



Committente:

**COMUNE DI OFFLAGA**

**PROVINCIA DI BRESCIA**

Progetto di:

**RIFACIMENTO DELLA COPERTURA CON  
MIGLIORAMENTO TRASMITTANZA  
DELL'EDIFICIO DELLA SCUOLA ELEMENTARE  
SITO IN VIA FE D'OSTIANI**

Ubicazione cantiere:

**COMUNE DI OFFLAGA (BS)  
Via Fe D'Ostiani**

Relazione:

**PIANO DI MANUTENZIONE**

Commessa n°							Spec.	Progetto		Elaborato n.			St.	Rev.	Var.	
							E	D	E	0	1	3	P	0	0	

Eseguito da: Magri Geom. Giordano

Rev.	Data di emissione	Data di consegna		Eseguito	Verificato	Approvato
	<b>09 MAGGIO 2019</b>					
<b>LA COMMITTENZA</b> <b>R.U.P. Geom. Romano Girelli</b>  _____ Firma		<b>L'IMPRESA CAPOFILA</b>  _____ Timbro e firma		<b>IL PROGETTISTA</b> <b>MAGRI GEOMETRA GIORDANO</b>		
<b>IL RESPONSABILI DEI LAVORI</b> <b>R.U.P. Geom. Romano Girelli</b>  _____ Firma		<b>DITTA</b>  _____ Timbro e firma				
<b>DITTA</b>  _____ Timbro e firma		<b>DITTA</b>  _____ Timbro e firma		<b>DITTA</b>  _____ Timbro e firma		

N.B.: CONTROFIRMANDO LA PRESENTE COPERTINA LE DITTE DICHIARANO DI AVER ESAMINATO IL P.S.C. IN OGGETTO ED I SUOI ALLEGATI, COMPRENDENDONE OGNI PARTE ED APPROVANDOLI SENZA RISERVE ALCUNE, SOTTOSTANDO NEL CONTEMPO A QUANTO PREVISTO E CONTENUTO NEGLI STESSI

Il rifacimento della copertura prevede la demolizione dell'attuale copertura in pannelli sandwich lamiera/poliuretano costituita da più due falde ad inclinazione e lunghezza variabile

Durante la fase di progettazione è stata rimossa una lastra della lamiera grecata per verificare la tipologia di appoggio delle lastre. L'appoggio è costituito da struttura in ferro fortemente ossidata e da muretti in C.A generati dal reticolo strutturale travi rovesce dell'orditura travetti pignatte che compongono il 2° ed ultimo solaio dell'edificio scolastico; la struttura in ferro fissata tramite piastre in fe. 10x10cm (appoggio puntiforme con maglia 2,00x2,00mt) sull'estradosso del solaio di copertura; il solaio di copertura era originariamente isolato con strato di cm 2 di polistirene ed impermeabilizzato con telo in PVC zavorrato con cm6/7 di ghiaia , in parte già rimossa durante la fase di ricopertura eseguita con pannello sandwich nell'anno 2005. Saranno pure rimossi cappellotti-scossaline – canali e canali ed installata nuova lattoneria adeguata alle nuove falde di progetto che devono comunque essere confermate nella fase di rimozione della copertura esistente in quanto non si è potuto ispezionare tutta la sottostante struttura portante che ne determina falde e pendenze.

La superficie di copertura dell'edificio scolastico è di mq 1.600,00 a doppia falda e di mq 900,00 la superficie di copertura dell'edificio palestra con tribune, la copertura dei locali accessori e di raccordo dei due edifici è di circa mq 100,00.

I vantaggi del tetto in lamiera grecata coibentata a sandwich sono i seguenti:

- leggerezza, rispetto ad altre soluzioni, un tetto in lamiera grecata è più leggero, perché realizzato partendo da sottili coils di metallo che, una volta profilati, mantengono la loro naturale resistenza garantendo al contempo una leggerezza difficile da eguagliare con altre tipologie di coperture per tetti.
- inalterabilità al gelo e impermeabilità, un tetto in lamiera grecata non si deforma a contatto con temperature particolarmente basse, caratteristica che rende la lamiera grecata la copertura ideale per tetti di edifici posti in zone particolarmente umide, soprattutto d'inverno. Rispetto ad altri materiali, inoltre, le lamiere grecate e di conseguenza i tetti realizzati in lamiera grecata sono impermeabili, garantendo così una tenuta maggiore in presenza di acqua.
- resistenza alle sollecitazioni meccaniche, la lamiera grecata è molto resistente alle sollecitazioni meccaniche, le lamiere grecate possono infatti essere addirittura calpestate senza deformarsi e senza che la loro struttura ceda, risultando così perfette per la realizzazione di tetti resistenti e performanti.
- Il materiale isolante più utilizzato per la realizzazione di pannelli coibentati è il poliuretano, ciò è dovuto al fatto che il poliuretano è un materiale altamente resistente ad abrasioni, a sforzi meccanici e a compressioni. Il poliuretano interposto fra le lamine viene realizzato in schiuma rigida isolante ed è fatto aderire alle lastre metalliche attraverso un processo chimico-fisico che garantisce l'unicità del pezzo.

Per garantire una trasmittanza del tetto al di sotto del parametro imposto dal GSE per l'ottenimento di un contributo, cioè per la zona climatica E minore di 0,20 W/m<sup>2</sup> K, è stato inserito sul solaio di copertura un pannello di lana di roccia dello spessore di cm 10.

Invece per la verifica dei pluviali esistenti è stata usata la tabella allegata. Comunque i pluviali presentano dei troppi pieni che escono dall'intercapedine tra i setti dei pilastri del tetto, installati per evitare rigurgiti nei discendenti in caso di forti piogge. La regola pratica per il dimensionamento dei tubi pluviali stabilisce che la loro sezione espressa in cmq deve essere pari alla superficie del tetto in mq. Inoltre è preferibile aumentare il numero di pluviali piuttosto che la sezione degli stessi (non adottare diametri superiori di 120mm) ed installare un pluviale ogni 70-100 mq di tetto e ogni 13 metri di gronda.

**CORPI D'OPERA:**

- ° 01 Tetto

# **Tetto**

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- ° 01.01 Coperture piane/inclinate

## **Coperture piane/inclinate**

### **Unità Tecnologica: 01.02**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- ° 01.02.01 Accessi alla copertura
- ° 01.02.02 Canali di gronda e pluviali
- ° 01.02.03 Parapetti ed elementi di coronamento
- ° 01.02.04 Strati termoisolanti
- ° 01.02.05 Struttura metallica

## Accessi alla copertura

**Unità Tecnologica: 01.02****Coperture piane**

Si tratta di elementi che permettono il passaggio ed eventuali ispezioni in copertura (botole, lucernari, ecc.).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni di funzionalità ed accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Dovrà controllare inoltre l'integrità con gli elementi di fissaggio. A seconda delle necessità provvedere al reintegro degli elementi costituenti botole, lucernari e/o altri accessi nonché degli elementi di fissaggio. Vanno sistemate inoltre le giunzioni e gli elementi di tenuta interessati.

## Canali di gronda e pluviali

**Unità Tecnologica: 01.02****Coperture piane**

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

## Parapetti ed elementi di coronamento

**Unità Tecnologica: 01.02****Coperture piane**

Si tratta di elementi affioranti dalla copertura con la funzione di riparo, difesa o in alternativa di decorazione. Di essi fanno parte: i parapetti (la cui funzione è quella di riparare persone e cose da eventuali cadute nel vuoto), i coronamenti (si tratta di elementi perimetrali continui sporgenti alla copertura con funzione decorativa e in alcuni casi anche di parapetto) e gli ornamenti (la cui funzione è di abbellimento delle coperture).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà provvedere al controllo dello stato degli elementi con particolare attenzione alla loro integrità e stabilità. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli elementi di protezione e decorazione.

## Strati termoisolanti

**Unità Tecnologica: 01.02****Coperture piane**

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli strati termoisolanti sono adottati anche per la riduzione dei consumi energetici e per l'eliminazione dei fenomeni di condensazione superficiale, ecc. Nelle coperture continue l'elemento termoisolante può essere posizionato al di sopra o al di sotto dell'elemento di tenuta oppure al di sotto dello strato di irrigidimento e/o ripartizione dei carichi. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario vanno rinnovati gli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.

## Struttura metallica

**Unità Tecnologica: 01.02****Coperture piane**

E' in genere costituita da elementi metallici in profilati d'acciaio (angolari, profili a C e a doppio T, ecc.) disposti a secondo della geometria e struttura della copertura. In genere gli angolari in acciaio sono usati anche come arcarecci di supporto al manto di copertura. I profili in acciaio a C e a doppio T sono utilizzati nelle sezioni opportune, come travi. I profili maggiormente utilizzati sono quelli a doppio T ad ali parallele, ottenuti direttamente per laminazione (travi IPE e travi HE), o mediante saldature di lamiera a caldo e profilati nelle sezioni composte. La struttura di copertura ha la funzione dominante di reggere o portare il manto e di resistere ai carichi esterni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà provvedere al controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, perdita delle caratteristiche di resistenza, instabilità degli ancoraggi, ecc.).

# MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO RIFACIMENTO DELLA  
COPERTURA CON MIGLIORAMENTO TRASMITTANZA DELL'EDIFICIO  
DELLA SCUOLA ELEMENTARE SITO IN VIA FE D'OSTIANI

**COMMITTENTE:** COMUNE DI OFFLAGA (BS)  
**CANTIERE:** VIA FE D'OSTIANI – OFFLAGA (BS)

IL TECNICO

---

(geometra Magri Giordano)

# Coperture piane

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

#### Livello minimo della prestazione:

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

### 01.02.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

### 01.02.R03 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Livello minimo della prestazione:

Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

### 01.02.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

#### Livello minimo della prestazione:

Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

### **01.02.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.02.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### **01.02.R07 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.

### **01.02.R08 Isolamento termico**

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### **01.02.R09 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 01.02.01 Accessi alla copertura
- 01.02.02 Canali di gronda e pluviali
- 01.02.03 Parapetti ed elementi di coronamento
- 01.02.04 Strati termoisolanti
- 01.02.05 Struttura metallica

## Accessi alla copertura

Unità Tecnologica: 01.02

Coperture piane

Si tratta di elementi che permettono il passaggio ed eventuali ispezioni in copertura (botole, lucernari, ecc.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.01.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli accessi alla copertura dovranno essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili.

##### Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si prende in considerazione le norme UNI 8088 (Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - Criteri per la sicurezza) e UNI EN 517 (Accessori prefabbricati per coperture - Ganci di sicurezza da tetto)

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Alterazioni cromatiche

#### 01.02.01.A02 Deliminazione e scagliatura

#### 01.02.01.A03 Deformazione

#### 01.02.01.A04 Deposito superficiale

#### 01.02.01.A05 Distacco

#### 01.02.01.A06 Fessurazioni, microfessurazioni

#### 01.02.01.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua

#### 01.02.01.A08 Rottura

#### 01.02.01.A09 Scollamenti tra membrane, sfaldature

#### 01.02.01.A10 Basso grado di riciclabilità

## Canali di gronda e pluviali

Unità Tecnologica: 01.02

Coperture piane

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.02.R01 Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I canali di gronda e le pluviali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni d'uso.

##### Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme tecniche di settore.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.02.02.A01 Alterazioni cromatiche**
- 01.02.02.A02 Deformazione**
- 01.02.02.A03 Deposito superficiale**
- 01.02.02.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio**
- 01.02.02.A05 Distacco**
- 01.02.02.A06 Errori di pendenza**
- 01.02.02.A07 Fessurazioni, microfessurazioni**
- 01.02.02.A08 Mancanza elementi**
- 01.02.02.A09 Penetrazione e ristagni d'acqua**
- 01.02.02.A10 Presenza di vegetazione**
- 01.02.02.A11 Rottura**
- 01.02.02.A12 Basso grado di riciclabilità**
- 01.02.02.A13 Impiego di materiali non durevoli**

**Elemento Manutenibile: 01.02.03**

### **Parapetti ed elementi di coronamento**

Unità Tecnologica: 01.02

Coperture piane

Si tratta di elementi affioranti dalla copertura con la funzione di riparo, difesa o in alternativa di decorazione. Di essi fanno parte: i parapetti (la cui funzione è quella di riparare persone e cose da eventuali cadute nel vuoto), i coronamenti (si tratta di elementi perimetrali continui sporgenti alla copertura con funzione decorativa e in alcuni casi anche di parapetto) e gli ornamenti (la cui funzione è di abbellimento delle coperture).

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

##### **01.02.03.R01 Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento**

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i parapetti ed elementi di coronamento della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico e di progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme tecniche UNI specifiche.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.02.03.A01 Corrosione**
- 01.02.03.A02 Decolorazione**
- 01.02.03.A03 Deformazione**
- 01.02.03.A04 Deposito superficiale**
- 01.02.03.A05 Disgregazione**
- 01.02.03.A06 Distacco**
- 01.02.03.A07 Efflorescenze**
- 01.02.03.A08 Erosione superficiale**

**01.02.03.A09 Fessurazioni, microfessurazioni**

**01.02.03.A10 Mancanza**

**01.02.03.A11 Patina biologica**

**01.02.03.A12 Penetrazione di umidità**

**01.02.03.A13 Presenza di vegetazione**

**01.02.03.A14 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.02.04**

## **Strati termoisolanti**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Coperture piane**

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.02.04.A01 Delimitazione e scagliatura**

**01.02.04.A02 Deformazione**

**01.02.04.A03 Disgregazione**

**01.02.04.A04 Distacco**

**01.02.04.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

**01.02.04.A06 Imbibizione**

**01.02.04.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua**

**01.02.04.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali**

**01.02.04.A09 Rottura**

**01.02.04.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature**

**01.02.04.A11 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica**

**01.02.04.A12 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.02.05**

## **Struttura metallica**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Coperture piane**

E' in genere costituita da elementi metallici in profilati d'acciaio (angolari, profili a C e a doppio T, ecc.) disposti a secondo della geometria e struttura della copertura. In genere gli angolari in acciaio sono usati anche come arcarecci di supporto al manto di copertura. I profili in acciaio a C e a doppio T sono utilizzati nelle sezioni opportune, come travi. I profili maggiormente utilizzati sono quelli a doppio T ad ali parallele, ottenuti direttamente per laminazione (travi IPE e travi HE), o mediante saldature di lamiera a caldo e profilati nelle sezioni composte. La struttura di copertura ha la funzione dominante di reggere o portare il manto e di resistere ai carichi esterni.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.02.05.A01 Corrosione****01.02.05.A02 Deformazione****01.02.05.A03 Distacco****01.02.05.A04 Errori di pendenza****01.02.05.A05 Basso grado di riciclabilità****01.02.05.A06 Impiego di materiali non durevoli**

# Di stabilità

## 01 - Tetto

### 01.02 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni /	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Coperture piane</b>		
01.02.R02	Requisito: Resistenza al vento  La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.R04	Requisito: Resistenza meccanica  La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali</b>		
01.02.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali  I canali di gronda e le pluviali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni d'uso.		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Parapetti ed elementi di coronamento</b>		
01.02.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento  Gli elementi costituenti i parapetti ed elementi di coronamento della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico e di progetto.		
01.02.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Classe Requisiti:

Facilità d'intervento

		01 - Tetto	
		01.02 - Coperture piane	
Codice	Elementi Manutenibili Requisiti Prestazioni Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Accessi alla copertura		
01.02.01.R01	Requisito: Accessibilità		
	Gli accessi alla copertura dovranno essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili.		

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Tetto

01.02 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili Requisiti Prestazioni Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Coperture piane</b>		
01.02.R03	Requisito: Resistenza all'acqua I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Classe Requisiti:

<b>Termici ed igrotermici</b>			
		01 - Tetto	
		01.02 - Coperture piane	
Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni /	Tipologia	Frequenza
01.02	<b>Coperture piane</b>		
01.02.R01	Requisito: Impermeabilità ai liquidi  La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale  La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.R08	Requisito: Isolamento termico  La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.R06	Requisito: Tenuta all'acqua  Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o		

## 01.02 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili Requisiti Prestazioni Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Coperture piane</b>		
01.02.R05	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità  Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità		
01.02.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.04.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con un'elevata durabilità.		
01.02.05.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.02.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.05.R03		Verifica	quando occorre
01.05.02.C02			
01.05.01.C02			
01.05.R04			
01.05.01.C03			

Codice	Elementi Manutenibili/Requisiti Prestazioni/Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.R02	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita		
01.06.02.C03	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
01.06.01.C03	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

## 01 - Tetto

### 01.02 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili Requisiti Prestazioni Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Coperture piane</b>		
01.02.R09	Requisito: Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.		

01.02.04.C02      Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica      Verifica      quando occorre

**Comune di Offlaga**  
Provincia di Brescia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO RIFACIMENTO DELLA  
COPERTURA CON MIGLIORAMENTO TRASMITTANZA DELL'EDIFICIO  
DELLA SCUOLA ELEMENTARE SITO IN VIA FE D'OSTIANI

**COMMITTENTE:** COMUNE DI OFFLAGA (BS)  
**CANTIERE:** VIA FE D'OSTIANI – OFFLAGA (BS)

**IL TECNICO**

---

(geometra Magri Giordano)

## 01 - Tetto

### 01.02 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Accessi alla copertura</b>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo dello stato Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Controllo degli elementi di fissaggio.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali</b>		
01.02.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.02.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.	Verifica	quando occorre
01.02.02.C01	Controllo: Controllo dello stato Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Parapetti ed elementi di coronamento</b>		
01.02.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.02.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllo dei parapetti ed elementi di coronamento con particolare attenzione alla loro integrità e stabilità. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.		
<b>01.02.04</b>	<b>Strati termoisolanti</b>		
01.02.04.C02	Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica  Verificare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	quando occorre
01.02.04.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità  Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.02.04.C01	Controllo: Controllo dello stato  Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.05</b>	<b>Struttura metallica</b>		
01.02.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità  Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.02.05.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli  Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.	Verifica	quando occorre
01.02.05.C01	Controllo: Controllo struttura  Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, difetti di ancoraggi, perdita delle caratteristiche di resistenza, ecc.). controllo delle superfici e verifica dell'assenza di anomalie rispetto all'integrità degli elementi.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Profili di giunzione</b>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità  Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.03.04.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli  Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.	Verifica	quando occorre
01.03.04.C01	Controllo: Controllo della tenuta  Controllo e verifica della tenuta all'aria e all'acqua dei sigillanti rispetto alle aderenze tra telai ed elementi di chiusura.	Verifica	ogni anno
<b>01.03.05</b>	<b>Sottostruttura reticolare</b>		
01.03.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità  Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.03.05.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli  Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.	Verifica	quando occorre
01.03.05.C01	Controllo: Controllo generale  Controllo dei sistemi di fissaggio tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.  Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla parete.	Revisione	ogni anno
01.04.01.C12	Controllo: Controllo vetri  Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).	Controllo a vista	ogni 6 mesi

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO RIFACIMENTO DELLA COPERTURA  
CON MIGLIORAMENTO TRASMITTANZA DELL'EDIFICIO DELLA SCUOLA  
ELEMENTARE SITO IN VIA FE D'OSTIANI

**COMMITTENTE:** COMUNE DI OFFLAGA

**IL TECNICO**

---

(geometra Magri Giordano)

## 01 - Tetto

### 01.02 - Coperture piane/inclinate

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Accessi alla copertura</b>	
01.02.01.I02	Intervento: Ripristino degli accessi alla copertura	ogni 12 mesi
	Reintegro dell'accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Sistemazione delle sigillature e trattamento, se occorre, con prodotti siliconanti. Reintegro degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni e degli elementi di tenuta. Lubrificazione di cerniere mediante prodotti specifici.	
01.02.01.I01	Intervento: Riverniciature	ogni 5 anni
	Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti metalliche e non degli elementi costituenti le aperture e gli accessi alle coperture. Rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche.	
<b>01.02.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta	ogni 6 mesi
	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.	
01.02.02.I02	Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali	ogni 5 anni
	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	
<b>01.02.03</b>	<b>Parapetti ed elementi di coronamento</b>	
01.02.03.I01	Intervento: Ripristino coronamenti	ogni 3 anni
	Ripristino degli elementi costituenti i coronamenti con funzione decorativa mediante integrazione di parti mancanti e/o sostituzione di parti ammalorate con materiali idonei. Interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza qualora i coronamenti abbiano anche funzione integrativa di parapetto. Pulizia e lavaggio delle parti decorative con prodotti e detergenti specifici.	
01.02.03.I02	Intervento: Ripristino parapetti	ogni 3 anni
	Ripristino degli elementi costituenti i parapetti condotti mediante interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza.	
01.02.03.I03	Intervento: Riverniciature	ogni 5 anni
	Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti costituenti i parapetti e gli elementi di coronamento nonché delle decorazioni.	
<b>01.02.04</b>	<b>Strati termoisolanti</b>	
01.02.04.I01	Intervento: Rinnovo strati isolanti	ogni 20 anni
	Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.	
<b>01.02.05</b>	<b>Struttura metallica</b>	
01.02.05.I03	Intervento: Sostituzione strutture metalliche	quando occorre