

**Progetto 1 – Tetto piano**

Cognome	Nome	Data	N. candidato

***Versione per i periti*****Tempo: 6,0 ore****Ausili:**

- Calcolatrice (smartphone non ammessi)
- Occorrente per scrivere, strumenti di disegno
- Documentazione d'apprendimento personale
- Laptop del candidato BYOD
- Laptop del candidato con CAD o Bendex

**Punteggio  
massimo****66**

Periodo di inutilizzabilità: Questi esercizi d'esame possono essere utilizzati a fini di esercitazione.

## Indice

Indice .....	1
Informazioni sul progetto .....	2
Esercizi .....	4
Esercizio 1 – Pianificazione settimanale .....	4
Esercizio 2 – Dettagli del bordo del tetto con struttura degli strati .....	6
Esercizio 3 – Disegno in pianta .....	8
Esercizio 4 – Calcolo della superficie dell'impermeabilizzazione .....	10
Esercizio 5 – Calcolo del volume dell'isolamento termico .....	11
Esercizio 6 – Realizzare la struttura di un tetto piano.....	12
Esercizio 7 – Rilevare le misure degli elementi di lattoneria .....	14
Esercizio 8 – Fabbricare profilati in lamiera.....	17
Esercizio 9 – Montare i profilati in lamiera .....	18
Esercizio 10 – Rilievo delle misure in digitale .....	20

## Informazioni sul progetto

### Situazione di partenza

La famiglia Bernasconi vive a Gals (Berna) e vuole costruire una casa unifamiliare. Il tetto verrà in parte realizzato come tetto piano. Ricevi l'incarico di definire i dettagli e di procedere poi con i lavori.

### Organizzazione del lavoro e gestione dei tempi

Tempo indicativo esercizi 7 e 10 Preparazione del lavoro	0,9 h = 54 min
Tempo indicativo esercizi 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 Esecuzione	4,94 h = 296 min
Tempo indicativo esercizio 4 Lavori di rifinitura	0,13 h = 8 min

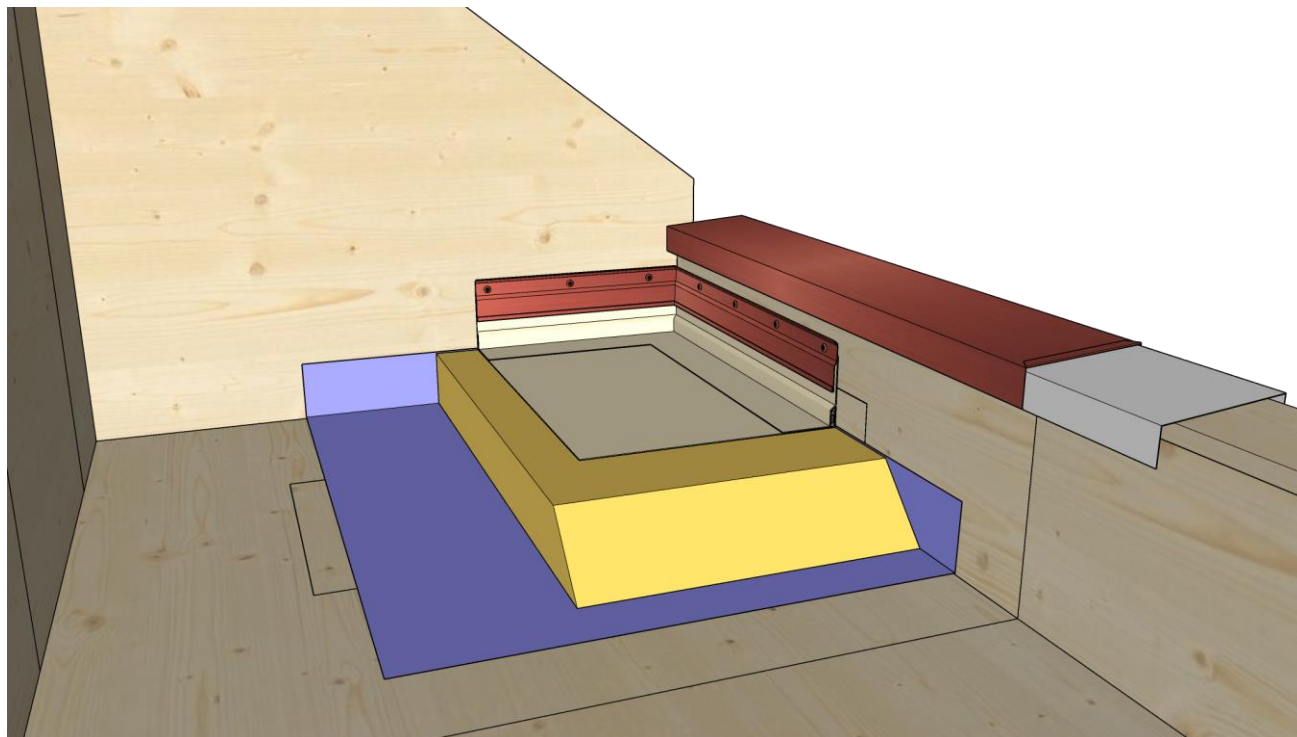
### Allegati

- Modello di disegno «Pianta, superficie del tetto» P1-1
- Piano «Pianta e sezione» P1-2
- Piano «Lamiere» P1-3
- Piano «Rilievo delle misure in digitale» P1-4

### Caratteristiche dell'immobile

Committenza	Famiglia Bernasconi
Architetto / direzione lavori	//
Indirizzo:	Im Baumgarten 9, 3238 Gals (BE)
Tipo costruzione	//
Sottostruttura	//
Struttura	//
Materiali	//

## Visualizzazione grafica del progetto



## Esercizi

### Esercizio 1 – Pianificazione settimanale

#### Descrizione dell'esercizio

La prossima settimana il tuo capo sarà in ferie. Ti ha preparato un breve elenco dei lavori da svolgere. Hai dato un'occhiata alla tua app meteo per controllare le previsioni della prossima settimana e poter così pianificare i lavori. Completa il tuo piano settimanale indicando il rispettivo cantiere con i lavori da svolgere. Scrivi in modo chiaro e ordinato.

<i>Cantiere</i>	<i>Lavoro</i>	<i>Durata circa</i>
Bernasconi, Gals	Applicare il primer	1 ora
	Posare la barriera al vapore	2 ore
	Posare l'isolamento termico	2 ore
	Disporre l'impermeabilizzazione	½ giornata
	Allestire la copertura murale	½ giornata
	Montare la copertura murale	½ giornata
Roggo, Gals	Montare il canale di gronda e le scossaline di raccordo	Quasi ½ giornata
	Posare le tegole	½ giornata
Zwahlen, Murten	Allestire il rivestimento della facciata	2 giorni



Tabella per il programma settimanale

## Soluzione per periti

	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
<b>Mattino</b>	<i>Zwahlen: Allestire rivest. facciata</i>	<i>Zwahlen: Allestire rivest. facciata</i>	<i>Roggo: Canale di gronda e scossaline di raccordo</i>  <i>Posare le tegole</i>	<i>Bernasconi: Posare barriera vapore e isolamento termico</i>	<i>Bernasconi: Allestire la copertura murale</i>
<b>Pomeriggio</b>	<i>Zwahlen: Allestire rivest. facciata</i>	<i>Zwahlen: Allestire rivest. facciata</i>	<i>Roggo: Posare le tegole</i>  <i>Bernasconi: Applicare il primer</i>	<i>Bernasconi: Disporre l'impermeabilizz azione</i>	<i>Bernasconi: Montare la copertura murale</i>

## Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 3.1.1	Il programma settimanale è in gran parte fattibile.		40%
	Rappresentazione chiara, leggibile.		10%
	Condizioni meteo valutate correttamente. Applicazione primer in programma quando non piove.		50%

## Esercizio 2 – Dettagli del bordo del tetto con struttura degli strati

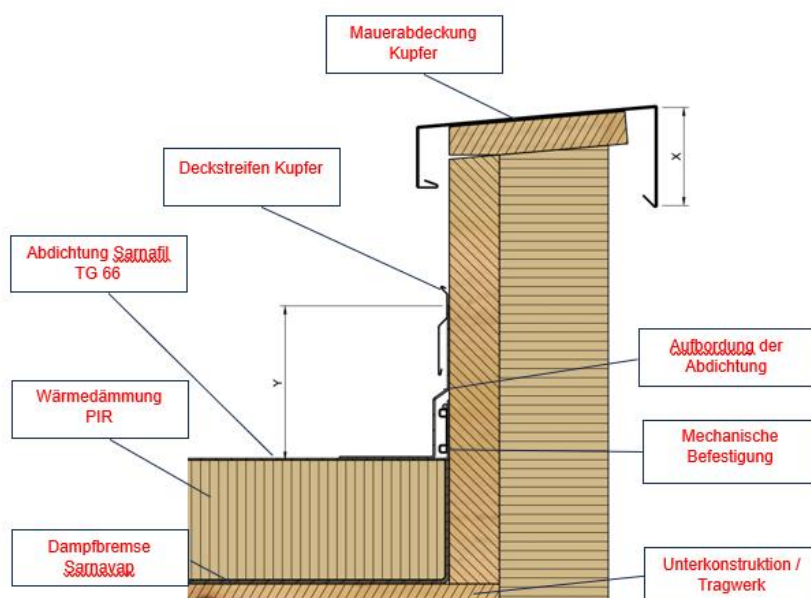
### Descrizione dell'esercizio

Discuti il dettaglio del bordo del tetto con l'architetto del cantiere Bernasconi di Gals. La sezione sottostante mostra la struttura degli strati previsti.

- a) Riporta i termini elencati sotto nei campi corrispondenti.

### Soluzione per periti

#### Esercizio a:



Impermeabilizzazione Sarnafil TG 66	Freno vapore Sarnavap 5000	Copertura murale in rame	Sottostruttura / struttura portante
Banda di dilatazione applicata in rame	Fissaggio meccanico	Strato termoisolante PIR	Risvolto verso l'alto dell'impermeabilizzazione

#### Esercizio b:

X = <u>50 mm + spessore tavole di legno</u>	Y = <u>120 mm</u>
---	-------------------

### Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 3.4.1	Freno vapore lato caldo / impermeabilizzazione lato freddo.		40%
	Rappresentazione chiara, leggibile.		10%
	Tutti i termini associati correttamente.		50%
OV 3.2.2	Misura «X» corretta.		40%
	Indicazione corretta del punto da cui vengono misurati i 50 mm.		10%
	Misura «Y» corretta.		50%




## Esercizio 3 – Disegno in pianta

### Descrizione dell'esercizio

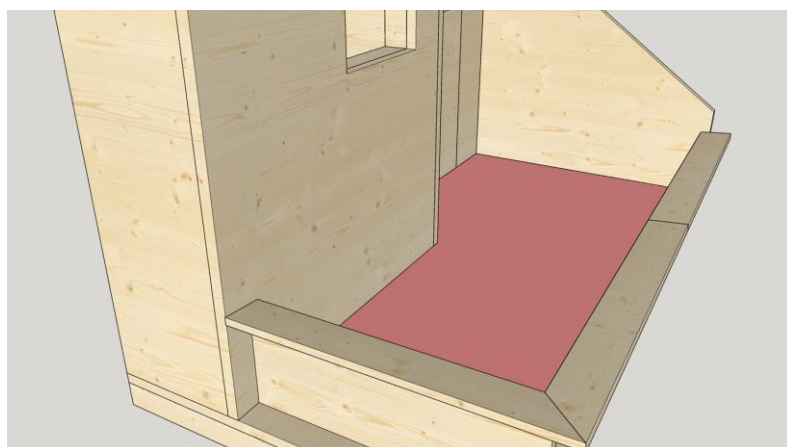
Disegna una vista in scala (pianta del tetto) dell'area colorata in rosso. Per farlo serviti del foglio «*Pianta, superficie del tetto, P1-1*» e attieniti allo standard VSM. Prendi le misure sul modello. Puoi scegliere la scala che preferisci, l'importante è sfruttare bene lo spazio a disposizione. Riporta le misure delle lunghezze. Il disegno ti servirà nell'esercizio seguente per calcolare la superficie.

### Documentazione per l'esercizio

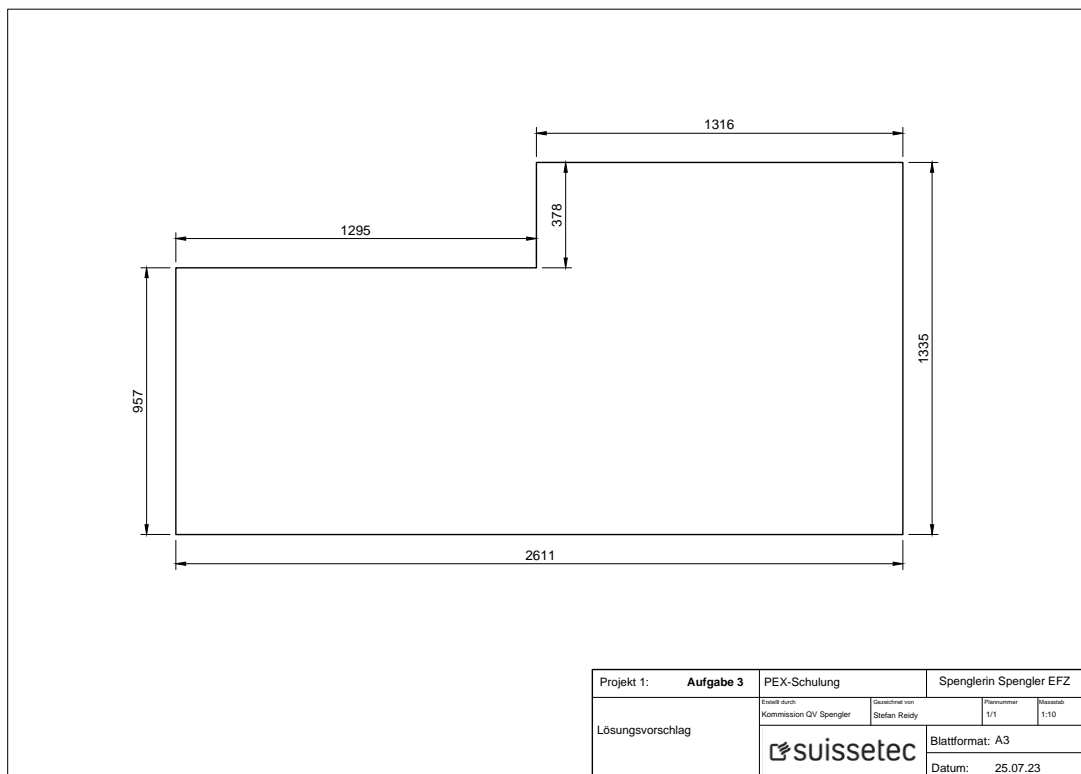
#### Modello di disegno P1-1

	<b>Progetto 1 Piano 1</b>		<b>Procedura di qualificazione</b>		<b>Lattoniere / lattoniere AFC</b>	
	Autore Commissione PQ Lattonieri		Disegno Christian Kraymer		Numero di piano P1-1	
	Titolo Tetto piano Pianta, superficie del tetto		Formato A3 formato orizzontale		Data 22.09.2023	
	suissetec					

**P1**



## Soluzione per periti



## Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 3.5.6	Scelta una scala idonea. L'ideale è 1:10.		40%
	Standard VSM rispettato, disegno chiaro e ordinato.		10%
	Documento utilizzabile per le fasi successive (quotato, chiaro, completo).		50%

## Esercizio 4 – Calcolo della superficie

### dell'impermeabilizzazione

#### Descrizione dell'esercizio

Per poter ordinare l'impermeabilizzazione devi calcolare l'area della pianta appena disegnata, compreso il risvolto verso l'alto. Considera un **15%** per le sovrapposizioni e gli scarti di ritaglio. Per il risvolto verso l'alto è necessaria una striscia di 25 cm lungo l'intero perimetro. Indica il risultato in m<sup>2</sup>.

#### Soluzione per periti

*Formula rettangolo: base × altezza*

Superficie 1:

$$2,611 \text{ m} \times 0,957 \text{ m} = 2,499 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ m}^2$$

Superficie 2:

$$0,378 \text{ m} \times 1,316 \text{ m} = 0,497 \text{ m}^2 = 0,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie 1} + 2 = 3,0 \text{ m}^2 \times 1,15 = \mathbf{3,45 \text{ m}^2}$$

Risvolto verso l'alto:

$$\text{Perimetro: } 2,611 \text{ m} + 1,335 \text{ m} + 1,316 \text{ m} + 0,378 \text{ m} + 1,295 \text{ m} + 0,957 \text{ m} = 7,892 \text{ m}$$

$$\text{Superficie risvolto verso l'alto: } 7,892 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = \mathbf{1,973 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{\text{Superficie totale: } = 5,45 \text{ m}^2}$$

#### Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 5.2.4	Il procedimento di calcolo è comprensibile.		40%
	Rappresentazione chiara e ordinata.		10%
	Risultato corretto.		50%

## Esercizio 5 – Calcolo del volume dell'isolamento termico

### Descrizione dell'esercizio

Ora devi calcolare il volume dell'isolamento termico. Lo spessore è di 16 cm. Indica il risultato in m<sup>3</sup>.

### Soluzione per periti

*Formula parallelepipedo:  $A \times h$*

$$A = 3,0 \text{ m}^2$$

$$H = 0,16 \text{ m}$$

$$3,0 \text{ m}^2 \times 0,16 \text{ m} = \mathbf{0,48 \text{ m}^3}$$

### Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 1.1.6	Il procedimento di calcolo è comprensibile.		40%
	Rappresentazione chiara e ordinata.		10%
	Risultato corretto.		50%

## Esercizio 6 – Realizzare la struttura di un tetto piano

### Descrizione dell'esercizio

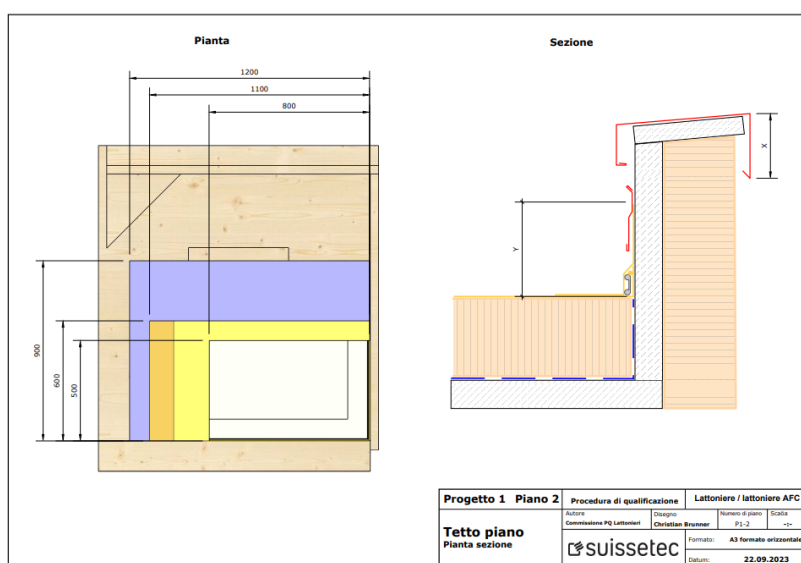
Realizza la struttura del tetto piatto secondo quanto discusso con l'architetto (esercizio 2).

Informazioni aggiuntive:

- Per lo strato di barriera viene utilizzata una membrana Sarnavap 5000 a posa libera.
- Per predisporre una successiva compartimentazione provvisoria, l'isolamento termico viene tagliato a 45 gradi.
- L'impermeabilizzazione viene realizzata con manti Sarnafil. Il risvolto verso l'alto viene rialzato come da norma e poi dotato di una banda di dilatazione applicata (esercizio successivo).
- Le misure sono riportate nella pianta del piano «Pianta e sezione, P1-2».

### Documentazione per l'esercizio in allegato

Piano «Pianta e sezione, P1-2»



### Soluzione per periti

*Soluzione sul modello*

## Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 3.2.2	Lo strato di barriera è stato posato su un supporto pulito (ben spazzato).		40%
	Taglio preciso.		10%
	Strato di barriera parallelo ai bordi dell'edificio e a tenuta.		50%
OV 3.2.3	Risvolto verso l'alto dappertutto fino al bordo superiore dell'isolamento termico.		40%
	Risvolto verso l'alto uniforme e preciso.		10%
	Dettaglio dell'angolo realizzato a regola d'arte e a tenuta.		50%
OV 3.4.2	Misure come da piano (+/- 2 mm).		40%
	Isolamento posato a regola d'arte. Bordi eseguiti con cura, senza spaccature.		10%
	Isolamento termico posato senza interruzioni e ben aderente su tutta la superficie.		50%
OV 3.4.7	Linea di taglio dritta e uniforme.		40%
	È stato usato un utensile di taglio idoneo.		10%
	Angolo di taglio perlopiù corretto (45°).		50%
OV 3.3.1	Fissaggio meccanico sufficiente.		40%
	Misure come da piano (+/- 5 mm).		10%
	Sistema di impermeabilizzazione posato senza pieghe e a tenuta.		50%
OV 3.3.4	Dettaglio dell'angolo realizzato a tenuta e a regola d'arte (prova con il cacciavite).		40%
	Misure del risvolto verso l'alto rispettate.		10%
	Risvolto verso l'alto realizzato senza pieghe e a tenuta (prova con il cacciavite).		50%

## Esercizio 7 – Rilevare le misure degli elementi di lattoneria

### Descrizione dell'esercizio

Ora che l'impermeabilizzazione è completa, devi rilevare le misure per la **banda di dilatazione applicata** e la **copertura murale**, considerando anche due **strisce di aggancio** lunghe 500 mm ciascuna. Per il rilievo delle misure, usa la tabella alla [pagina seguente](#).

Materiale:

- Materiale: rame 0,6 mm.
- Materiale strisce di aggancio: lamiera d'acciaio rivestita.

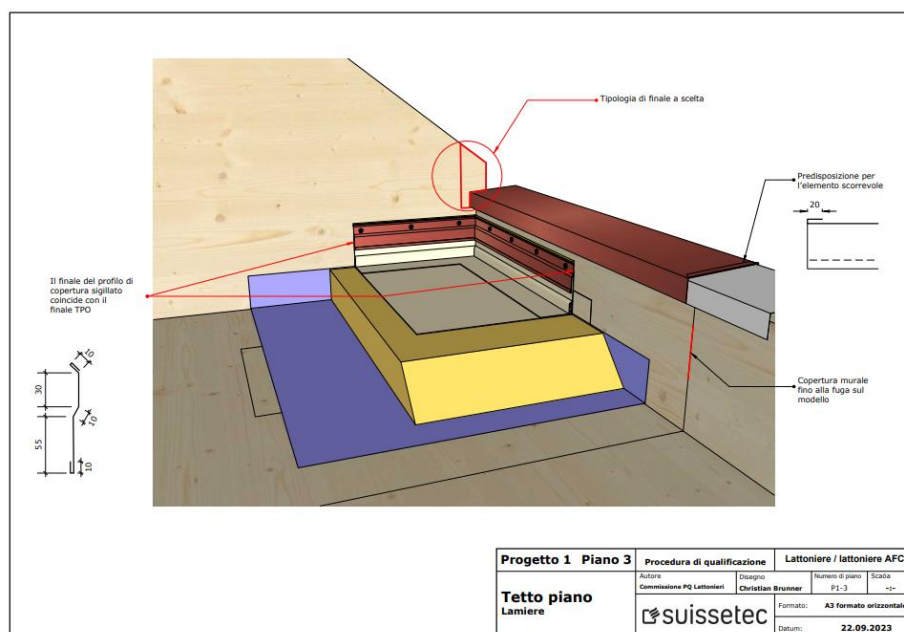
Informazioni aggiuntive:

- La copertura murale deve essere realizzata fino alla fuga dei modelli in legno.
- Puoi scegliere liberamente la variante da usare per il finale di destra della copertura murale. Il finale dev'essere a tenuta e conforme ai requisiti delle norme tecniche.
- Il lato sinistro della copertura murale deve essere predisposto per un elemento scorrevole a vista.
- Le bande di dilatazione applicate devono avere la stessa lunghezza dell'impermeabilizzazione.

### Documentazione per l'esercizio

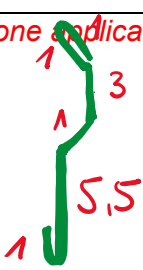
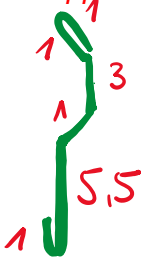
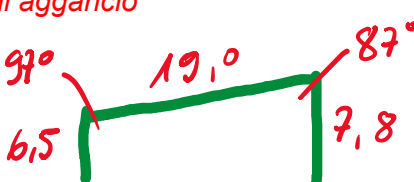
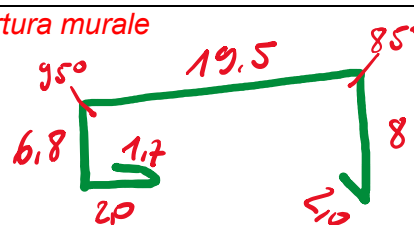
Piano «Tetto piano e lamiera, P1-3»

Tabella per il rilievo delle misure (pagina seguente)



**P3**

Soluzione per periti

Denominazione e schizzo del profilato	Sviluppo	Lunghezza	Mat.	Pz.
<i>Banda di dilatazione applicata lunga</i> 	125 mm	810 mm	Cu	1
<i>Banda di dilatazione applicata corta</i> 	125 mm	500 mm	Cu	1
<i>Strisce di aggancio</i> 	333 mm	500 mm	Fe rivestito	2
<i>Copertura murale</i> 	400 mm	1400 mm	Cu	1
<i>Spazio extra in caso di striscia di aggancio a due pezzi</i>				



### Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 1.3.4	Misure dei profilati come da indicazioni o come da norma.		40%
	Profilati progettati per uno sviluppo standard.		10%
	Profilati correttamente disegnati.		50%

## Esercizio 8 – Fabbricare profilati in lamiera

### Descrizione dell'esercizio

A questo punto devi fabbricare i profilati in lamiera basandoti sui rilievi effettuati. I profilati verranno poi montati sul modello (info nel prossimo esercizio).

### Soluzione per periti

#### *Lavori sul modello*

### Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 2.2.5	Lamiere maneggiate con cura.		40%
	Non sono state richieste lamiere extra.		10%
	Materiale tagliato evitando sprechi.		50%
OV 2.2.6	Sono stati usati strumenti di misurazione idonei.		40%
	Lamiere segnate quando possibile sul banco da lavoro (non a terra o tenendole in mano senza appoggio).		10%
	Profilati in lamiera segnati esattamente a misura.		50%
OV 2.2.7	Lavorazione efficiente.		40%
	Rispetto delle disposizioni di sicurezza sul lavoro (ad es. guanti indossati).		10%
	Nessun taglio manuale evitabile (tagli eseguiti il più possibile a macchina).		50%
OV 2.2.8	Angoli corretti.		40%
	Nessun risvolto rettificato dopo essere stato inizialmente piegato nella direzione sbagliata.		10%
	Risvolti precisi. Risvolti eseguiti il più possibile a macchina.		50%

## Esercizio 9 – Montare i profilati in lamiera

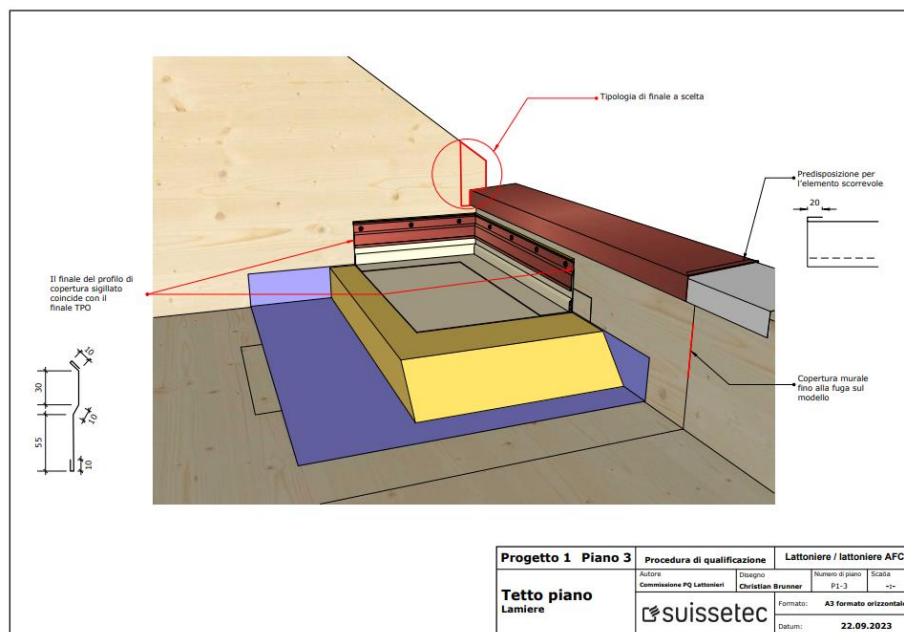
### Descrizione dell'esercizio

Devi ora montare i profilati preparati sul modello.

### Informazioni aggiuntive

- Puoi scegliere liberamente la variante da usare per il finale di destra della copertura murale. Il finale dev'essere a tenuta e conforme ai requisiti delle norme tecniche.
- Tutti i giunti, raccordi e finali devono essere a tenuta (brasatura dolce). Il finale superiore della banda di dilatazione applicata va sigillato mediante una fuga.
- La striscia di aggancio deve essere montata al centro della fuga. Questo serve come preparazione per la successiva lamiera (che non va realizzata).

### Documentazione per l'esercizio



**P3**

### Soluzione per periti

*Lavori sul modello*

## Valutazione – Obiettivi di valutazione e ponderazione

	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 4.2.2	La copertura murale e le strisce di aggancio sono sufficientemente fissate.		40%
	Spaziatura regolare tra le viti per la banda di dilatazione applicata. Distanza tra viti max. 250 mm.		10%
	Assemblaggio preciso dei profilati in lamiera. I profilati sono in grado di assorbire la dilatazione (dove necessario).		50%
OV 4.2.5	L'angolo smussato della banda di dilatazione applicata è a misura.		40%
	Preparazione accurata per l'elemento scorrevole.		10%
	Il finale destro della copertura murale è realizzato in modo preciso, a misura e come da norma.		50%
OV 4.2.7	I cordoni di brasatura sono realizzati con cura e alla temperatura corretta.		40%
	I cordoni di brasatura sono stati puliti.		10%
	I cordoni di brasatura sulla copertura a destra e sull'angolo smussato della banda di dilatazione applicata sono a tenuta.		50%
OV 4.2.8	Corretta geometria della fuga senza fissaggio a 3 punti.		40%
	Nessuna traccia di sigillante sugli altri componenti.		10%
	Superficie sgrassata e pretrattata con primer, tempo di aerazione rispettato.		50%

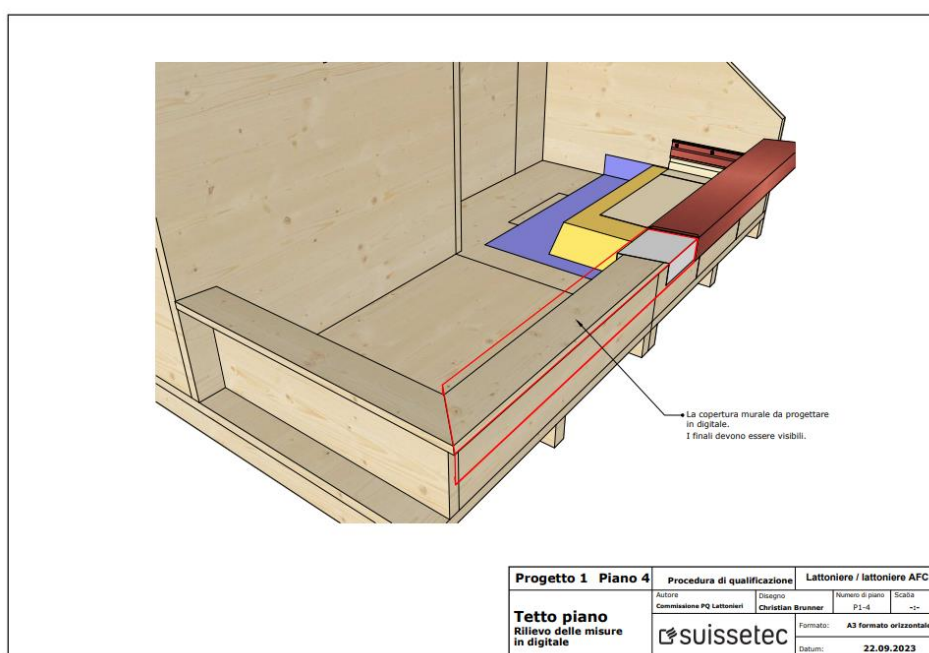
## Esercizio 10 – Rilievo delle misure in digitale

### Descrizione dell'esercizio

Affinché la seconda metà della copertura murale possa essere predisposta da un'altra persona, devi creare un piano di officina digitale (ad es. con Bendex, SketchUp, Fusion 360 ecc.).

I finali laterali devono essere visibili. Le misure vanno ricavate dal modello. Riporta le misure delle necessarie lunghezze. Deve essere chiaro che il documento è stato creato da te (ad es. cartiglio con il nome). Esporta il piano in formato PDF e invialo alla commissione d'esame come da indicazioni.

### Documentazione per l'esercizio



**P4**



	Criteri	Soddisfatto Sì / No	Ponderazione
OV 1.3.3	Cartiglio e dati richiesti presenti (nome, immobile, materiale ecc.).		40%
	Le misure indicate nel documento combaciano con quelle del modello.		10%
	Sono disponibili tutte le informazioni necessarie per allestire la copertura (misure, angoli, sviluppo ecc.).		50%