Elementi di Lattoneria</i>	279
11.1	Definizioni e criteri generali	281
11.2	Sistemi di vincolo, fissaggio e sigillatura	283

11.3	___ Tasselli ad espansione.....	283
11.4	___ Viti autoformanti, autofilettanti, automaschianti, autoforanti	285
11.5	___ Fissaggi scorrevoli (guarnizioni/borchie)	288
11.6	___ Sigillanti siliconici	289
11.7	___ Guarnizioni di tenuta aria/acqua	290
11.8	___ Canali di gronda e di conversa	292
	11.8.1_ <i>Descrizione</i>	292
	11.8.2_ <i>Elementi di supporto/separazione/antifrizione/coibentazione</i>	293
	11.8.3_ <i>Giunzione di tronchi di canale</i>	294
	11.8.4_ <i>Giunzione tra due elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	294
	11.8.5_ <i>Testine terminali</i>	296
	11.8.6_ <i>Giunti di dilatazione meccanici in alluminio</i>	296
	11.8.7_ <i>Giunti di dilatazione in gomma vulcanizzata</i>	298
	11.8.8_ <i>Gocciolatoi laterali</i>	299
	11.8.9_ <i>Elementi anti-intrusione</i>	300
	11.8.10 <i>Dispositivi di Troppopieno</i>	300
	11.8.11 <i>Doppifondi salvaneve/salvagrandine</i>	302
	11.8.12 <i>Dispositivi di scioglimento neve</i>	302
	11.8.13 <i>Cicogne e tiranti di supporto</i>	302
	11.8.14 <i>Tronchetti di scarico</i>	303
	11.8.15 <i>Cassette di raccolta</i>	305
	11.8.16 <i>Tubi pluviali</i>	305
	11.8.17 <i>Paraneve</i>	307
	11.8.18 <i>Calcolo di capienza</i>	308
11.9	___ Compluvi.....	308
	11.9.1_ <i>Descrizione</i>	308
	11.9.2_ <i>Elementi di supporto/separazione/antifrizione /coibentazione</i> ...	309
	11.9.3_ <i>Conicità di sovrapposizione</i>	309
	11.9.4_ <i>Giunzione tra due elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	309
	11.9.5_ <i>Testine terminali a monte</i>	310
	11.9.6_ <i>Raccordo col canale in piano</i>	310
	11.9.7_ <i>Giunti di dilatazione in gomma vulcanizzata</i>	310
	11.9.8_ <i>Gocciolatoi laterali</i>	311
	11.9.9_ <i>Elementi anti-intrusione</i>	311
11.10	___ Colmi semplici e ventilati	311
	11.10.1 <i>Descrizione</i>	311
	11.10.2 <i>Conicità di sovrapposizione</i>	311
	11.10.3 <i>Giunzione tra due elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	311
	11.10.4 <i>Testine terminali</i>	312
	11.10.5 <i>Giunti di dilatazione meccanici in alluminio</i>	313
	11.10.6 <i>Tipologie di colmo</i>	313
	11.10.7 <i>Elementi anti-intrusione</i>	314

11.11	___ Displuvi (colmi diagonali)	315
11.11.1	<i>Descrizione</i>	315
11.11.2	<i>Conicità di sovrapposizione</i>	315
11.11.3	<i>Giunzione tra due elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	315
11.11.4	<i>Raccordi con i colmi</i>	315
11.11.5	<i>Testine terminali a valle</i>	316
11.11.6	<i>Elementi anti-intrusione</i>	317
11.12	___ Faldali esterni ed interni	317
11.12.1	<i>Descrizione</i>	317
11.12.2	<i>Conicità di sovrapposizione</i>	318
11.12.3	<i>Giunzione tra due elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	318
11.12.4	<i>Raccordi con i colmi</i>	318
11.12.5	<i>Raccordi con gli elementi grecati</i>	318
11.13	___ Lattonerie di raccordo falda-parete.....	319
11.13.1	<i>Descrizione</i>	319
11.13.2	<i>Conicità di sovrapposizione</i>	320
11.13.3	<i>Giunzione tra due elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	321
11.14	___ Lattonerie di raccordo corpi emergenti in falda o in colmo	321
11.14.1	<i>Descrizione</i>	321
11.14.2	<i>Giunzione tra gli elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	322
11.14.3	<i>Raccordi con gli elementi grecati</i>	322
11.14.4	<i>Raccordi con lattonerie di colmo o di gronda</i>	323
11.15	___ Lattonerie di raccordo con serramenti e lucernari.....	323
11.15.1	<i>Descrizione</i>	323
11.15.2	<i>Giunzione tra gli elementi (rivettatura/sigillatura)</i>	326
11.16	___ Elementi paraneve	326
11.17	___ Griglie e passerelle di pedonamento.....	328
11.18	___ Elementi di protezione anticaduta	330
11.19	___ Altri tipi di dotazioni di sicurezza	338

Capitolo 12 Impianto fotovoltaico in copertura

12.1	___ Criteri per la messa in opera di un sistema fotovoltaico.....	343
12.2	___ Capacità strutturale	345
12.3	___ Risposta termica	346
12.4	___ Longevità	347
12.5	___ Accessibilità.....	347
12.6	___ Funzionalità.....	349
12.7	___ Impermeabilità.....	349
12.8	___ Capacità idraulica.....	350
12.9	___ Sicurezza elettrica	351

Capitolo 1

*Coperture metalliche:
primi elementi di conoscenza*

1.1 Definizione di copertura

La copertura di un edificio viene definita come il sistema tecnologico, normalmente costituito da un insieme di diversi elementi, che svolge le seguenti funzioni:

- Proteggere dagli agenti atmosferici (precipitazioni, vento, polvere, elementi inquinanti) la parte superiore dell'edificio stesso.
- Isolare, in collaborazione con le pareti perimetrali, l'interno dell'edificio dalle escursioni termiche dell'ambiente esterno.
- Isolare, in collaborazione con le pareti perimetrali, l'interno dell'edificio dal rumore prodotto nell'ambiente esterno.
- Consentire un'adeguata e corretta evacuazione o, di contro, contenimento del vapore acqueo normalmente prodotto all'interno dell'edificio, impedendone l'eccessivo accumulo, oppure la sua trasformazione in acqua.
- Costituire, per la naturale esposizione solare, il supporto preferenziale all'installazione di sistemi per il recupero e la produzione di energia (fotovoltaica, da irraggiamento ecc.).
- Costituire un supporto per la creazione di zone destinate a verde, sfruttando così aree che, occupate da edifici, sarebbero altrimenti inutilizzabili allo scopo.
- Fornire una sede adeguata per la collocazione degli impianti per il condizionamento degli ambienti interni, particolarmente per le componenti che richiedono scambio termico con l'ambiente esterno mediante ventole o simili, e che producono di conseguenza un livello di rumore più facilmente accettabile alla quota di copertura che a livello del suolo.
- Mantenere le proprie caratteristiche e prestazioni, e quindi la propria sostanziale integrità, per un periodo di tempo equiparabile alla durata dell'edificio sottostante, fatte salve le normali e necessarie manutenzioni, ed a prescindere da eventi meteorologici di eccezionale intensità.
Ciò implica in definitiva attribuire al sistema copertura un livello di qualità costruttiva non inferiore a quello delle altre componenti dell'edificio.

La copertura svolge inoltre un ruolo importantissimo nella definizione dell'aspetto architettonico dell'edificio, influenzandone pesantemente, anche dal punto di vista strutturale, la funzionalità e l'inserimento nel tessuto urbano circostante.

1.2 Classificazione delle coperture [UNI 8178]

Le coperture possono essere suddivise in due grandi categorie: coperture continue e discontinue.

Alla prima categoria appartengono tutte le coperture nelle quali il manto finale, ovvero il più esterno rispetto all'edificio, delegato a costituire la vera e propria barriera impermeabile, è formato da uno strato senza soluzioni di continuità. Ciò significa che il manto stesso, se opportunamente realizzato, è in grado di impedire la penetrazione verso l'interno delle precipitazioni e del vento indipendentemente dalla pendenza che il manto assume localmente. In altri termini, la copertura continua funziona secondo il principio della vasca, che può riempirsi parzialmente d'acqua, lasciandola poi defluire attraverso opportuni scarichi praticati nel manto stesso. (fig. 1.01)

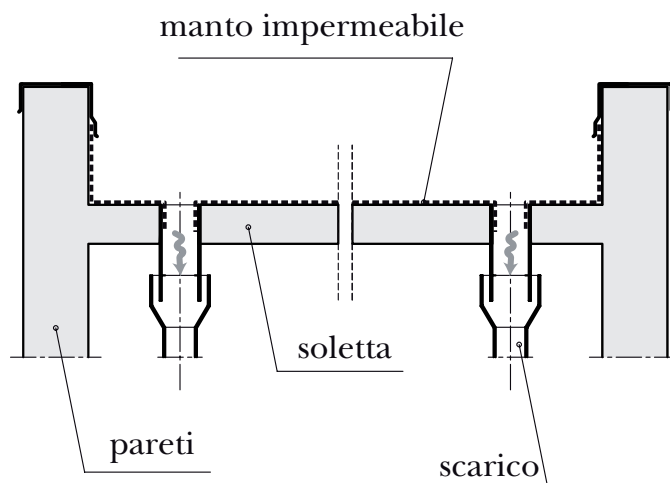


fig. 1.01 - Coperture continue

L'utilizzo tipico di questa categoria di coperture avviene per gli edifici la cui struttura di copertura è dotata di pendenza molto modesta o nulla. Le coperture discontinue prevedono invece, per la loro realizzazione, l'utilizzo di diversi elementi che non sono saldati tra loro in modo che la giunzione risultante sia impermeabile, ma sono invece collegati per lo più mediante sovrapposizione parziale. La tenuta alle precipitazioni si ottiene invece sfruttando la gravità, ossia incanalando e guidando il flusso delle precipitazioni in modo da convogliarle alla fine verso i sistemi di scarico al suolo. (fig. 1.02)

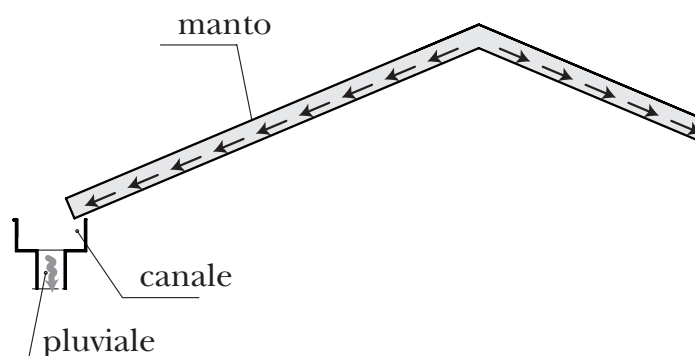


fig. 1.02- Coperture discontinue

Questo principio implica che le coperture discontinue debbano essere dotate della pendenza sufficiente allo scorrimento delle precipitazioni nelle direzioni volute. La tenuta al vento e ad altri elementi, come le polveri, si ottiene per mezzo di opportune barriere, che non sono comunque impermeabili alle precipitazioni. Naturalmente, per ragioni tecnologiche, e specie nell'ambito di edifici a geometria complessa, le due categorie possono coesistere, dando luogo a soluzioni miste. Le coperture metalliche, delle quali il presente manuale si occupa, appartengono alla categoria delle coperture discontinue, alle quali pertanto limiteremo la nostra analisi.

1.3 Terminologia e nomenclatura delle coperture discontinue [UNI 8091]

Le coperture discontinue debbono possedere una sufficiente pendenza rispetto all'orizzontale.

La pendenza di un piano inclinato viene definita come il massimo rapporto tra la differenza di livello H e la lunghezza della proiezione in pianta B del piano inclinato.

Per gli appassionati di trigonometria, ciò equivale a dire che la pendenza è espressa dalla tangente dell'angolo formato dalla falda con l'orizzontale. (fig. 1.03)

Le coperture discontinue sono così organizzate secondo piani inclinati, deno-

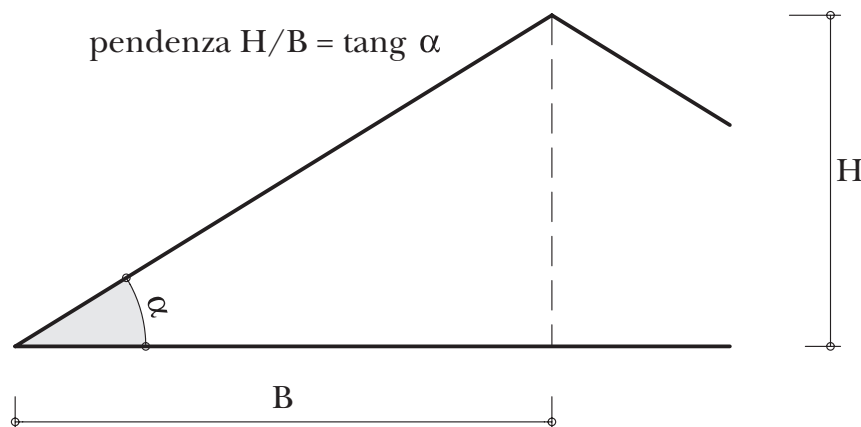


fig. 1.03 - Pendenza coperture

minati falde.

Le precipitazioni, cadendo su ogni falda, scorrono lungo la direzione di massima pendenza, fino agli elementi preposti alla raccolta ed allo smaltimento dell'acqua.

Ogni falda può confinare con pareti verticali, con piani orizzontali, oppure con altre falde, ed è quindi caratterizzata da bordi superiori, inferiori e laterali, ognuno dei quali possiede una denominazione specifica.

Una linea di intersezione pressoché orizzontale tra due falde dotate di pendenze in direzioni opposte e divergenti viene denominata linea di colmo orizzontale (1), ed è una linea di displuvio, il che significa che separa flussi d'acqua che scorrono in direzioni opposte.

La stessa definizione si applica ad una linea che separa una falda divergente da una parete verticale o pseudo-verticale.

Una linea di intersezione inclinata tra due falde dotate di pendenze in direzioni opposte e divergenti viene denominata linea di colmo inclinata (2), ed è una linea di displuvio, il che significa che separa flussi d'acqua che scorrono in direzioni opposte; questa linea non è perpendicolare alle direzioni di massima pendenza delle due falde.

Il punto di intersezione fra due o più linee di colmo è denominato vertice (3). Una linea di intersezione, generalmente orizzontale, tra due falde aventi pendenze di entità diverse, ma nello stesso senso, viene detta linea di raccordo tra variazioni di pendenza; la pendenza (4) può essere maggiore a valle oppure a monte di questa linea.

Una linea pressoché orizzontale che si trova sul bordo inferiore (a valle) di una falda si chiama linea di gronda (5), ed assolve la funzione di ricevere l'acqua proveniente dalla falda soprastante.

Queste linee definiscono il perimetro della parte di edificio coperta dalle falde a cui le linee appartengono.

Una linea di intersezione pressoché orizzontale tra due falde dotate di pendenze in direzioni opposte e convergenti viene denominata linea di conversa orizzontale (6), ed è una linea di compluvio, il che significa che accoglie flussi d'acqua provenienti da direzioni opposte.

La stessa denominazione si applica quando la linea divide una falda da una superficie verticale, ad esempio una parete, che si alza dal livello della conversa; infatti, quest'ultima accoglie, oltre alle precipitazioni dalla falda, anche quelle provenienti dalla parete, ogni volta che essa è battuta dal vento durante la precipitazione.

Una linea di intersezione inclinata tra due falde dotate di pendenze in direzioni opposte e convergenti viene denominata linea di conversa inclinata (7), ed è una linea di compluvio, il che significa che accoglie flussi d'acqua provenienti da direzioni opposte; questa linea non è perpendicolare alle direzioni di massima pendenza delle due falde.

Una linea che costituisce il bordo laterale di una falda viene detta linea di bordo (8).

Essa può essere parallela o inclinata rispetto alla direzione di massima pendenza; in quest'ultimo caso, a seconda che costituisca una linea di compluvio o displuvio rispetto alla falda, la linea di bordo può essere assimilata rispettivamente ad una linea di gronda inclinata, o ad una linea di colmo inclinato.

Una linea di intersezione fra il bordo superiore (a monte) di una falda ed una superficie verticale più alta, ad esempio una parete, viene detta linea di raccordo con superficie verticale (9).

Normalmente, questo fa sì che la falda riceva, oltre alla precipitazione diretta, anche quella proveniente dalla parete, ogni volta che essa è battuta dal vento durante la precipitazione.

La parte della falda eventualmente sporgente oltre il piano della parete sottostante, assieme alla relativa gronda, viene detto sporto di gronda (10).

Generalmente lo sporto di gronda assolve, oltre ad eventuali funzioni architettoniche, lo scopo di proteggere dall'effetto diretto delle precipitazioni la zona di parete immediatamente sottostante, e le eventuali relative finestre.

Una porzione di parete verticale che unisce i bordi laterali di due falde viene detta timpano. (fig. 1.04)

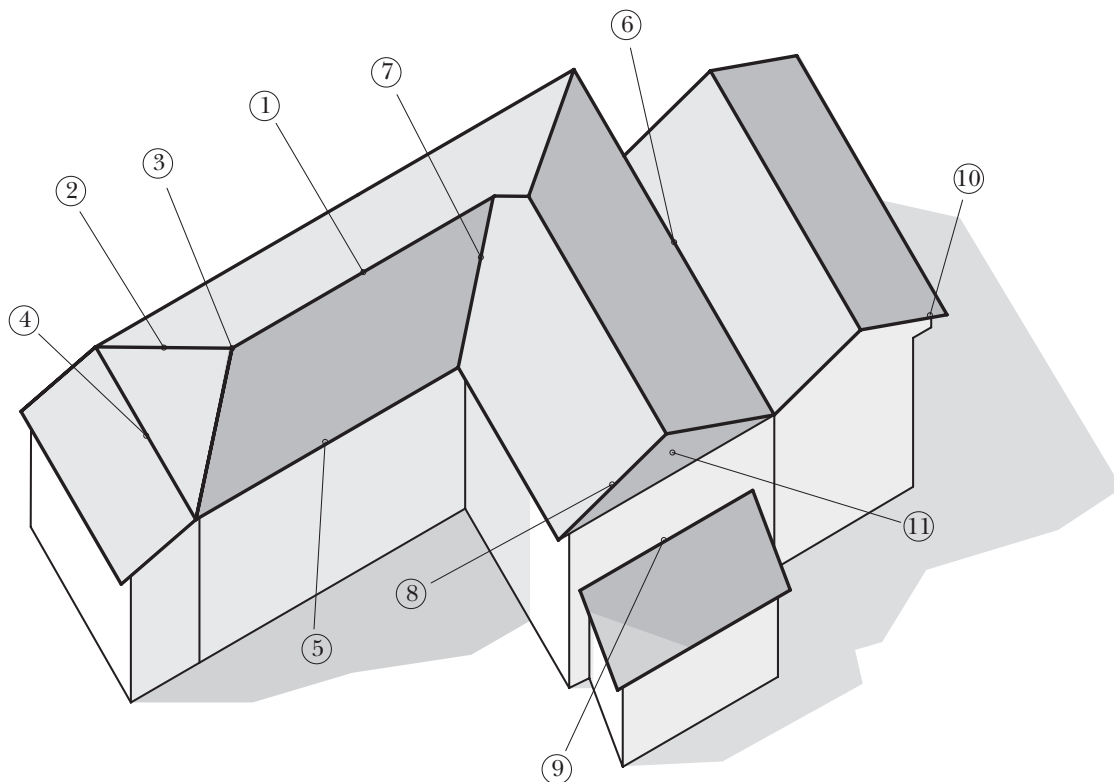


fig. 1.04 - Tipi di coperture discontinue

- | | |
|---|---|
| 1) Linea di colmo orizzontale | 7) Linea di conversa inclinata (compluvio) |
| 2) Linea di colmo inclinato (displuvio) | 8) Linea di bordo |
| 3) Vertice | 9) Linea di raccordo con superficie verticale |
| 4) Linea di raccordo tra variazioni di "pendenza" | 10) Sporto di gronda |
| 5) Linea di gronda | 11) Timpano |
| 6) Linea di conversa orizzontale | |

1.4 Terminologia e nomenclatura degli elementi complementari alla copertura [UNI 8090]

Esiste una serie di elementi complementari ad una copertura, che si possono suddividere in sette grandi categorie, in funzione della loro funzione e disposizione: