



**Provincia di Fermo**  
Settore Viabilità - Infrastrutture - Urbanistica -  
Patrimonio - Edilizia scolastica

**PROGETTO ESECUTIVO**

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA  
DELLE COPERTURE DEL CONVITTO  
"G. e M. MONTANI" DI FERMO**  
corso Guglielmo Marconi 35, Fermo

**IMPORTO COMPLESSIVO DEL FINANZIAMENTO 365.200,00 €**

<p><b>PROGETTISTI STRUTTURALI:</b> Ing. Massimo Conti Ing. Daniele Corbelli Ing. Stefano Paciotti Ing. Marco Tirabassi</p> 	<p><b>PROGETTISTI ARCHITETTONICI:</b> Dott. Geom. Sandro Vallasciani Arch. Maria Rita Spaziani Ing. Alessandra Agostini Ing. Elisa Cudini Ing. Lucia Evandri Ing. Eleonara Luchetti</p>	<p><b>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><b>IL DIRIGENTE</b> <b>Ing. Ivano Pignoloni</b></p>
--	---	---

**ELABORATI STRUTTURALI**

<p>ELABORATO:</p> <p><b>Misure di prevenzione e protezione dai rischi di caduta dall'alto</b></p> 	<p>SCALA:</p>
<p>NOME FILE:</p>	<p>DATA: Dicembre 2018</p>

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

# 1\_ RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## LAVORO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Tipologia intervento in copertura: **Manutenzione straordinaria mediante interventi strutturali**

OGGETTO: **LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE COPERTURE DEL CONVITTO "G. e M. MONTANI" DI FERMO**

Redazione dell'elaborato affidato a: **Progettista**

Obbligo di nomina del Coordinatore alla Sicurezza in fase di Progettazione/Esecuzione  
(L'intervento rientra nei casi previsti dall'art.90, c.3 o c.4 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.)

### Indirizzo del CANTIERE:

Località: **Guglielmo Marconi 35**  
CAP: **63900**  
Città: **Fermo (FM)**

## COMMITTENTI

### DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: **Provincia di Fermo**  
Indirizzo: **Viale Trento, 113**  
CAP: **63900**  
Città: **Fermo (FM)**  
Telefono / Fax: **0734.2321 0734.23239**

## DESCRIZIONE DELLA COPERTURA

Tipologia: **Falda**  
Struttura: **Metallica**  
Calpestabilità: **Totale**  
Pendenza della copertura: **Inclinata (15%<P<50%)**  
Area di intervento: **Totale**

### Descrizione:

Copertura realizzata con struttura in acciaio S275 composta da capriate per il corpo A e travi IPE per il corpo B.

Al di sopra delle capriate del corpo A si trova la struttura secondaria composta da profili Omega. Al di sopra della struttura in acciaio per ambi i corpi il pacchetto della copertura è composto da pannelli sandwich, pannello ondulato bituminoso e coppi.

## PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

Di seguito si riportano le soluzioni progettuali adottate per la realizzazione del percorso di accesso alla copertura per i successivi lavori di manutenzione.

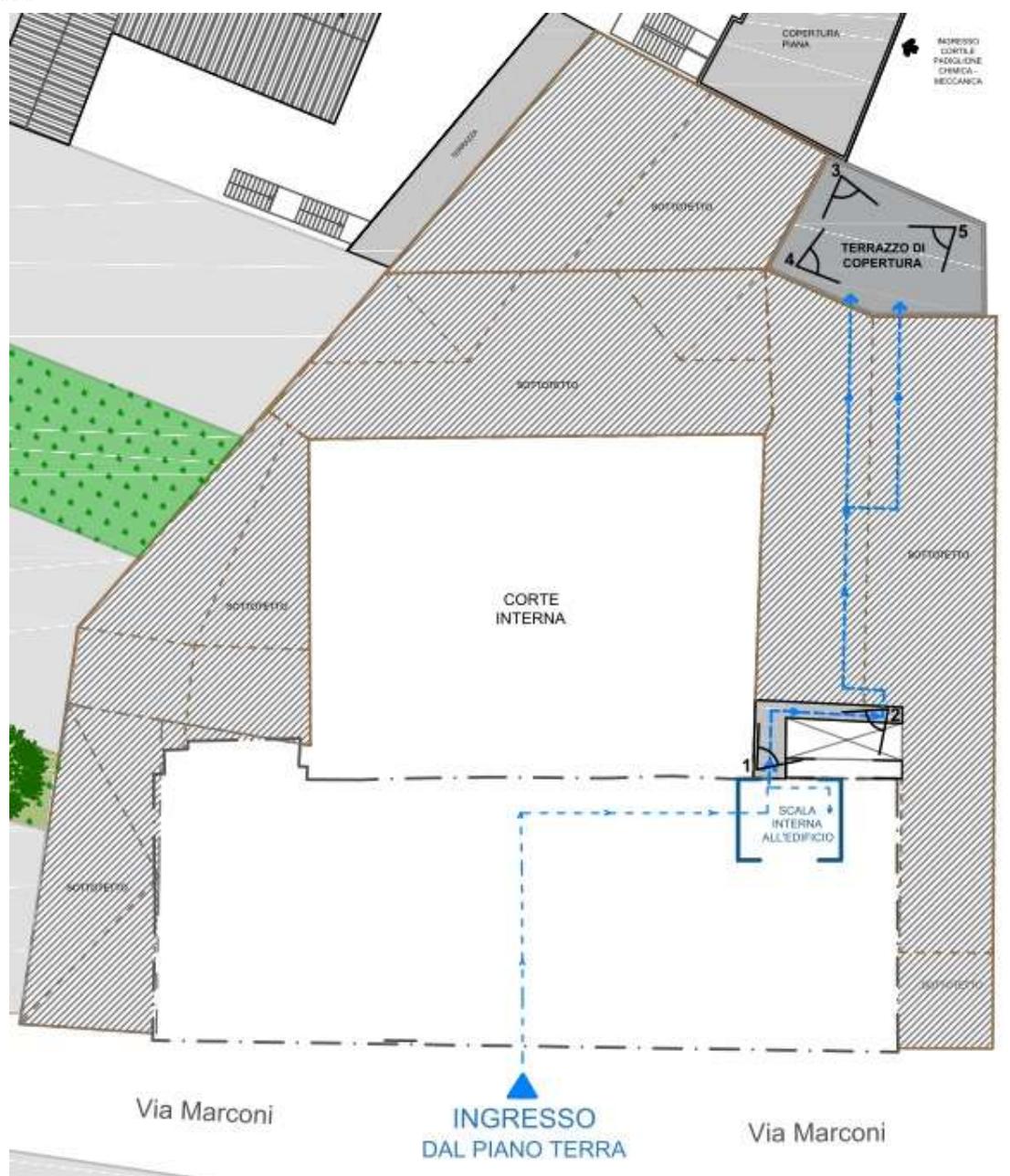
### Soluzioni Progettuali PERMANENTI

#### Percorso

Percorso che serve a raggiungere il punto di accesso alla copertura.

L'ACCESSO AVVIENE DAL TERRAZZO DI COPERTURA IDONEAMENTE PROTETTO DA ANCORAGGI RAGGIUNGIBILE MEDIANTE SCALA INTERNA ALL'EDIFICIO E PERCORSO ORIZZONTALE SU BALLATOIO ESTERNO E SOTTOTETTO DI UNA PORZIONE DI COPERTURA NON OGGETTO D'INTERVENTO.

DAL TERRAZZO DI COPERTURA L'OPERATORE FORNITO DI IDONEI DPI PUO' ACCEDERE ALLE DUE COPERTURE MEDIANTE SCALA ALLA MARINARA.



Planimetria con individuazione del percorso per raggiungere il punto di accesso alla copertura e coni ottici



FOTO1 :ballatotoio



FOTO2: ballatotoio



FOTO3: terrazzo di copertura



FOTO4: terrazzo di copertura



FOTO5: terrazzo di copertura

### ***Misure preventive e protettive:***

**Segnalazione ostacoli fissi nei percorsi** - Gli ostacoli fissi, presenti nei percorsi, che per ragioni tecniche non possono essere eliminati sono chiaramente segnalati e, se del caso, protetti.

**Illuminazione artificiale dei percorsi** - I percorsi in condizioni di scarsa o assente illuminazione naturale, hanno un illuminamento artificiale conforme alle norme tecniche. I corpi illuminanti sono installati in modo da prevenire il rischio d'urto.

**Dimensioni dei percorsi** - I percorsi sono stati dimensionati in relazione ai carichi di esercizio, tenendo conto dei prevedibili ingombri di materiali e di utensili da trasportare, con larghezza non inferiore a 0,60 metri per il solo transito dell'operatore. I percorsi hanno un'altezza libera superiore a 1,80 metri rispetto al piano di calpestio.

**Lati dei percorsi aperti prospicienti il vuoto** - I percorsi sono protetti contro il rischio di caduta nei lati prospicienti il vuoto o esposti verso superfici sfondabili.

**Altezza libera dei percorsi in presenza di vincoli costruttivi** - L'altezza libera dei percorsi orizzontali e verticali è stata ridotta in presenza di vincoli costruttivi non eliminabili.

**Caratteristiche piani di calpestio dei percorsi** - I piani di calpestio dei percorsi hanno le seguenti caratteristiche: a) sono in materiale antisdrucchiolo; b) i piani di calpestio collocati all'esterno hanno una conformazione tale da evitare l'accumulo di fango e la formazione di lamine d'acqua; c) i piani di calpestio grigliati hanno maglie non attraversabili da una sfera di 35 mm quelli, invece, sovrastanti luoghi con permanenza o passaggio di persone hanno maglie non attraversabili da una sfera di 20 mm; d) tutte le superfici di calpestio garantiscano un'adeguata portata in relazione ai carichi previsti (persone, attrezzature e materiali).

## Soluzioni Progettuali PROVVISORIE

Non si prevede un percorso di accesso alla copertura del tipo provvisorio

## ACCESSO ALLA COPERTURA

Di seguito si riportano le soluzioni progettuali adottate per la realizzazione dell'accesso alla copertura nei successivi lavori di manutenzione.

## Soluzioni Progettuali PERMANENTI

L'ACCESSO AVVIENE DAL TERRAZZO DI COPERTURA IDONEAMENTE PROTETTO DA ANCORAGGI RAGGIUNGIBILE MEDIANTE SCALA INTERNA ALL'EDIFICIO E PERCORSO ORIZZONTALE SU BALLATOIO ESTERNO E SOTTOTETTO DI UNA PORZIONE DI COPERTURA NON OGGETTO D'INTERVENTO.

DAL TERRAZZO DI COPERTURA L'OPERATORE FORNITO DI IDONEI DPI PUO' ACCEDERE ALLE DUE COPERTURE MEDIANTE SCALA ALLA MARINARA.

## Soluzioni Progettuali PROVVISORIE

Non si prevede un accesso alla copertura del tipo provvisorio

## TRANSITO ED ESECUZIONE DEI LAVORI IN COPERTURA

Di seguito si riportano le soluzioni progettuali adottate per il transito e l'esecuzione dei lavori in copertura per i successivi lavori di manutenzione.

## Soluzioni Progettuali PERMANENTI

<b>Ancoraggio UNI EN 795 Tipo A</b>	
Dispositivo di ancoraggio con uno o più punti di ancoraggio stazionari, durante l'utilizzo, e con la necessità di ancoraggio o elemento di fissaggio per fissarlo alla struttura.  <b>Valutazione Caduta</b>  <b>Caduta consentita: Trattenuta</b> - DPI di collegamento: Cordino UNI EN 354 - DPI operatore: Imbracatura - Lunghezza cordino (LC): 2.00 m - Lunghezza braccio operatore (LBO): 0.60 m	
<b>Ancoraggio UNI EN 795 Tipo B</b>	
Dispositivo di ancoraggio con uno o più punti di ancoraggio stazionari senza la necessità di ancoraggio strutturale o elemento di fissaggio per fissarlo alla struttura.  <b>Valutazione Caduta</b>  <b>Caduta consentita: Arresto</b> - DPI di collegamento: Cordino UNI EN 354 - DPI operatore: Imbracatura - Lunghezza cordino (LC): 2.00 m - Caduta frenata (CF): 1.00 m  <b>Valutazione:</b> - Distanza tra l'attacco dell'imbracatura e i piedi del lavoratore (IP): 1.50 m - Margine di sicurezza (R): 1.00 m  <b>1) Bordo di arresto: Bordo 27</b> - Distanza tra l'ancoraggio e il punto di caduta (DR): 1.50 m - Altezza di caduta (AC): 9.00 m - Distanza di arresto (DA): 3.00 m - Caduta libera (CL): 2.00 m - Tirante d'aria (TA): 4.00 m - Spazio Libero Residuo (SLR): 6.00 m	

<b>Gancio da tetto UNI EN 517 Tipo A</b>	
<p>Ganci da tetto UNI EN 517 progettati per essere fissati su coperture inclinate per assicurare operatori durante il transito in copertura e fissare i carichi. Sui ganci del tipo A è possibile applicare un carico solo in una direzione (solitamente la linea di pendenza della falda).</p> <p style="text-align: right;"><b>Valutazione Caduta</b></p> <hr/> <p><b>Caduta consentita: Trattenuta</b> - DPI di collegamento: Cordino UNI EN 354 - DPI operatore: Cintura - Lunghezza cordino (LC): 2.00 m - Lunghezza braccio operatore (LBO): 0.60 m</p>	
<b>Linea di ancoraggio UNI EN 795 Tipo C</b>	
<p>Dispositivo di ancoraggio che impiega una linea di ancoraggio flessibile che devia dall'orizzontale che devia dall'orizzontale di non più di 15°.</p> <p style="text-align: right;"><b>Valutazione Caduta</b></p> <hr/> <p><b>Caduta consentita: Arresto</b> - DPI di collegamento: Dispositivo guidato UNI EN 353.2 - DPI operatore: Imbracatura - Lunghezza cordino (LC): 1.00 m - Caduta frenata (CF): 1.00 m</p>	

**Misure preventive e protettive:**

**Dispositivi di ancoraggio** - I dispositivi di ancoraggio (linee di ancoraggio, punti di ancoraggio, ganci di sicurezza): sono dislocati in modo da procedere in sicurezza su qualsiasi parte della copertura, a partire dal punto di accesso, fino al punto più lontano; sono chiaramente identificabili per forma e/o colore o con altro mezzo analogo; sono accessibili in modo da consentire l'ancoraggio senza rischio di caduta; garantiscono nel tempo le necessarie caratteristiche di resistenza e solidità; saranno oggetto di periodiche verifiche e manutenzioni a cura del proprietario dell'immobile secondo le indicazioni del costruttore. Degli interventi eseguiti sarà effettuata regolare registrazione.

**Punti di ancoraggio** - L'impiego di dispositivi di ancoraggio puntuali o ganci di sicurezza da tetto è consentito solo per brevi spostamenti o laddove le linee di ancoraggio risultino non installabili per le caratteristiche dimensionali, strutturali o morfologiche delle coperture, ovvero per contrasto con norme di tutela riguardanti l'immobile interessato dall'intervento.

**Soluzioni Progettuali PROVVISORIE**

Non si prevedono elementi per il transito e l'esecuzione di lavori in copertura del tipo provvisorio

## 2\_ELAVORATI GRAFICI ALLEGATI

Negli elaborati grafici allegati risultano indicate:

- 1) Il posizionamento degli elementi protettivi e dei dispositivi anticaduta per il transito e l'esecuzione dei lavori in copertura;
- 2) I dispositivi di protezione collettiva e/o individuali previsti;
- 3) L'altezza libera di caduta su tutti i lati esposti ad arresto caduta;
- 4) I bordi soggetti a trattenuta, ad arresto caduta, a manutenzione operata dal basso.

### 3\_PRIME INDICAZIONI CALCOLO STRUTTURALE DEI DISPOSITIVI

#### VERIFICA SISTEMI DI FISSAGGIO

La verifica dei sistemi di fissaggio è stata effettuata ai sensi della seguente normativa:

- **Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018**, "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"
- **UNI EN 1992:2005 Eurocodice 2** - Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- **UNI EN 1993:2014 Eurocodice 3** - Progettazione delle strutture di acciaio
- **UNI EN 1995:2014 Eurocodice 5** - Progettazione delle strutture di legno
- **UNI 11560:2014** - Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura "Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione"
- **UNI EN 795:2012**, "Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Dispositivi di ancoraggio"
- **UNI EN 517:2006**, "Accessori prefabbricati per coperture - Ganci di sicurezza da tetto"
- **EOTA TR 029:2010**, "Design of Bonded Anchors"
- **EOTA ETAG 001:2010**, "Annex C: Design methods for anchorages"

La verifica del sistema di fissaggio della piastra di ancoraggio del sistema anticaduta è stata effettuata secondo il criterio degli stati limite e le seguenti condizioni di progetto:

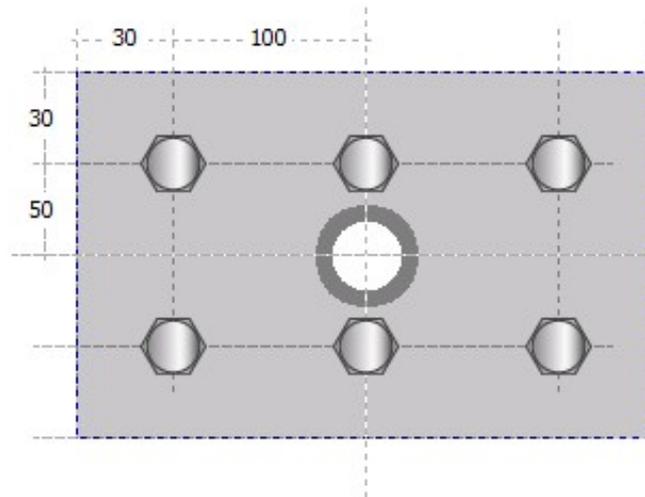
- il carico dinamico che sollecita il sistema anticaduta è modellato con la forza statica equivalente fornita dal produttore del sistema di ancoraggio
- la piastra di ancoraggio è sufficientemente rigida tale da non deformarsi sotto le azioni di progetto
- le sollecitazioni su ogni elemento di unione sono determinate ipotizzando una ripartizione uniforme delle azioni e un meccanismo di rotazione rigida della piastra sul supporto
- le distanze degli ancoraggi dai bordi del supporto in acciaio (legno) rispettano i limiti previsti dalla normativa applicata per la verifica
- le distanze degli ancoraggi dai bordi del supporto in calcestruzzo sono maggiori o uguali a  $\max(10 h_{ef}; 60 d)$  [solo per ancoranti metallici progettati con norme EOTA]

#### Ancoraggio UNI EN 795 Tipo A

Verifica della connessione

- 1) Piastra di fissaggio SCHEMA TIPOLOGICO DA FORNIRE, REDATTO DALLA DITTA NELL'AS BUILD FINALE.  
LA DITTA EDECUTRICE DOVRA' PROVVEDERE AL REPERIMENTO DI TUTTA LA MANUALISTICA, CALCOLI, SCHEMI E CERTIFICAZIONI DIRETTAMENTE DAL FORNITORE DELLA LINEA VITA.

Tipologia di connessione: Barra in acciaio - Calcestruzzo [Eurocodice 3 - Eurocodice 2].



**Forza di tiro:**

Tipo di fissaggio:	Piastra
Numero bulloni:	6
Tipologia piastra:	Piana
Dimensioni piastra $L_x - L_y$ [mm]:	260 - 160
Coefficiente parziale di sicurezza - $\gamma_Q$ :	2.00
Forza caratteristica di tiro - $F_k$ [N]:	10000.00
Angolo tra forza laterale e asse X - $\alpha$ [gradi]:	0.00
Angolo tra forza assiale e asse Z - $\beta$ [gradi]:	90.00

**Caratteristiche della connessione:**

Classe della parte filettata della barra di acciaio:	4.6
Dimensione della parte filettata della barra di acciaio:	M10
Coefficiente parziale di sicurezza acciaio - $\gamma_{M2}$ :	1.35

*Verifiche a taglio, trazione e sfilamento*

Forza di taglio - $F_{V,Ed}$ [N]:	3333.33
Forza di trazione - $F_{t,Ed}$ [N]:	-
Resistenza a taglio - $F_{V,Rd}$ [N]:	10311.11
Resistenza a trazione - $F_{t,Rd}$ [N]:	-
Resistenza a sfilamento [N]:	-
Coefficiente di sicurezza a taglio:	3.09
Coefficiente di sicurezza a trazione:	-
Coefficiente di sicurezza a taglio e trazione:	-
Coefficiente di sicurezza a sfilamento:	-

**Riferimenti normativi:** UNI EN 1992:2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1 - Punto: 8.4.2 (Tabella 3.4) - UNI EN 1993:2014 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1.8 - Punto: 3.6.1 (Tabella 3.4)

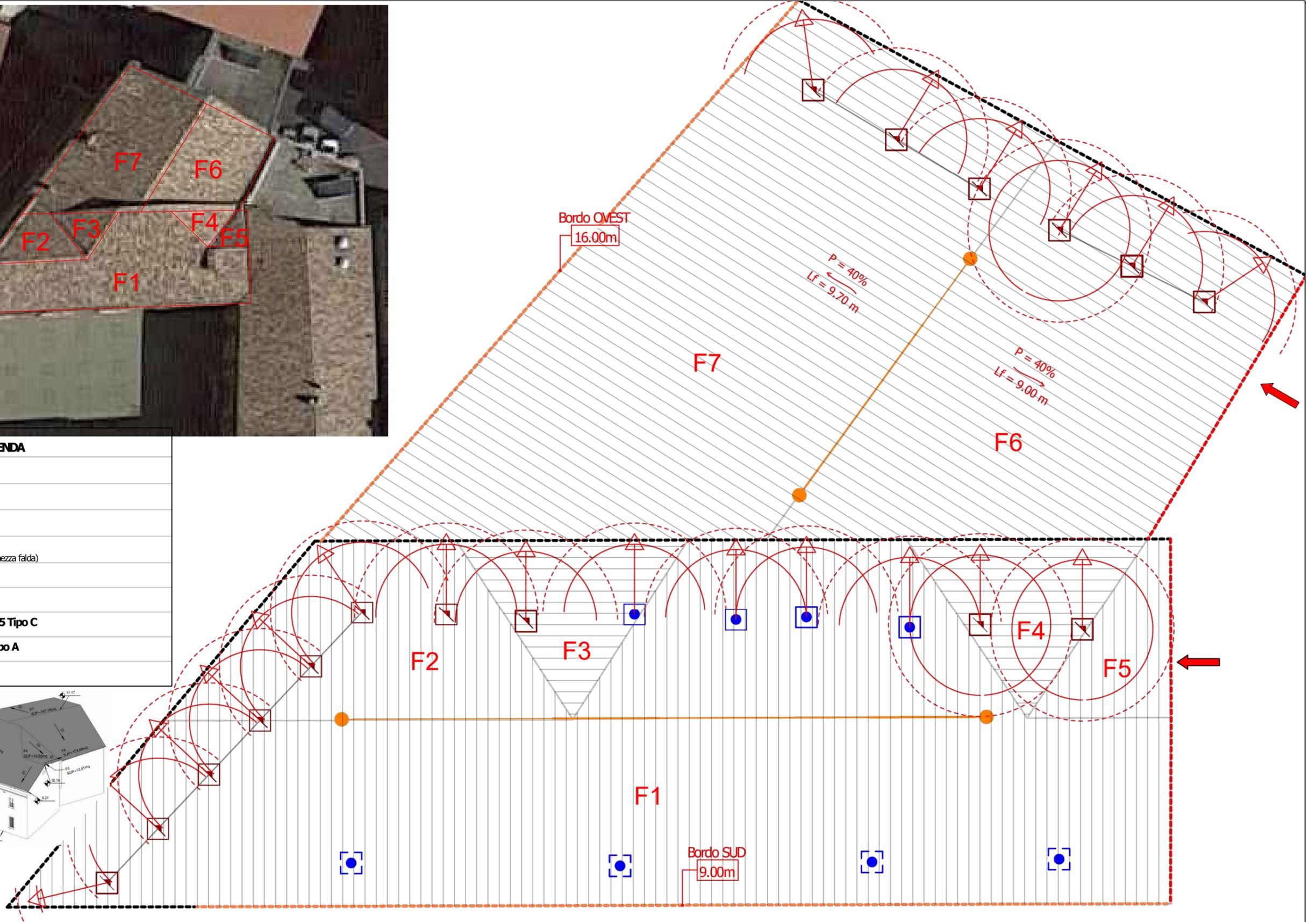
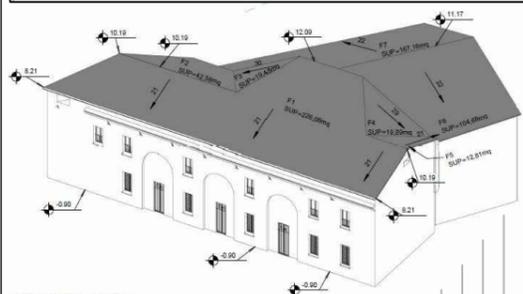
Tutta la componentistica dovrà essere sottoposta preventivamente alla DL per l'accettazione

La ditta si obbliga a redigere AS BUILD finale con relative certificazioni e calcoli dell'opera realizzata



**LEGENDA**

- Trattenuta  
Bordo di trattenuta
- Arresto  
Bordo di arresto
- Raggiungibile dal basso  
Bordo raggiungibile dal basso
- Linea di pendenza della falda  
(P = percentuale di pendenza; Lf = lunghezza falda)
- Ancoraggio UNI EN 795 Tipo A
- ➔ Percorso
- Linea di ancoraggio UNI EN 795 Tipo C
- ☒ Gancio da tetto UNI EN 517 Tipo A
- Ancoraggio UNI EN 795 Tipo B



**SCHEMA LINEE VITA E PUNTI DI ANCORAGGIO**

Tutta la componentistica dovrà essere sottoposta preventivamente alla DL per l'accettazione  
La ditta si obbliga a redigere AS BUILD finale con relative certificazioni e calcoli dell'opera realizzata