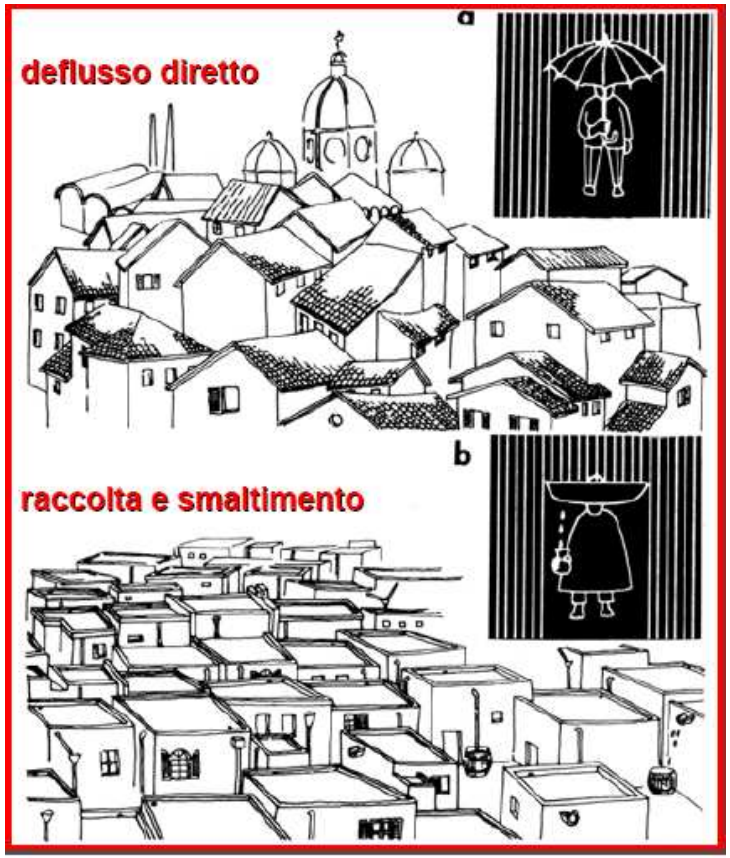
Le coperture

La funzione principale della copertura è di proteggere l'edificio e chi ne fa uso, dal freddo e dal caldo; dalle precipitazioni atmosferiche come pioggia, neve, grandine; dal vento; dal sole oltre quella, non meno importante, di smaltire le acque meteoriche. Oltre a determinare la configurazione architettonica del coronamento dell'edificio.

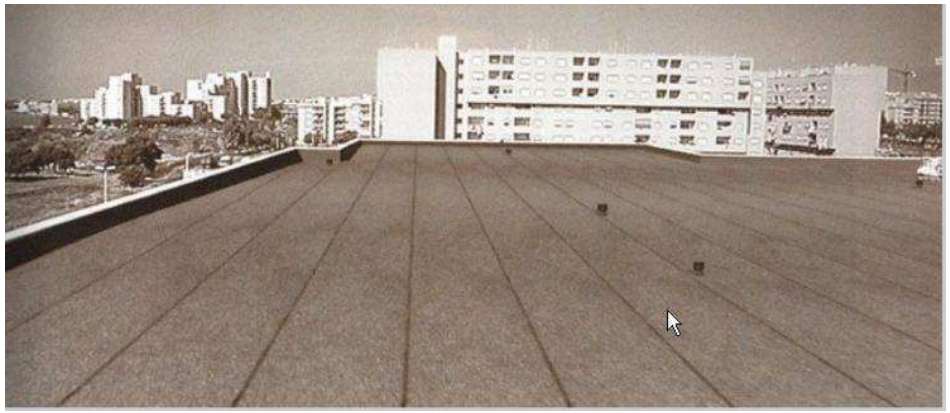


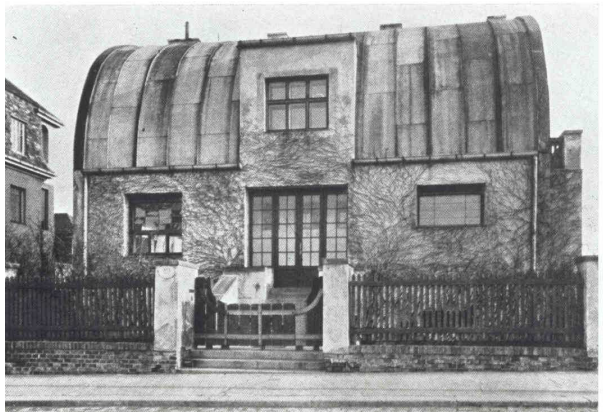
La Classificazione delle coperture può essere formulata in base a:

- **continuità o meno dello strato di tenuta all'acqua**
  - Continue
  - Discontinue
- **comportamento termoigrometrico**
  - non isolate e non ventilate
  - isolate e non ventilate
  - ventilate e non isolate
  - isolate e ventilate
- **grado di accessibilità**
  - classe A: accessibile esclusivamente per la sua manutenzione.
  - classe B: accessibile per la sua manutenzione e per quella degli impianti
  - classe C: accessibile ai pedoni (carico 400 kg/m2).
  - classe D: accessibile ai veicoli leggeri (< 2 t per asse).
  - classe E: accessibile ai veicoli pesanti (> 2 t per asse).
  - classe F: soddisfa le funzioni relative al giardino pensile (sollecitazioni meccaniche e chimiche).
- **caratteristiche geometriche con implicazioni formali per l'edificio**
  - planari orizzontali: la pendenza è inferiore a 1%.
  - planari suborizzontali: la pendenza varia da 1% a 5%.
  - planari inclinate: la pendenza è superiore a 5%.
  - curve: la superficie dell'estradosso delle coperture presenta un andamento curvo

Coperture continue

In questo sistema la tenuta all'acqua è ottenuta mediante uno strato che non presenta soluzione di continuità, indipendentemente dalla pendenza della superficie della struttura. Questa tipologia si avvale del carattere stagno dello strato di tenuta, il che comporta particolarità di messa in opera e di scelta dei materiali privilegiando le modalità di connessione e di protezione dell'elemento di tenuta all'acqua. Non essendo vincolato né a particolari pendenze né a specifiche morfologie questa soluzione permette la realizzazione di coperture curve o piane orizzontali o suborizzontali.





A. Loos, Casa Steiner

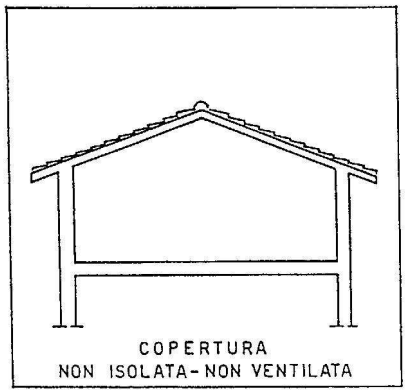
Coperture discontinue

Esse realizzano la tenuta all'acqua in particolari condizioni di pendenza della struttura. La pendenza, adeguata in base al materiale impiegato e alle condizioni ambientali, deve impedire infiltrazioni attraverso la discontinuità dello strato di tenuta.

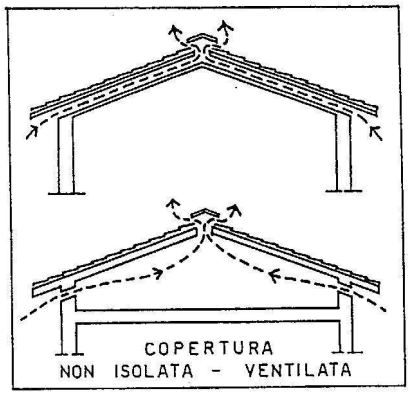
Per quanto riguarda la classificazione in base agli strati funzionali caratteristici che determinano il comportamento termoigrometrico della classe degli elementi tecnici abbiamo:

1. Coperture non isolate e non ventilate. In questa tipologia non c'è controllo della trasmissione di energia termica e del comportamento termoigrometrico attraverso gli starti funzionali.
2. Coperture ventilate e non isolate. Controllano, attraverso uno strato funzionale specifico, il comportamento termoigrometrico ma non controllano la trasmissione del calore.
3. Coperture isolate e non ventilate. Attraverso strati funzionali specifici c'è controllo riguardo alla trasmissione del calore ma non è verificato il comportamento termoigrometrico.
4. Coperture isolate e ventilate. Assicurano il controllo del comportamento termoigrometrico e della trasmissione del calore attraverso strati funzionali specifici.

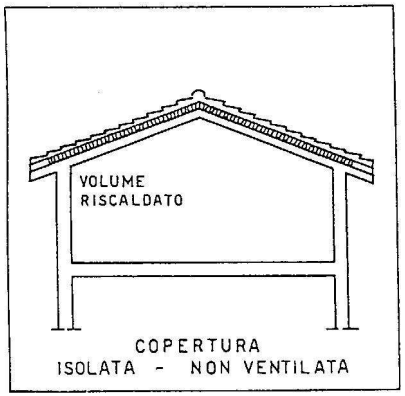
N.B. tale caratterizzazione può essere associata a qualunque tipologia di copertura indipendentemente dalla pendenza (sia coperture piane che inclinate)



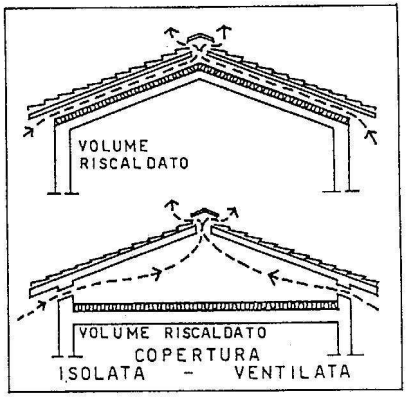
1



2



3

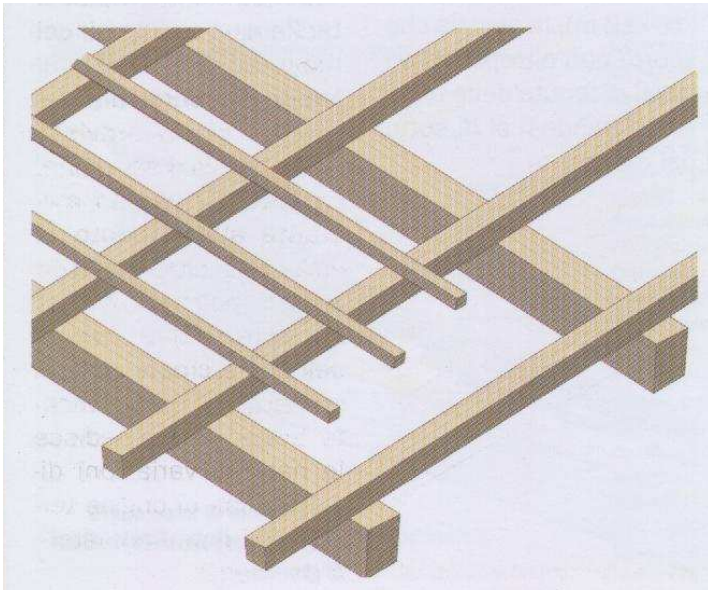


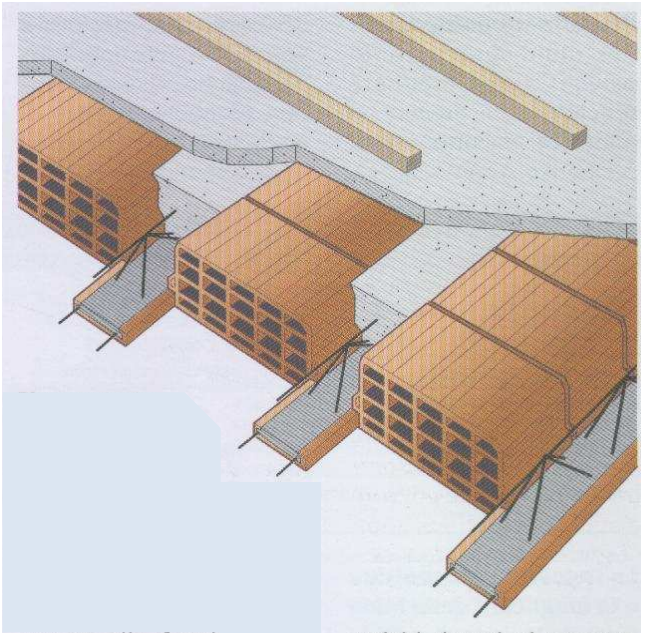
4

La struttura portante della copertura sostiene i carichi permanenti : peso proprio + elementi di rivestimento e i sovraccarichi accidentali (agenti atmosferici, variazioni termiche, attrezzature)

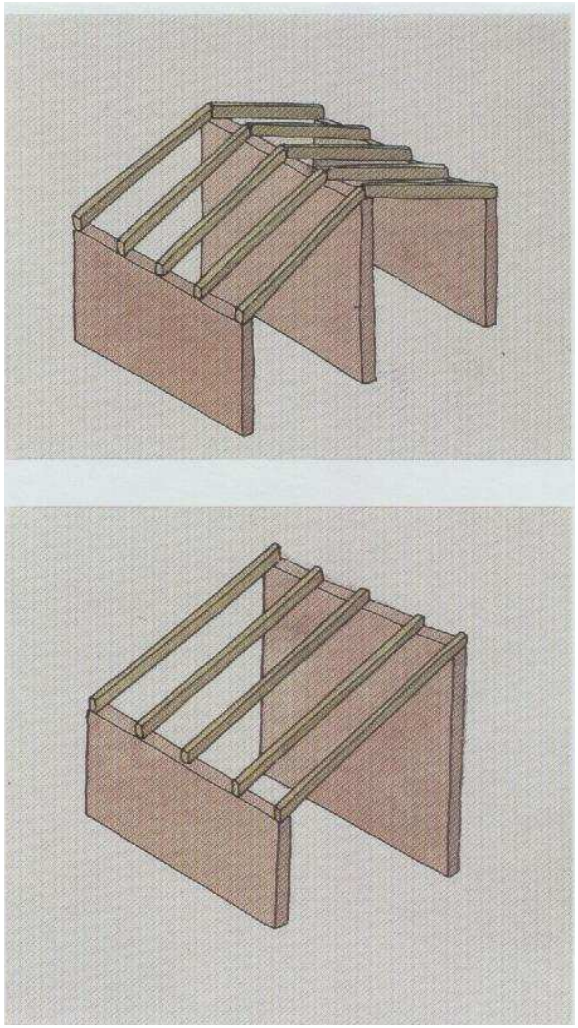
Le tipologie costruttive sono :

1. A piano portante continuo
2. A piano portante discontinuo

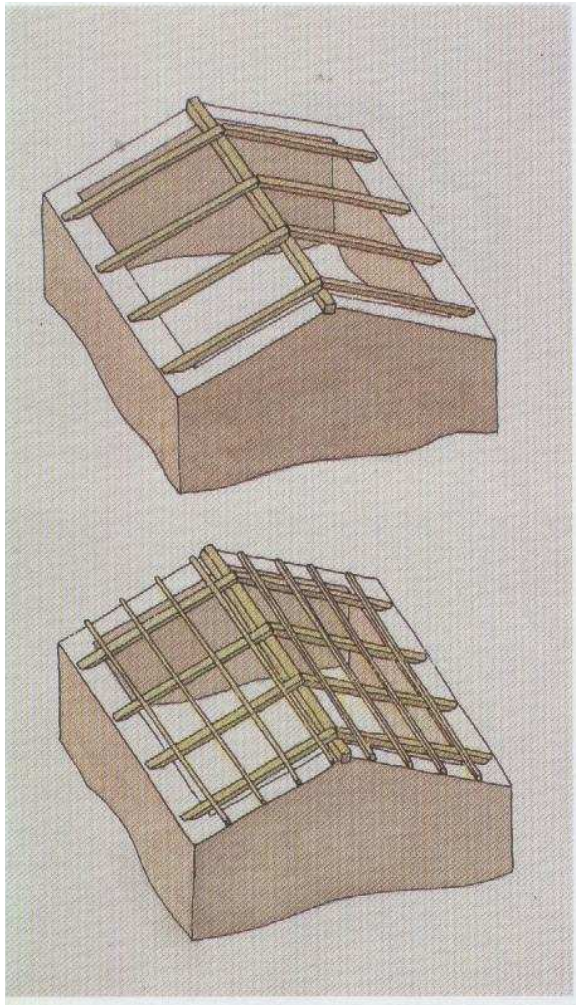




Formazione del piano di falda con sistema a falsi puntoni (copertura spingente)

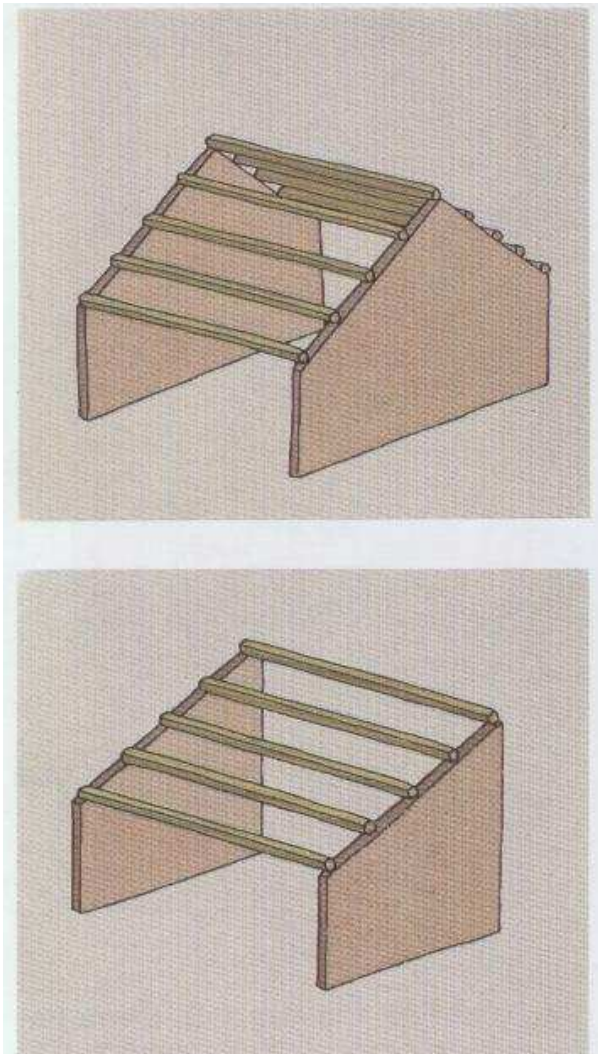


Con muro di colmo

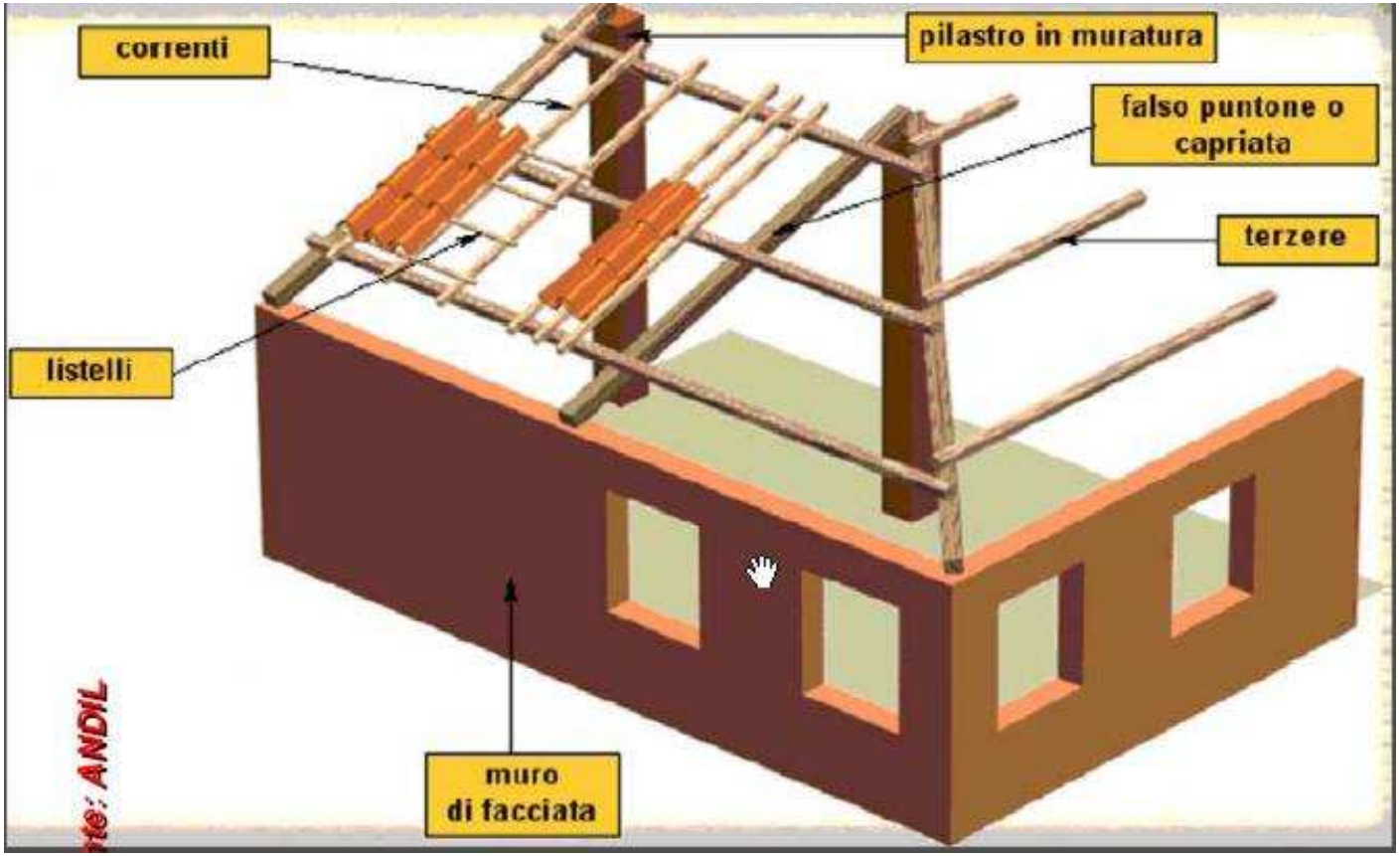


Con trave di colmo

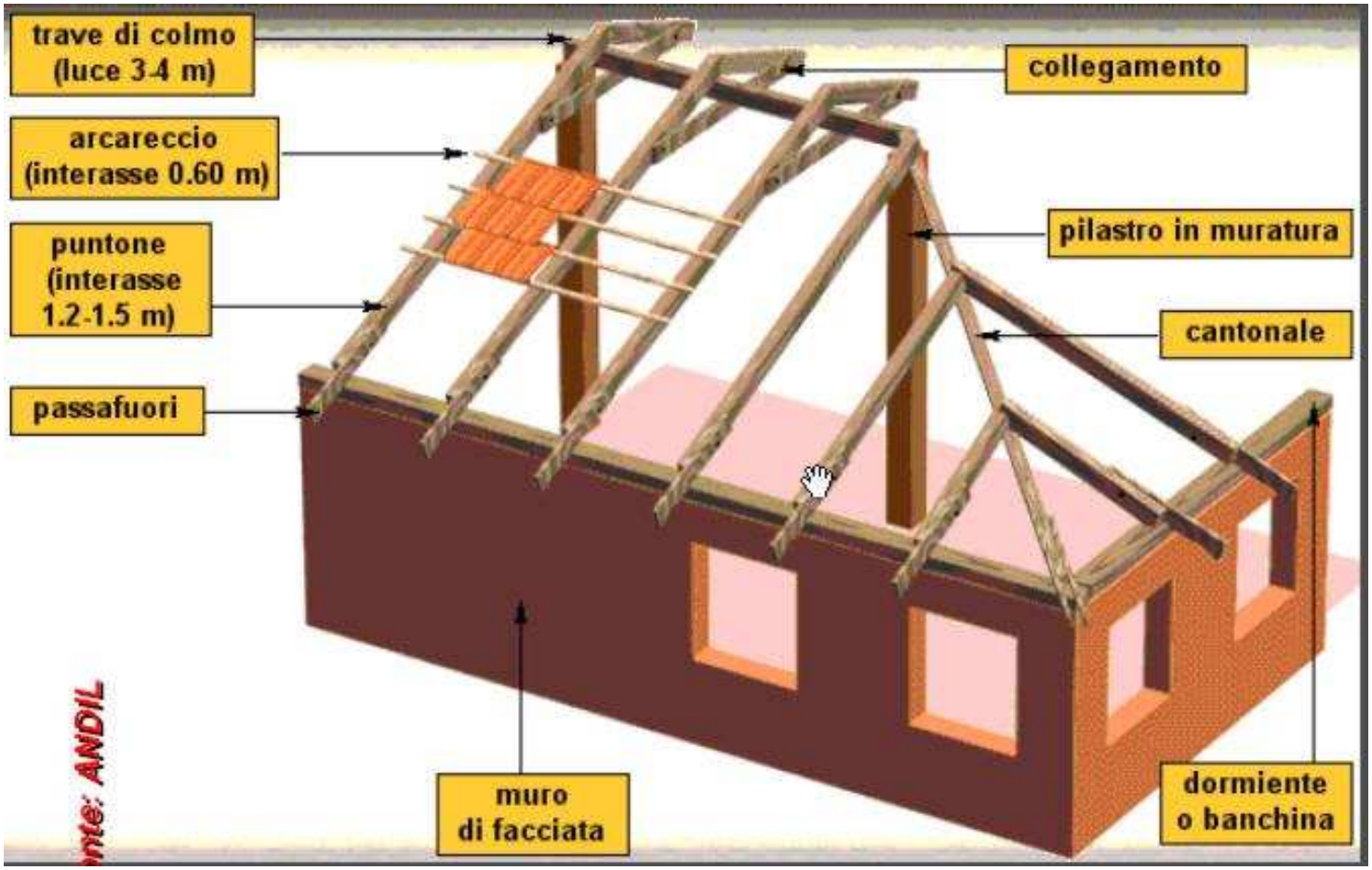
Formazione del piano di falda con sistema ad arcarecci (non trasmette spinte ai muri prortanti)



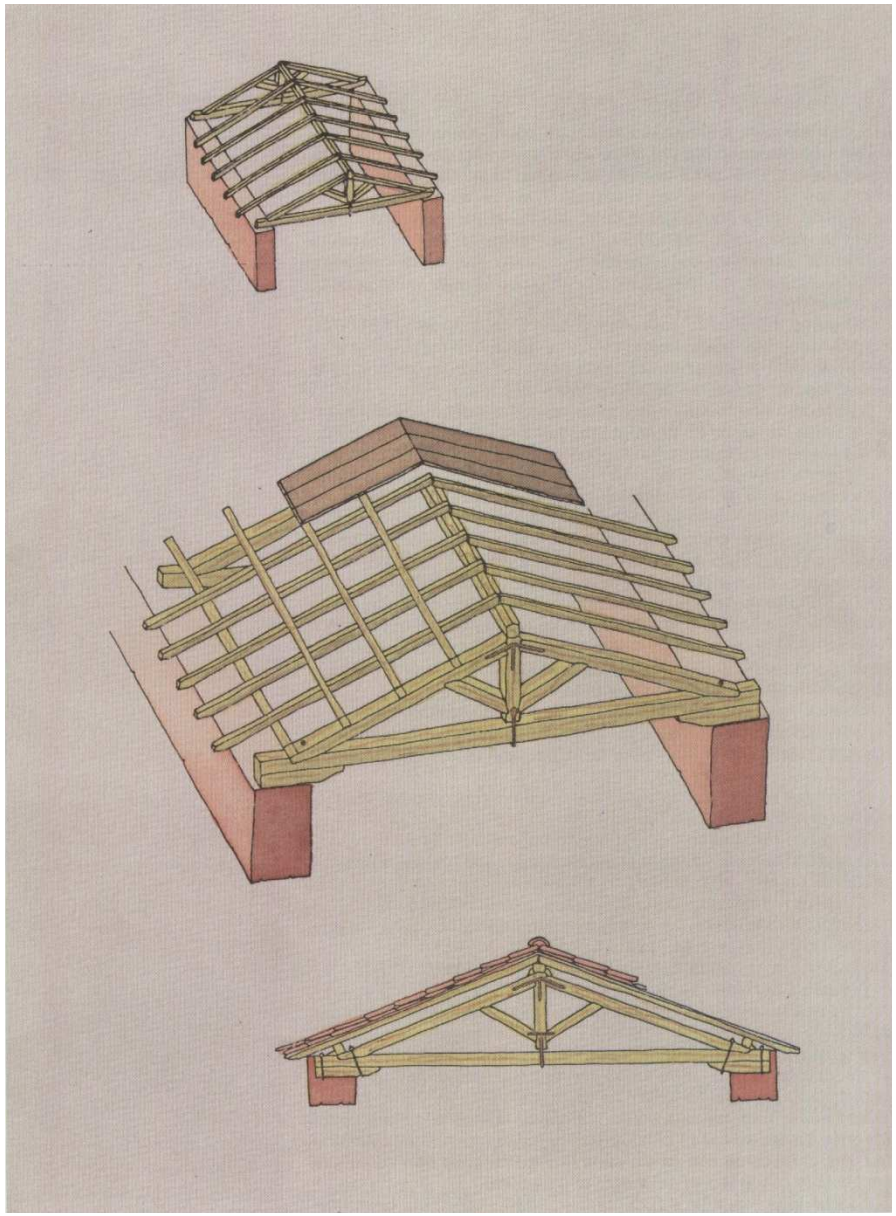
Formazione dell’orditura di supporto per le tegole (puntoni distanziati)

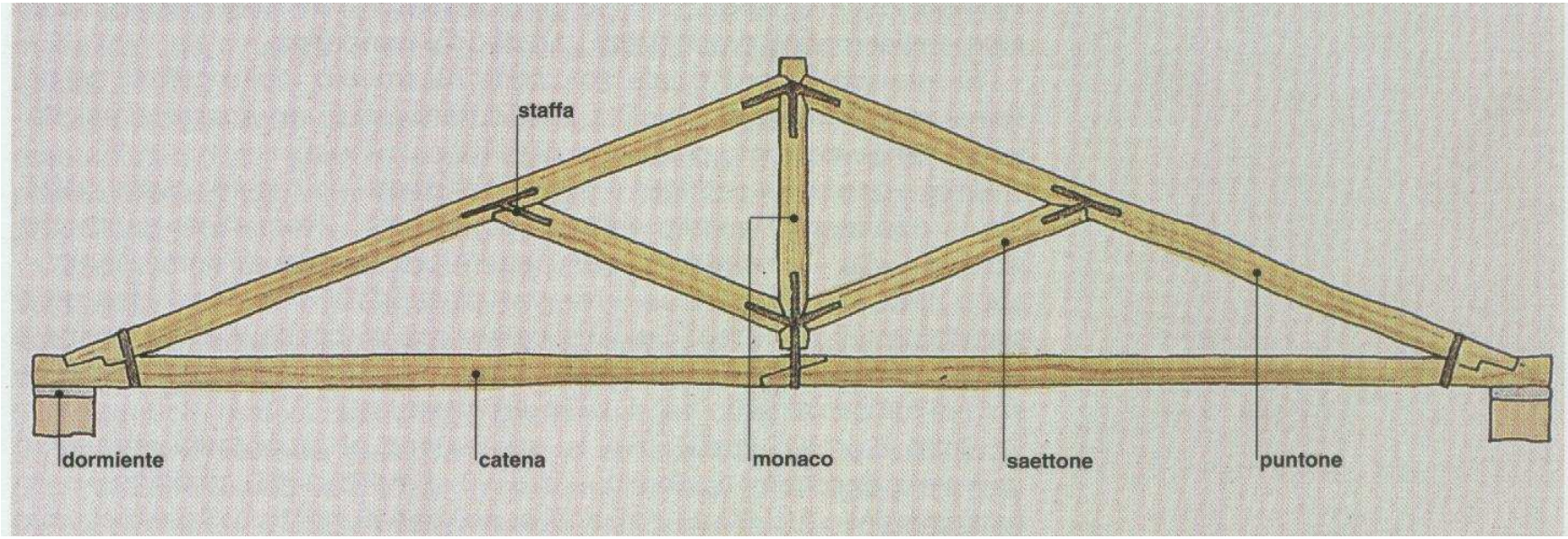


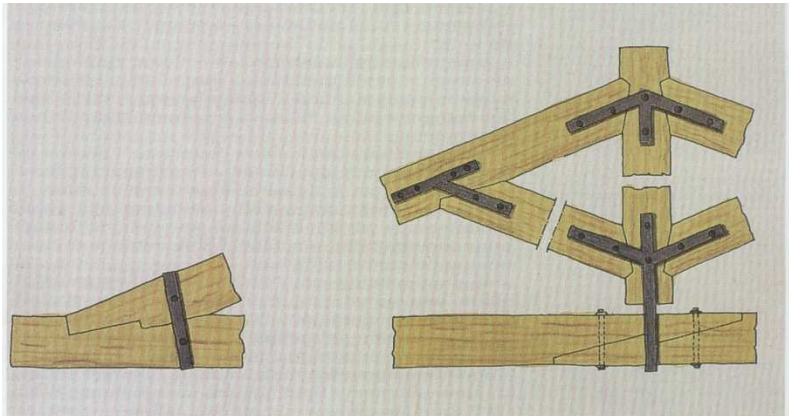
Formazione dell’orditura di supporto per le tegole (puntoni ravvicinati)



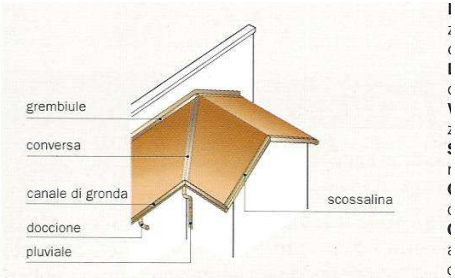
Formazione del piano di falda con sistema a capriate (non trasmette spinte ai muri prortanti)



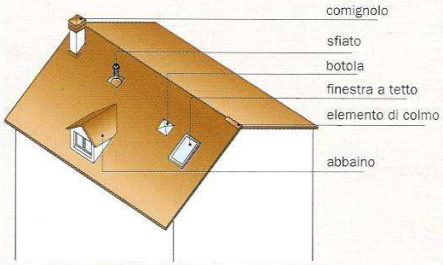




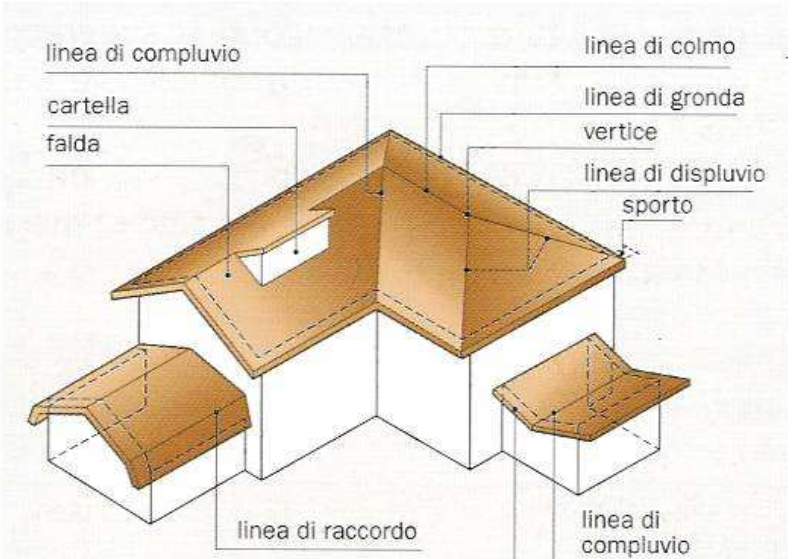
Nomenclatura degli elementi e nodi della capriata



Terminologia degli elementi complementari.



Terminologia delle soluzioni di continuità.



Terminologia geometrica dei tetti.

Falda: superficie di copertura inclinata e geometricamente piana

Pendenza di falda: inclinazione della falda rispetto al piano orizzontale misurata in gradi o in percentuale

Pendenza d'esercizio: pendenza effettiva del manto di copertura che, a causa della sovrapposizione degli elementi, risulta sempre inferiore a quella di falda di qualche grado percentuale

Linea di displuvio: linea, orizzontale o inclinata, risultante dall'intersezione di due falde con pendenze divergenti

Linea di compluvio: linea, orizzontale o inclinata, risultante dall'intersezione di due falde con pendenze convergenti

Linea di gronda: linea perimetrale inferiore della falda su cui insiste l'elemento di raccolta delle acque meteoriche

Linea di colmo: linea risultante dall'intersezione delle falde alla sommità del tetto

Linea di raccordo: linea risultante dall'intersezione di due falde di pendenza diversa ma non opposta

Linea di bordo: linea ad andamento inclinato che costituisce il limite laterale del tetto

Vertice: punto di incontro di linee di colmo orizzontali e/o inclinate

Sporto o cornicione: parte sporgente del tetto rispetto alla parete dell'edificio

Cartella: elemento di raccordo tra l'intradosso di una falda e l'estradosso di un'altra

Grembiule: elemento che garantisce la tenuta all'acqua nel raccordo tra manto di copertura e corpi emergenti

Conversa: elemento che garantisce la tenuta all'acqua in corrispondenza dei compluvi

Scossalina: elemento che garantisce la tenuta all'acqua in corrispondenza delle linee di bordo

Canale di gronda: elemento per la raccolta dell'acqua piovana corrispondente alla linea di gronda

Pluviale: elemento per lo scarico incanalato dell'acqua piovana

Doccione: elemento per lo scarico a dispersione dell'acqua piovana

Comignolo, sfiato, portantenna: elementi accessori normalmente raccordati al manto mediante grembiuli

Botola o passo d'uomo e finestra a tetto: elementi che consentono l'accessibilità, l'illuminazione naturale del sottotetto e l'accessibilità al tetto

Abbaino: elemento che consente l'illuminazione e l'aerazione naturale del sottotetto, permettendo l'affaccio

Morfologia delle coperture inclinate

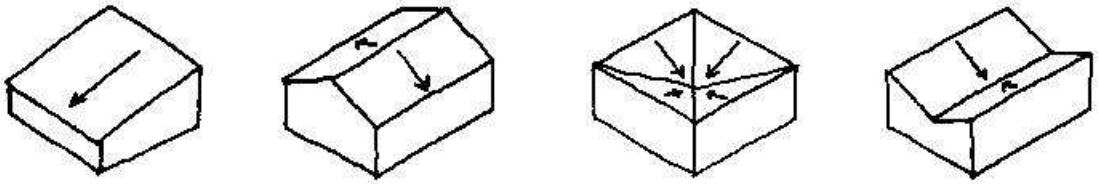
In relazione alla giacitura delle falde si individuano:

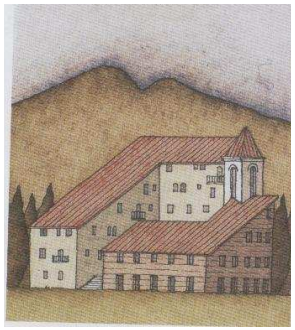
-Tetti a displuvio

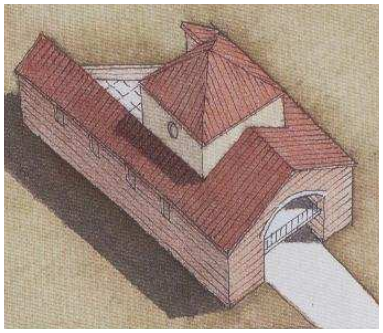
nei quali l'acqua è convogliata verso il perimetro esterno dell'edificio

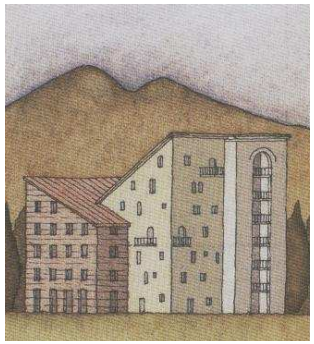
- Tetti a impluvio

nei quali l'acqua è convogliata verso un punto o una linea di gronda interna all'edificio



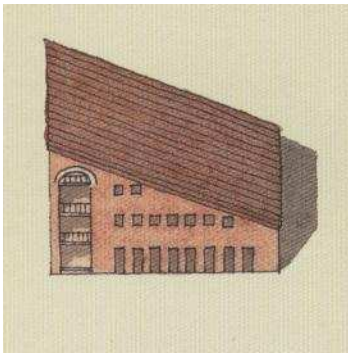




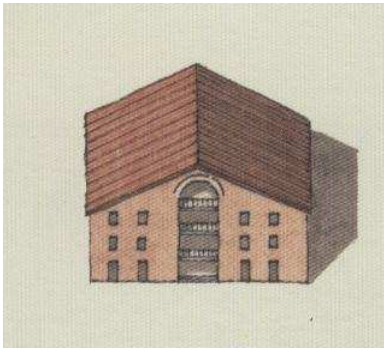


Casa Magney arch. Glenn Murcutt

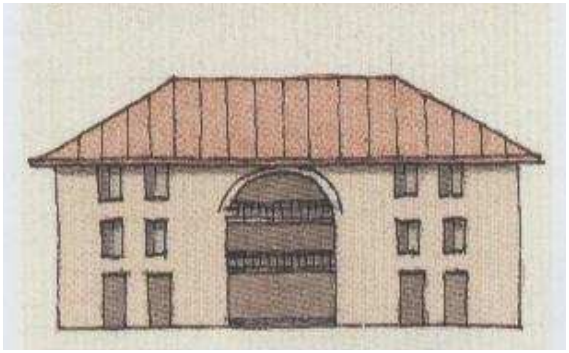
Morfologia delle coperture inclinate



A leggio : il deflusso dell'acqua avviene lungo una sola superficie. La falda poggia su pareti perimetrali poste ad altezze diverse.
Rappresentano la matrice di base di tutte le coperture inclinate che sono sempre riconducibili a sommatorie di leggii tra loro giustapposti.



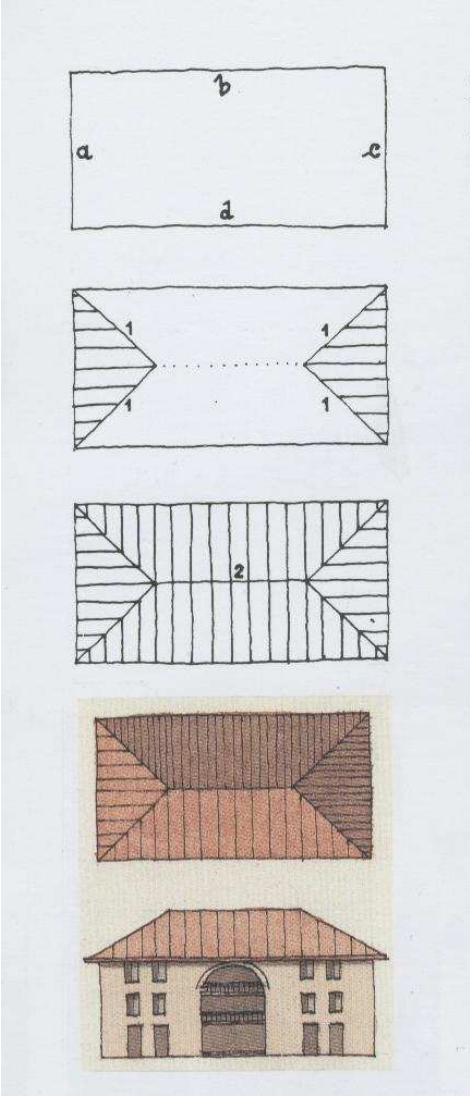
A capanna : le due falde convergono in alto lungo una linea di colmo l'intersezione delle falde con le pareti di testata avviene secondo linee inclinate che delimitano una porzione di muro triangolare detta timpano.



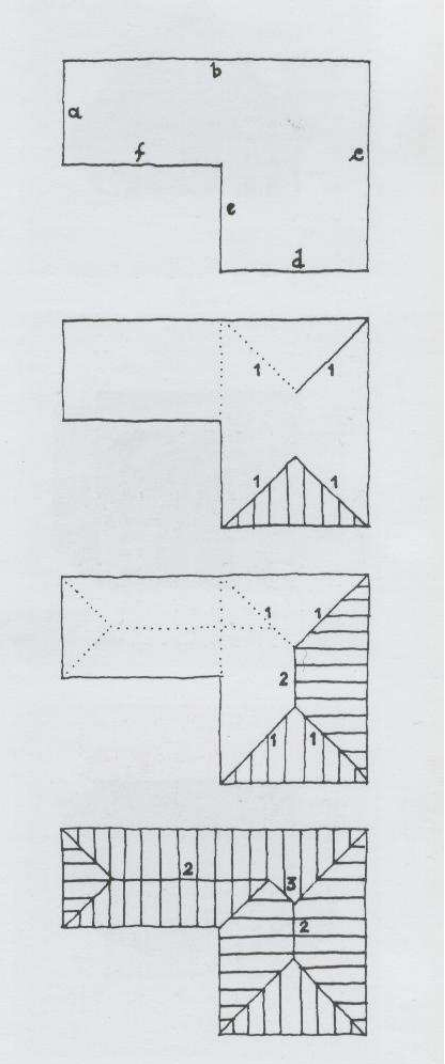
A padiglione : lo smaltimento delle acque avviene su tutti i lati del poligono di base. La linea di gronda corre lungo tutto il perimetro. Le intersezioni tra falde contigue danno luogo a compluvi o displuvi.

Il progetto del tetto a padiglione

Con colmo e gronda costante su pianta rettangolare

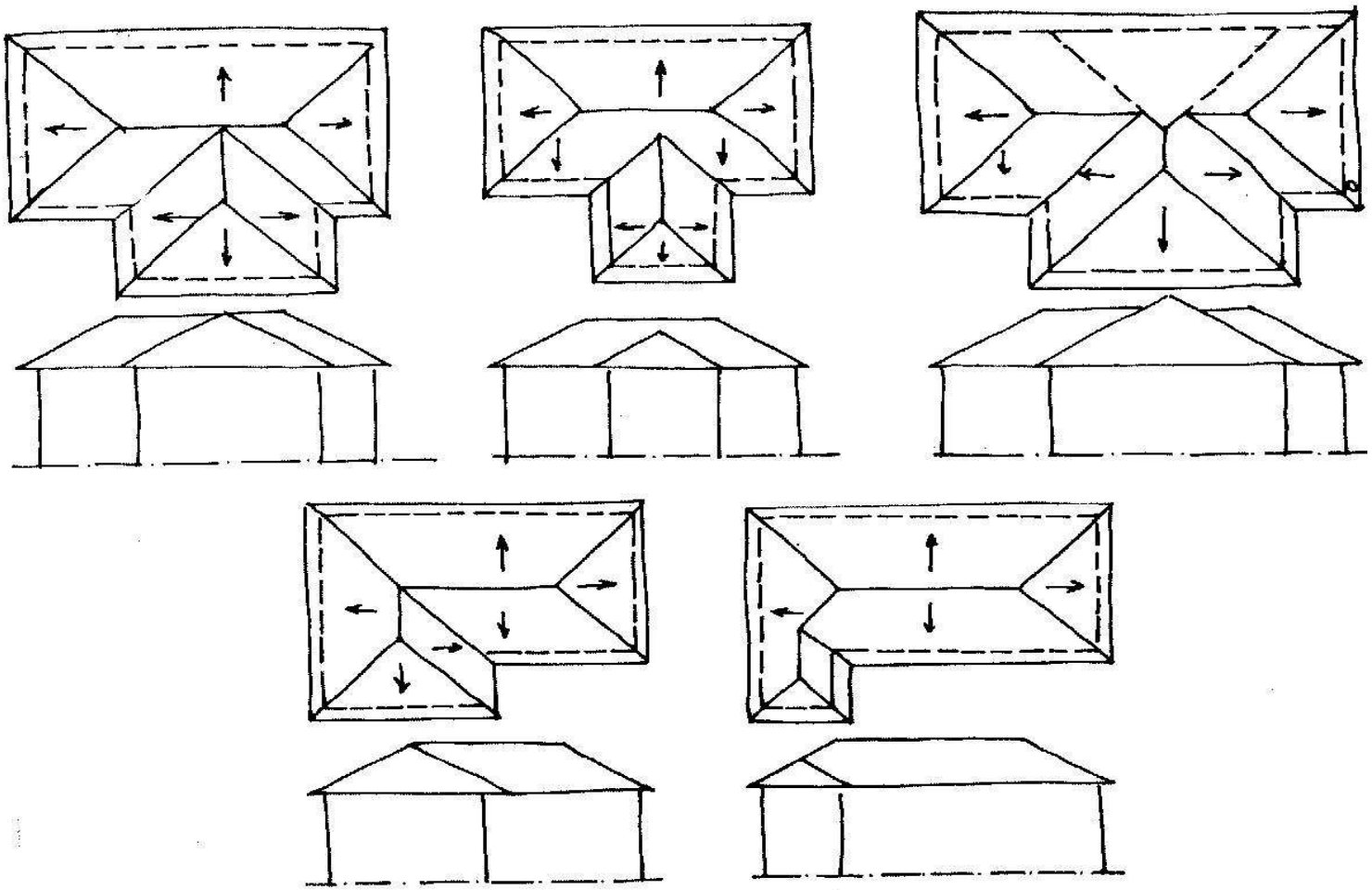


Con colmo e gronda costante su pianta articolata



Il progetto del tetto a padiglione

Con gronda costante su pianta articolata

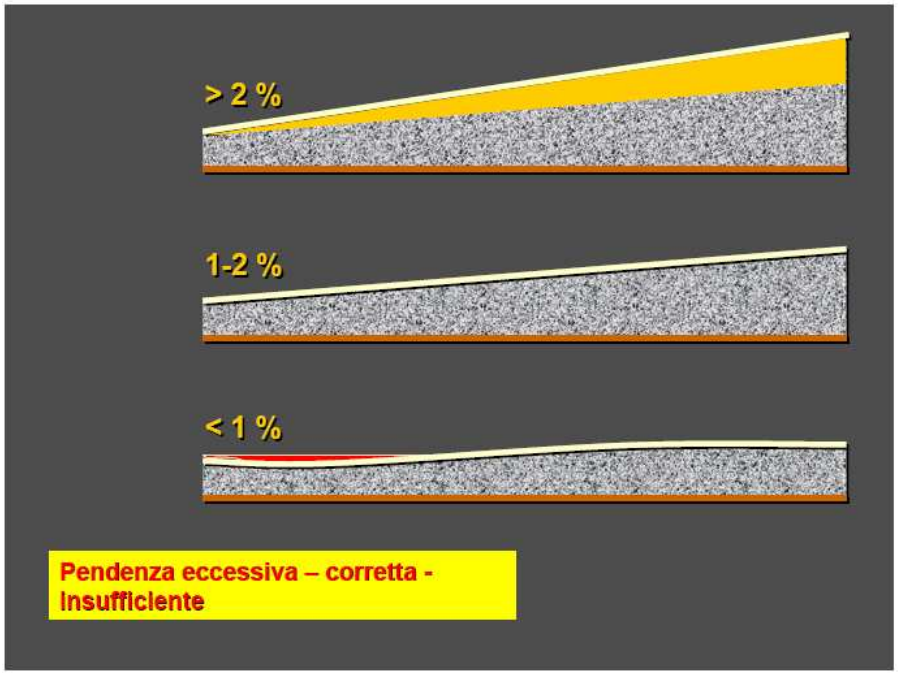


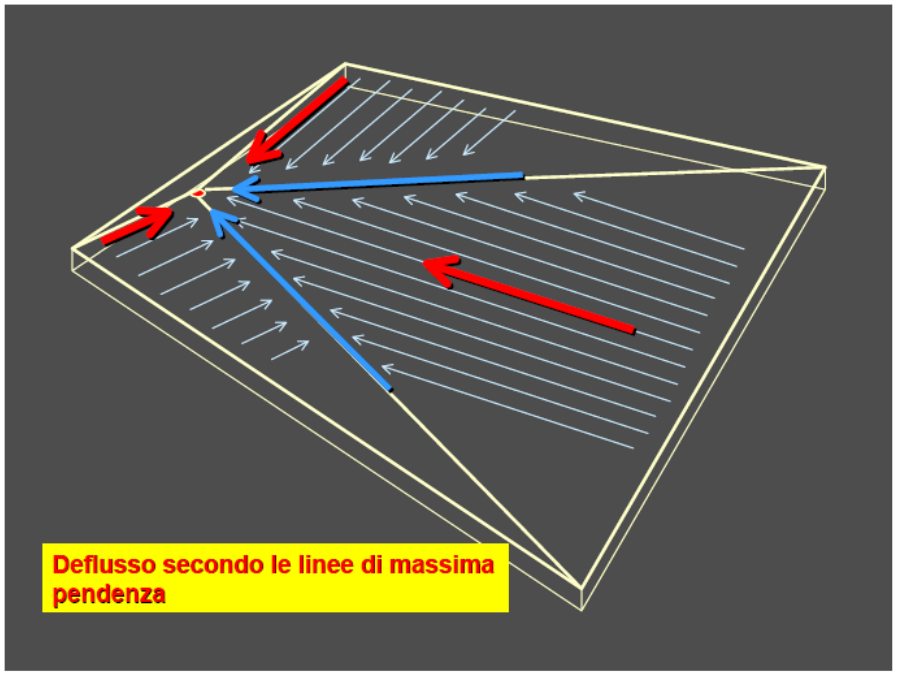
Coperture continue orizzontali

Smaltimento dell'acqua piovana

L'acqua piovana viene convogliata mediante, opportune linee di comluvio, in bocchettoni collocati preferibilmente lungo il perimetro nelle zone più basse della copertura dove tende a defluire l'acqua.

I canali discendenti (pluviali) collegati ai bocchettoni .



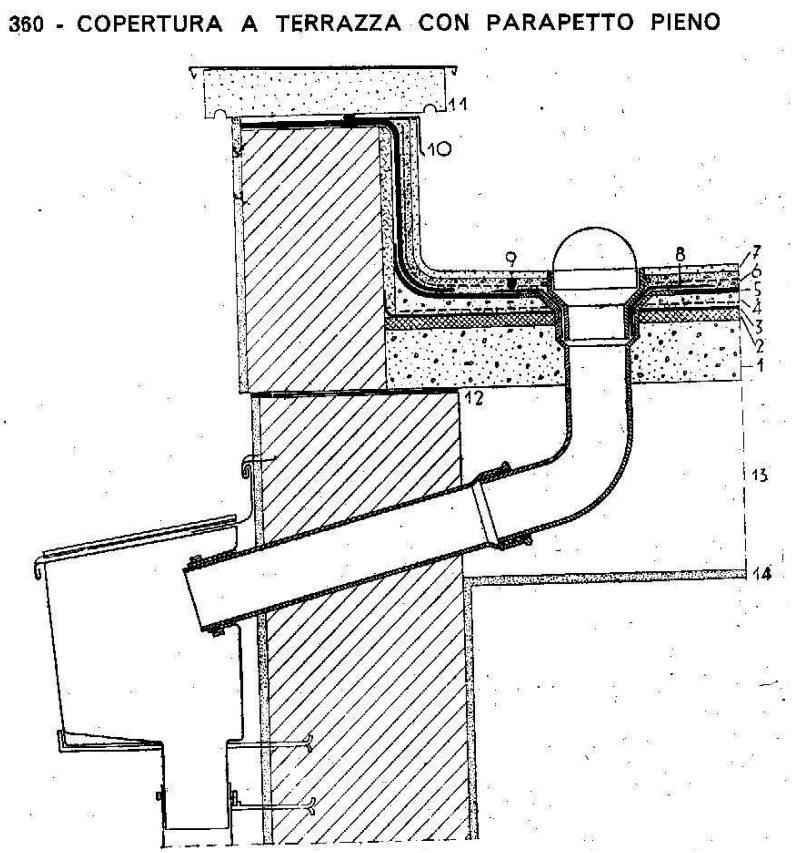


Coperture continue orizzontali

Smaltimento dell’acqua piovana

Superficie terrazzo	Sezione minima	Pluviali	Diametro pluviali
m^2	cm^2	n	mm
100	100	2	80
200	200	3	100
300	300	5	100
400	400	6	100
500	500	7	100
600	600	8	100
700	700	10	100
800	800	11	100
		oppure	
		8	120
900	900	12	100
		oppure	
		9	120
1000	1000	14	100
		oppure	
		10	120

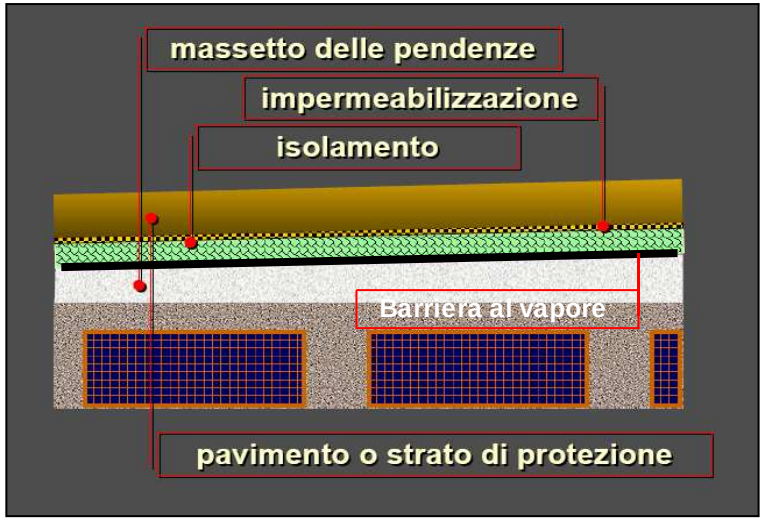
Tabella per il numero e dimensionamento dei pluviali



Dettaglio dell’attacco tra bocchettone e pluviale

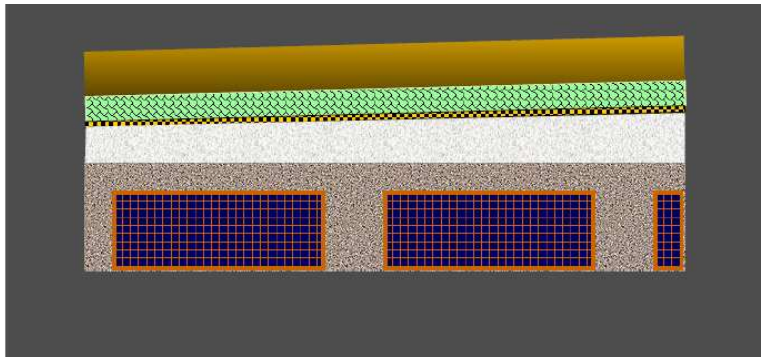
Coperture continue orizzontali

Isolamento termico



Il tetto caldo è il sistema più diffuso per la sua semplicità ed economicità di esecuzione. In esso l'isolante è collocato al disotto dello strato impermeabile. Il principale svantaggio di questo sistema è che lo strato impermeabile è esposto a notevoli sbalzi termici e nel tempo si deteriora. Inoltre il funzionamento del pacchetto dipende molto dall'efficacia della barriera al vapore.

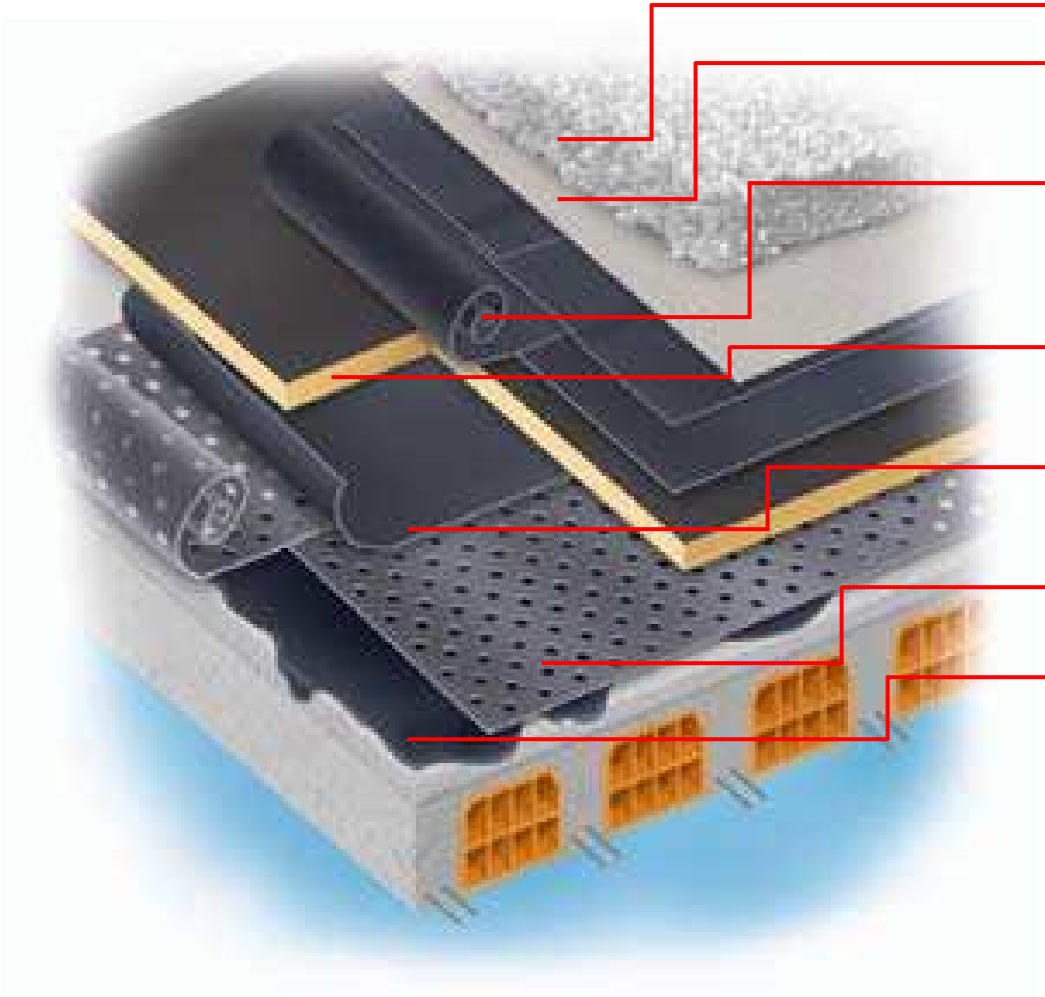
Tetto caldo



Nel tetto rovescio l'isolamento è posto sopra l'impermeabilizzazione, che è lo strato più delicato, proteggendolo dalle escursioni termiche, dalle radiazioni ultraviolette e dagli eventuali danni meccanici. Questo modello funzionale permette l'infiltrazione delle acque fra lo strato isolante e quello di tenuta. I pannelli termoisolanti vanno scelti fra quelli con caratteristiche di basso assorbimento d'acqua e non idrofili; devono, inoltre, essere obbligatoriamente protetti dagli agenti esterni e zavorrati per evitare rischi d'asportazione da parte del vento .

Tetto rovescio

Coperture continue orizzontali



strato di protezione e zavorramento in ghiaia di fiume lavata

strato di separazione costituito da tessuto non tessuto di poliestere

impermeabilizzazione, costituita da un doppio strato di membrana bitume-polimero elastoplastomerica da 4 mm.

Isolante termoacustico in pannelli di lana di vetro idrorepellente ad alta densità rivestiti con uno strato di bitume armato con velo di vetro

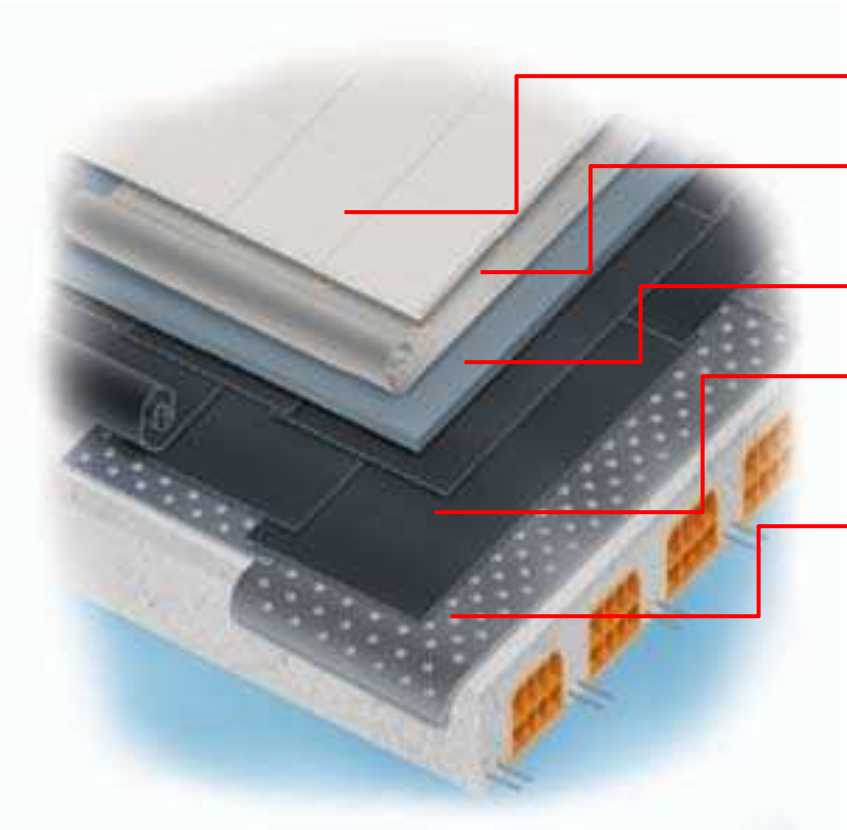
barriera al vapore

strato di diffusione del vapore, realizzato mediante un velo di vetro forato rivestito da bitume ossidato

primer bituminoso

Tetto caldo

Coperture continue orizzontali



pavimentazione, costituita da quadrotti in cemento, appoggiati a secco su piedini in materiale plastico

strato di separazione costituito da un tessuto non tessuto di poliestere

Isolamento termico con pannelli in polistirene estruso posati a secco

impermeabilizzazione, costituita da un doppio strato di membrana bitume-polimero elastoplastomerica da 4 mm.

strato di scorrimento costituito da una membrana bituminosa forata

Tetto rovescio

I materiali per l’isolamento termico

Sono essenzialmente di tre tipi:

- pannelli rigidi, sono generalmente autoportanti, spesso accompagnati da materiale di rivestimento ed hanno i bordi sagomati per consentire il collegamento per incastro tra i pannelli stessi, al fine di evitare dispersione di calore. Possono essere costituiti da materiali di origine naturale (sughero, legno) o sintetica (polistirene, poliuretano, fibre minerali)
- materassini, non sono autoportanti sono costituiti da fibre di origine naturale o sintetica
- materiali sciolti, sono costituiti da granulati leggeri (argilla espansa, perlite, lapillo, vermiculite) che possono essere messi in opera a secco o sottoforma di conglomerato.

I materiali per l’isolamento termico

rigidi

Pannello in sughero

Pannello in fibra di legno mineralizzata con cemento

Pannello in fibra di legno compressa

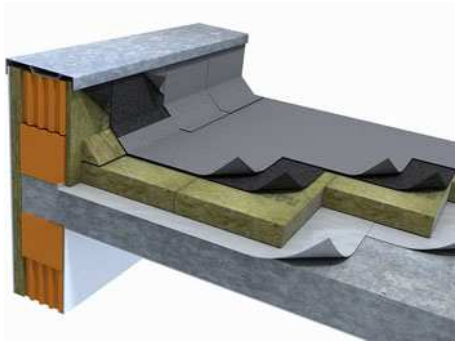
Pannello in polistirene estruso

Pannello in poliuretano espanso a celle chiuse

I materiali per l’isolamento termico

materassini

fibra vegetale (canapa e kenaf)



lana di roccia ad alta densità

lana di vetro

I materiali per l’isolamento termico

materiali sciolti

Argilla espansa

Lapillo vulcanico

coperture a verde

VANTAGGI:

La vegetazione rinfresca l'aria attraverso l'evaporazione, produce ossigeno e fissa le polveri.

Aumenta la permeabilità delle superfici urbane consentendo il recupero dell'acqua e la riduzione del carico idrico sulle reti fognarie.

Fornisce un isolamento termico aggiuntivo sfruttando l'inerzia termica degli strati di terreno vegetale.

Proteggono gli strati impermeabili dai fattori di degrado e usura.

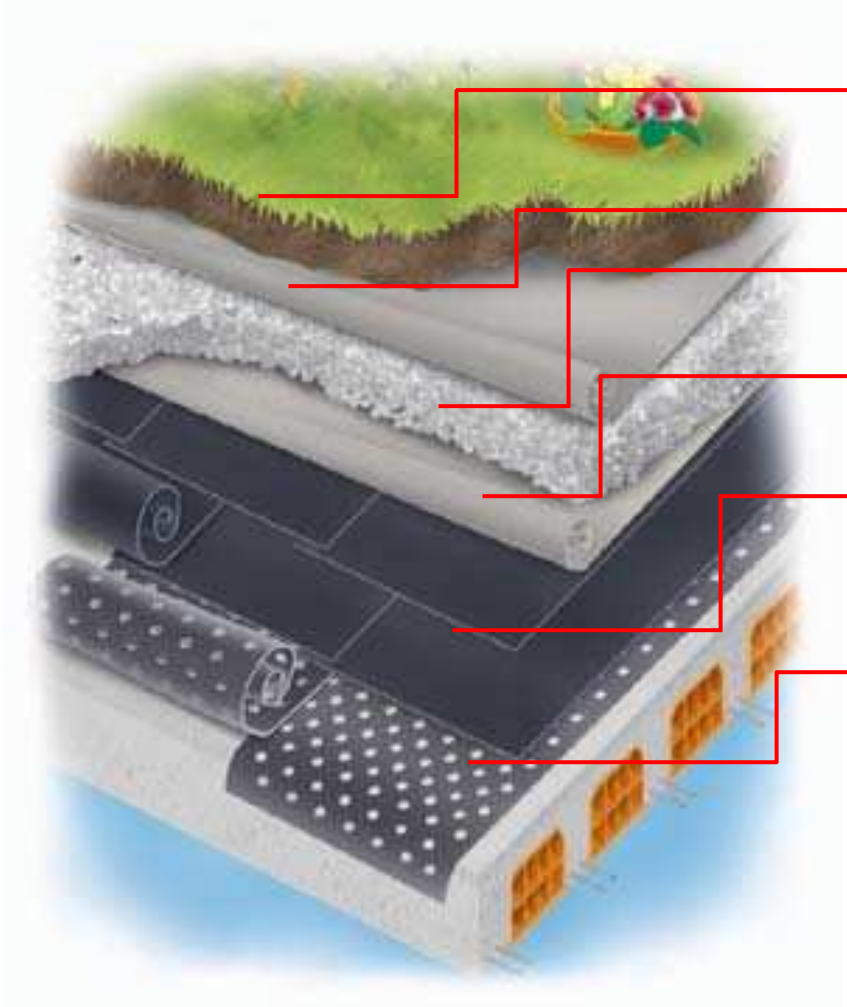
coperture a verde

E' prassi abbastanza comune definire un inverdimento come "estensivo" quando questo è caratterizzato da basso spessore e peso della stratificazione e da vegetazione rustica a contenuto sviluppo in altezza. Al contrario, l'intensivo viene definito come un intervento con alto spessore e peso e con vegetazione ricca e a sviluppo maggiore.

Verde estensivo

Verde intensivo

coperture a verde



strato di terra di coltura, opportunamente miscelata secondo il tipo di piante prescelto.

strato di separazione costituito da un tessuto non tessuto di poliestere

strato drenante costituito in ghiaia tondeggiante dello spessore di 7-8 cm

strato di separazione costituito da un tessuto non tessuto di poliestere

impermeabilizzazione, costituita da un doppio strato di membrana bitume-polimero elastoplastomerica da 4 mm. La membrana superiore sarà trattata con strato antiradice

strato di scorrimento costituito da una membrana bituminosa forata