

# Architetture per l'osservazione scientifica della montagna

---

Progetto di riqualificazione del Rifugio Crête Sèche in Valpelline





POLITECNICO DI TORINO

Facoltà di Architettura  
Corso di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città

Tesi di Laurea Magistrale

# Architetture per l'osservazione scientifica della montagna

## Progetto di riqualificazione del rifugio Crête Sèche in Valpelline

Relatori:

Roberto Dini

Valerio De Biagi

Candidata:

Martina Quirico

Dicembre 2020

## Sommario

Il presente lavoro di tesi ha come base l'esperienza del Workshop introduttivo alle lauree magistrali "Atelier 2000. Scenari di progetto in alta quota" organizzato dal Politecnico di Torino, che si è svolto all'interno di un rifugio valdostano con lo scopo di provare in prima persona necessità e criticità del progettare in alta quota.

Si è quindi deciso di approfondire questa tematica e utilizzare come caso studio la struttura che ci ha ospitato, per una settimana nell'ottobre dello scorso anno, e che ha aperto una riflessione su possibili nuovi utilizzi di questi edifici. La struttura in questione è il Rifugio Crête Sèche, collocato all'imbocco dell'omonima comba a quota 2410 m s.l.m., che costituisce un buon punto di osservazione e studio della molteplicità di ambienti che costituiscono il paesaggio della Valpelline.

Partendo da un reale bisogno espresso, durante il Workshop, dal presidente del C.A.I. sezione Aosta e dalle guide alpine della Valpelline di riqualificare la struttura, si è pensato di procedere andando anche ad inserire una nuova funzione con lo scopo di creare un nuovo polo attrattivo e di rilancio del Comune di Biognaz, necessità comunicata anche durante l'esperienza di cui sopra.

Lo sviluppo progettuale si è quindi strutturato su due tematiche principali:

la risistemazione funzionale interna della struttura presa in analisi e la realizzazione di un laboratorio di osservazione e studio dei cambiamenti climatici.

La prima tematica è stata affrontata sfruttando i consigli e le richieste avanzati dal presidente del C.A.I. sezione Aosta, Ivano Reboulaz, e della guida alpina della Valpelline coinvolta nel progetto "Montagna sarvadza", Cristian Brédy.

Per quanto riguarda la seconda tematica invece, ricorrendosi ad un più ampio discorso di studio e ricerca in ambito montano, si è deciso di realizzare un laboratorio di osservazione e studio del clima; esso è stato strutturato sulla base dell'esempio dell'Istituto Angelo Mosso, edificio storico d'alta quota dedicato completamente allo studio scientifico, visitato sotto la guida del professor Michele Freppaz, docente di Pedologia all'Università degli Studi di Torino, e seguendo i consigli del professor Valerio De Biagi, docente di ingegneria del Politecnico di Torino.

# Indice

Sommario	2	<b>5</b>	<b>Caso studio</b>	<b>72</b>	
Introduzione	6		<b>Il Rifugio Crête Sèche</b>		
Interviste ed interventi	9		5.1 Percorso di accesso	76	
<b>1</b>	<b>Contesto territoriale</b>	<b>12</b>	5.2 Stato di fatto	79	
1.1	La Valpeline	14	5.3 Problematiche ed esigenze	89	
1.2	Monti e ghiacciai dell'Alta Valpeline	15	5.4 Approfondimento	89	
1.3	Fiumi e laghi	18	Gestione degli spazi durante l'emergenza sanitaria COVID-19		
1.4	Rifugi, bivacchi e percorsi	19	<b>6</b>	<b>Proposta progettuale</b>	<b>96</b>
<b>2</b>	<b>Cos'è un rifugio</b>	<b>26</b>	6.1 Ipotesi	98	
2.1	Parole chiave per definire il rifugio	29	6.2 Il progetto	108	
2.2	Il caso dei rifugi osservatorio: la Capanna Regina Margherita ed il Rifugio Joseph Vallot	32	6.2.1 Concept	109	
2.2.1	Rifugio Vallot	33	6.2.2 Forma	111	
2.2.2	Capanna Regina Margherita	37	6.2.3 Funzioni	112	
<b>3</b>	<b>L'Istituto Angelo Mosso</b>	<b>44</b>	6.2.4 Struttura portante	119	
<b>La prima struttura in alta quota dedicata interamente alla scienza</b>	<b>46</b>	6.2.4.1 Carico da neve	125		
3.1	La storia	51	6.2.4.2 Carico da vento	126	
3.2	La struttura storica	55	6.2.5 Involucro	127	
3.3	La struttura attuale	59	6.2.6 Sistemi impiantistici	129	
3.3.1	Gli spazi della ricerca	59	6.2.7 Costruzione	130	
<b>4</b>	<b>Lo studio della montagna</b>	<b>62</b>	<b>7</b>	<b>Elaborati progettuali</b>	<b>136</b>
<b>Una rete multidisciplinare</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>168</b>	
			Ringraziamenti	170	
			Bibliografia e sitografia	171	

## Introduzione

La scelta di questo argomento di tesi deriva dalla mia passione per la montagna e dall'interesse suscitato dall'esplorazione progettuale condotta durante il Workshop introduttivo alle Lauree Magistrali "Atelier 2000. Scenari di progetto in alta quota" organizzato dal Politecnico di Torino, attraverso il quale ho potuto sperimentare la permanenza in un rifugio montano e assimilare il modello di socialità e collaborazione caratteristico di questo tipo di strutture. Partendo da uno dei temi trattati durante il laboratorio progettuale ho avuto l'opportunità di cimentarmi, sulla base di necessità avanzate dal presidente del C.A.I. Aosta Ivano Reboulaz e la guida alpina Cristian Brédy, del gruppo della Valpelline "Esprisarvadzo", in quella che è la progettazione d'alta quota, lavorando in un ambiente con condizioni morfologiche e climatiche definibili complesse.

Unitamente alle richieste di Reboulaz e Brédy, inserendomi in un discorso più ampio ed attuale di studio in ambiente montano, ho voluto inserire una nuova funzione nell'ambito della riqualificazione del Rifugio Crête Sèche: un laboratorio di osservazione e studio del clima, con la volontà di creare un nuovo polo attrattivo per il Comune di Bionaz.

Obiettivo del seguente lavoro di tesi non riguarda solo la presentazione di una proposta progettuale che vada a rafforzare il carattere identitario delle strutture d'alta quota, che le differenzia dal modello alberghiero, bensì una vera e propria indagine su aspetti costruttivi e strategici in ambienti dalle condizioni estreme, oltre che inserirsi in quelli che sono i temi odierni di recupero del patrimonio e creazione

di nuovi spazi e funzioni in vista delle possibilità di ri-abitare la montagna.

Quando si parla di montagna non si può prescindere dal descrivere il suo essere affascinante, bella, a volte anche ostile all'uomo con le sue condizioni che mettono a dura prova quei punti di riparo e conforto da esso creati: i rifugi.

Il primo passo mosso verso la riqualificazione del rifugio è la definizione del termine stesso: riparo sicuro ma anche luogo della memoria delle gesta alpinistiche, rese possibili da queste strutture dotate dell'essenziale per una breve permanenza, e di osservazione del territorio. Nella progettazione, oltre al rispetto delle normative, si è tenuto conto di un miglioramento del comfort, a livello di accoglienza e ambiente interno, con una ridistribuzione degli spazi per rendere il tutto più funzionale e di realizzazione di una nuova volumetria per ospitare anche il laboratorio, posizionato in modo tale da non interferire con il normale funzionamento del rifugio.

Nel primo capitolo si analizza la collocazione dell'oggetto del progetto, il rifugio Crête Sèche, proponendo una panoramica del contesto in cui esso si va ad inserire, attraverso un inquadramento geografico dell'area della Valpelline.

Il secondo capitolo riporta la definizione di rifugio, attraverso l'utilizzo di parole chiave, per spiegare quelli che sono i caratteri peculiari di questo tipo di strutture e le tipologie di funzioni in essi ospitate.

Un focus importante, per gettare solide basi a sostegno del progetto svolto, riguarda l'analisi di due importanti rifugi-osservatorio di fine Ottocento, periodo in cui i territori montani vennero eletti a luoghi ideali per condurre esperimenti ed osservazioni che dessero risultati maggiormente corretti, grazie alla mancanza di fenomeni atmosferici negativi riscontrati invece nei fondovalle.

Il terzo capitolo è dedicato interamente ad una struttura d'alta quota totalmente dedicata alla scienza fin dalla sua costruzione: l'Istituto Angelo Mosso al Col d'Olen.

Partendo dalla sua storia, si arriva fino ai giorni nostri dove diventa sede distaccata dell'Università degli Studi di Torino ed uno dei punti della Rete Italiana per la Ricerca Ecologica di Lungo Termine (LTER-Italia).

Importante è stata la possibilità di visitare gli spazi dedicati a laboratorio all'interno della struttura, la cui organizzazione è stata adottata come base per la predisposizione di quello inserito nel progetto di riqualificazione del rifugio da me preso in esame.

Su quanto riportato nei capitoli due e tre si struttura poi il quarto capitolo, nel quale si va ad illustrare come gli studi sulle terre alte non siano solo appannaggio di scienziati e ricercatori dei primi dell'Ottocento, ma costituiscano un tema attuale ed in continuo sviluppo.

Il capitolo riporta un elenco generale delle branche di studio e una mappatura con la collocazione di alcune strutture, analizzando per lo più il territorio delle Alpi Occidentali, legate a questo ambito, che spaziano da edifici storici a fabbricati di recente costruzione.

Con il quinto capitolo si entra in quella che è la presentazione della proposta progettuale, dal processo creativo alla forma finale, analizzandola nella sua completezza anche dal punto di vista strutturale ed impiantistico.

Il materiale progettuale è poi riportato nella sua interezza nel settimo capitolo.



Partenza dal Rifugio Crête Sèche per i sopralluoghi nelle aree di progetto del Workshop  
Foto da presentazione finale del Workshop "Atelier 2000"



Momento di lavoro al Rifugio Crête Sèche nella sala refettorio  
Foto da presentazione finale del Workshop "Atelier 2000"

## Interviste ed interventi

Persone e fondazioni di seguito citate sono coloro che ho contattato al fine di carpire richieste, consigli e suggestioni utili ad un ottimale e più veritiero sviluppo della proposta progettuale.



### Sophie Barailler

Gestrice del Rifugio Crête Sèche

Durante il mio sopralluogo dello scorso agosto, mi ha accolto al rifugio e mi ha mostrato i vari ambienti che lo compongono, spiegandomi anche le dinamiche di approvvigionamento di sostentamenti, acqua e di produzione di elettricità e riscaldamento.

Il suo intervento è stato fondamentale per comprendere potenzialità e mancanze della struttura, le stagioni di utilizzo e la tipologia di fruitori che frequentano il rifugio.



### Ivano Reboulaz

Presidente del C.A.I. sezione Valle d'Aosta

Durante lo svolgimento del Workshop ci ha affiancato in alcuni sopralluoghi e i suoi interventi sono stati utili per apprendere la storia di rifugi e bivacchi.

Inoltre ha illustrato brevemente come è avvenuta la costruzione del Rifugio Crête Sèche e quali fossero le esigenze attuali per affrontare il progetto di riqualificazione della struttura, uno dei temi trattati dal laboratorio di progettazione.



### Cristian Brédy

Guida Alpina UIAGM, istruttore FASI e Guida dell'accademia nazionale di mtb; progetto Esprisarvadzo

Guida durante i sopralluoghi effettuati nel periodo di Workshop, ci ha aiutato a comprendere come "muoversi" in montagna.

Il suo intervento è servito a individuare le necessità relative agli spazi fisici da utilizzare per spiegazioni e dimostrazioni pratiche, ad opera delle guide alpine, che devono essere effettuate prima di affrontare un'escursione o un'arrampicata.



### Michele Freppaz

Docente di nivologia e pedologia dell'Università degli Studi di Torino

Grazie al professor Freppaz è stato possibile, con una visita all'Istituto Angelo Mosso, al Col d'Olen (2901 m s.l.m.) comprendere le dimensioni, l'organizzazione e l'allestimento degli spazi per la ricerca e lo studio in alta montagna, oltre che la storia della struttura e del suo ideatore.



### Fondazione Montagna Sicura

Edoardo Cremonese e Fabrizio Troilo

La fondazione si occupa dello studio dei fenomeni e delle problematiche legati all'ambiente montano, con lo scopo di diventare un centro alpino di riferimento per lo studio dell'ambiente di alta montagna, dello sviluppo sostenibile e della medicina di montagna.

Lo scambio con Edoardo Cremonese e Fabrizio Troilo ha permesso di capire meglio come vengono svolte ricerche e raccolta dati in ambito ambientale e climatico, e quindi di strutturare e dimensionare i vari spazi necessari per ospitare queste attività.

# 1. Contesto territoriale



Vista del Rifugio Crête Sèche e delle creste del Morion dal sentiero all'altezza dell'Alpe Berrier  
Foto di Martina Quirico

## 1.1 La Valpelline

[1] Merisio L., *Rifugi della Valle d'Aosta*, pag. 15

[2] Merisio L., *Rifugi della Valle d'Aosta*, pag. 16

[3] Merisio L., *Rifugi della Valle d'Aosta*, pag. 15

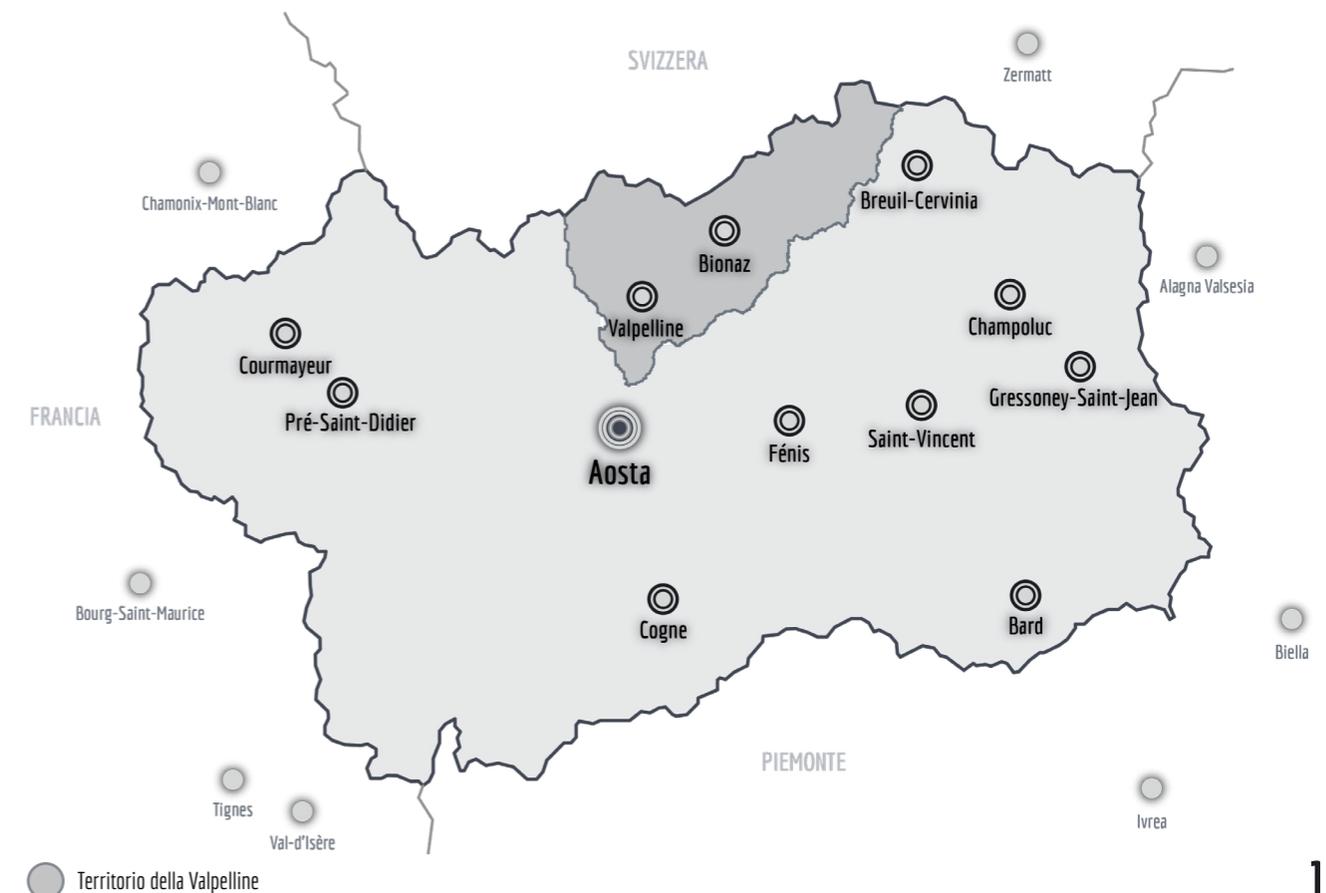
La Valpelline è una delle valli laterali della Valle d'Aosta.

Situata a Nord-Est di Aosta e ai piedi del monte Grand Combin, corre parallela al confine con la Svizzera staccandosi dal Gran San Bernardo all'altezza del Gignod e arrivando fino al Colle Collon, confine con il Vallese.

Valle più lunga e meno contaminata dal turismo di massa «*la Valpelline è una valle d'altri tempi, rimasta appesa ai cieli e ai profili delle Grandes Murailles e del Cervino, verso le cui cime punta dritta a partire dal capoluogo [...]*»<sup>[1]</sup>, il Comune di Valpelline (960 m s.l.m.), e si estende lungo il corso del torrente Buthier per 40 km fino al Comune di Bionaz (1606 m s.l.m.). Si stringe poi in un paesaggio brullo e roccioso da Prarayay e il lago artificiale di Place

Moulin, uno dei più grandi d'Europa, fino alla testata di chiusura, «*[...]delimitata a nord dalla Tête Blanche (3724 m), dalla Tête de Valpelline (3802 m) e dalla spettacolare Dent d'Hérens (4179 m), unico quattromila della valle. Dalla Dent d'Hérens, discende verso sud la catena delle Grandes Murailles, sottesa dall'omonimo ghiacciaio [...]*»<sup>[2]</sup>, dal Château des Dames e dal Mont Brulé.

«*[...] il solco della valle è interminabile e le salite ai rifugi distribuiti sui versanti e sui circhi terminali sono delle lunghe scarpinate, ma - forse anche per questo - la Valpelline è rimasta uno dei luoghi più genuini della Valle d'Aosta dove si possono trascorrere lunghe giornate immersi in quelle magnifiche solitudini che dovrebbero essere il sale di ogni esperienza di montagna.*»<sup>[3]</sup>.



## 1.2 Monti e ghiacciai dell'Alta Valpelline

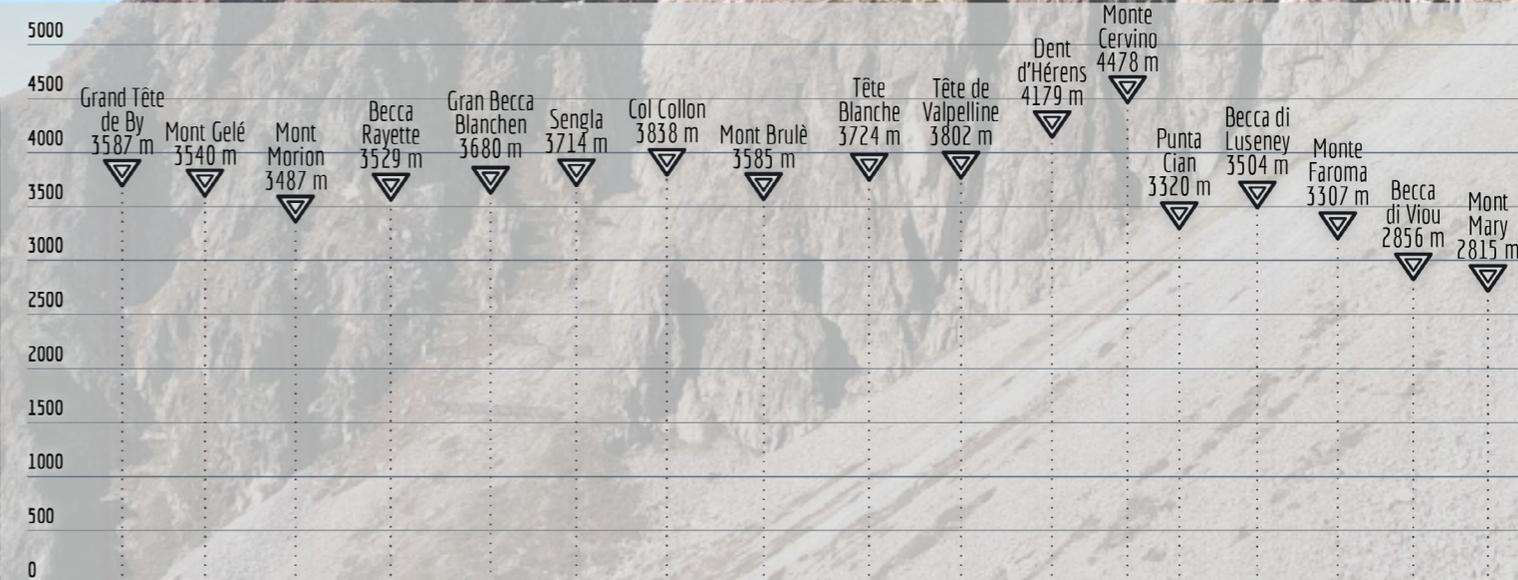
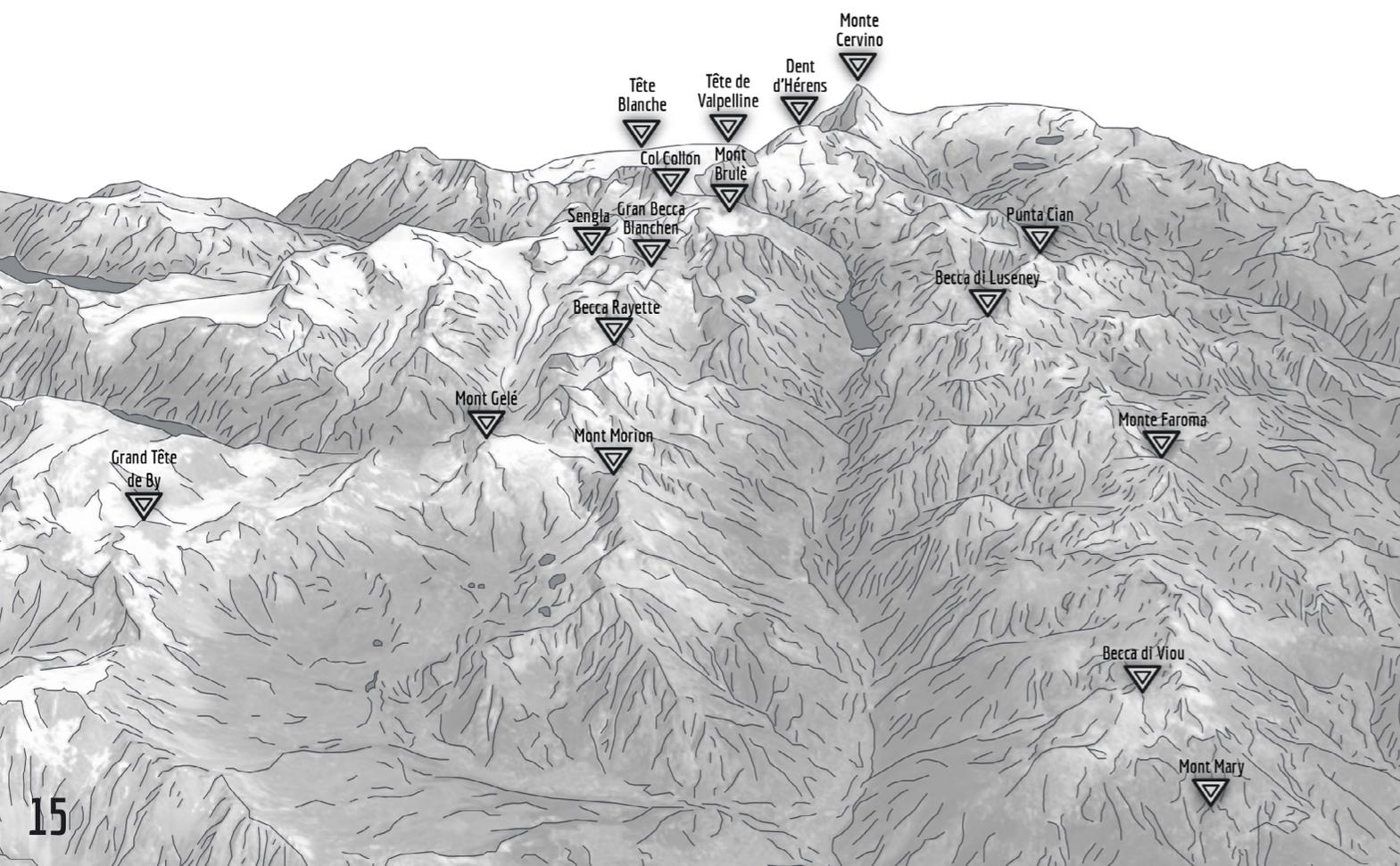
### Monti

I monti della Valpelline appartengono alle Alpi Pennine e si collocano su di un'unica catena dalla forma ovale e irregolare.

«[...] La grande Tête de By segna l'inizio della lunga cresta che sovrasta il versante destro idrografico della Valpelline, su cui spiccano in successione il Mont Gelé, coi contrafforti meridionali che formano il Monte Morion (3487 m) e separano la Valle di Ollomont dalla Valpelline, la Becca Rayette (3529 m), la Grande Becca Blanchen (3680 m) e, subito più a nord, la rocciosa Sengla (3714 m). Oltre questo punto s'incunea profondamente nel versante la Comba d'Oren, che porta al Col Collon (3114 m),

chiusa a est dal Mont Brulé, il cui complesso versante meridionale racchiude l'omonimo ghiacciaio. Ancora più a est troviamo la testata vera e propria della Valpelline, delimitata a nord dalla Tête Blanche (3724 m), dalla Tête de Valpelline (3802 m) e dalla spettacolare Dent d'Hérens (4179 m), unico quattromila della valle. Dalla Dent d'Hérens, discende verso sud la catena delle Grandes Murailles, sottesa dall'omonimo ghiacciaio; inizia qui lo spartiacque con la Valtournenche, che si orienta più a valle verso sudovest, scandito dalla successione del massiccio della punta di Cian, o Tzan (3320 m), della Becca di Lusény (3504 m), del Monte Faroma (3307 m), della Becca di Viou (2856 m) e del Mont Mary.»<sup>[4]</sup>

[4] Merisio L., *Rifugi della Valle d'Aosta*, pag. 15



Vista delle creste della catena del Morion dall'area di fronte al Rifugio Crête Sèche  
Foto di Martina Quirico

## Ghiacciai

Il territorio della Valpelline ospita i ghiacciai Tsa de Tsan, uno dei più vasti d'Italia, e delle Grandes Murailles; ghiacciai minori sono quello del Mont Gelé e del Mont Brulé.

Sul versante svizzero troviamo invece ghiacciai di maggiore estensione quali quello di Arolla, quello del Monte Minè e il Ferpécle.

«Il ghiacciaio di Tsa de Tsan (oppure Tza de Tzan) si trova [...] alla testata della Valpelline, al confine con il Vallese. La massa del ghiacciaio si appoggia alla Tête de Valpelline e al Rocher de la Division e sfocia in una seraccata al fianco del

rifugio Aosta.

*Sino agli anni Novanta del ventesimo secolo la testata della Valpelline era occupata dal ghiacciaio alto di Tsa de Tsan e dal ghiacciaio des Grandes Murailles, che confluivano nel ghiacciaio basso di Tsa de Tsan, dalla cui bocca usciva il torrente Buthier.»*<sup>[5]</sup>

Del passato glaciale della valle rimangono solamente la forma a U del suo profilo, detriti e morene.

[5] Vanni M., *Estratto dal Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, n.19, anno 1939 XVIII, pag. 29*

[6] Merisio L., *Rifugi della Valle d'Aosta, pag. 15*

## 1.3 Fiumi e laghi

La Valpelline è attraversata dal torrente Buthier, conosciuto anche con il nome omonimo del territorio, che nasce dal ghiacciaio di Tsa de Tsan e percorre «[...] integralmente gli scenari maestosi e severi, ma suggestivi»<sup>[6]</sup> della valle fino a gettarsi nella Dora Baltea.

Nel Comune di Bionaz si trova il lago Lexert (1555 m s.l.m.), situato all'interno di un bosco di larici e abeti adiacente al paese; il suo nome deriva dal latino "exertum", zona disboscata per essere coltivata.

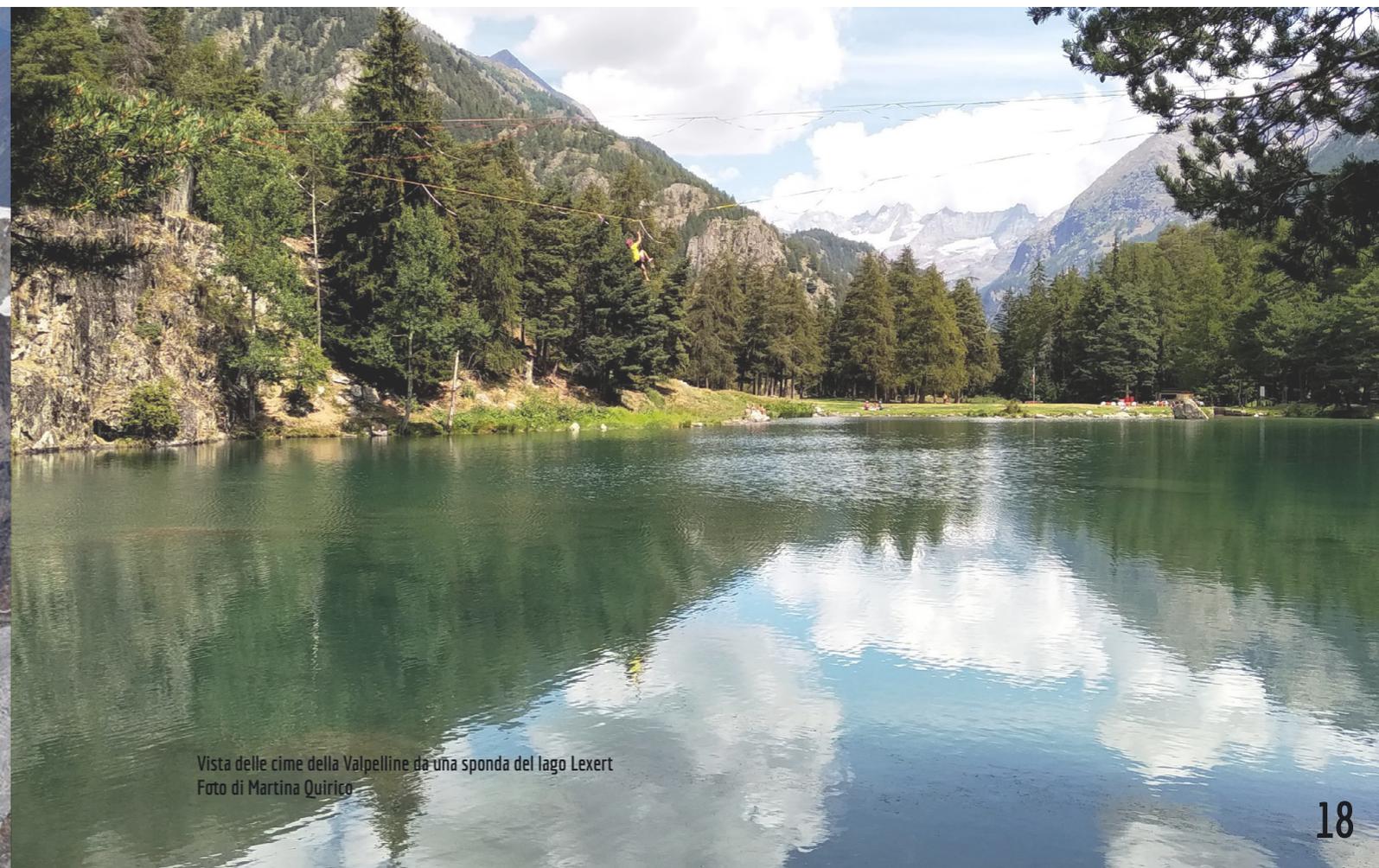
Dalle sue sponde si possono vedere la Dent d'Herens, il Ghiacciaio Tsa de Tsan, la Becca de Luseny e Les Grandes Murailles a Est, il vallone

di Vessona ad Ovest e la catena del Morion ed il Colle Crête Sèche a Nord.

Nella località di Place Moulin (1950 m s.l.m.) invece si colloca l'omonimo bacino artificiale, formato dalle acque del torrente Buthier sbarrate da una diga costruita tra il 1955 ed il 1965. Si tratta di uno dei bacini artificiali più vasti d'Europa, con i suoi 4 km di lunghezza e 678 m di larghezza.



Vista del ghiacciaio Tsa de Tsan  
Foto da nimbus.it, NIMBUS Società di Meteorologia italiana, 29-08-2015



Vista delle cime della Valpelline da una sponda del lago Lexert  
Foto di Martina Quirico

## 1.4 Rifugi, bivacchi e percorsi in quota

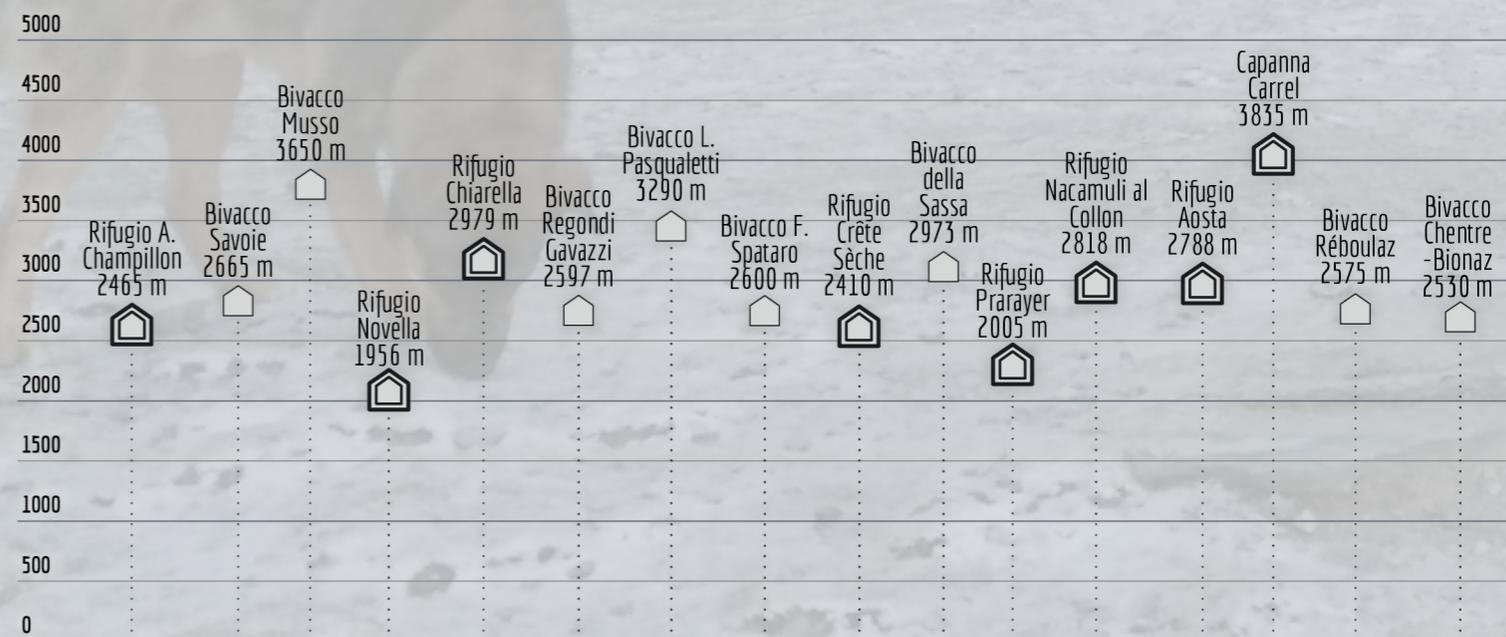
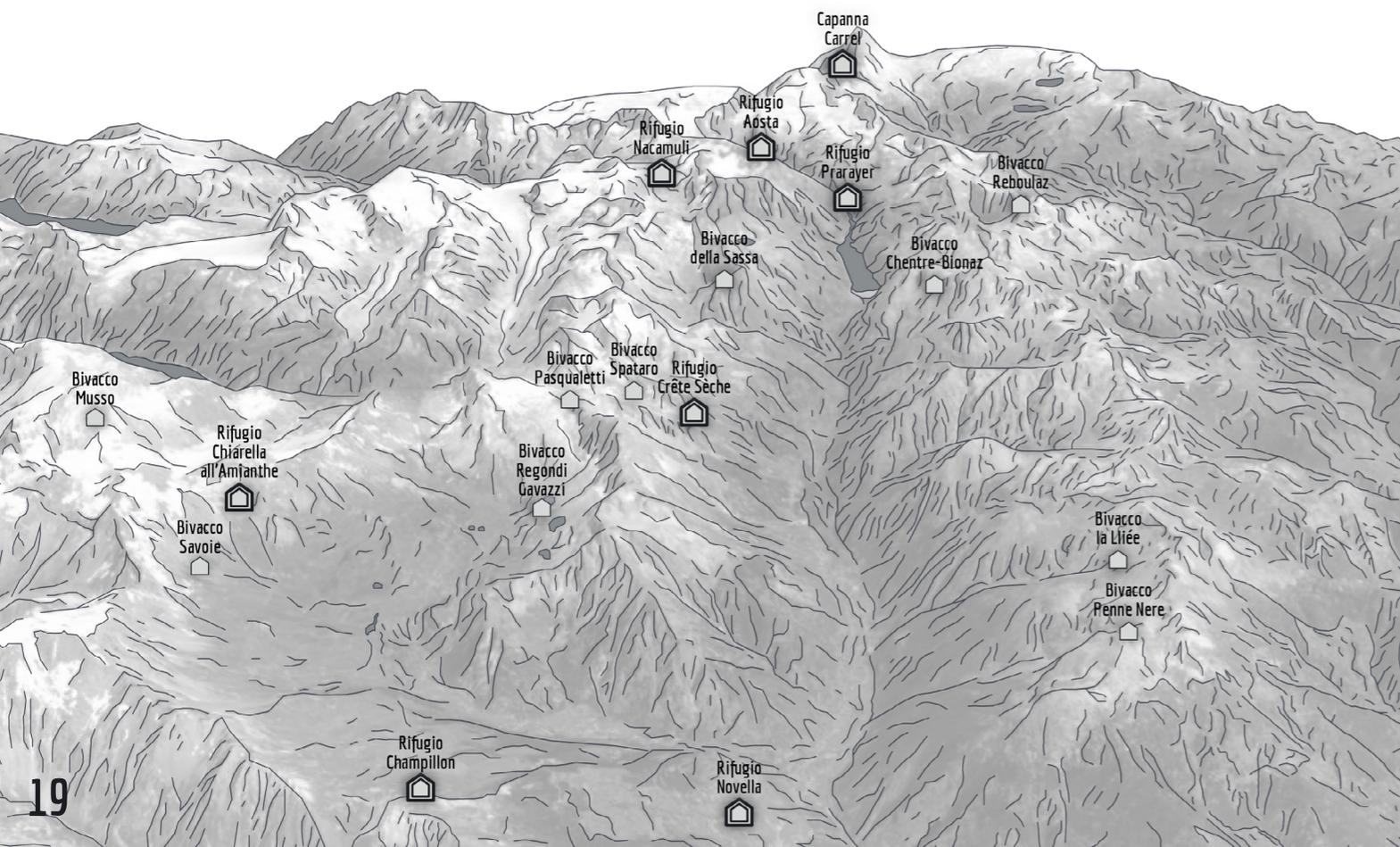
«La Valpelline conta 6 bivacchi, sparsi su entrambi i versanti e sulla testata, e 6 rifugi, tutti sul versante destro idrografico con la sola eccezione del Prarayer, nel fondovalle, e dell'Aosta, sulla testata. A questi si aggiungono i rifugi Chiarella e Novella, e i bivacchi Savoie, Musso e Regondi in Valle di Ollomont. Tutti i rifugi e bivacchi della Valpelline si prestano a stupende escursioni, generalmente lunghe ma molto appaganti per la qualità dei panorami.»<sup>[7]</sup>

Il Rifugio Crête Sèche è inserito in un tour di 4 giorni che prevede delle tappe in 4 diversi rifugi della Valpelline, tra cui il Rifugio Nacamuli, la Capanna Aosta ed il Rifugio Prarayer, come variante italiana di quella che era una volta de-

nominata High level route, oggi Haut route Chamonix-Zermatt.

La struttura inoltre è punto di partenza per le vie di roccia presenti sulle pareti circostanti, con diversi livelli di difficoltà, e per le traversate sulle alte vie o per lo scialpinismo; la comba di Crête Sèche è anche il posto ideale per chi vuole praticare parapendio.

[7] Merisio L., *Rifugi della Valle d'Aosta*, pag. 16



Vista del Rifugio Crête Sèche dall'area sopra il Berrio du Governo  
Foto di Martina Quirico

## Rifugio Aosta



### Info

- Tza de Tzan
- 2788 m s.l.m.
- EE <sup>(8)</sup>
- 3 h
- 30 + 14 locale invernale  
44 totali

### Traversate alpinistiche

- Rifugio Nacamuli, attraverso colli Division, Mont Brulé, Collon; 4 ore
- Cabane des Vignettes, attraverso colli Division, Mont Brulé, Evêque; 7.30 ore
- Cabane de Bertol, attraverso colli Division e Bouquetins; 4 ore
- Zermatt e Schonbielhutte, per colle di Valpelline

### Sci alpinismo

- Col de la Division
- Haute Route Chamonix Zermatt, con vari itinerari di diversa difficoltà, salendo al ghiacciaio Tsa de Tzan
- Col d'Herens, salendo dall'omonimo ghiacciaio

### Contatti

- CAI Aosta
- 0165 730006
- [www.rifugioaosta.com](http://www.rifugioaosta.com)

### Ascensioni

- Tête de Valpelline (3798 m s.l.m.)
- Tête Blanche (3710 m s.l.m.)
- Dents des Bouquetins (3838 m s.l.m.)
- Dent d'Hérens (4171 m s.l.m.)
- Mont Brulé (3591 m s.l.m.)

## Capanna Carrel



### Info

- Plateau Rosa
- 3835 m s.l.m.
- EE-D <sup>(8)</sup>
- 4.30 h
- 30 + 10 locale invernale  
40 totali

### Traversate alpinistiche

- Rifugio Guide Val d'AYas-Colle del Breithorn
- Bivacco Rossi e Volante-Colle del Breithorn
- Bivacco Città di Mariano-Pass del Ventina
- Gandegghütte
- Rifugio Teodulo
- Monte Rosahütte-Gornergletscher

### Ascensioni

- Monte Cervino (4478 m s.l.m.)
- Breithorn occidentale (4165 m s.l.m.)
- Cima Furggen (3492 m s.l.m.)
- Klein Matterhorn (3884 m s.l.m.)

### Contatti

- Società Guide del Cervino
- 0166 948369
- [sabrina.rifugio@libero.it](mailto:sabrina.rifugio@libero.it)

## Rifugio Champillon



### Info

- Conca di Champillon
- 2465 m s.l.m.
- T <sup>(8)</sup>
- 2.30 h
- 30 + 6 locale invernale  
36 totali

### Traversate alpinistiche

- Tour des Combins
- Alta via n. 1 Etroubles - Doues

### Sci alpinismo

- Col Champillon

### Contatti

- Hibou di Ronc Silvy e C. S.A.S
- 320 2253 348
- [rifugiochampillon@gmail.com](mailto:rifugiochampillon@gmail.com)
- [www.rifugio-champillon.it](http://www.rifugio-champillon.it)

### Ascensioni

- Mont Chenaille (3142 m s.l.m.)
- Mont de Crou de Bleintse (2824 m s.l.m.)
- Tête de Crêtes (3213 m s.l.m.)
- La Salliaousa (3220 m s.l.m.)

## Rifugio Chiarella all'Amianthe



### Info

- Conca di By
- 2979 m s.l.m.
- EE <sup>(8)</sup>
- 4.15 h
- 36 + 12 locale invernale  
48totali

### Traversate alpinistiche

- Bivacco Biagio Musso
- Col d'Amianthe
- Cabane de Valsorey
- Cabane du Vêlan
- Cabane de Chanrion
- Col de By
- Sonadon

### Ascensioni

- Grand Tête de By (3.588 m s.l.m.)
- Grand Combin (4.314 m s.l.m.)
- Tête Blanche de By (3413 m s.l.m.)
- Mont Sonadon (3.578 m s.l.m.)
- Aiguille Verte de Val Sorey (3.489 m s.l.m.)

### Contatti

- CAI Torino-comodato CAI Chiavari
- 0165 521020
- [info@caichiavari.it](mailto:info@caichiavari.it)
- [www.caichiavari.it](http://www.caichiavari.it)

## Rifugio Nacamuli



### Info

- Comba d'Oren
- 2818 m s.l.m.
- EE-AD <sup>[8]</sup>
- 3.30 h
- 50 + 20 locale invernale  
70 totali

### Traversate alpinistiche

- Mont Brulè- Rifugio Aosta
- Col Collon-Cabane de Bertol
- Col del L'Eveque-Cabane des Vignettes
- Bivacco della Sengla
- Bivacco de la Sassa
- Cabane de Bertol
- Rifugio Bouquetins
- Cabane de Chanrion

### Vie di roccia

- L'Evêque
- Vierge

### Contatti

- CAI Aosta
- 0165 767971
- info@rifugionacamuli.it
- www.rifugionacamuli.it

### Ascensioni

- Mont Brulè (3.591 m s.l.m.)
- Becca d'Oren (3.532 m s.l.m.)
- L'Evêque (3.716 m s.l.m.)
- Punta Kurz (3.498 m s.l.m.)
- La Sengla (3.714 m s.l.m.)
- Becca Vannetta (3.361 m s.l.m.)

## Rifugio Novella



### Info

- Doues
- 1956 m s.l.m.
- T <sup>[8]</sup>
- 2.30h-raggiungibile anche in auto
- 24

### Traversate alpinistiche

- Rifugio Chiarella all'Amianthe
- Bivacco Regondi
- Catena del Morion - Bivacco Pasqualetti

### Ascensioni

- Col Champillon (2708 m s.l.m.)
- Grand Combin (4.314 m s.l.m.)

### Contatti

- CAI Seveso
- 0165 767971
- cai.seveso@gmail.com
- www.caiseveso.it

## Rifugio Prarayer



### Info

- Prarayer
- 2005 m s.l.m.
- T <sup>[8]</sup>
- 1 h
- 50 + 5 locale invernale  
55 totali

### Traversate alpinistiche

- Rifugio Nacamuli
- Rifugio Perucca Vuillermoz-Colle di Valcornera
- Bivacco Reboulaz-Colle di Livournera
- Rifugio Aosta
- Col Collon-Arolla
- Zermatt
- Col de la Division-Col de Valpelline
- Manenti

### Ascensioni

- Château des Dames (3488 m s.l.m.)
- Monte Dragone (3354 m s.l.m.)
- Punta Fontanella (3384 m s.l.m.)
- Dôme de Tsan (3351 m s.l.m.)
- Mont Brulé (3538 m s.l.m.)
- Punta Budden (3630 m s.l.m.)
- Becca Vannetta (3361 m s.l.m.)

### Contatti

- Frères Bionaz di Bionaz A. & C. s.n.c.
- 0165 730040
- info@rifugio-prarayer.it
- www.rifugio-prarayer.it

[8] Scale di difficoltà dei percorsi

### Escursionistico

**T** turistico  
Itinerario su stradine, mulattiere o larghi sentieri. I percorsi generalmente non sono lunghi, non presentano alcun problema di orientamenti e non richiedono un allenamento specifico se non quello tipico della passeggiata.

**E** escursionistico  
Itinerari su sentieri o evidenti tracce in terreno di vario genere (pascioli, detriti, pietraie, ...). Sono generalmente segnalati con vernice o ometti (pietre impilate a forma piramidale). Possono svolgersi anche in ambienti innevati ma solo lievemente inclinati. Richiedono l'attrezzatura descritta nella parte dedicata all'escursionismo ed una sufficiente capacità di orientamento, allenamento alla camminata anche per qualche ora.

**EE** escursionisti esperti  
Itinerari generalmente segnalati ma con qualche difficoltà: il terreno può essere costituito da pendii scivolosi di erba, misti rocce ed erba, pietraie, lievi pendii innevati o anche singoli passaggi rocciosi di facile arrampicata (uso delle mani in alcuni punti). Pur essendo percorsi che non necessitano di particolare attrezzatura, si possono presentare tratti attrezzati se pur poco impegnativi. Richiedono una discreta conoscenza dell'ambiente alpino, passo sicuro ed assenza di vertigini. La preparazione fisica deve essere adeguata ad una giornata di cammino abbastanza continuo.

### EEA

escursionisti esperti con attrezzatura

Itinerari su percorsi attrezzati (o vie ferrate), richiedono l'uso dei dispositivi di autoassicurazione.

### EE/F

escursionismo con tratto alpinistico

Itinerari escursionistici, che prevedono un breve tratto di alpinismo con passaggi di I o II grado

### Alpinistico

**F** Facile

**PD** Poco difficile

**AD** Abbastanza difficile

**D** Difficile

## 2. Cos'è un rifugio



Vista della facciata Sud-Ovest del Rifugio Crête Sèche, sullo sfondo il bivacco Franco Spataro e le creste della catena del Morion  
Foto di Martina Quirico

[9] Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio*, pag. 1

[10] Gibello L., *I rifugi e i bivacchi alpini: un patrimonio collettivo in forma di glossario*, da Del Curto D., Dini R., Menini G., *Alpi. Architettura. Patrimonio. Progetto. Sviluppo locale*, pag. 169

La risposta alla domanda cos'è un rifugio alpino non è un qualcosa di scontato e definito.

Quasi tutti potrebbero sostenere che si tratti di una struttura costruita per ospitare gli alpinisti, ma che identità assumono costoro? E che significato dà ciascuno di noi al termine alpinismo? Il rifugio è un ricovero dotato del minimo essenziale per permanervi in via temporanea.

Si potrebbe però anche definire come luogo di soglia, «*punto d'incontro tra l'infinitamente grande della natura dell'alta quota e l'infinitamente piccolo dell'uomo [...] membrana protettiva e materna.*»<sup>[9]</sup>. Il rifugio si differenzia dalle altre architetture realizzate dall'uomo per una serie di ragioni simboliche, tecniche, culturali e costruttive.

Tale edificio, identificato in un insieme di strutture che va dai punti d'appoggio a bassa quota a quelli incustoditi alle quote più alte, gioca un ruolo importante nella nascita ed evoluzione della pratica alpinistica «*[...] non solo come impresa umana ma anche come conoscenza strutturata del territorio "altro"*»<sup>[10]</sup>; la Valle d'Aosta, regione intrinsecamente montuosa, in particolare modo ha visto nel corso dei decenni la realizzazione di un numero elevato di tali strutture, con densità maggiore soprattutto attorno ai massicci principali.

Oltre ai valori storici, ai rifugi si associa anche il concetto di memoria, intesa con un doppio significato: da un lato quello delle gesta alpinistiche e dall'altro quello della memoria di personaggi e fatti consegnati ai posteri grazie alla dedizione di queste opere edilizie.

Il rifugio configura un inedito modello di socialità basato sulla condivisione degli spazi, sull'osservazione di poche regole codificate, su

un forte senso di appartenenza e su una promiscuità d'uso degli spazi; per tale motivo i rifugi devono mantenere caratteristiche peculiari che li distinguano da altre tipologie ricettive.

Tuttavia, dagli inizi ad oggi, questi edifici hanno subito una notevole evoluzione nell'offerta ai frequentatori, azione necessaria al fine di rispondere alla diversificazione delle utenze e ad una clientela sempre più esigente, che ha visto in queste strutture non più una tappa ma una meta.

## 2.1 Parole chiave per definire il rifugio

Per riassumere quanto detto precedentemente, e cercare quindi di dare una definizione finita al termine rifugio, si riporta nelle prossime righe un elenco di parole chiave caratterizzanti l'identità di questo tipo di strutture (si vedano *Alpi Architettura Patrimonio Progetto Sviluppo locale* pag. 169-174 e *Rifugiarsi tra le vette* pag. 9-12).

### Storia e memoria

Il rifugio, dagli inizi ad oggi, ha subito un'evoluzione continua negli usi e nei frequentatori: si parte dagli ospizi, riparo e sosta per i viandanti lungo le vie verso i valichi del Grande e Piccolo San Bernardo, passando per accampamenti e ripari primordiali, per la scoperta scientifica della montagna nel Settecento, ed edifici che fossero punti di appoggio per le ascensioni dei soci delle nascenti associazioni alpinistiche di metà Ottocento fino ad arrivare ad ampliamenti e ricostruzioni a seguito dei due conflitti mondiali, che videro la trasformazione di queste strutture in caserme e teatro degli scontri tra partigiani e nazifascisti.

Altra caratteristica del rifugio è quella di essere «scigno di memoria»<sup>[11]</sup> di gesta alpinistiche, realizzate grazie a questo tipo di infrastruttura di servizio, e di personaggi e fatti cui la struttura è stata dedicata. Pochi sono arrivati fino a noi nel loro stato originale e sono stati trasformati quasi tutti in musei di se stessi.

### Comfort e servizi

Il rifugio è quindi una struttura le cui funzioni sono variate nel tempo: ricovero primordiale, ospizio per viandanti, presidio di osservazione scientifica, avamposto militare, punto d'appoggio o meta per escursioni e spazio del comfort. Ci troviamo quindi ad avere una moltitudine di edifici con varie funzioni ospitate all'interno, molte delle quali legate alla crescente affluenza turistica.

### Carattere

Il rifugio, a differenza delle altre strutture ricettive, ha delle caratteristiche peculiari che lo distinguono dall'omologazione con l'offerta alberghiera: condivisione, convivialità, intimità, spartanità e protezione.

Ultimamente però, con la massificazione turistica, vengono richiesti maggiori comfort e servizi che potrebbero snaturare l'identità originaria di queste strutture avvicinandole al modello alberghiero.

### Cantiere e progettisti

Le strutture realizzate per essere rifugi alpini sono «una straordinaria palestra sperimentale»<sup>[12]</sup> perché portano il progettista a confrontarsi con condizioni ambientali estreme, ottimizzazione nell'uso degli spazi, massimizzazione dell'efficienza delle prestazioni di involucro, impianti e del funzionamento dell'edificio, puntando a ridurre consumi e costi.

[11] Gibello L., *I rifugi e i bivacchi alpini: un patrimonio collettivo in forma di glossario*, da Del Curto D., Dini R., Menini G., *Alpi. Architettura. Patrimonio. Progetto. Sviluppo locale*, pag. 169

[12] Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugiarsi tra le vette. Capanne e bivacchi della Valle d'Aosta dai pionieri dell'alpinismo a oggi*, pag. 10

[13] Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugiarsi tra le vette. Capanne e bivacchi della Valle d'Aosta dai pionieri dell'alpinismo a oggi*, pag. 11

Altro punto importante è la logistica del cantiere che, essendo in luoghi lontani da infrastrutture o a quote elevate, diventa estremo e comporta difficoltà di approvvigionamento di materiali e manodopera e con operatività limitata a causa del rigido rigore di clima e stagioni.

Soprattutto in passato, a causa della scarsità di mezzi, si realizzavano progetti semplici e caratterizzati dall'impiego di legname ed elementi metallici prefabbricati, con la conseguente riduzione di peso ed economicità della costruzione. Alla fine dell'epoca della corsa alle vette, agli inizi del Novecento, architetti e ingegneri cominciarono a pensare alla progettazione per l'alta quota, sperimentando soluzioni progettuali anche molto distanti «[...] dall'immagine consolidata e rassicurante della capanna tradizionale [...]»<sup>[13]</sup> implementando i modelli tipologici; i nuovi progetti, di ampliamento o sostituzione, vengono affrontati secondo due differenti correnti di approccio all'inserimento ambientale: quella per mimesi e quella per astrazione dal contesto.

### Collocazione e paesaggio

I rifugi sono, insieme ai bivacchi, dei presidi geografici che vanno a colonizzare l'alta montagna, monitorandola in modo costante.

Il loro posizionamento si basa su scelte collocate legate a frequentazione degli itinerari e sicurezza del luogo designato, analizzata empiricamente collocando un cumulo di pietre e verificandone la presenza o meno la stagione successiva.

Inizialmente il ricovero viene realizzato come

continuum del paesaggio, sfruttando i materiali locali ed evolvendosi dalla forma del riparo primordiale, mentre a partire dagli anni Sessanta si pensano progetti che sfruttino una migliore lettura del contesto e quindi con un inserimento ambientale più coerente; si lavora così sulla conformazione volumetrica e sulla valorizzazione delle visuali, ottenendo un edificio che funga da Landmark visto dall'esterno e con viste spettacolari dall'interno. Da questa evoluzione i due approcci di reinterpretazione morfogenetica del contesto e di astrazione per favorire la purezza della geometria.

### Rifugisti e socialità

Come detto sopra, il rifugio è un presidio territoriale in quota pertanto svolge servizio di pubblica utilità sia dal punto di vista di ricovero che di osservatorio ambientale; tale struttura non può però funzionare senza la presenza di coloro che lo animano: i rifugisti.

La figura del rifugista, termine preferibile a "gestore", nasce da una decisione del Club Alpino Svizzero, a inizi Novecento, con lo scopo di custodire le strutture e di proteggerle dalle devastazioni di bracconieri, ladri e vandali. Il rifugista quindi ha il compito di custodire e non di fornire servizi a clienti che col tempo si sono fatti più esigenti.

Questa figura, legata all'ereditarietà familiare oppure nella quale spesso si identifica la storia del rifugio stesso, gioca un ruolo importante nel fornire informazioni sulle condizioni della montagna relative a meteo, geologia, orografia, fauna, flora e movimenti di tutti i frequentatori

di questo ambiente. Ricollegandosi infine al paragrafo relativo al carattere, si può dire che il rifugio mostra la «[...] valenza pedagogica dello spazio collettivo come rispetto del prossimo.»<sup>[14]</sup> e costituisce un modello comportamentale.

Sia le pertinenze esterne, dove ci si può concedere qualche momento rilassante, che gli spazi interni comuni costituiscono un'occasione di socializzazione e possono essere vissuti con una certa libertà da parte dell'avventore ma ciò non significa che non ci siano regole da rispettare: utilizzo di determinate tipologie di calzature, orari fissi per pasti e pernottamento, ...

L'ospite quindi è tenuto ad annunciare la propria presenza e ad essere responsabile delle proprie azioni.

[14] Gibello L., *I rifugi e i bivacchi alpini: un patrimonio collettivo in forma di glossario*, da Del Curto D., Dini R., Menini G., *Alpi. Architettura. Patrimonio. Progetto. Sviluppo locale*, pag. 173

## 2.2 Il caso dei rifugi-osservatorio

### La Capanna Regina Margherita ed il Rifugio Joseph Vallot

A mio avviso, uno degli utilizzi più interessanti dei rifugi nella storia è stato quello relativo alle osservazioni scientifiche, da qui quindi la scelta dell'argomento di tesi di riqualificare una struttura esistente con l'inserimento di un laboratorio di osservazione e studio del clima.

Prima di procedere con la progettazione sono stati analizzati due tra i più importanti rifugi-osservatorio di fine Ottocento, con lo scopo di comprendere come fossero strutturate inizialmente queste strutture destinate alla ricerca.

Tra le motivazioni legate alla conquista della vetta come sfida dell'uomo alla natura trovia-

mo anche dei casi di costruzione di rifugi legati all'impulso degli scienziati. Costoro sostenevano che le osservazioni eseguite in vetta portassero ad esiti più corretti rispetto a quelli ottenuti da quelle eseguite in valle in quanto non intaccate dai fenomeni atmosferici riscontrati nei luoghi posti a quote basse.

Tra gli esempi più virtuosi di questa categoria di rifugi si citano il Rifugio Vallot, realizzato sul Monte Bianco alla fine dell'Ottocento, e la Capanna Regina Margherita, costruita sul Monte Rosa e inaugurata dall'omonima regina nel medesimo periodo dell'ultimazione del Rifugio Vallot.



Lo staff del Rifugio Crête Sèche, a sinistra la rifugista Sophie Barailler  
Foto di Martina Quirico



Vista di Punta Gnifetti dal Rifugio Pastore, Alagna Valsesia  
Foto di Martina Quirico

## 2.2.1 Rifugio Joseph Vallot

- Monte Bianco, Alpi Graie
- Arête des Bosses, Francia
- 4387 m s.l.m.
- Club Alpino Francese – sezione Saint-Gervais
- da Nid d'Aigle, Saint-Gervais-les-Bains
- 1887; ristrutturazione: 1891-1892; riedificazione: 1938, 2006
- 2 giorni, con sosta al rifugio Gouter o rifugio dei Cosmiques
- EE/F
- 12

Il Rifugio Vallot, costruito sul versante del Monte Bianco verso Chamonix, deve il suo nome all'astronomo e geografo francese Joseph Vallot, che compì trentaquattro ascensioni e ben un anno di permanenza a circa 4358 m tra il 1887 ed il 1920. La struttura sorge ai piedi della cresta sommitale delle Bosses, lungo l'ultimo tratto della via normale del versante Ovest del Monte Bianco, a 4387 m slm. Realizzata nel 1890 su progetto dell'ingegner Henri Vallot, cugino dello scienziato, è una costruzione in legno a doppia parete con doppie porte e finestre, rivestita di lastre in feltro bitumato ignifugo e pietre semplicemente appoggiate ai lati come protezione dalle intemperie, posizionata su di un isolotto roccioso accanto all'osservatorio omonimo, a circa due

Si veda  
Dini R., Gibello L., Girodo S.,  
*Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili  
delle Alpi. Architettura, storia,  
paesaggio*, pag. 86-90  
Gibello L., *Cantieri d'alta quota.  
Breve storia della costruzione  
dei rifugi sulle Alpi*, pag.  
50-52

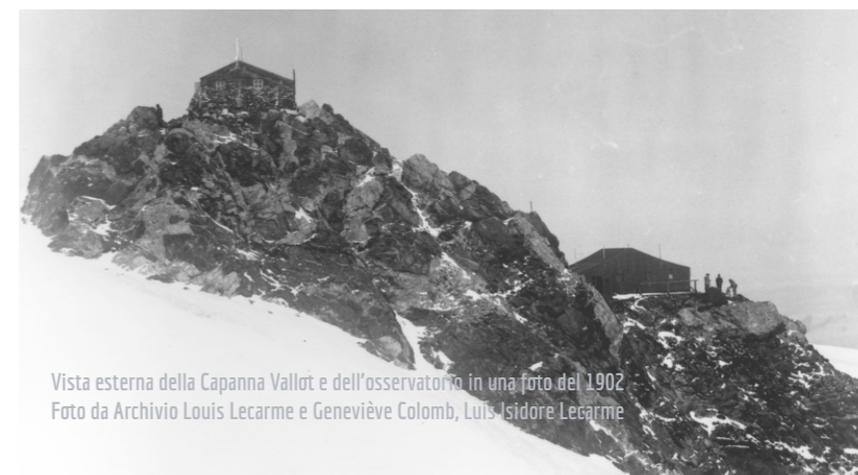
ore dalla vetta.

L'opera venne completata in una settimana circa grazie al lavoro di 110 uomini tra guide e portatori che hanno trasportato, con carichi da 15 chili ciascuno, i materiali in loco partendo dai Grands Mulets. Inizialmente il rifugio era composto da due locali, uno adibito a laboratorio ed uno destinato agli alpinisti poi, nei due anni successivi, venne ampliato: nel 1891 le stanze passarono da due a sei, quattro dedicate all'osservatorio e due agli alpinisti, mentre nel 1892 divennero otto. Nello stesso anno lo scienziato decise di far erigere nelle vicinanze una seconda capanna di due vani ad uso esclusivo degli alpinisti, ciò a causa dell'inaspettato e sorprendente sovrappiombamento della struttura principale. Nel 1898 infine, Vallot si trovò costretto a dover ricostruire l'osservatorio in una posizione differente in quanto quello originario era ormai completamente ricoperto dalla neve e dal ghiaccio. Il nuovo edificio venne ultimato nel 1938 su progetto dell'architetto Paul Chevalier, che tra il 1934 ed il 1938 aveva già progettato ben cinque rifugi nel gruppo del Monte Bianco; questi progetti, complice l'utilizzo di elaborate strutture portanti a telaio in carpenteria lignea, vennero pubblicati sulla rivista francese "L'Architecture d'Aujourd'hui" nel 1937, come esperienze avanguardiste ed interesse legato alle tecnologie applicate al processo realizzativo.

La nuova capanna Vallot, anch'essa pubblicata poi sulla copertina della rivista precedentemente citata come la più alta casa di metallo del mondo, era un fabbricato rivestito in lastre di rame, per garantire un certo comfort termico interno, il cui accesso era realizzato tramite un piccolo corpo aggettante e avveniva dal basso verso l'alto, per evitare i problemi legati all'accumulo della neve. Questa struttura inoltre aveva la particolarità di ospitare una stanza arredata in stile cinese, con decorazioni a tema, un divano con dettagli in madreperla, tappeti ricamati, mobili laccati e soprammobili



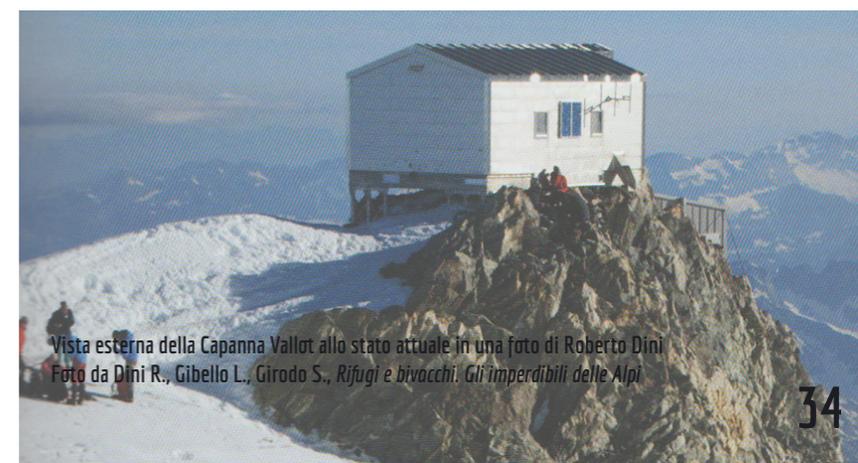
Vista esterna dell'osservatorio della Capanna Vallot in una foto del 1902  
Foto da Archivio Louis Lecarme e Geneviève Colomb, Luis Isidore Lecarme



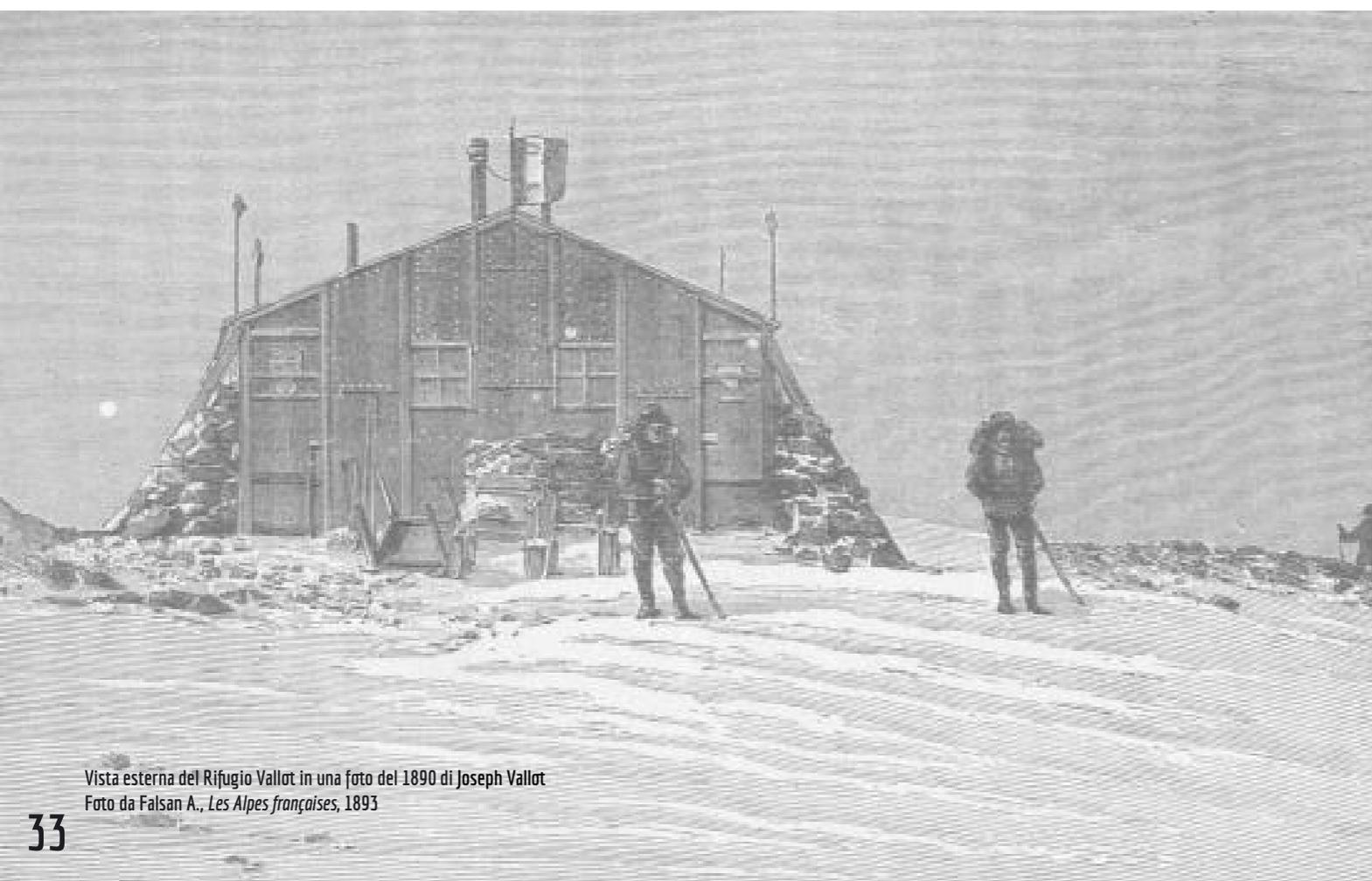
Vista esterna della Capanna Vallot e dell'osservatorio in una foto del 1902  
Foto da Archivio Louis Lecarme e Geneviève Colomb, Luis Isidore Lecarme



Vista esterna della Capanna Vallot allo stato attuale in una foto del 1938  
Foto da Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi*



Vista esterna della Capanna Vallot allo stato attuale in una foto di Roberto Dini  
Foto da Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi*



Vista esterna del Rifugio Vallot in una foto del 1890 di Joseph Vallot  
Foto da Falsan A., *Les Alpes françaises*, 1893

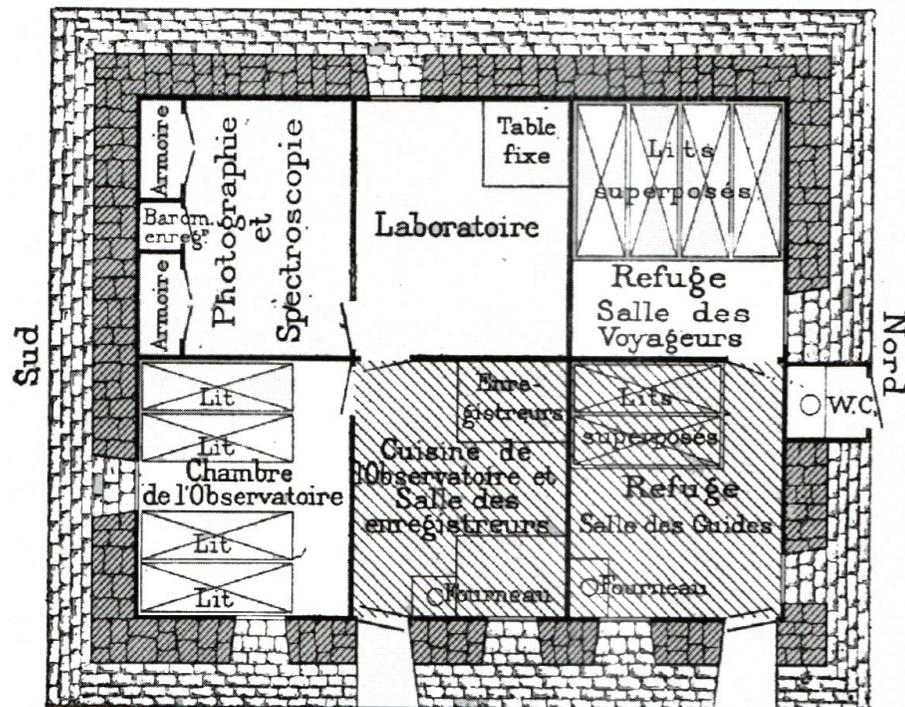
preziosi, il tutto in linea con il gusto eclettico ed esotico dell'epoca.

Prima di essere trasportato in loco però l'edificio venne montato ed esposto per scopi divulgativi e promozionali all'Esposizione Internazionale di Parigi del 1937.

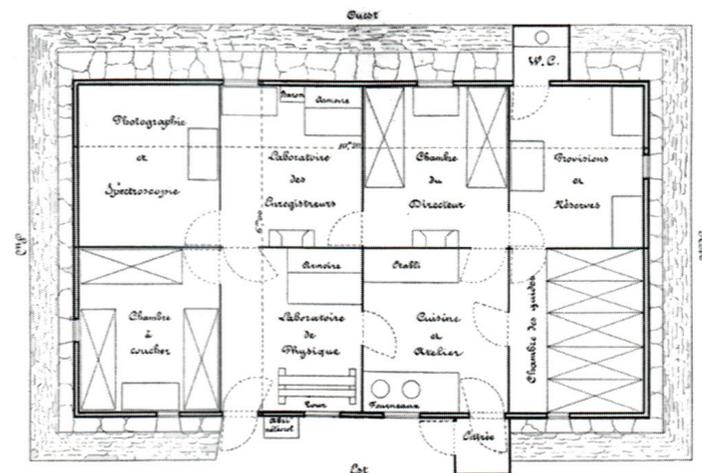
Fino al 2006, anno in cui venne completamente rinnovato e ristrutturato, l'osservatorio continuò il suo operato nel campo delle osservazioni astronomiche, degli studi di geofisica ambientale, sul carbonio e sull'inquinamento in Europa, nonché degli effetti dell'altitudine sul corpo umano, il cosiddetto "mal di montagna".

Attualmente la struttura non funziona più da rifugio ed osservatorio ma solamente come ricovero tem-

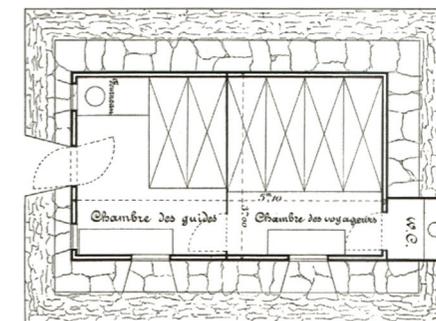
poraneo di soccorso e di emergenza per gli alpinisti che affrontano la salita verso il Monte Bianco.



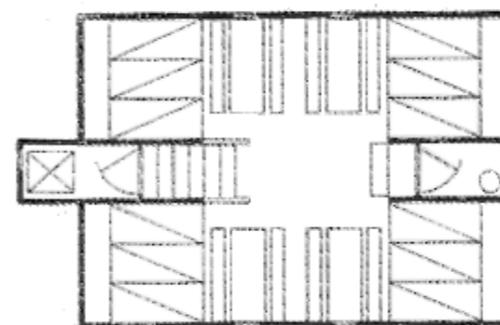
Pianta della Capanna Vallot con ampliamento del 1891; la parte tratteggiata indica l'edificio originario  
Disegno da Gibello L., *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, pag. 50



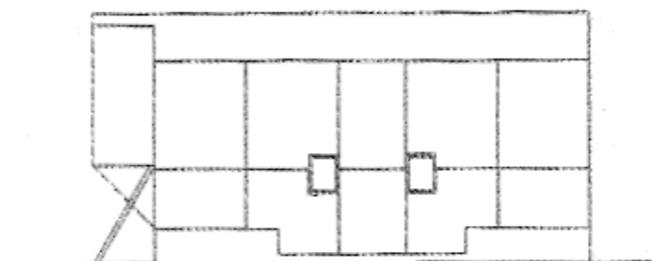
Pianta della ricostruzione della Capanna Vallot nel 1898, configurazione definitiva  
Disegno da Gibello L., *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, pag. 51



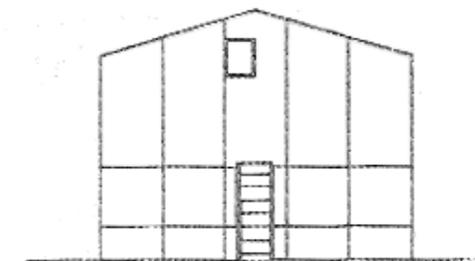
Pianta della capanna per gli alpinisti, 1892  
Disegno da Gibello L., *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, pag. 52



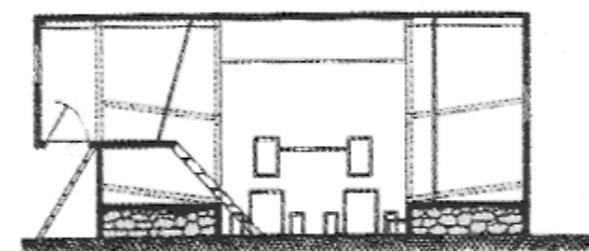
PIANTA



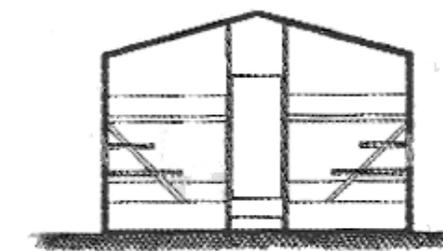
FACCIATA EST



FIANCO SUD



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE

Piante, prospetti e sezioni della Capanna Vallot nel 1938  
Foto da Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi*, pag. 90



## 2.2.2 Capanna Regina Margherita

- Monte Rosa, Alpi Pennine
- Punta Gnifetti, Alagna Valsesia, Italia
- 4554 m s.l.m.
- Club Alpino Italiano - sezione Varallo Sesia
- dal Rifugio Gnifetti, ghiacciaio del Garstelet
- 1893; ristrutturazione: 1897-1902; riedificazione: 1980
- 2 giorni, con tappa alla Capanna Gnifetti
- EE/F
- 12

Sulla vetta della punta Gnifetti, nel gruppo del Monte Rosa, è il più alto rifugio d'Europa e per questo il più noto ed affollato delle Alpi.

Il fabbricato sporge a picco su oltre 2000 metri di roccia, che chiudono a nord la Valsesia e la balconata lignea aggrappata al suo lato sud si affaccia sul panorama della Pianura Padana, incorniciata dall'intero arco alpino.

Nel 1892 vennero sbancati, a colpi di mina e a mano, circa 50 metri cubi di roccia dalla quarta vetta del Monte Rosa per la costruzione di una capanna destinata a punto d'arrivo per gli alpinisti e a luogo di studio per gli scienziati.

Nell'agosto del 1893, tre anni dopo la realizzazione del Rifugio Vallot e nel medesimo anno d'insedia-

Si vedano

Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio*, pag. 212-215

Dini R., Gibello L., Girodo S., *Rifugiarsi tra le vette. Capanne e bivacchi della Valle d'Aosta dai pionieri dell'alpinismo a oggi*, pag. 34-36

Pagliani L., Aggazzotti A., *Estratto dalla Rivista di Ingegneria Sanitaria e di Edilizi a Moderna. Laboratori scientifici "Angelo Mosso" sul Monte Rosa*, da *L'Ateneo. Notiziario dell'Università degli Studi di Torino, Anno XVIII - marzo/aprile 2001*, pag. 9-11



Posa delle prime travi del basamento della Capanna in una foto di Vittorio Sella  
Foto da Fondazione Sella, Biella



Foto dell'inaugurazione della Capanna Regina Margherita alla presenza della regina, 1893  
Foto di Vittorio Sella, Fondazione Sella, Biella



Cartolina del 1941, Ed. Camaschella, Varallo  
Foto da [www.marassialp.altervista.org](http://www.marassialp.altervista.org)

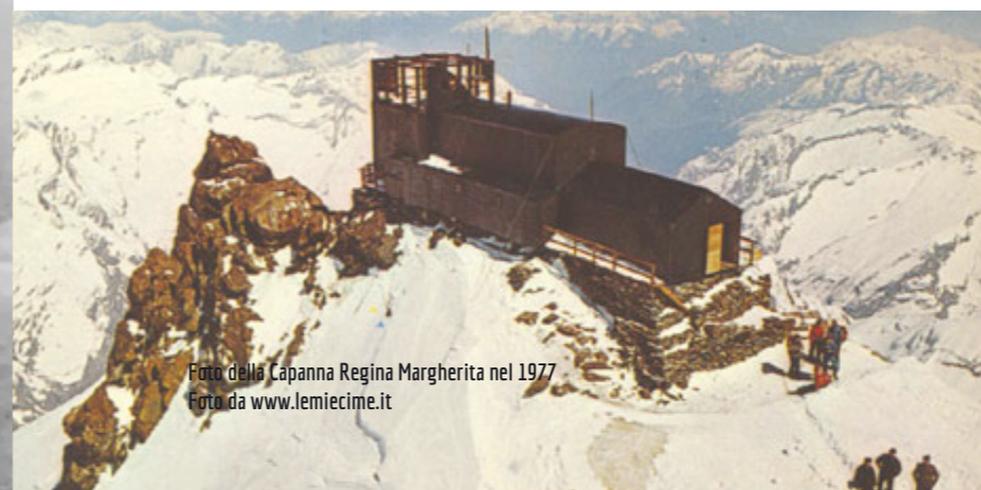


Foto della Capanna Regina Margherita nel 1977  
Foto da [www.lemiecime.it](http://www.lemiecime.it)

mento del Rifugio Janssen sulla vetta del Monte Bianco (4810 m), la Regina Margherita di Savoia, che affrontò l'ascesa a piedi con le guide ed il suo seguito, pernottò nella capanna-osservatorio che stava per essere ultimata sulla Punta Gnifetti e la inaugurò.

L'edificio, sulla sommità della Cresta Signal a strapiombo sulla parete Sud verso Alagna Valsesia, venne progettato e realizzato dal falegname bavarese Benedikt Pfterterich al servizio del barone Luigi Beck Peccoz, che fece da guida alla regina nell'ascesa, a cui insieme ai figli e ai nipoti di Quintino Sella si deve la maggior parte del sostegno all'impresa, conclusasi nel settembre del 1893.

Di dimensioni 3,60 x 9,68 m, il manufatto era composto da tre stanze, cucina, dormitorio ed osservatorio, e realizzato in tavole di larice d'America tagliate in una falegnameria biellese e poi montate a Gressoney-Saint-Jean nell'agosto del 1891; successivamente la capanna venne smontata e trasportata, tramite l'uso di muli e a spalle, in meno di tre mesi sulla vetta.

Al di sopra del basamento, costituito da un'intelaiatura di travi e pilastri lignei resi solidali con l'impiego di piastre metalliche, vennero montati il pavimento, realizzato con due strati di assi di legno separate da un'intercapedine d'aria, il rivestimento, composto anch'esso da assi disposte in tre strati separati da intercapedini riempite in trucioli per uno spessore complessivo di 26 centimetri, e la copertura, con due strati come la pavimentazione.

Nel 1902 un nuovo ampliamento vide l'aggiunta di due stanze, un dormitorio ed una cucina, all'estremità opposta del precedente intervento: esse vennero riservate agli alpinisti che raggiungevano la vetta ed erano di proprietà del Club Alpino Italiano.

Nel 1903, ad opera dell'Accademia delle Scienze di Washington e dell'Accademia dei Lincei, il laboratorio fisiologico della capanna Regina Margherita venne nominato come Istituto Internazionale, utile alla

Vista della Capanna Osservatorio Regina Margherita in una foto storica  
Foto da Archivio privato ([www.cartolinedairifugi.it](http://www.cartolinedairifugi.it))

scienza e meritevole di essere coadiuvato dall'Associazione Internazionale delle Accademie.

Dal 1913 la capanna divenne la costruzione più alta d'Europa, a seguito dello smantellamento del coevo osservatorio Janssen sulla vetta del Monte Bianco (4810 m), con al suo interno un laboratorio per gli scienziati che si occupavano di medicina, meteorologia, glaciologia e fisica, oltre che per le ricerche sulla medicina d'alta quota del fisiologo Angelo Mosso. Tra il 1976 ed il 1980 il CAI decise di eliminare la struttura ormai logora, con una demolizione totale che non tenne conto della sua densa memoria storica, per sostituirla con un nuovo grande rifugio "transatlantico", progettato dal gruppo guidato dal geometra novarese Carlo Milone.

La nuova capanna, premontata a valle e successivamente elitrasportata a pezzi in quota, prevedeva una struttura in legno di tre piani imbottita in lana di vetro e completamente rivestita in lastre di rame nero, sostenuta da una fitta opera di sostegno realizzata con pali e tiranti.

Nel 2002, nonostante le rigide ed avverse condizioni climatiche, si distinse come uno tra i primi edifici d'alta quota per l'ottenimento della certificazione UNI EN ISO 14001, come riprova della gestione improntata al minimo impatto ambientale.

La capanna conserva ancora oggi la vocazione scientifica per cui è nata, ospitando un osservatorio meteorologico della Regione Piemonte e un laboratorio sperimentale dell'Università di Torino e dal 2014 è attiva una piccola biblioteca, che conta all'incirca 350 pubblicazioni, a disposizione degli alpinisti.



Foto del cantiere della Capanna Regina Margherita tra il 1976 ed il 1980  
Foto da Archivio privato ([www.cartolinedairifugi.it](http://www.cartolinedairifugi.it))



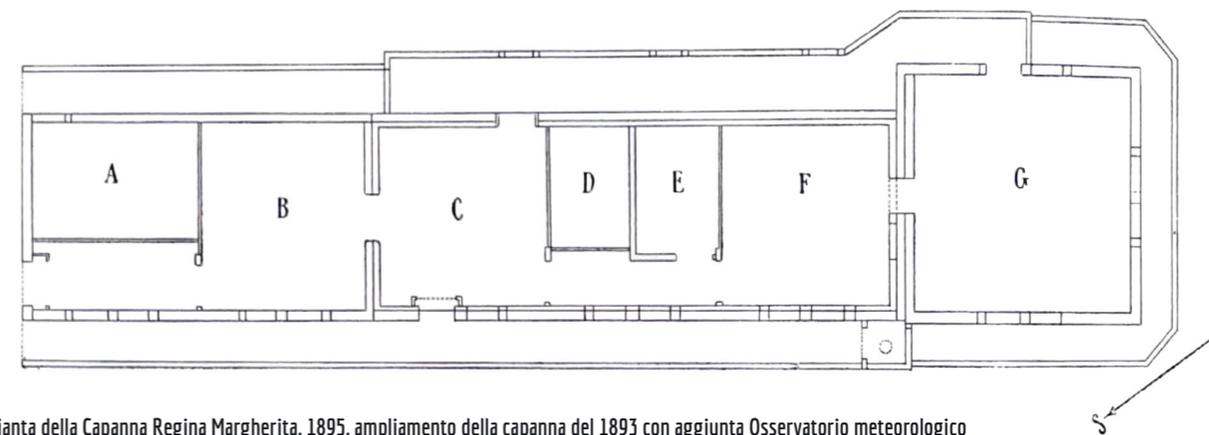
Foto dell'inaugurazione della Capanna Regina Margherita nel 1980  
Foto da Catalogo cineteca del CAI ([www.cai.it](http://www.cai.it))



Capanna Regina Margherita nel giugno del 2018 in una foto di Andrea Azzo  
Foto da La Repubblica, articolo di Floriana Rullo ([www.torino.repubblica.it](http://www.torino.repubblica.it))



Vista della Capanna Regina Margherita da Punta Zumstein  
Foto di Valerio De Biagi

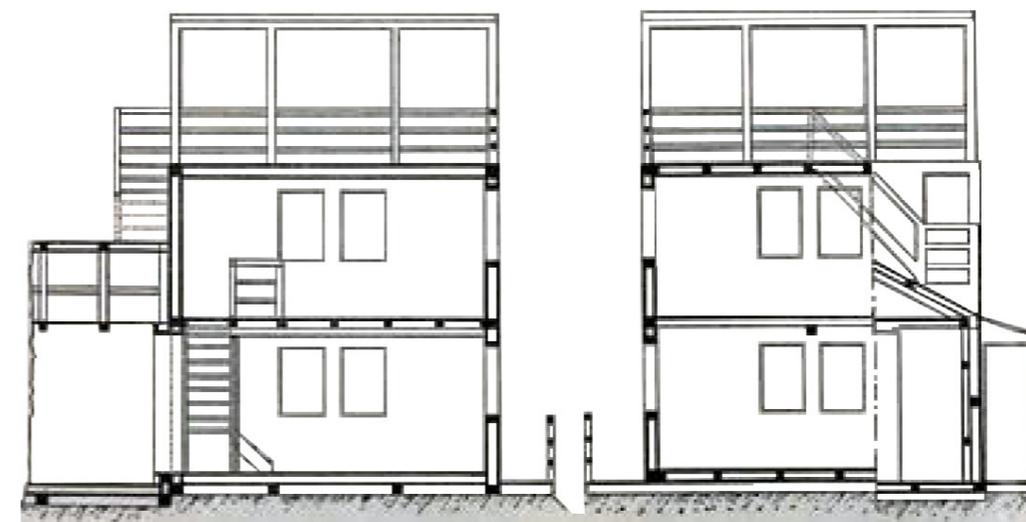


Pianta della Capanna Regina Margherita, 1895, ampliamento della capanna del 1893 con aggiunta Osservatorio meteorologico

- A. Dormitorio alpinisti
- B. Cucina alpinisti
- C. Cucina Osservatorio astronomico e reparto Fisiologia
- D. Alloggio direttore Osservatorio meteorologico
- E-F. Locali Sezione biologica
- G. Osservatorio meteorologico, torre-osservatorio

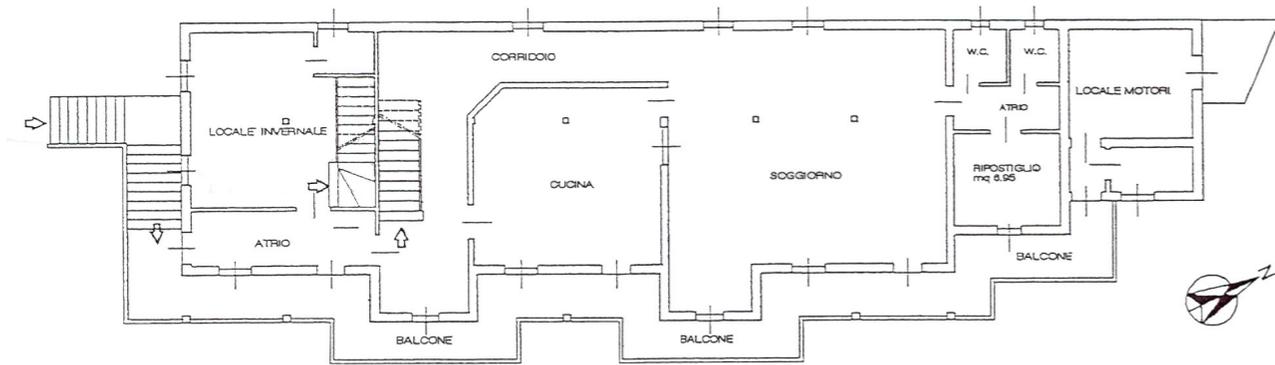


Sezione della Capanna Regina Margherita attraverso un dormitorio, disegno del progetto del 1893

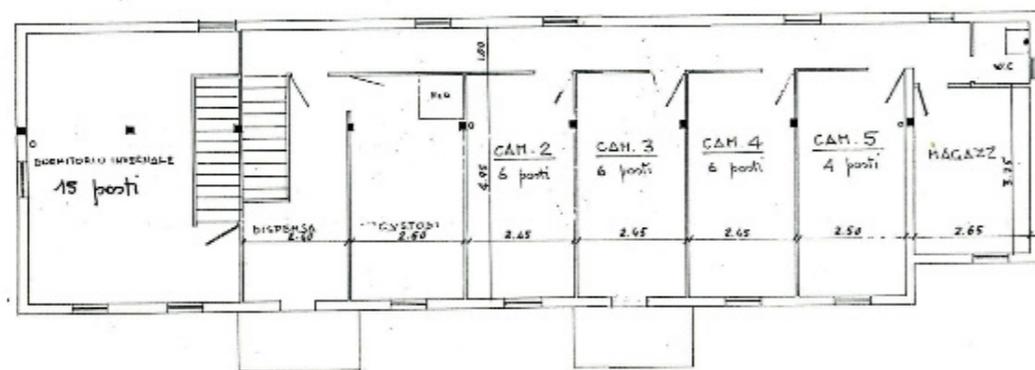


Sezione della Capanna Regina Margherita, progetto di ampliamento con torre-osservatorio, 1895

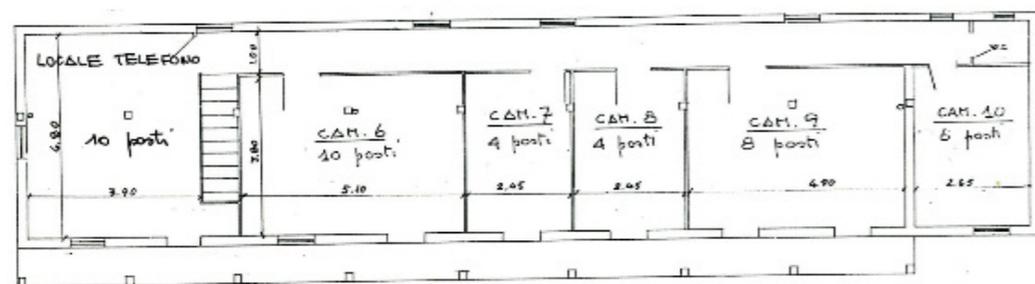
Pianta e sezioni storiche della Capanna Regina Margherita  
Disegni da L'Ateneo. *Notiziario dell'Università degli Studi di Torino*, pag. 10-11 e *Rifugiarsi tra le vette*, pag. 35



Pianta del piano terra della Capanna Regina Margherita allo stato attuale, progetto del 1976  
 Disegno da Capanna Osservatorio Regina Margherita. Il rifugio più alto d'Europa, pubblicazione da Press rifugimonterosa.it



Pianta del piano primo

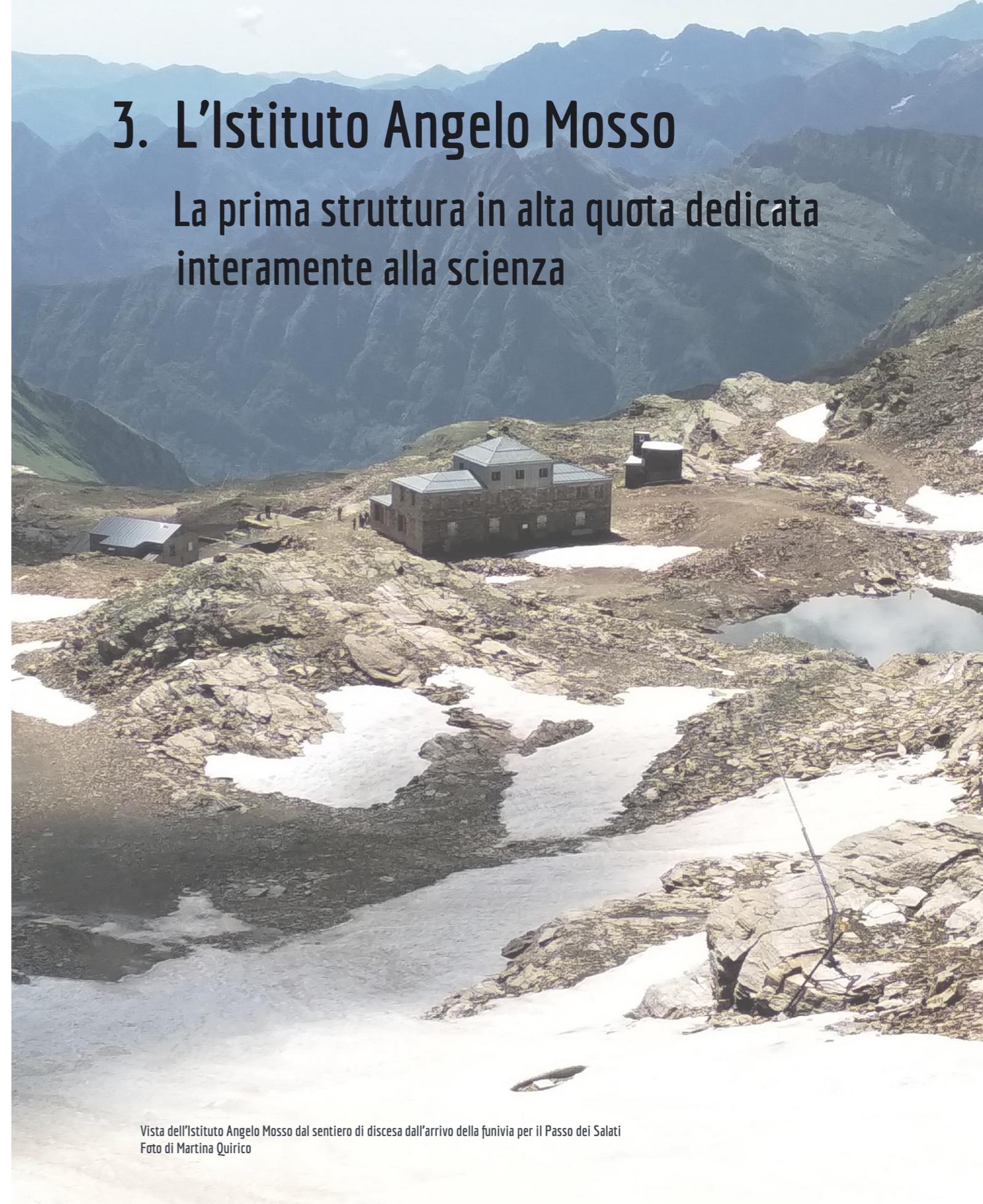


Pianta del piano secondo

Piante dei piani primo e secondo della Capanna Regina Margherita allo stato attuale, progetto del 1976  
 Disegno da copperconcept.org

### 3. L'Istituto Angelo Mosso

La prima struttura in alta quota dedicata interamente alla scienza



Vista dell'Istituto Angelo Mosso dal sentiero di discesa dall'arrivo della funivia per il Passo dei Salati  
Foto di Martina Quirico

## 3.1 La storia

-  Monte Rosa, Alpi Pennine
-  Col d'Olen, Corno del Camoscio-Stohleberg, Alagna Valsesia, Italia
-  2901 m s.l.m.
-  Università degli Studi di Torino
-  da Alagna con impianto di funivia per Punta Indren; da Gressoney con impianto del Passo dei Salati
-  1905-1907; ricostruzione parziale 2001-2006
-  3.30 h; da Alagna con impianto 1 h; da Gressoney con impianto 0.20 h
-  EE-F

L'Istituto Angelo Mosso è situato nel gruppo del Rosa a 2901 m s.l.m., nella conca tra il Corno del Camoscio e lo Stohleberg, presso il Col d'Olen vicino al lago Bowditch.

Tale struttura prende il nome dal suo ideatore, il professore di Fisiologia dell'Università degli Studi di Torino Angelo Mosso, che propose il progetto per la prima volta nel 1901 al Congresso di Fisiologia di Torino con l'intento di creare una struttura che fungesse da stazione centrale per gli studi alpini in regioni elevate.

L'edificio avrebbe permesso una maggiore permanenza rispetto alla Capanna Regina Margherita e avrebbe ospitato laboratori per ricerche

Si veda  
Pagliani L., Aggazzotti A.,  
*Estratto dalla Rivista di Ingegneria Sanitaria e di Edilizia Moderna. Laboratori scientifici "Angelo Mosso" sul Monte Rosa*, da *L'Ateneo. Norziario dell'Università degli Studi di Torino, Anno XVIII - marzo/aprile 2001*, pag. 11-18



Foto dell'inaugurazione dell'Istituto Angelo Mosso nel 1907  
Foto da Archivio fotografico Università di Torino ([www.unito.it](http://www.unito.it))

sperimentali di botanica, zoologia, fisica terrestre, meteorologia, fisiologia umana, patologia ed igiene, ovvero tutte le scienze che sono influenzate dal clima e dalle condizioni di una stazione alpina ad alta quota.

Il progetto incontrò l'approvazione della Regina e del Re d'Italia, del Ministero della Pubblica Istruzione, del Ministero dell'Agricoltura e di quello dell'Industria e del Commercio; anche alcuni amici del professore, tra cui l'industriale Pirelli, il Senatore De Angeli, il dottor De Vecchi, il signor Solvay e il signor Mond, donarono somme rilevanti per quest'impresa.

Il progetto venne concretizzato con la proposta di costruzione sul Col d'Olen di un edificio che ospitasse laboratori per ricerche e locali per alloggiare gli studiosi provenienti da ogni Nazione o da Istituti che avessero collaborato alla costruzione dell'edificio; il contributo per ogni posto di studio era previsto pari a 5000 franchi. Due posti andarono ad Austria, Germania, Francia e Svizzera, che si interessarono al progetto; altri quattro posti andarono ad Olanda, Accademia delle Scienze di Washington, alla sede centrale del Club Alpino Italiano ed alla sezione milanese dello stesso, tre posti vennero ceduti dal signor Solvay e dalla signora Errera all'Università libera di Bruxelles, il signor Mond ne procurò altri due alla Società Reale di Londra e il dottor De Vecchi ne assicurò uno alla Facoltà di Medicina di Torino.

Il professor Mosso costituì una Commissione esecutiva e di amministrazione, che si riunì il 21 luglio 1904 al Col d'Olen, acquisendovi 100.000 mq; l'anno seguente il professor Pagliani, che si occupava di Igiene all'interno della

Commissione di Mosso, salì al lotto designato nelle vicinanze del lago di Bowditch, e collocò la prima pietra. La località scelta risultò essere ottima in quanto riparata da venti e valanghe e per l'approvvigionamento d'acqua, fornita dal lago nei mesi estivi, uniche difficoltà furono il trasporto dei materiali da costruzione e il clima rigido e variabile.

Nel 1905 la stagione alpina fu particolarmente ostile e si poté lavorare solamente per nove giorni nel mese di agosto, utili alla realizzazione della muratura.

L'inaugurazione del fabbricato avvenne il 27 agosto del 1907, con la partecipazione della Regina Margherita e dei rappresentanti di Svizzera, Austria, Germania e Inghilterra; lo stesso giorno il professor Pagliani annunciò che l'Istituto sarebbe stato dedicato ad Angelo Mosso.

Con la crescita dell'importanza degli studi condotti all'Istituto, legati anche allo sviluppo della navigazione aerea, vennero attirati numerosi scienziati provenienti da ogni parte d'Europa e dell'America, assodando l'importanza della struttura anche attraverso le numerose pubblicazioni scientifiche derivanti dagli studi condotti ad alta quota.

Nel 1931 l'Istituto Mosso divenne proprietà dell'Università di Torino, insieme al Lago Bowditch.

Dal 1927 al 1940 le attività svolte portarono all'acquisizione di numerose osservazioni meteorologiche e glaciologiche, che furono possibili anche nei mesi invernali grazie alla concessione da parte dell'autorità militare di un gruppo di alpini.

Nel 1940, con la morte del direttore dei Regi

Osservatori Geofisici del Monte Rosa e gli eventi bellici, le attività vennero sospese per essere poi riprese parzialmente tra il 1950 ed il 1966.

Dopo la parziale ripresa l'Ufficio Centrale di Roma cominciò a provare sempre meno interesse per la rete degli osservatori del Rosa, così l'attività cessò definitivamente.

Le ricerche svolte dall'Università sulla fisiologia ad alta quota portarono, negli anni Cinquanta, alla preparazione scientifica della spedizione italiana al K2.

Nel 1993 il gruppo di lavoro formato da Marco Galloni, Giacomo Giacobini, Gianni Losano, Luca Mercalli e Federico Spanna avanzò la proposta

di fare dell'Istituto un museo di se stesso e della ricerca biologica e climatologica ad alta quota, musealizzando opportunamente le sale dei due edifici con pannelli, fotografie e strumenti d'epoca per valorizzarle e renderle interessanti alla visita; il museo sarebbe rientrato all'interno di un progetto più ampio di "Museo del Monte Rosa", che ebbe inizio con la realizzazione del Parco Naturale Alta Valsesia, del Museo Walser di Alagna ed il Castello Savoia di Gressoney. Pensarono inoltre di riattivare la stazione meteorologica con strumenti automatici che inviassero i rilevamenti ad un centralino via radio o per linea telefonica. Un'altra possibile funzione



Cartolina con foto esterna dell'Istituto Angelo Mosso.  
Foto da Archivio privato ([www.cartolineadairifugi.it](http://www.cartolineadairifugi.it))



Foto dell'Istituto Mosso prima dell'incendio  
Foto da Archivio fotografico Università di Torino (www.unito.it)



Foto dei danni arrecati dall'incendio del 10 giugno 2000  
Foto da Archivio fotografico Università di Torino (www.unito.it)



Foto delle prime fasi del cantiere della ricostruzione  
Foto da Archivio fotografico Università di Torino (www.unito.it)



Foto della ricostruzione della struttura della torretta  
Foto da Archivio fotografico Università di Torino (www.unito.it)

da attribuire all'edificio era quella di utilizzarlo, come già avveniva all'epoca, come centro per corsi di perfezionamento e per riunioni scientifiche, funzione possibile anche nel caso in cui si fosse deciso di realizzare il museo in quanto all'interno dell'Istituto erano presenti 15 camere e altri soggetti potevano essere ospitati al vicino Rifugio Vigevano.

Il 10 giugno del 2000 l'edificio fu vittima di un incendio disastroso provocato da un fulmine; i tramezzi e i pavimenti del secondo e del terzo piano, insieme alla struttura del tetto, crollarono pertanto si decise di mettere subito in sicurezza il piano terreno prima delle nevicate autunnali. Vennero rimosse le macerie e si demolirono i muri portanti danneggiati dalla quota del pavimento del primo piano, rifatto con la realizzazione di una soletta in laterizio e cemento armato protetta con guaina bituminosa per evitare l'ingresso della neve all'interno del piano terra dalla neve; anche l'area esterna venne risistemata. Il cantiere si concluse nel settembre dello stesso anno e nei mesi successivi si discusse sul progetto di ricostruzione e riutilizzo, con la formazione di un gruppo di lavoro composto dagli enti locali, le amministrazioni regionali di Piemonte e Valle d'Aosta e lo staff progetti dell'Università degli Studi di Torino (ingegner Antonio De la Pierre, geometra Mauro Giacosa e ingegner Antonio Presicce) che decise di ristabilire gli usi originari e di creare anche un museo ed un'area espositiva.

Nel 2001 si arrivò alla definizione del progetto definitivo e nell'estate cominciarono i lavori per la strada di servizio agli impianti del Monterosaski al Passo dei Salati.

Dal luglio del 2002 cominciarono i lavori veri e

propri di ricostruzione, con finanziamenti nazionali ed internazionali, che si basarono su quanto stabilito dal gruppo di lavoro formatosi nel 2000.

L'Istituto riaprì le porte nel 2006 ed è tutt'ora funzionante.



Vista dell'Istituto Angelo Mosso dall'arrivo della funivia per il Passo dei Salati  
Foto di Martina Quirico

## 2.3.1 La struttura storica

L'Istituto ha il piano terreno realizzato in pietrame legato con calce e i tramezzi per le divisioni interne in mattoni; al primo piano invece sono di pietrame solamente i muri principali, i tramezzi tra le camere da letto sono realizzati in legno, come anche i tavolati dei pavimenti di tutti i locali salvo quelli dell'ingresso, dell'atrio e del corridoio al piano terreno. Per proteggere la struttura dall'umidità i muri esterni del piano terreno sono rivestiti fino ad un metro dal suolo con del cemento.

La scala che connette il piano terreno con gli altri due è in pietra da taglio locale fino al primo piano, mentre è realizzata in legno per accedere al secondo ed al terzo piano.

Attorno all'edificio corre un marciapiede in pietra largo un metro circa.

La copertura è realizzata con piastre di Eternit, tenute insieme da chiodi di rame e rinforzi in legno al di sotto di esse per renderle più resistenti al vento e al peso della neve; su di essa inoltre trovano collocamento tre parafulmini che scaricano l'elettricità, attraverso un filo di rame, nell'acqua del lago vicino.

L'edificio è composto da tre parti: un corpo centrale di tre piani, alto 11 metri, lungo 26 metri e profondo 10 metri, due corpi laterali di due piani avanzati di 5 metri, e una terrazza, larga 7 metri e profonda 5 metri, posta tra di essi e dalla quale si possono osservare la val Sesia, le Prealpi e la pianura lombardo-piemontese.

Sotto la terrazza trovano posto una grande vasca in cemento per la raccolta dell'acqua piovana e di scioglimento della neve, che arriva dai tetti dell'edificio, e un magazzino per il carbone, utilizzato nelle stufe in supplemento al riscaldamento a gas aerogene.

L'ingresso principale avviene dalla terrazza e conduce ad un atrio verso la parte posteriore dell'edificio, raggiungibile attraversando il corridoio su cui affacciano la direzione e lo spogliatoio; da questo atrio è anche raggiungibile la cucina, che in questo modo ha un passaggio indipendente dal laboratorio.

Al piano terreno del corpo principale troviamo inoltre la sala da pranzo, il magazzino, la camera oscura e i laboratori di Zoologia, vivisezione e Botanica e il servizio igienico; al secondo piano trovano posto quattordici camere da letto per ospitare gli studiosi durante la loro permanenza all'Istituto, la biblioteca e il servizio igienico con doccia mentre al terzo piano sono ubicati il laboratorio di Fisica Terrestre, l'Osservatorio meteorologico e altre tre stanze da letto. L'accesso ai vari piani è garantito da una scala posta nell'atrio sulla parte retrostante dell'edificio.

Nei due corpi avanzati invece sono collocati i laboratori di Fisiologia e Micro-batteriologia, ciascuno in una stanza di 7,60 metri di larghezza, 3,30 metri di profondità e 3,50 metri di altezza, nella cui parte retrostante vi sono due ambienti per il ricovero delle attrezzature per misurazioni ed esperimenti.

L'approvvigionamento di acqua è assicurato in due modi: il primo avviene attraverso l'acqua di disgelo del nevaio del Corno del Camoscio, incanalata con un tubo di tela sospeso con un filo d'acciaio e condotta a due serbatoi nel sottotetto e alla vasca in cemento sotto la terrazza; il secondo, adottato nel caso in cui il nevaio si esaurisca, prevede che i serbatoi del sottotetto vengano riempiti con una pompa posta all'interno della vasca, nella quale si convogliano le acque piovane e quelle di disgelo della neve sul

[15] Pagliani L., Aggazzotti A., Estratto dalla Rivista di Ingegneria Sanitaria e di Edilizia Moderna. Laboratori scientifici "Angelo Mosso" sul Monte Rosa, da L'Ateneo. *Noriziaro dell'Università degli Studi di Torino, Anno XVIII - marzo/aprile 2001*, pag. 17

tetto.

L'illuminazione avviene tramite impianto ad aerogene con apparecchi a vapore di benzina; questo sistema è economico perché permette di risparmiare sul trasporto della materia illuminante ed è inoltre consigliabile per la sicurezza contro gli incendi. Lo stesso impianto fornisce il gas per le apparecchiature dei laboratori e alla cucina, oltre che essere impiegato per le stufe a irradiazione nei laboratori al piano terreno.

Nel caso in cui le giornate siano particolarmente fredde e il riscaldamento a gas non sia sufficiente si fa uso di stufe a carbone.

L'istituto inoltre vanta la presenza di una linea telefonica che costituisce un collegamento tra i laboratori scientifici del Monte Rosa e con Alagna, anche perché in altro modo le comunicazioni sarebbero troppo lente. Il filo telefonico, dopo un primo tentativo di posizionamento direttamente sul ghiaccio, venne montato su pali fino a 3300 m slm e successivamente, dal ghiacciaio Lysiok (4000 m) alla Capanna Regina Margherita, viene fatto correre direttamente sul ghiaccio. Alla fine di settembre, quando i laboratori vengono chiusi, è previsto che due portatori incaricati dal Ministero delle Poste e Telegrafi tolgano il filo ed i pali nella parte alta della linea, collocandoli in punti facilmente individuabili nell'estate successiva.

Per quanto riguarda il trasporto di provviste, apparecchi e posta è previsto un servizio giornaliero di muli che, al mattino presto, partono da Alagna per arrivare a mezzogiorno all'istituto; il trasporto è possibile solamente quando il sentiero è completamente libero o quasi dalla neve, in caso contrario gli spostamenti vengono fatti da dei portatori. I trasporti tra l'Olen e la

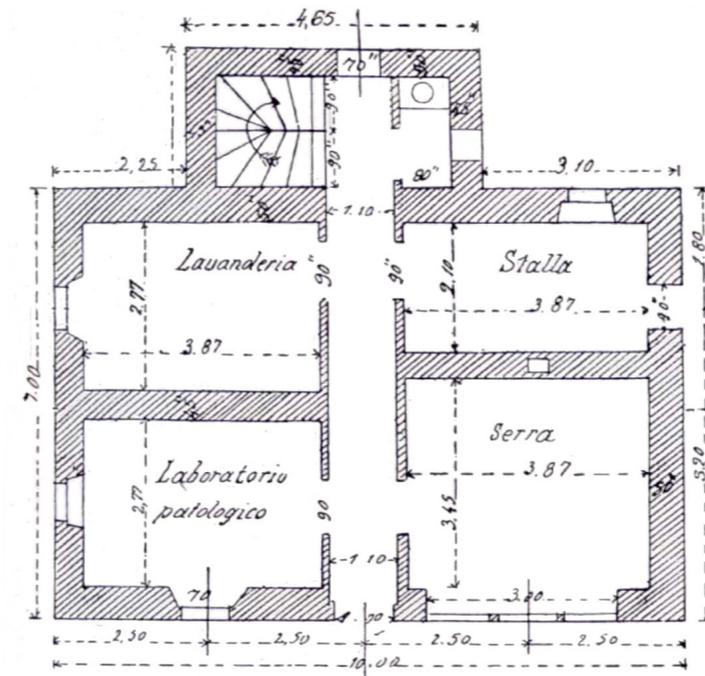
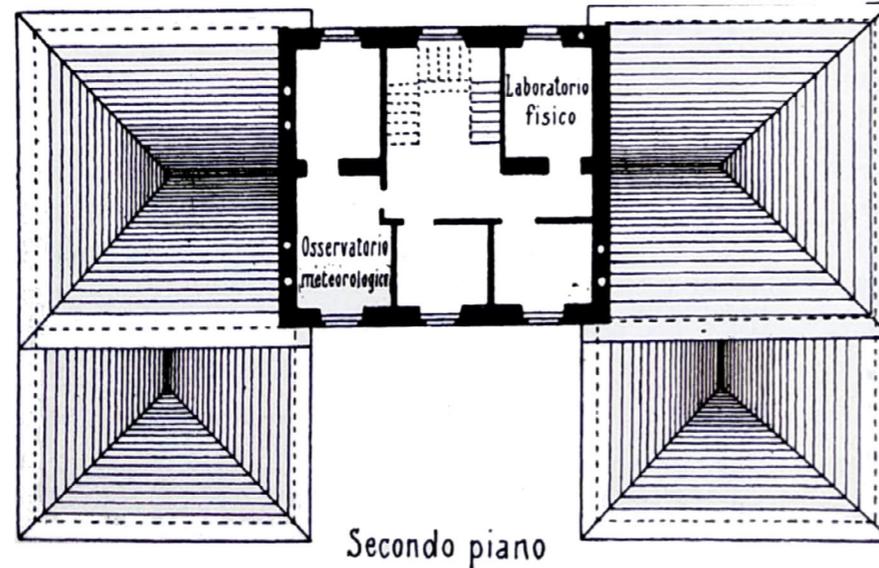
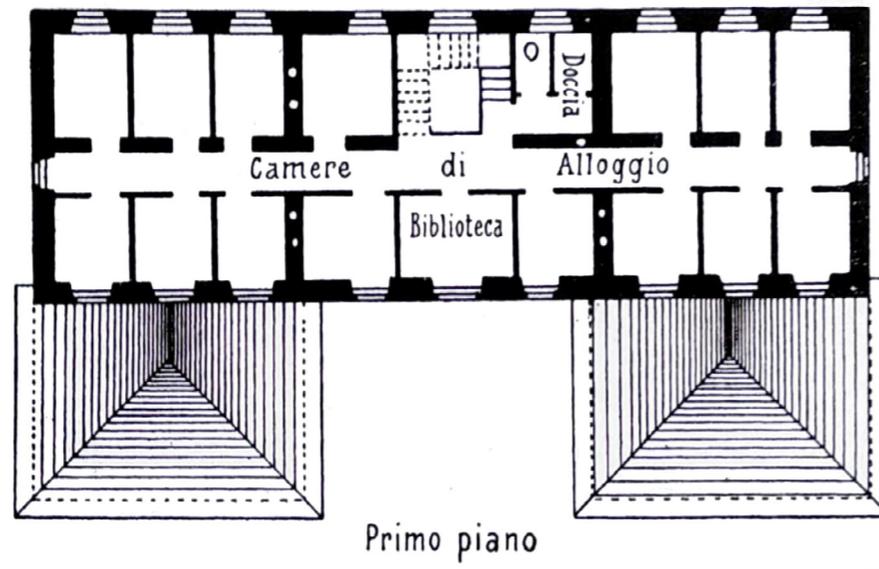
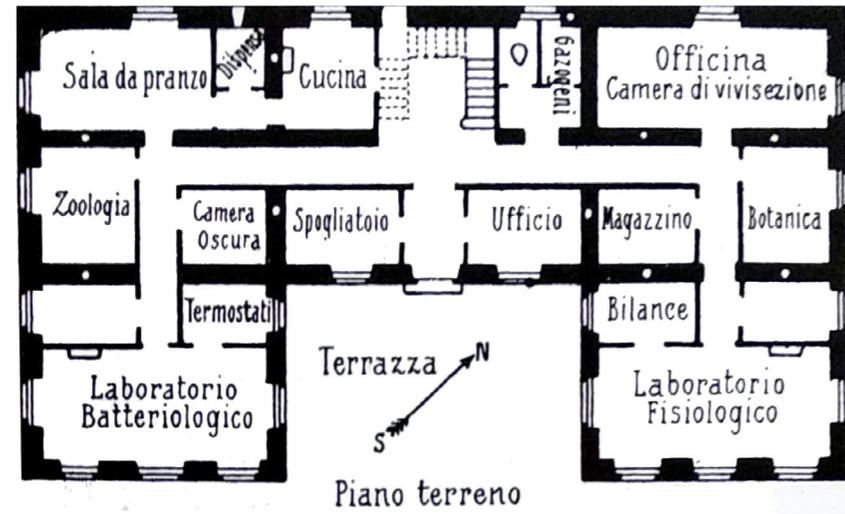
Capanna Margherita invece possono essere fatti solamente dai portatori.

Qualche anno dopo, per estendere le ricerche in campo patologico, venne realizzato un nuovo edificio di piccole dimensioni con stanze da lavoro e appositi locali che fungessero da ricovero per gli animali infetti.

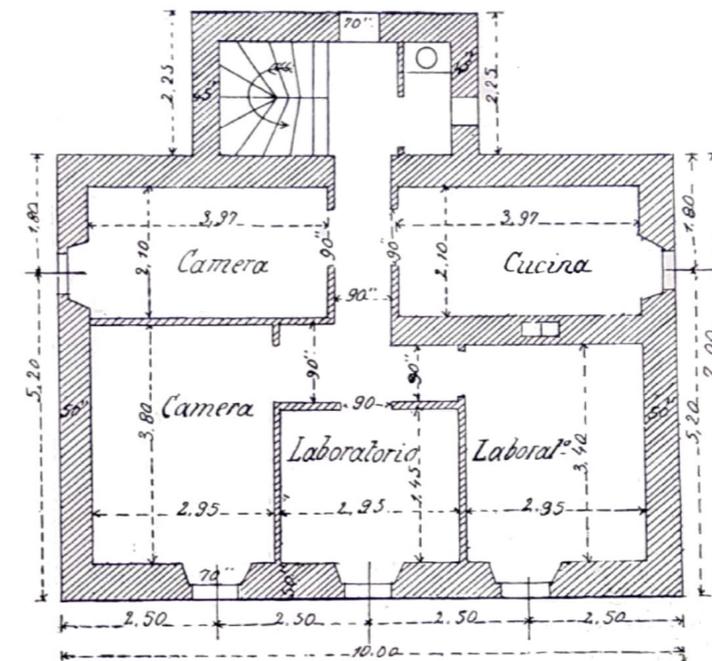
Il fabbricato, con orientamento in pieno Sud, venne anche dotato di una serra riscaldabile per la botanica.

Nello stesso periodo si realizzò anche una capanna appositamente concepita per ricoverare gli strumenti registratori per gli studi di fisica e meteorologia.

«[...] appare evidente la grande importanza di questo Istituto; che si impone all'ammirazione di quanti arrivando dall'Olen, dopo aver per ore salito fra sassi e dirupi, su un tortuoso sentiero, spesso appena tracciato sulla neve, senza incontrare una capanna o altro segno di vita umana, si trovano improvvisamente di fronte al suo fabbricato, che ha tutto l'aspetto e la struttura di un edificio cittadino.»<sup>[15]</sup>



Pianta del pian terreno.



Pianta del primo piano.

Piante dell'Istituto Angelo Mosso nel progetto del 1904  
Disegni da L'Ateneo. *Notiziario dell'Università degli Studi di Torino*, pag. 14

Piante della struttura annessa all'Istituto per le ricerche patologiche, qualche anno dopo l'inaugurazione  
Disegni da L'Ateneo. *Notiziario dell'Università degli Studi di Torino*, pag. 19

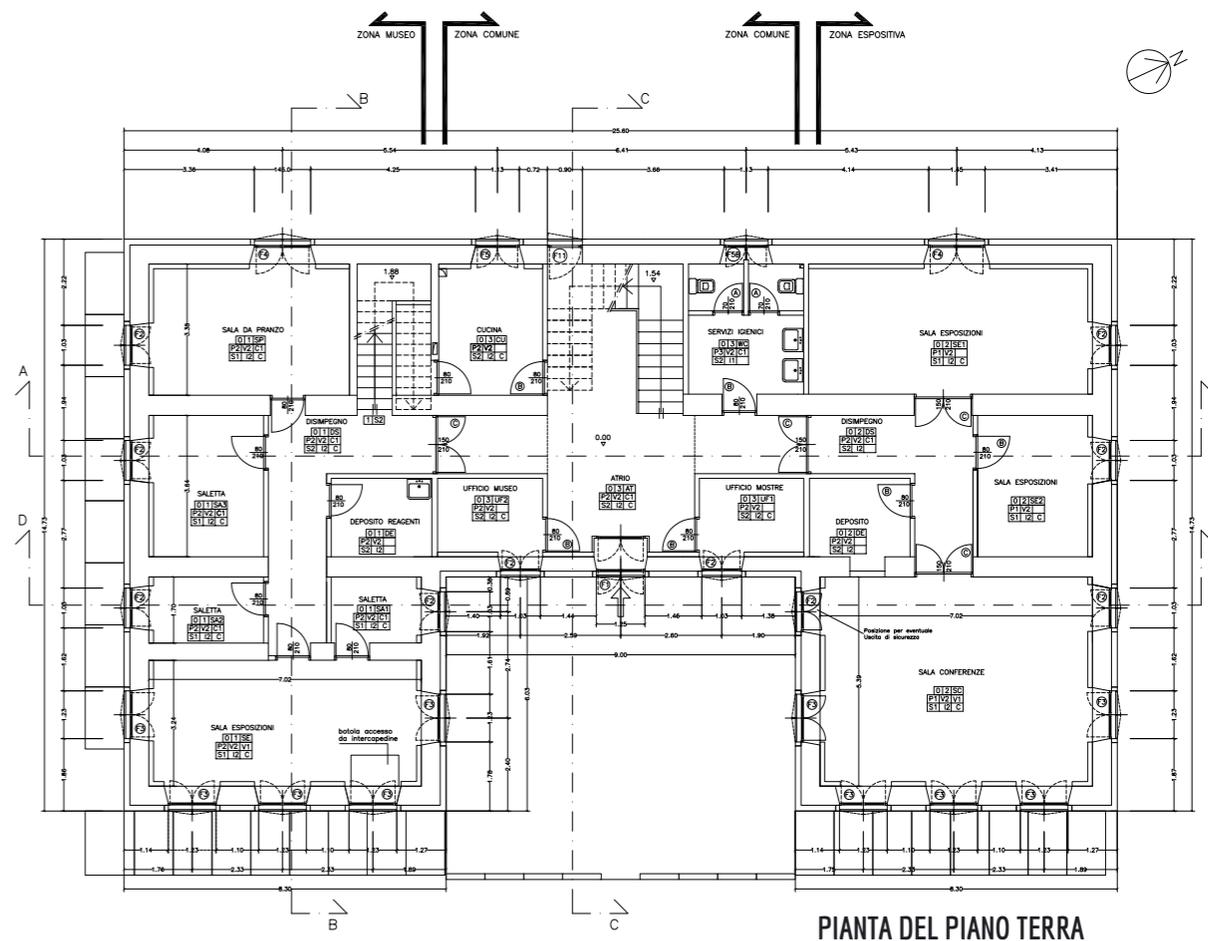
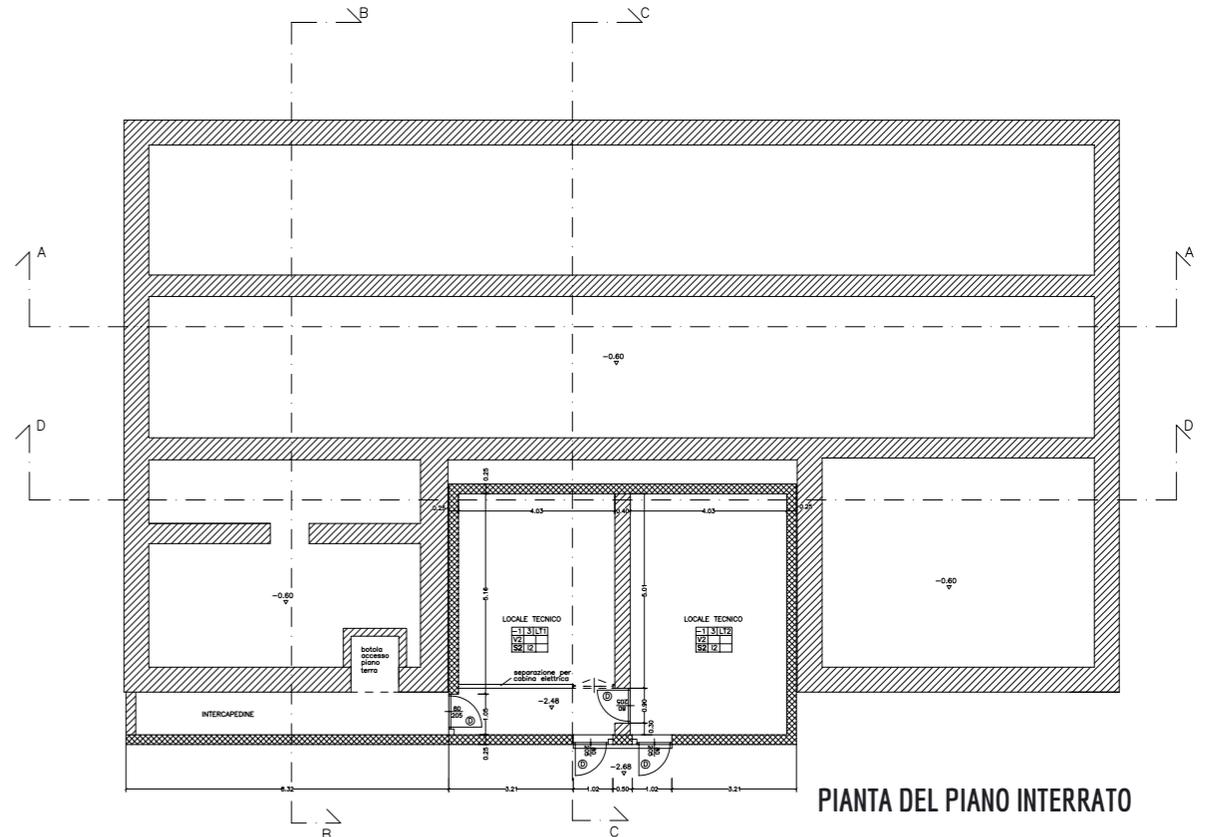
### 3.3 La struttura attuale

A seguito dell'incendio del giugno del 2000 e dei successivi lavori di messa in sicurezza, nell'inverno dello stesso anno il gruppo di lavoro che venne formato decise di destinare l'edificio, oltre che alle funzioni originarie, anche a museo. Nel 2002 iniziarono quindi i lavori sulla base di un progetto che prevedeva l'eliminazione delle quattordici camere per gli scienziati, che avrebbero potuto soggiornare ai vicini rifugi Vigevano e Guglielmina, e la suddivisione del fabbricato in tre aree funzionali, destinate rispettivamente a ricercatori, visitatori e servizi comuni.

La prima area, designata alla ricerca scientifica, avrebbe occupato un'ala del fabbricato ospitando i laboratori, una sala conferenze da 40 metri quadrati e locali accessori, il tutto servito da una scala indi-

pendente di accesso ai locali riservati al primo piano. La seconda area, adibita al museo, si sarebbe collocata nell'ala opposta e avrebbe interessato due piani, collegati da una scala, con zone espositive e ricostruzione di alcuni ambienti della struttura originaria. La terza area, per i servizi comuni e corrispondente alla parte centrale dell'edificio, si sarebbe articolata in atrio, ufficio e servizi igienici al piano terra, cucina, tre camere e servizi al primo piano e al secondo piano e nella torretta, riprogettati con soluzioni innovative, con sala apparecchiature ed impianti di telecomunicazione. Il progetto venne realizzato così come pensato e l'Istituto riprese le sue attività nel 2006, continuandole fino ad oggi con successo.

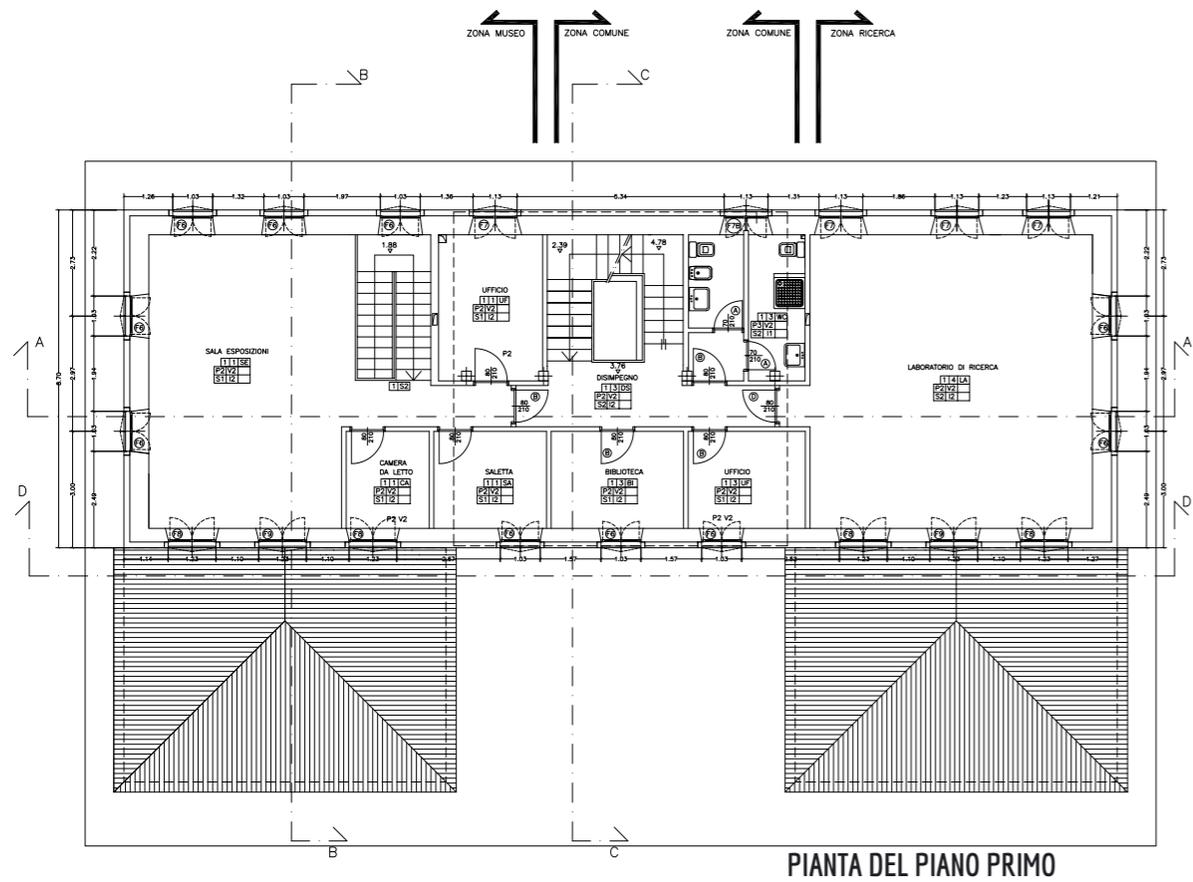
Si veda  
Pagliani L., Aggazzotti A.,  
Estratto dalla Rivista di Ingegneria Sanitaria e di Edilizia a Moderna. Laboratori scientifici "Angelo Mosso" sul Monte Rosa, da L'Ateneo. Notiziario dell'Università degli Studi di Torino, Anno XVIII - marzo/aprile 2001, pag. 69-71



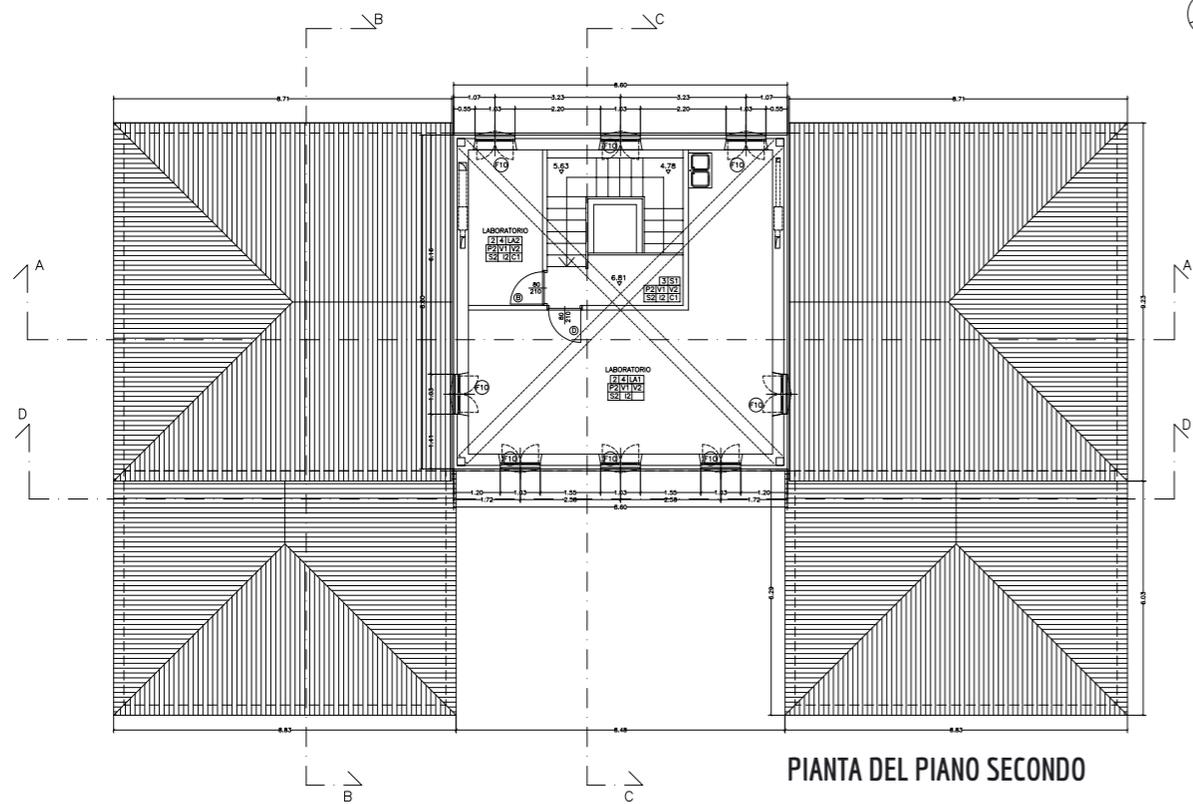
Piante dell'Istituto Angelo Mosso nel progetto di ristrutturazione del 2002  
Disegni da Università degli Studi di Torino, Divisione Edilizia e Grandi Infrastrutture, 2006



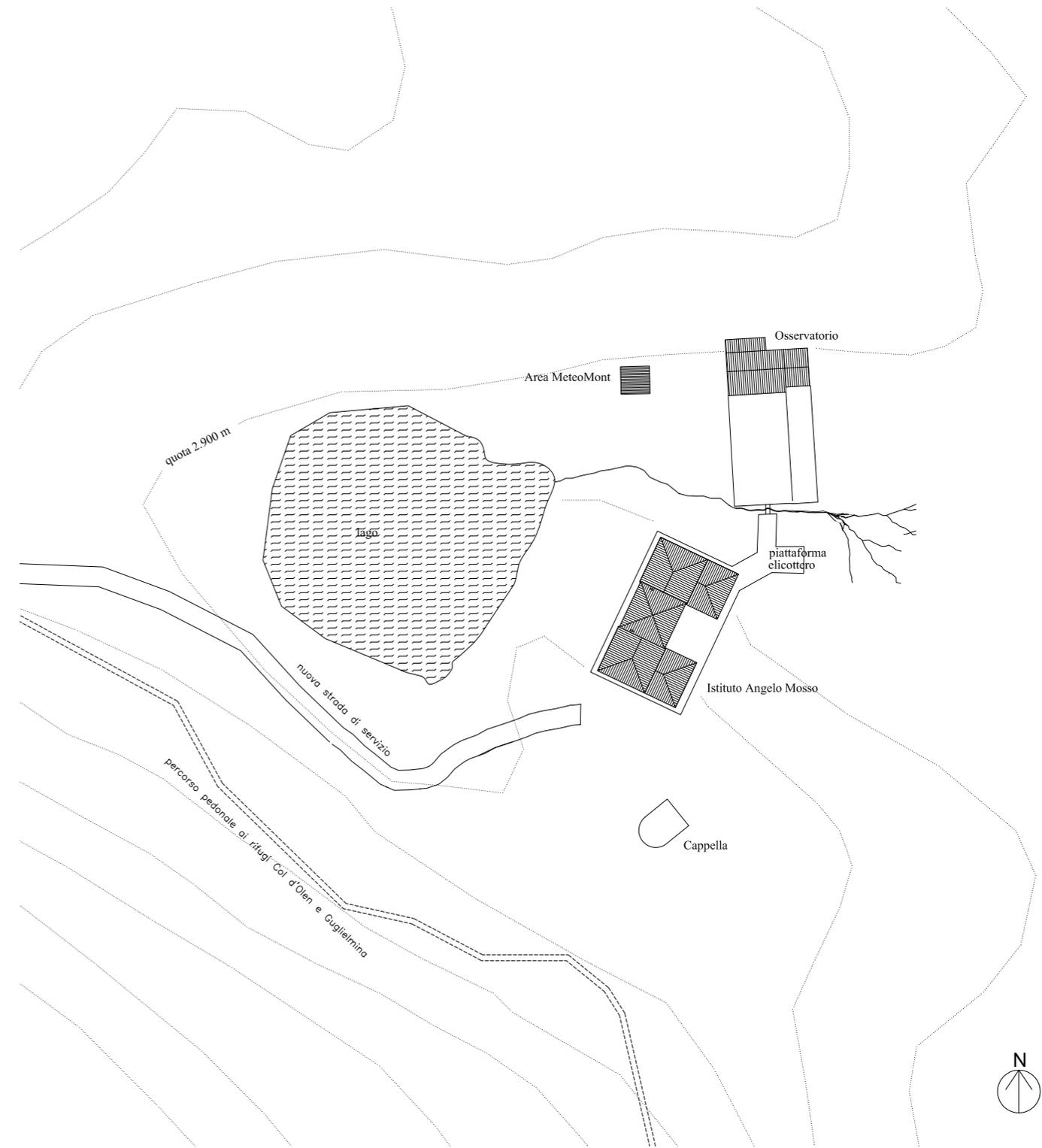
Foto dell'Istituto allo stato attuale  
Foto di Martina Quirico



PIANTA DEL PIANO PRIMO



PIANTA DEL PIANO SECONDO



### 3.3.1 Gli spazi della ricerca

Questo approfondimento si focalizza su quelli che sono gli ambienti destinati alla ricerca presenti all'interno dell'Istituto, utilizzati come punto di partenza per la strutturazione dimensionale e spaziale dell'intervento ipotizzato nella proposta progettuale dei capitoli 6 e 7.

Analizzando gli spazi dedicati alla ricerca, cui si ha avuto accesso durante la visita all'Istituto a luglio, si sono identificate le seguenti funzioni, ridimensionate poi nell'ambito della proposta progettuale al fine di adattare alla struttura presa in esame:

#### Sala riunioni

Situata nell'ala destra al piano terra, è uno spazio dove possono riunirsi i ricercatori per fare riunioni oppure tenere conferenze.

#### Ricezione dati

All'interno della struttura vi sono un paio di stanze destinate alla ricezione di dati inviati da strumenti ed apparecchiature di monitoraggio ambientale.

Questi spazi sono allestiti con scrivania, computer e altre apparecchiature necessarie alla visualizzazione dei dati ricevuti.

#### Biblioteca

Al primo piano, in corrispondenza dello sbarco delle scale, è collocata una stanza dedicata a biblioteca, utilizzabile sia dai ricercatori che dal pubblico in visita.

#### Laboratorio per test sui campioni

Collocato al secondo piano, in quella che è la torretta ricostruita dopo l'incendio del 2000, è ubicata un'area dove è possibile lavorare sui campioni. Questo ambiente è dotato di banconi, pensili, strumentazioni varie, un paio di postazioni con scrivania, un frigorifero da laboratorio, uno spazio con attaccapanni dove poter indossare il camice ed una doccia di emergenza da utilizzare in caso di contatto con sostanze pericolose.

#### Strumentazione per misurazioni meteorologiche

Nello spazio esterno, poco distante dall'edificio e in un'area recintata, sono collocati gli strumenti della MeteoMont per la misurazione di quantità e qualità di precipitazioni piovose, quantità ed altezza delle precipitazioni nevose e della temperatura degli strati del manto nevoso.

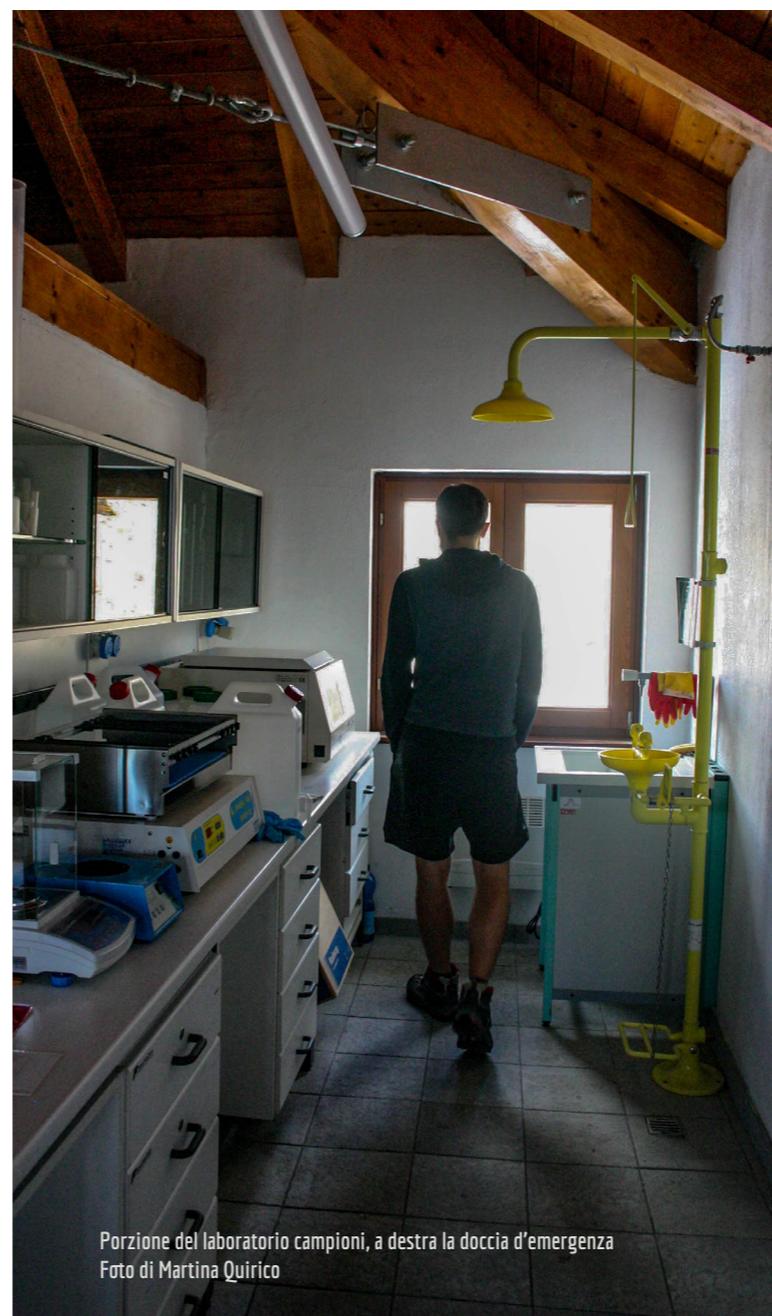
Nella pagina a fianco alcune foto degli spazi sopra descritti.



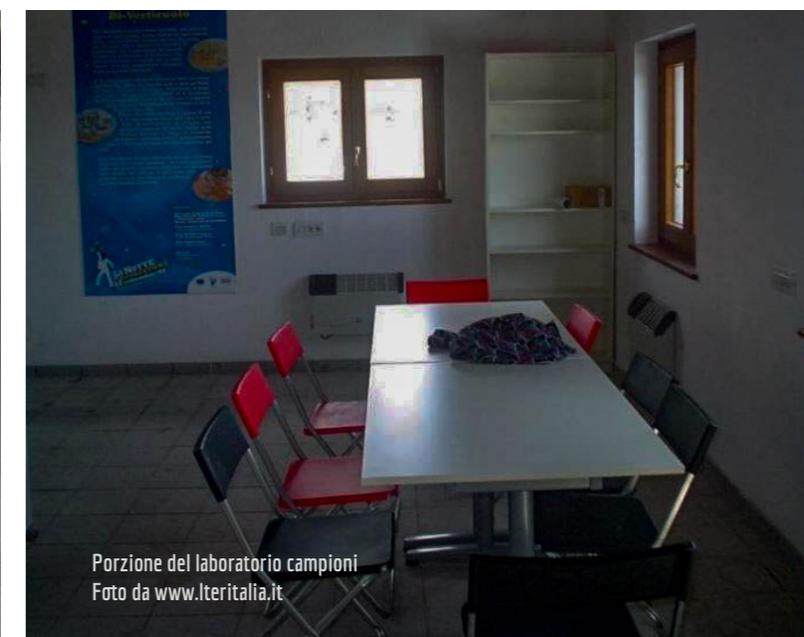
Porzione del laboratorio campioni, a sinistra il frigorifero da laboratorio e lo spazio per indossare il camice  
Foto di Martina Quirico



Porzione del laboratorio campioni, postazioni di lavoro  
Foto di Martina Quirico



Porzione del laboratorio campioni, a destra la doccia d'emergenza  
Foto di Martina Quirico



Porzione del laboratorio campioni  
Foto da www.lteritalia.it



Strumentazione MeteoMont, a sinistra asta storica per la misura dell'altezza della neve  
Foto di Martina Quirico

# 4. Lo studio della montagna

## Una rete multidisciplinare

Acqua ghiacciata della fontana del Rifugio Crête Sèche  
Foto di Martina Quirico

[16] Gibello L., *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, pag. 50

[17] Gibello L., *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, pag. 11

[18] Umberto Monterin (1887-1940): docente di geografia alpina all'Università di Torino, viene ricordato soprattutto per i suoi sommi studi di glaciologia

[19] Si veda *Manifesto di Camaldoli per una nuova centralità della montagna*, in *ArchAlp* n° 4/2020, pag. 22-23

Il territorio montano, che costituisce il 35% circa del suolo italiano, è da sempre stato sede degli studi di scienziati e ricercatori sin dagli inizi dell'Ottocento, vedendoli insediarsi dapprima in strutture di fortuna e poi in edifici sempre più solidi, stabili ed attrezzati. Questi soggetti, come già riportato nelle prime righe del paragrafo 2.2 del capitolo 2, avevano individuato nella montagna il luogo ideale per esperimenti ed osservazioni in quanto «[...] quanto più la quota è elevata, tanto più l'osservazione sarà esatta perché non inficiata dai fenomeni atmosferici riscontrabili a fondovalle.»<sup>[16]</sup>; oltre a luogo designato per gli studi però era anche oggetto di studio, frequentato da geologi, astronomi, botanici, fisici, geografi e da individui provenienti da numerose altre branche della

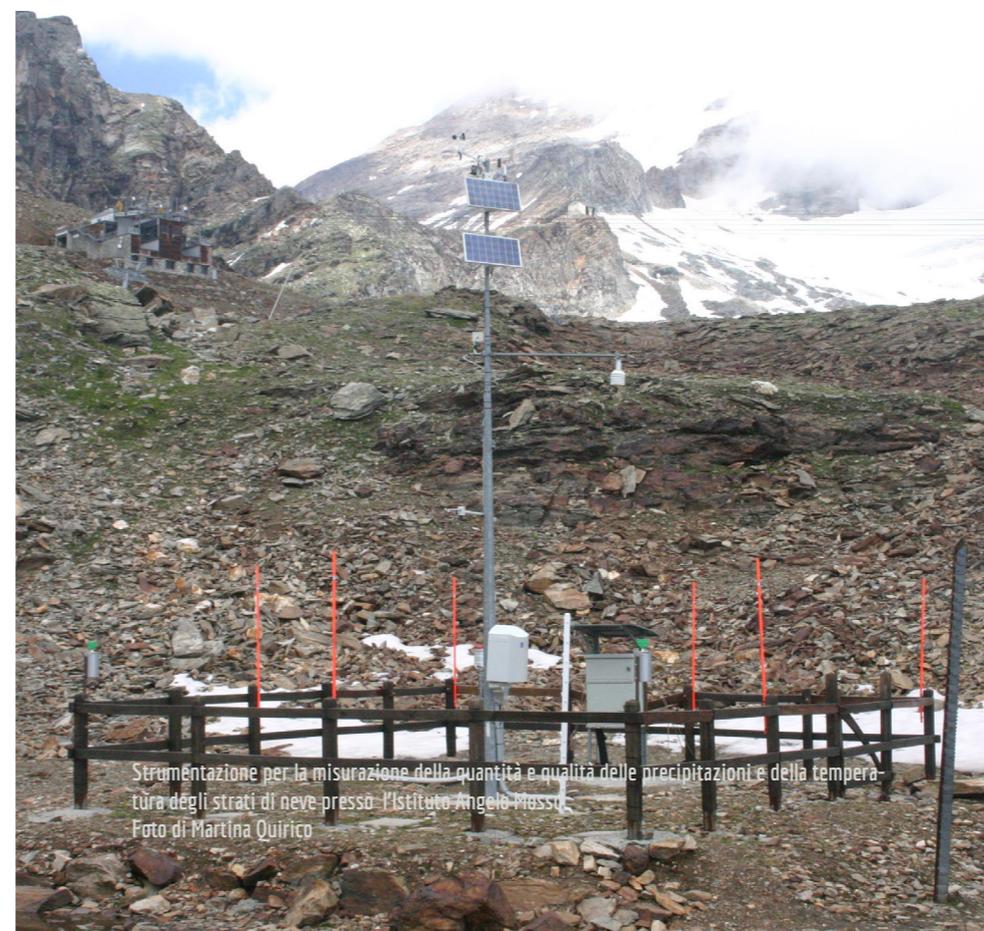
scienza.

«Il delicato contesto glaciale e roccioso costituisce un sensibile barometro delle criticità ambientali in divenire [...]»<sup>[17]</sup>; lo stesso Umberto Monterin<sup>[18]</sup> nel suo contributo al *Manualetto di Istruzioni Scientifiche per Alpinisti del CAI*, pubblicato nel 1934, invitava i frequentatori della montagna ad affiancare gli studiosi nella raccolta di dati meteorologici, suggerendo loro di prendere nota e dare comunicazione nel caso in cui osservassero pioggia al di sopra dei 3500 m s.l.m.

Oggi però questo tipo di fenomeno, alla quota che per Monterin era insolita, è molto frequente e ciò a causa della ormai conosciuta questione del cambiamento climatico, che oltre alla riduzione volumica e lineare dei ghiacciai porta anche alla «[...] riflessione sulla finitezza delle risorse e la precarietà degli equilibri della natura [...]»<sup>[17]</sup>. Ciò ha portato alla «[...] messa a punto di nuove culture dell'agire, progettualità e modelli di gestione del territorio.»<sup>[17]</sup>

Gli studi sulla montagna quindi, che sono proseguiti fino ai giorni nostri e hanno suscitato maggiore interesse per l'ambiente montano, non riguardano solo l'aspetto climatico ma anche altre branche che non sono prettamente scientifiche, quali appunto la gestione del territorio, lo sviluppo sostenibile dello stesso, il turismo e la popolazione, in relazione ai fenomeni di spopolamento e dei "nuovi montanari"<sup>[19]</sup>.

Riassumendo quindi, le discipline che rientrano in quelli che sono gli studi delle terre alte sono:



Strumentazione per la misurazione della quantità e qualità delle precipitazioni e della temperatura degli strati di neve presso l'Istituto Angelo Massa.  
Foto di Martina Quirico

## Climatologia e meteorologia

Studio dei meccanismi fisico-chimici di regolazione del clima, soprattutto in relazione ai cambiamenti climatici degli ultimi decenni e agli effetti provocati sull'ambiente montano. Branchia delle scienze dell'atmosfera che studia i fenomeni fisici che avvengono nell'atmosfera terrestre con osservazioni e misurazioni dirette e indirette con l'utilizzo di stazioni meteorologiche.

## Geologia

Disciplina delle scienze della Terra che studia i meccanismi di formazione e modificazione dei suoli.

## Astronomia e astrofisica

Scienza che si occupa di osservazione e spiegazione degli eventi celesti, studiando origini, evoluzione, proprietà fisiche, chimiche e temporali degli oggetti che formano l'Universo, osservandoli attraverso la sfera celeste. Il territorio montano, connotato da scarsa antropizzazione, è il luogo ideale per l'insediamento di osservatori astronomici per lo studio della sfera celeste e dei fenomeni della materia celeste.

## Glaciologia

Scienza che si occupa dello studio dei ghiacciai, e più genericamente del ghiaccio e dei fenomeni ad esso legati. In ambito montano si traduce in monitoraggio di rischi glaciali e preglaciali e rilievi per il monitoraggio dei ghiacciai alpini per determinare spessore del manto nevoso, caratteristiche fisico-meccaniche della neve e variazioni lineari del fronte del ghiacciaio (limite dell'estensione del ghiacciaio).

## Rischi naturali

Per rischi naturali, in territorio montano, si intendono tutti quei rischi di tipo idrogeologico quali alluvioni, frane e valanghe che costituiscono una minaccia per le comunità locali. Fondazione Montagna Sicura fornisce un supporto operativo ed ospita una sede qualificata per ricerche, incontri e scambi, specificamente nella gestione delle tematiche correlate alla prevenzione dei dissesti idrogeologici.

## Ecologia

L'ecologia riguarda lo studio degli ecosistemi, analizzando scientificamente le interazioni tra gli organismi ed il loro ambiente.



Vista dell'Osservatorio astronomico e glaciologico Sphinx, Jungfrauoch, Svizzera  
Foto da [www.jungfrau.ch](http://www.jungfrau.ch)



Vista dell'osservatorio astronomico di Saint-Barthélemy  
Foto da [lovevda.it](http://lovevda.it)



Villa Cameron, sede della Fondazione Montagna Sicura, Courmayeur  
Foto da [fondazionemontagnasicura.org](http://fondazionemontagnasicura.org)



Capanna Regina Margherita, Punta Gnifetti  
Foto da CAI Varallo ([www.caivarallo.com](http://www.caivarallo.com))

## Sviluppo del territorio

Il territorio montano è visto come «*centro di analisi e monitoraggio del territorio montano italiano, luogo di sperimentazione e raccolta di politiche e buone pratiche, collettore di esperienze e modelli innovativi di governance*»<sup>[20]</sup>, secondo le parole del presidente della Fondazione Montagne Italia. Questo ambiente è caratterizzato da continui fenomeni di trasformazione sociale, economica e culturale legati alla globalizzazione, l'obiettivo degli studi in questo settore è quindi quello di fornire risorse e linee guida per garantire salvaguardia, valorizzazione e tutela del territorio anche a livello turistico.

## Medicina di montagna

Si tratta di fisiopatologia, ovvero dello studio di quelli che sono i meccanismi respiratori, vascolari, metabolici e renali legati all'acclimatazione, delle malattie da altitudine, della preparazione e dei limiti all'esercizio fisico nell'aria rarefatta.

[20] Borghi E., Premessa al *Rapporto Montagne Italia 2016*, Fondazione Montagne Italia, [www.montagneitalia.it](http://www.montagneitalia.it)

A supporto di ricercatori e studiosi, che non sono quindi solo più scienziati, alle strutture storiche si sono affiancati nuovi edifici appositamente concepiti e l'inserimento di strumentazioni in fabbricati esistenti; inoltre è nata anche una moltitudine di fondazioni, enti ed organizzazioni che hanno infittito sempre più la rete presente tra le strutture storiche, fornendo informazioni sempre più precise ed aggiornate grazie anche all'evoluzione tecnologica e delle comunicazioni.

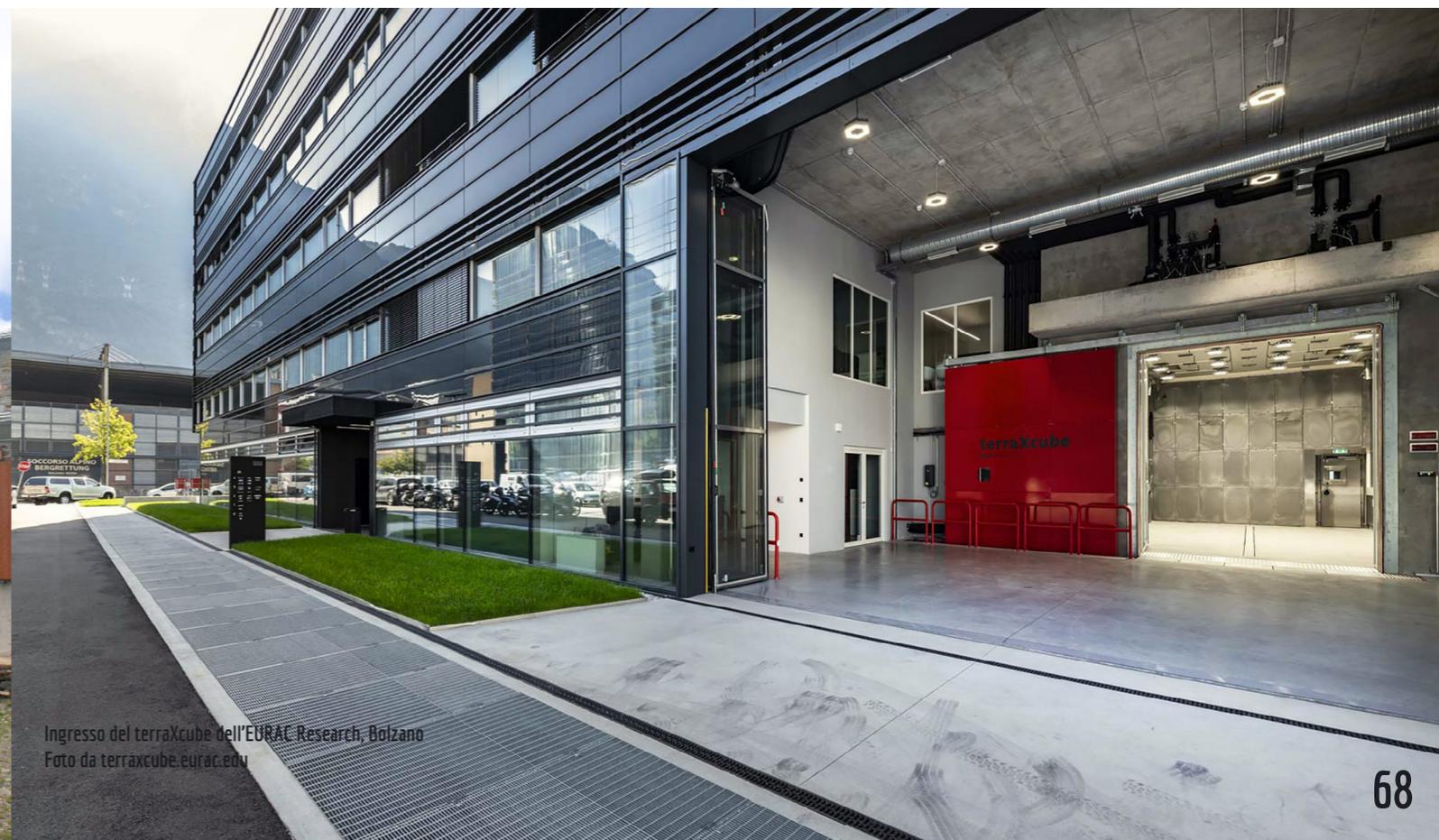
Nelle pagine seguenti viene riportata una mappa con l'indicazione delle principali strutture, organizzazioni, fondazioni ed enti, con maggiore attenzione per il territorio delle Alpi Occidentali.



Monviso Institute, Ostana, vista della struttura con alle spalle il Monviso  
Foto da [monviso-institute.org](http://monviso-institute.org) - [www.instagram.com/monvisoinstitute](https://www.instagram.com/monvisoinstitute)



Istituto Angelo Mosso, Col d'Olen, Alagna Valsesia  
Foto di Martina Quirico



Ingresso del terraXcube dell'EURAC Research, Bolzano  
Foto da [terraxcube.eurac.edu](http://terraxcube.eurac.edu)



### Enti e fondazioni

1. Fondazione Montagna Sicura e Fondazione Courmayeur, Courmayeur
2. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Verbania  
Istituto di ricerca sulle acque (IRSA)
3. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino  
Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (IRPI)  
Istituto di geoscienze e georisorse (IGG)  
Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP)  
Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (ISAC)  
Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile (IRCRES), Moncalieri
4. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Milano  
Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica (IRGB)  
Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile (IRCRES)  
Istituto per la dinamica dei processi ambientali (IDPA)  
Istituto di tecnologie biomediche (ITB)  
Istituto di fisiologia clinica (IFC)  
Istituto di ricerca sulle acque (IRSA)
5. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pavia  
Istituto di geoscienze e georisorse (IGG)
6. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sirmione  
Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente (IREA)
7. Monviso Institute, Ostana



### Osservatori astronomici

1. Saint Barthélemy
2. Cuneo
3. Nice
4. Calern
5. Nartuby
6. Copernic
7. Grenoble
8. Astroval
9. Vérossaz
10. Arbaz-Anzère
11. François-Xavier Bagnoud
12. AGO Sternwarte
13. Sphinx
14. Mirasteilas
15. Academia
16. Alpine Astrovillage Lù Stailas



### Medicina di montagna

1. Azienda USL Valle d'Aosta  
Medicina e Neurologia di Montagna, Ospedale regionale Umberto Parini, Aosta
2. Università degli Studi di Padova  
Medicina di Montagna, corso di perfezionamento
3. Università degli Studi dell'Insubria, Varese  
Master in Mountain Expedition Medicine
4. Università di Milano Bicocca  
Master in Mountain Expedition Medicine
5. Commissione Centrale Medica del Club Alpino Italiano, Milano
6. Società Italiana Medicina di Montagna, Arabba
7. Capanna Regina Margherita, Punta Gnifetti
8. Istituto Angelo Mosso, Col d'Olen
9. Eurac Research, Bolzano  
terraxcube
10. Società Italiana Montagnaterapia, Bergamo



### Studi ambientali e climatici

1. Eurac Research, Bolzano  
terraxcube
2. Istituto Angelo Mosso, Col d'Olen
3. ARPA Valle d'Aosta, sede centrale, Aosta
4. ARPA Piemonte, sede centrale, Torino
5. Capanna Regina Margherita, Punta Gnifetti
6. Osservatori Società Meteorologica Italiana e Società Meteorologica Subalpina



### Ricerca universitaria

1. Istituto di Architettura Montana, Politecnico di Torino
2. Gruppo di Studio "Università della Montagna", Università degli Studi di Milano
3. Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano, Edolo, Università degli Studi di Milano
4. Fondazione Giovanni Angelini. Centro studi sulla montagna, Belluno
5. Laboratorio di Storia delle Alpi, Accademia di Architettura di Mendrisio
6. Accademia delle Alte Terre, Mondovì



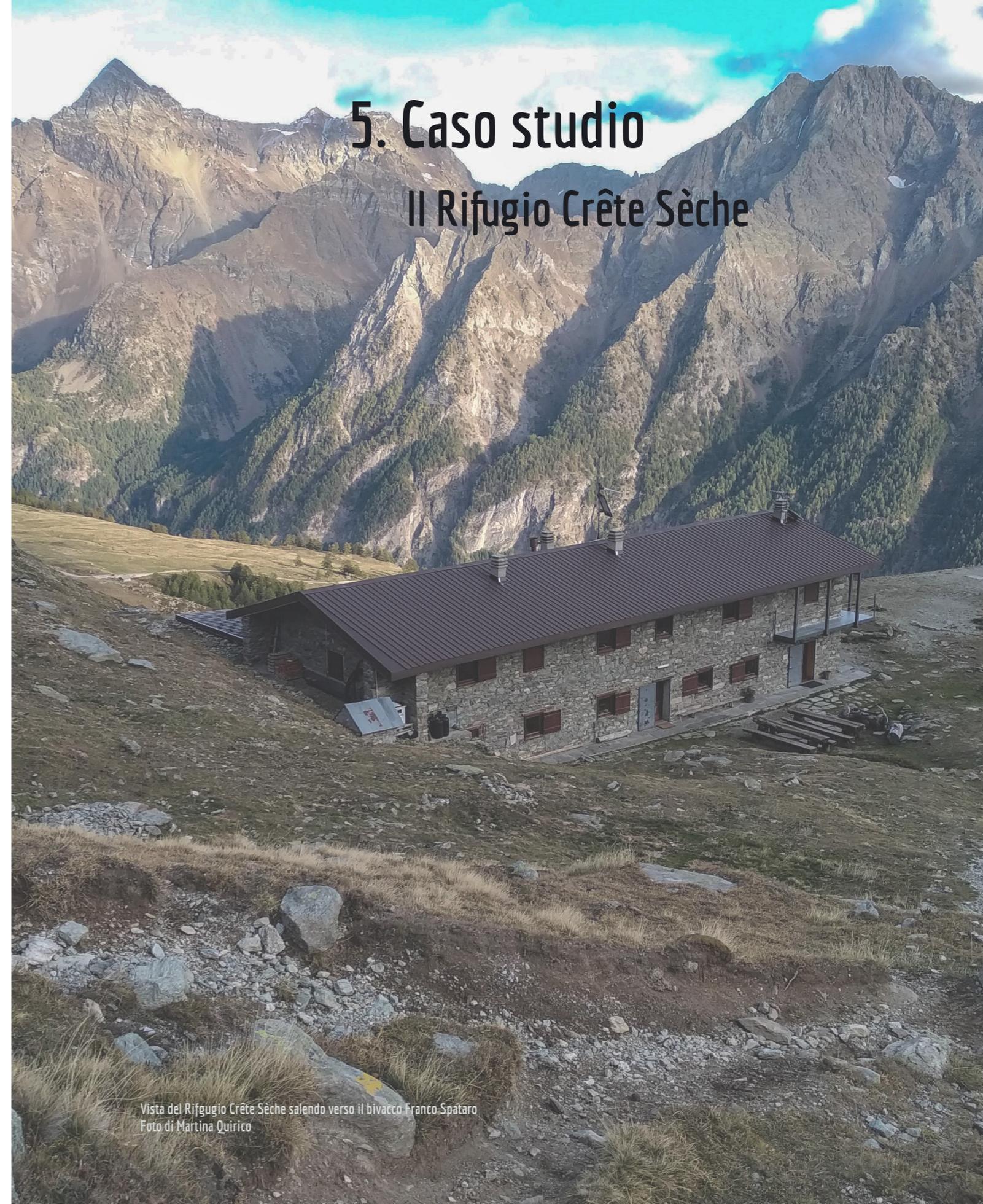
Strutture collocate ad alta quota



Strutture collocate a bassa quota

# 5. Caso studio

## Il Rifugio Crête Sèche



Vista del Rifugio Crête Sèche salendo verso il bivacco Franco Spataro  
Foto di Martina Quirico

## Rifugio Crête Sèche: dati principali

### Info

 Comba di Crête Sèche, Alpi Pennine

 Berrio du Governo, Bionaz

 2410 m s.l.m.

 CAI - sezione Aosta

 da Ruz, Bionaz; da Chez-les-Chenaux

 1982; ristrutturazione: 2010;

 2 h da Ruz, su sentiero segnato; 2.30 h da Chez-les-Chenaux, su sentiero segnato

 E

 78 + 8 locale invernale  
86 totali

 14 marzo - 3 maggio  
13 giugno - 21 settembre

### Contatti

 Sophie Barailler

 0165 730030 - 349 699 9326

 info@rifugiocreteseche.eu

 www.rifugiocreteseche.eu

### Escursioni

- Bivacco Spataro e Plan de la Sabla
- Col de Crêtes Sèches
- Col de Chardonney
- Col Berlon

### Vie di roccia

- Ferrata di Crêtes Sèches
- Parete cresta Aroletta inferiore: via Fantascienza, via Tatone, via sul Berger, via dei Cristalli
- Parete Berrier: via Alpha, via Disincanto, via Baron Samdi, via Mom Superstar, via Baroni volanti, via Estelle

### Scialpinismo

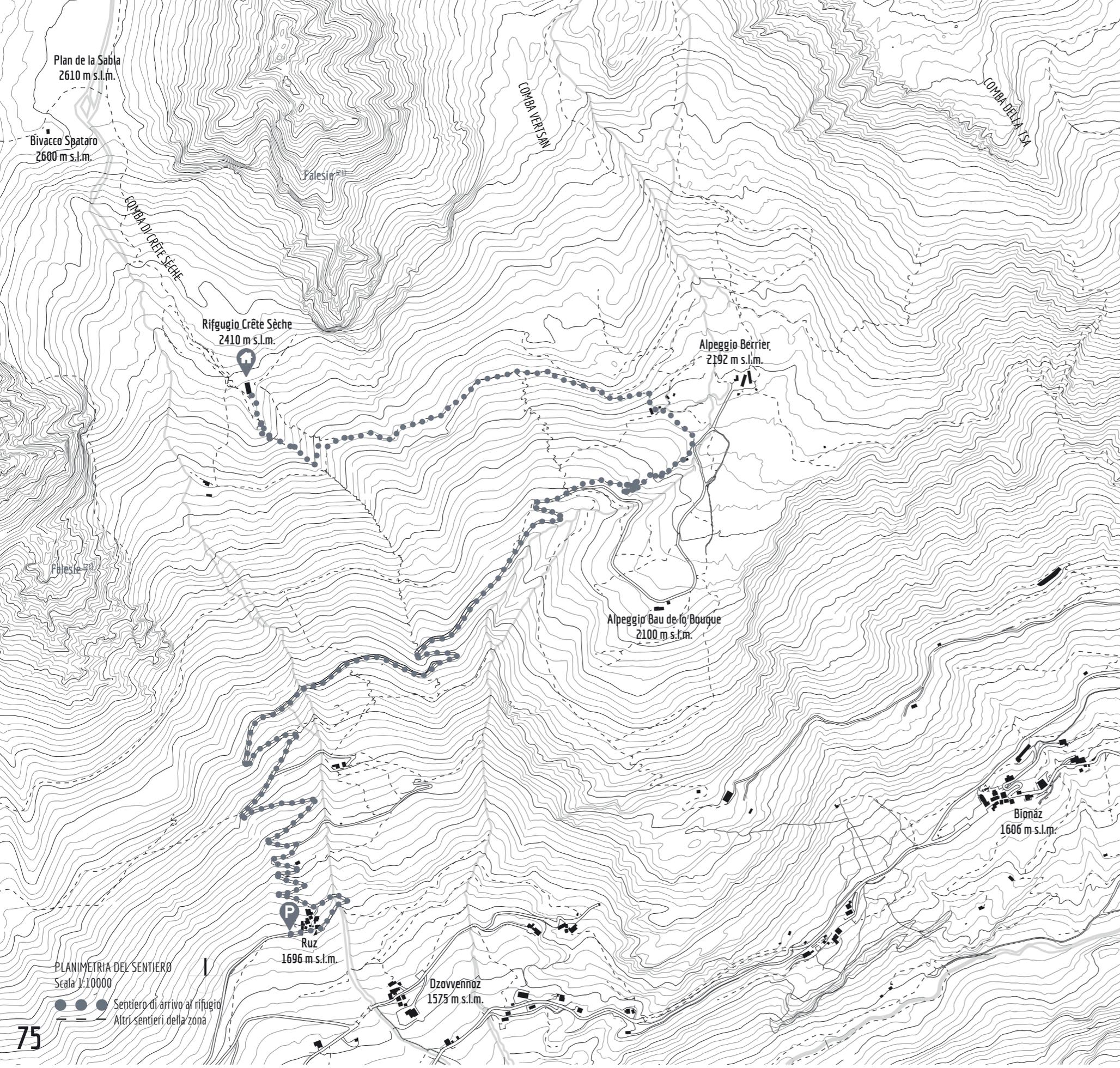
- Alpe Chardonney
- Colle del Mont Gelé (3180 m s.l.m.)
- Mont Gelé (3518 m s.l.m.)
- Col di Crête Sèche (2899 m s.l.m.)
- La Trouma des Boucs (3263 m s.l.m.)
- Becca d'Epicoun o della Rayette (3529 m s.l.m.)
- Tour de la Tsa (3058 m s.l.m.)

### Ascensioni

- Mont Gelé (3518 m s.l.m.)
- Becca Rayette (3447 m s.l.m.)
- Aroletta Superiore (3017 m s.l.m.)
- Monte Cervo (3441 m s.l.m.)
- Mont de Crêtes Sèches (2941 m s.l.m.)
- Mont Berlon (3128 m s.l.m.)
- Catena del Monrion (3497 m s.l.m.)
- Becca di Chardonney 83447 m s.l.m.)

### Traversate alpinistiche

- Cabane de Chanrion-Col de Crêtes Sèches
- Bivacco Regondi Gavazzi-Col du Mont Gelé



## 5.1 Percorso di accesso

Per raggiungere il Rifugio Crête Sèche, dalla parte italiana, da Aosta si seguono le indicazioni sulla strada statale 27 per il traforo del Gran San Bernardo, una volta usciti dalla galleria si prende il bivio con indicazioni Valpelline, Diga di Place Mulin. Proseguendo sulla strada regionale si arriva a Dzovvennoz dal quale, prendendo il bivio a sinistra dopo l'albergo Valentino, si raggiunge la frazione Ruz (1696 m slm).

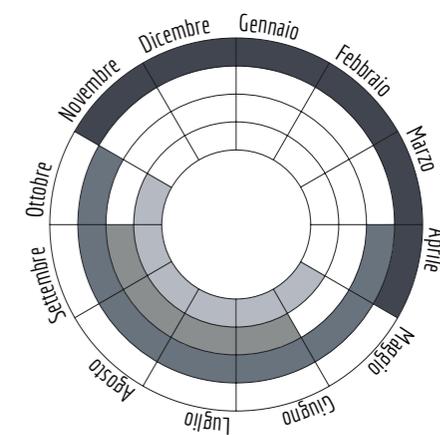
Questo è l'ultimo luogo che si può raggiungere in auto in quanto oltre il caseggiato la strada è privata.

Da qui, proseguendo a piedi lungo la strada podereale asfaltata per l'alpeggio Berrier, accessibile con i mezzi solo agli autorizzati, si seguono le indicazioni per il rifugio.

Oltrepassato il torrente Buthier, si incrocia un sentiero indicato con il segnavia n. 2 per il Mont Gelé che corre tra gli alberi; seguendolo si risale la comba di Crête Sèche e si raggiunge, attraversando i prati dell'alpe Berrier e seguendo poi il segnavia n. 3, il Berrio du Governo, grande masso erratico ed antico avamposto militare sabauda, dal quale poco oltre e in posizione sopraelevata si scorge il rifugio (2410 m slm), incorniciato dalle creste frastagliate della Vierge e della catena del Mont Morion.

La camminata è di circa due ore, due ore e mezza, con un dislivello totale di 714 m.

Le foto delle pagine seguenti mostrano i vari ambienti, con differenti caratteristiche di vegetazione e terreno, che si attraversano nel percorso di ascesa al rifugio e che caratterizzano il contesto della Valpelline.



### UTENTI

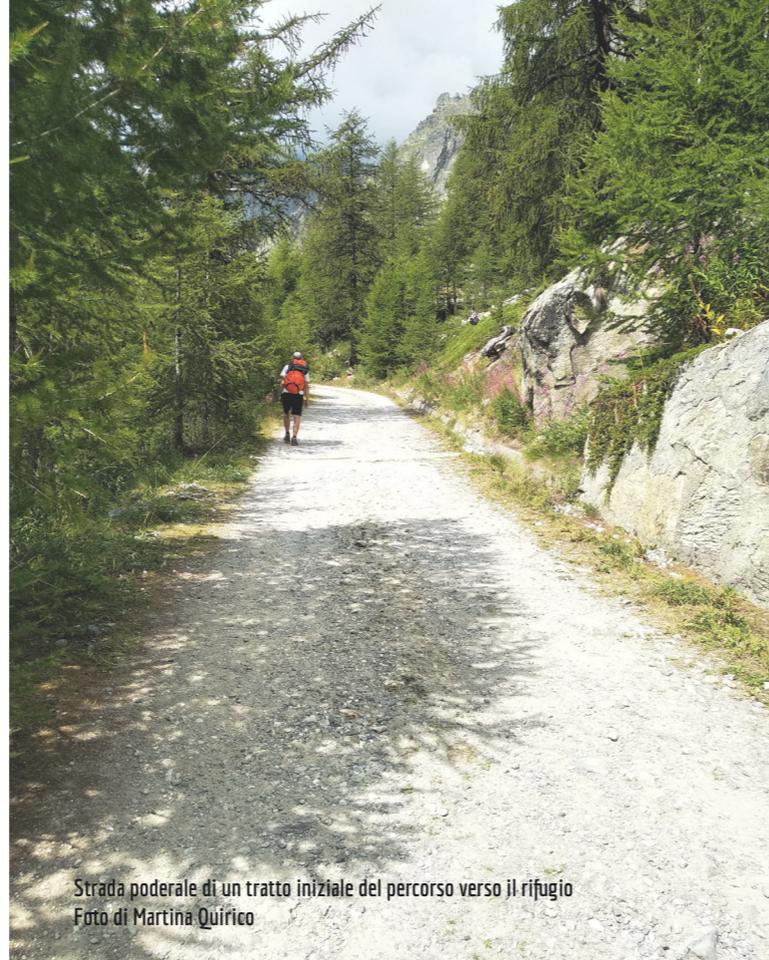
-  Escursionisti
-  Climbers
-  Alpinisti
-  Scialpinisti

Grafico di utilizzo del rifugio durante l'anno dalle diverse tipologie di utenza

[21] Falesia: Con uso improprio, in alpinismo, qualsiasi parete rocciosa utilizzata come palestra di arrampicata, anche quando abbia genesi e ambientazione diverse da quelle delle falesie propriamente dette, ovvero in geografia fisica, scarpata molto ripida formata per intensa azione erosiva del mare sulla costa rocciosa e, in genere, soggetta a continuo arretramento. (Definizioni da Enciclopedia Treccani)



Vista dal parcheggio nella frazione di Ruz  
Foto di Martina Quirico



Strada poderale di un tratto iniziale del percorso verso il rifugio  
Foto di Martina Quirico



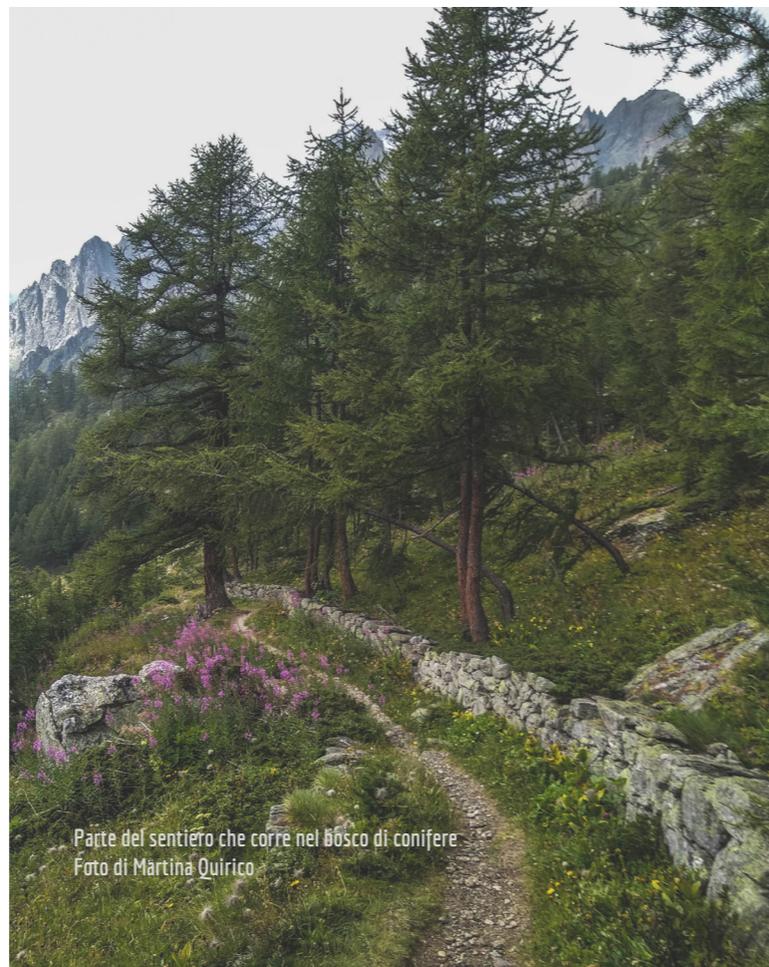
Tratto di sentiero attraverso i prati dell'Alpe Berrier  
Foto di Martina Quirico



Indicazioni lungo il sentiero di salita verso il rifugio; sullo sfondo la catena del Morion  
Foto di Martina Quirico



Indicazioni con segnavia per la salita al rifugio  
Foto di Martina Quirico



Parte del sentiero che corre nel bosco di conifere  
Foto di Martina Quirico



Parte terminale del sentiero che corre a destra dei paravalanghe  
Foto di Martina Quirico



Vista del rifugio dal Berrio du Governo  
Foto di Martina Quirico

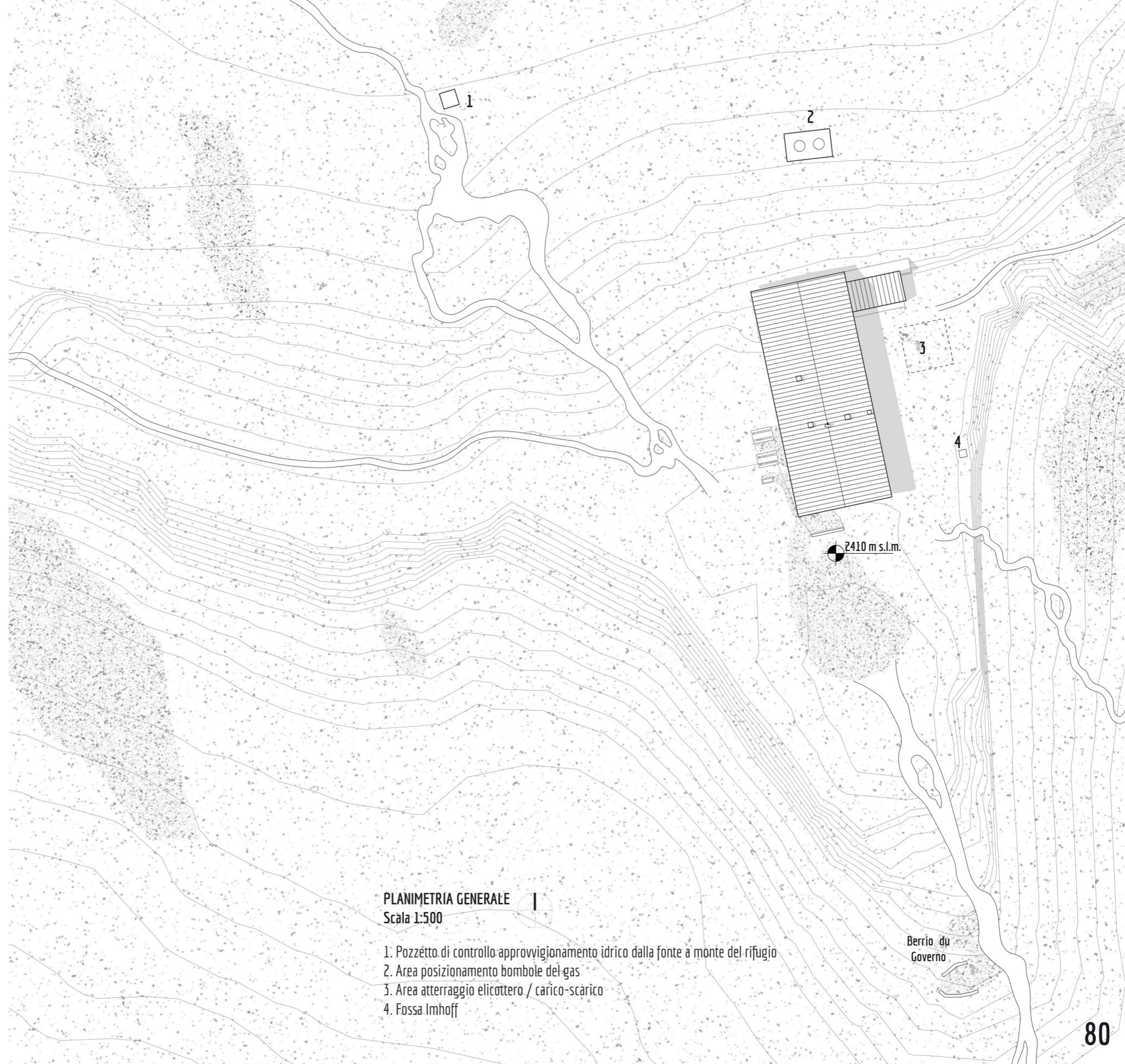
## 5.2 Stato di fatto

Il Rifugio Crête Sèche, struttura gestita e di proprietà del CAI sezione Aosta, è collocato a quota 2410 m s.l.m. all'imbocco della comba del colle di Crête Sèche, da cui l'edificio prende il nome. Edificato nel 1982 a poca distanza dal Berrio du Governo, è una struttura d'appoggio per chi pratica roccia e per escursionisti e alpinisti.

Il fabbricato, disposto su due piani fuori terra, è a pianta rettangolare ed ha una copertura a tetto a capanna, con struttura in laterocemento rivestito in lamiera grecata; sulla copertura sono presenti due pannelli fotovoltaici, un'antenna e i camini di impianto di riscaldamento e di sfogo della cappa della cucina. Sul lato Nord-Est presenta un corpo alto un solo piano fuori terra, anch'esso a pianta rettangolare, nel quale sono ospitati una legnaia ed il locale impianti; tale porzione di fabbricato presenta una copertura a falda unica, con struttura in laterocemento rivestita in lamiera.

La struttura portante è costituita da muratura perimetrale e setti interni in calcestruzzo armato di spessore di circa 50 cm, ed è rivestita esternamente con pietra locale legata con malta. I tramezzi interni invece, di divisione dei vari ambienti, sono realizzati in mattoni forati, messi in opera in modo da creare un'intercapedine con isolamento interno, rifiniti con intonaco, listoni in legno o piastrelle a seconda della funzione dello spazio. Esternamente il rifugio presenta uno spazio erboso pressoché pianeggiante dove sono presenti un abbeveratoio e due tavoli con panche nell'area Sud-Ovest; la parte Nord-Ovest invece si innesta nel pendio retrostante, lasciando a vista solamente il primo piano. L'area a Nord-Est viene anche sfruttata come punto di scarico dei rifornimenti e carico dei rifiuti,

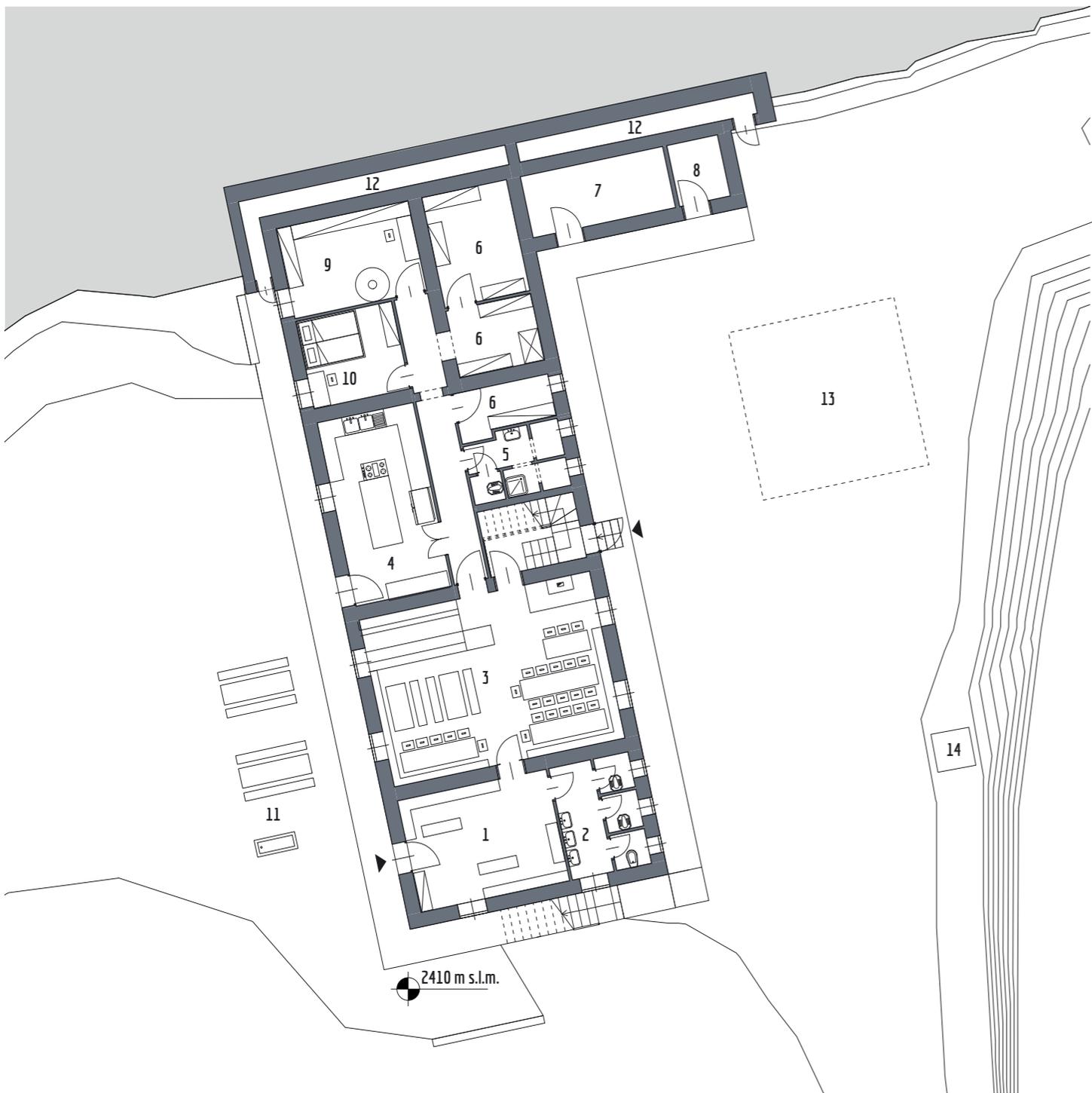
effettuati con la movimentazione di imbraghi da parte di un elicottero; tale area può anche essere utilizzata all'occorrenza come spazio di atterraggio del velivolo. Sul pendio retrostante il rifugio sono collocate le bombole del gas di alimentazione dei fornelli e del forno della cucina, mentre poco a valle del rifugio, lato Nord-Est, si colloca la fossa Imhoff. L'accesso al rifugio, collocato al piano terreno sul lato Sud-Ovest, porta al locale essiccatoio con annessi antibagno e 3 bagni; da tale ambiente si accede poi al refettorio, con circa 60 posti a sedere, e zona bar. Sempre al piano terra troviamo cucina, camera e bagno privato del rifugista, due dispense, una cantina e un locale laboratorio per la manutenzione della struttura, con all'interno anche il boiler di riscaldamento dell'acqua. Con il vano scala dietro il refettorio si raggiunge il primo piano, dove si trovano i servizi igienici, con 3 bagni e 2 docce, un ripostiglio e le camere: 4 da 8 posti letto, 2 da 4 posti letto, una da 6 posti letto ed un grande dormitorio da 32 posti letto, utilizzato come dormitorio invernale nel periodo dello sci alpinismo. A completare il piano il locale invernale composto da un piccolo essiccatoio, al quale si accede dalla scala in acciaio esterna, e una camera da 8 posti letto. L'approvvigionamento dell'acqua avviene tramite una sorgente a monte del rifugio. Il riscaldamento, presente solamente in refettorio, camera e bagno del rifugista e bagni comuni al primo piano, viene effettuato attraverso stufa a GPL e termoventilatori, che fungono anche da punto di scarico del sovraccarico della centralina idroelettrica, che insieme al fotovoltaico produce la corrente elettrica della struttura.



PLANIMETRIA GENERALE  
Scala 1:500

1. Pozzetto di controllo approvvigionamento idrico dalla fonte a monte del rifugio
2. Area posizionamento bombole del gas
3. Area atterraggio elicottero / carico-scarico
4. Fossa Imhoff

Berrio du  
Governo



**PIANTA PIANO TERRA**  
Scala 1:200



- |   |  |
|---|--|
| 1. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup> | 8. Locale impianti                             |
| 2. Servizi igienici                               | 9. Laboratorio manutenzione e locale boiler    |
| 3. Sala refettorio con bar                        | 10. Stanza del rifugista                       |
| 4. Cucina   | 11. Spazio esterno attrezzato                  |
| 5. Servizi igienici del rifugista                 | 12. Intercapedine                              |
| 6. Dispensa                                       | 13. Area atterraggio elicottero/carico-scarico |
| 7. Legnaia  | 14. Fossa Imhoff                               |

Le piante sono state fornite dal CAI sezione Aosta e integrate successivamente con misurazioni in situ  
 [22] Essiccatoio: locale dove depositare attrezzatura, vestiario e calzature prima di entrare all'interno del rifugio; solitamente è richiesto di indossare ciabatte, fornite dal rifugio stesso e collocate in questo ambiente, prima di accedere al resto della struttura

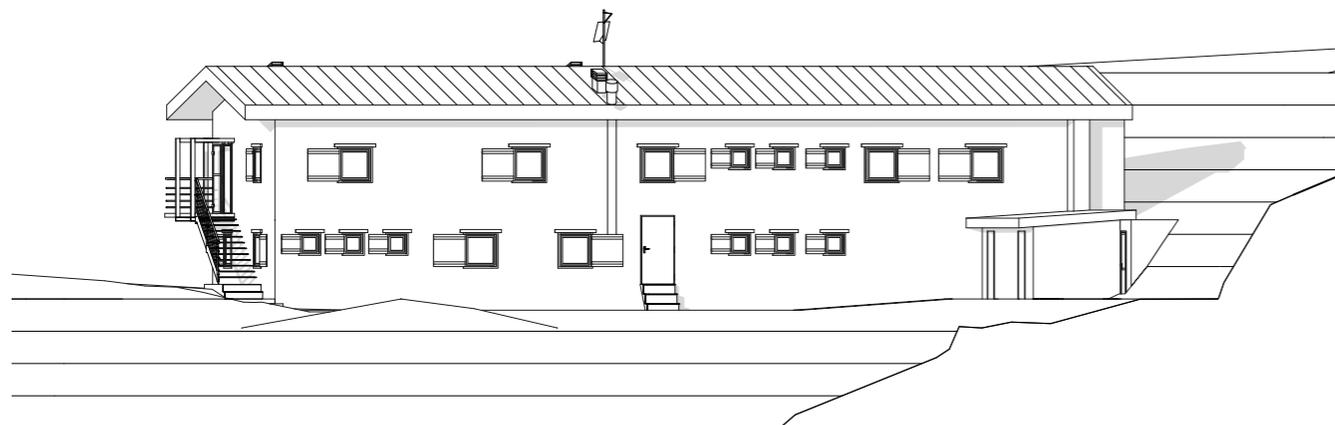


**PIANTA PIANO PRIMO**  
Scala 1:200

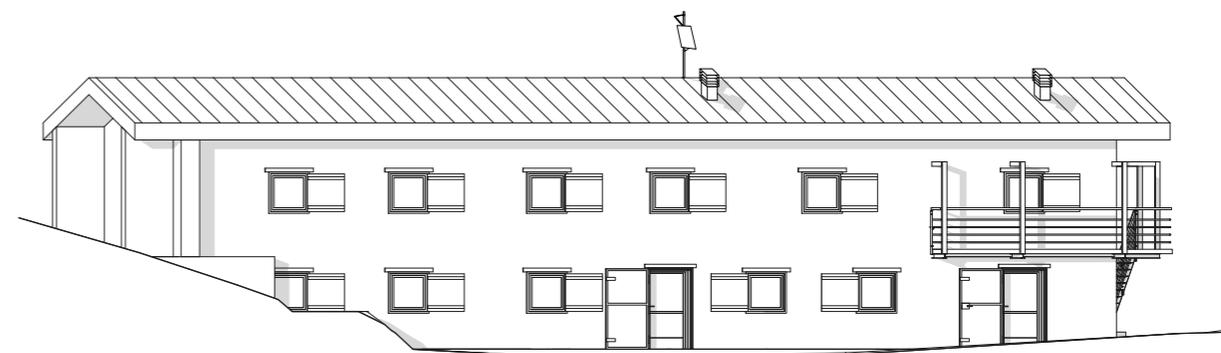


- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. Ballatoio di ingresso al locale invernale <sup>[23]</sup>   | 7. Camera da 8 posti letto |
| 2. Ingresso del locale invernale - essiccatoio <sup>[22]</sup> | 8. Camera da 4 posti letto |
| 3. Camera del locale invernale da 8 posti letto                | 9. Camera da 6 posti letto |
| 4. Camera da 32 posti letto                                    |                            |
| 5. Servizi igienici  |                            |
| 6. Ripostiglio   |                            |

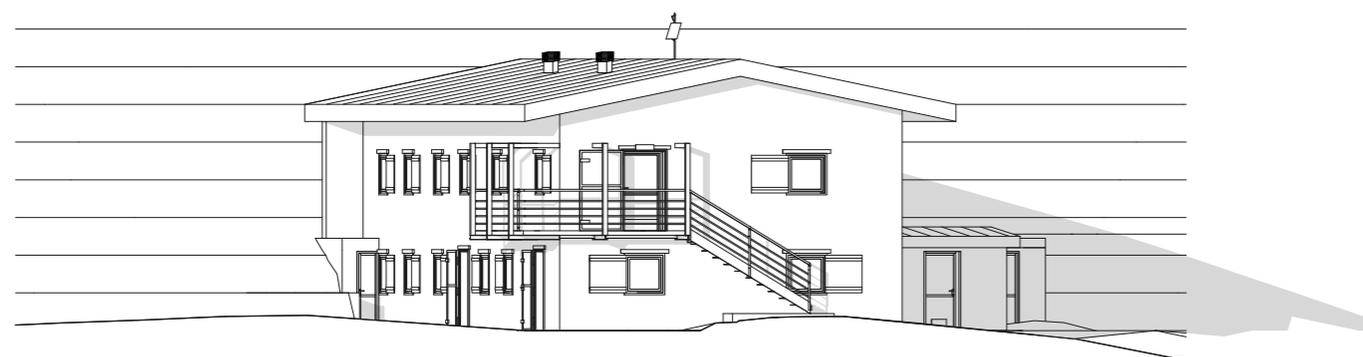
[23] Locale invernale: ambiente costituito da essiccatoio e camera con pochi posti letto (solitamente tra gli 8 e i 12); aperto anche durante il periodo di chiusura del rifugio ha funzione di punto di sosta e riparo durante le tappe di ascensioni, traversate o scialpinismo o in caso di maltempo.



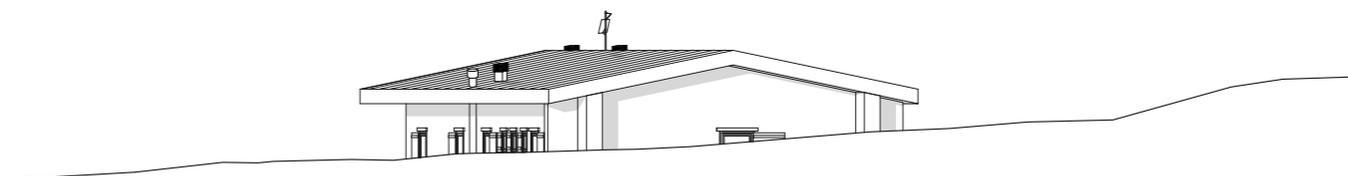
PROSPETTO EST  
Scala 1:200



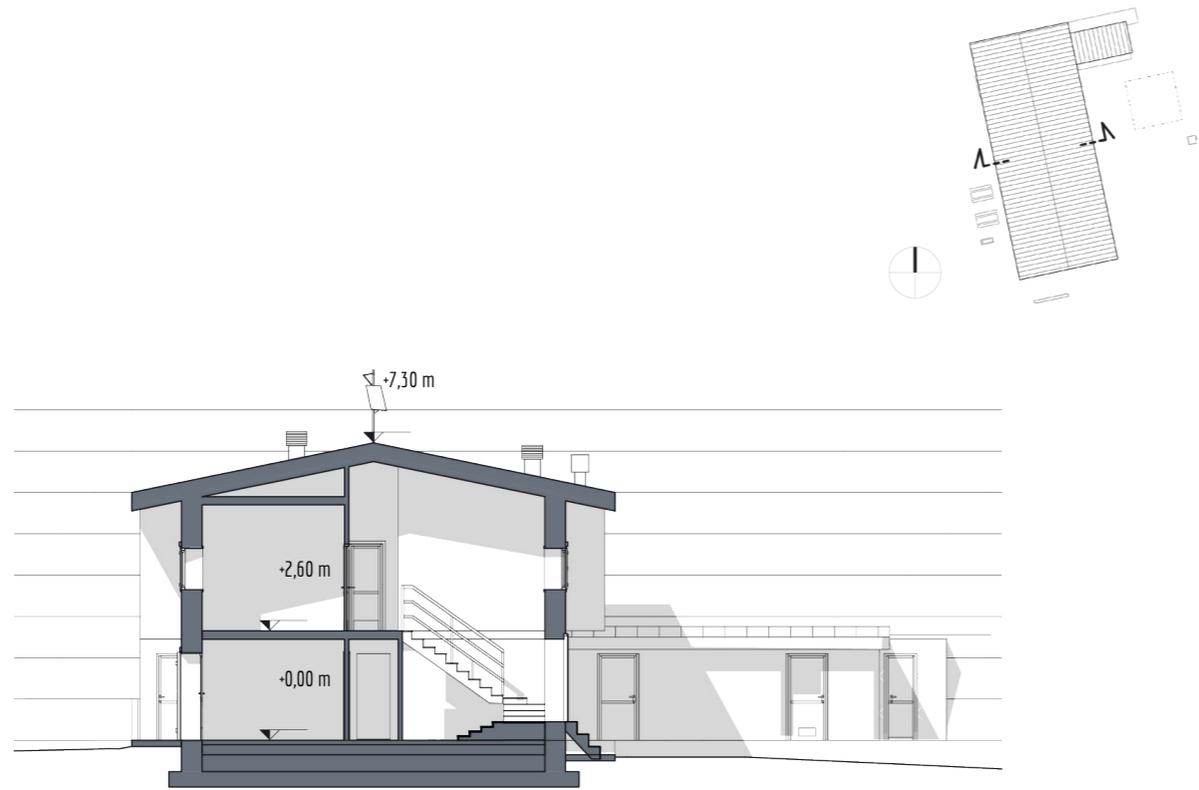
PROSPETTO OVEST  
Scala 1:200



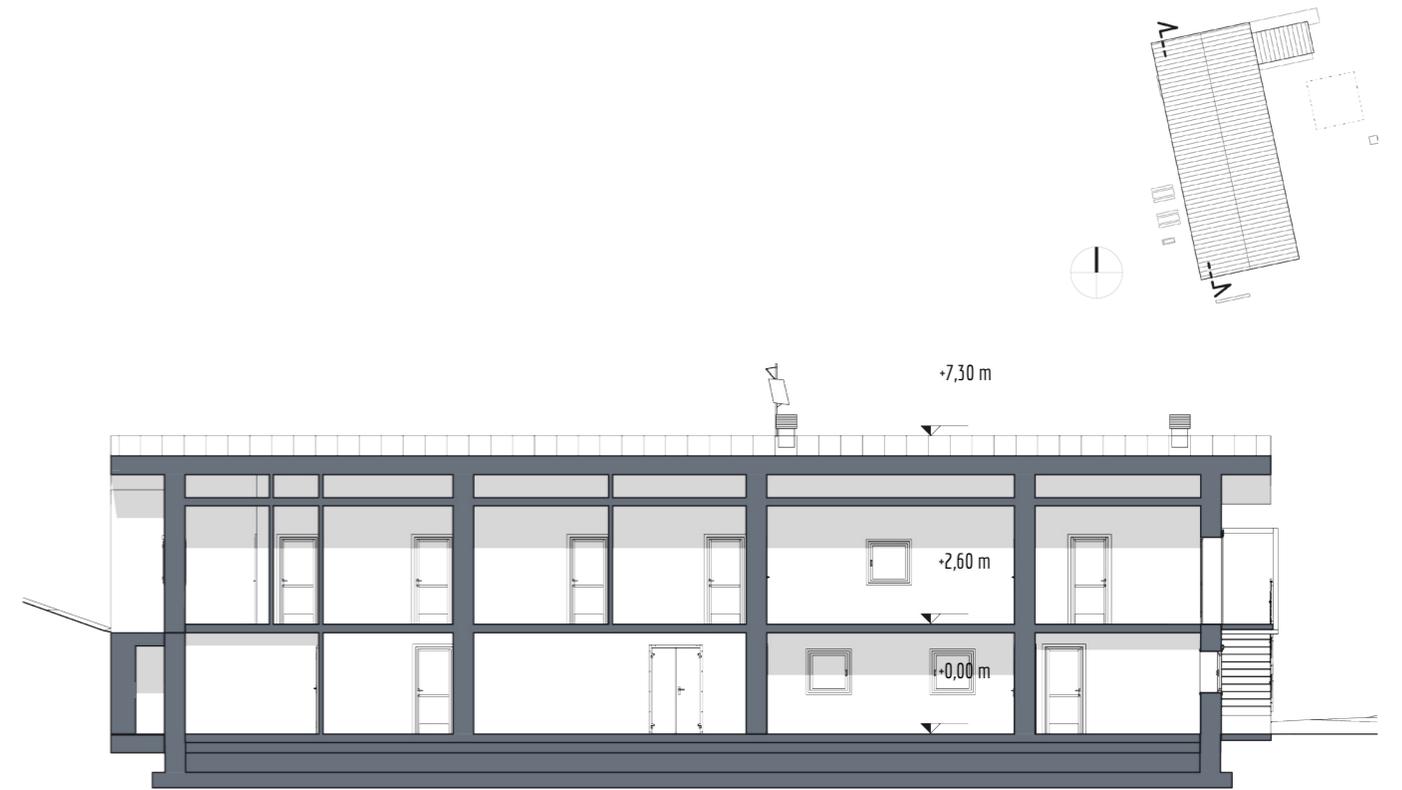
PROSPETTO SUD  
Scala 1:200



PROSPETTO NORD  
Scala 1:200



SEZIONE A-A  
Scala 1:200



SEZIONE B-B  
Scala 1:200



Ingresso sul locale essiccatoio  
Foto di Martina Quirico



Sala refettorio con bar  
Foto di Martina Quirico



Camera da 32 posti letto con accesso al locale invernale  
Foto di Martina Quirico



Camera da 8 posti letto  
Foto di Martina Quirico



Deposito e locale boiler  
Foto di Martina Quirico



Cucina  
Foto di Martina Quirico



Antibagno dei servizi igienici per i fruitori  
Foto di Martina Quirico



Vista sulla zona di atterraggio e carico-scarico rifornimenti  
Foto di Martina Quirico

## 5.3 Problematiche ed esigenze

Primo passo per l'individuazione delle problematiche e delle necessità della struttura è stato l'incontro con il presidente del CAI sezione Aosta, avvenuto durante il workshop "Atelier 2000. Scenari di progetto in alta quota", Ivano Reboulaz e l'attuale rifugista Sophie Barailler, intervistata durante il mio sopralluogo ad agosto.

Altro colloquio importante è stato fatto anche con Cristian Brédy, guida alpina del gruppo Esprisarvadzo; dallo scambio è emerso un altro spunto progettuale derivante dalla volontà del gruppo di rilanciare e far diventare la Valpelline un esempio di economia montana ecosostenibile.

Le tre interviste sono state molto utili per capire le caratteristiche del rifugio allo stato di fatto e ipotizzare quali spazi aggiungervi per renderlo un esempio di innovazione dell'offerta rifugistica della zona; quanto appreso è stato assunto poi come base di partenza per l'ipotesi progettuale oggetto della presente tesi, presentata nei prossimi capitoli.

### Capienza

La capienza totale, allo stato attuale, è di 86 posti letto. Tale numero è ritenuto troppo elevato per la reale affluenza di escursionisti, soprattutto durante il periodo estivo e autunnale, anche se durante la stagione dello scialpinismo vengono occupati quasi tutti i posti letto. Prima esigenza individuata riguarda quindi la riduzione dei posti letto.

### Disposizione dell'ingresso e visibilità

Attualmente l'ingresso è collocato sul lato Sud-Ovest non permettendo al gestore, nel caso in cui non si trovi nel refettorio, di vedere chi accede all'interno del rifugio.

Altra esigenza risulta quindi essere quella di individuare una soluzione per permettere al rifugista, nel momento in cui si dovesse trovare in cucina o in un ambiente non direttamente comunicante con l'essiccatoio, di poter vedere e controllare il flusso dei frequentatori.

### Spazio per le guide alpine

Il rifugio è collocato in una zona da dove sono facilmente accessibili delle vie per chi pratica roccia, oltre che essere posizionato lungo un tracciato che porta a percorsi alpinistici.

Da queste analisi scaturiscono delle riflessioni sulle esigenze delle guide alpine e sulla possibilità di dedicare loro uno spazio, dove possano istruire i gruppi sulle attrezzature e sui percorsi che affronteranno.

### Collegamento area esterna

Altro fattore emerso dalle conversazioni è quello riguardante la possibilità di consumare pasti all'aperto, avendo il rifugio una zona esterna collocata in corrispondenza della sala refettorio. Ultima esigenza quindi è quella di creare un accesso all'area attrezzata esterna direttamente dal refettorio, in modo tale che i fruitori non debbano nuovamente passare dall'essiccatoio.



## 5.4 Approfondimento: gestione degli spazi a seguito dell'emergenza sanitaria COVID-19

A seguito della pandemia che ha colpito il nostro Paese, tutte le attività si sono trovate a dover ripensare i propri spazi al fine di rispettare la normativa emanata per evitare l'aumento dei contagi e quindi nuovi focolai.

Anche i rifugi alpini hanno dovuto confrontarsi con quanto stabilito per il periodo della fase due dell'emergenza sanitaria, al fine di poter riaprire e fare sì che si potesse tornare a frequentare le terre alte ed evitare "L'estate in montagna senza rifugi", come dice il titolo dell'articolo di Giampaolo Visetti pubblicato su "La Repubblica" lo scorso 18 aprile.

«[...] Certificare la negatività al coronavirus e garantire la sicurezza sanitaria di chi andrà in montagna, a certe quote, è impossibile. Per questo rifugi, bivacchi e punti tappa, dal 20 giugno, la notte non potranno aprire come prima. Senza queste strutture di presidio e soccorso, camminare e arrampicare sarà però più pericoloso... [...]».<sup>[24]</sup>

« Pur essendo vero che possono esserci difficoltà a riaprire i rifugi, soprattutto quelli di alta quota, deve essere chiaro che il Club Alpino Italiano si è attivato e sta lavorando per scongiurare questa ipotesi. Faremo di tutto, sia intervenendo nelle sedi istituzionali per spiegare la differenza che c'è tra rifugio e albergo, sia mettendo a disposizione delle sezioni e dei rifugisti tutte le risorse disponibili per poter contribuire alla riapertura delle strutture.».<sup>[25]</sup> sono invece le parole di Antonio Montani, vicepresidente del Club Alpino Italiano e responsabile dei rifugi, in risposta all'articolo di Visetti ed introducono le preoccupazioni di Mario Fiorentini, gestore del rifugio Fiume sul Pelmo: «[...] illudersi di una normale estate in montagna non ha senso. Ammesso che

frequentarla sia possibile, il contagio imporrà regole nuove. I rifugi non sono alberghi, ma luoghi di condivisione. Si dorme in camerate comuni, i bagni sono collettivi, le cucine sono piccole, i pasti vengono consumati su tavolate uniche: l'opposto del distanziamento sociale. Si potrebbe aprire almeno come punti ristoro. Nelle giornate di bel tempo i pasti potrebbero essere consumati all'esterno. [...]»<sup>[24]</sup> e di Giuliano Masoni, gestore della Capanna Regina Margherita: «[...] Se lavoriamo seriamente, si può: specie in alta quota, riducendo i posti letto, con prenotazioni e sanificazione. Qui si viene per un letto, non per mangiare. I medici hanno rivoluzionato gli ospedali: noi, per vivere e garantire la sicurezza, siamo pronti a rivoluzionare i rifugi.».<sup>[24]</sup>

Come adattare quindi le strutture alla necessità del distanziamento sociale?

Riprendendo quanto scritto in un articolo di Roberto Dini, professore del Politecnico di Torino, e pubblicato sul sito dell'associazione Cantieri d'alta quota si potrebbe optare per due differenti alternative di provvedimenti per l'adeguamento alla normativa emanata.

La prima modalità di intervento riguarda un insieme di azioni "soft", per citare le parole di Dini, legate a decisioni a livello gestionale di controllo di flussi ed affluenza all'interno dei rifugi: «[...] turnazione per i pranzi e le cene, rarefazione dell'affollamento delle sale da pranzo (tavolate con posti a sedere ridotti) o, come si stanno orientando in questo momento i vertici del C.A.I., la possibilità di attivare solo il servizio di self service in modo da garantire la preparazione e distribuzione dei pasti che vengono poi consumati all'esterno.»<sup>[26]</sup> Questo tipo di soluzioni si presta molto bene per quelle strutture

[24] Visetti G., *L'estate in montagna senza rifugi. Sulle Alpi in tenda, sacchi a pelo e cibo negli zaini: dal 20 giugno di notte bivacchi e punti tappa non potranno aprire come prima*, da *La Repubblica, Cronaca*, 18 aprile 2020

[25] Montani A., *Il CAI lavora perchè quest'estate i rifugi possano riaprire*, da *CAI Torino News*, 18 aprile 2020

[26] Dini R., *I rifugi (e bivacchi) alla prova della Covid convivenza*, Istituto di Architettura Montana-Politecnico di Torino, da [cantieridaltaquota.eu](http://cantieridaltaquota.eu)

a bassa quota e interessate dal turismo escursionistico in giornata, mentre è più complesso per i rifugi legati all'alpinismo, a quote più alte, dove il pernottamento diventa una necessità. In questo caso si interviene quindi con una riduzione dei posti letto, a livello di capienza delle camerate, ed eventualmente con l'utilizzo di strutture temporanee esterne, per recuperare i posti letto persi all'interno, «[...] come ad esempio tende o costruzioni più evolute - ma sempre removibili - che possono garantire una maggiore protezione dalle intemperie (si veda ad esempio la tipologia conosciuta come "stars box" già in uso come offerta alternativa presso alcuni rifugi).».<sup>[26]</sup>

Un secondo ordine di provvedimenti riguarda per l'appunto la modificazione fisica degli spa-

zi interni delle strutture, con «[...] ridefinizione dell'assetto distributivo e dell'accessibilità, compartimentazione delle camerate in locali più piccoli, ad esempio attraverso la realizzazione di pareti divisorie e distanziamento dei posti letto attraverso una loro rilocalizzazione. Questo secondo livello di soluzioni, anche se certamente più invasivo dal punto di vista dello spazio e delle azioni da mettere in campo, va necessariamente preso in considerazione in quanto - al di là della fase 2 dell'emergenza sanitaria in corso - è presumibile che in futuro ci si dovrà adattare ad una convivenza più frequente con questo genere di problematiche. Tra l'altro non è da escludere che vengano altresì introdotte nuove disposizioni legislative in materia, che stabiliranno misure più stringenti per le attività

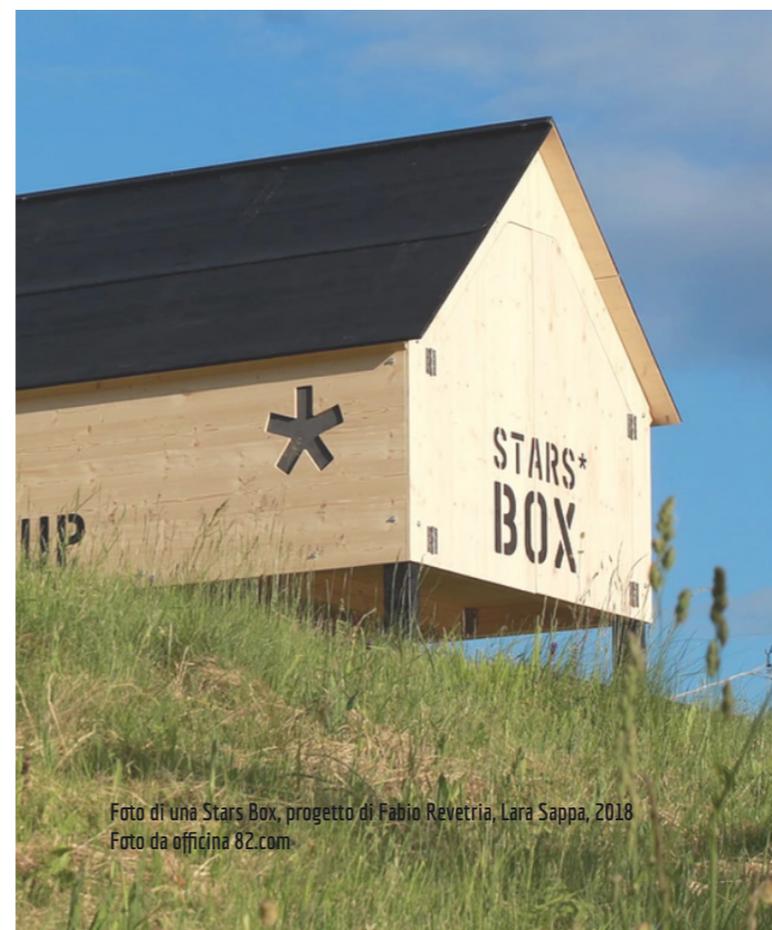


Foto di una Stars Box, progetto di Fabio Revetria, Lara Sappa, 2018  
Foto da officina 82.com



ricettive montane.»»<sup>[26]</sup>

Oltre ai rifugi bisogna anche considerare la situazione dei bivacchi: quelle strutture di emergenza che, in quanto tali, non possono essere chiuse ma dove la vicinanza fisica tra gli utenti è inevitabile; per risolvere la problematica del distanziamento sociale in questo caso si potrebbe pensare ad un sistema di prenotazione o comunque di segnalazione della presenza e di utilizzo di strutture temporanee esterne per evitare l'affollamento, soprattutto di quelle strutture più frequentate.

« [...] adesso abbiamo tutto il bisogno di avere distanze, [...] ma a ben pensarci il rifugio è invece un luogo di incredibile concentrazione di persone in pochissimo spazio [...]. Il rifugio è un modello di socialità, non buttiamola via questa

socialità; questo fatto di avere regole non scritte ma condivise per cui si mangia tutti alla stessa ora, si collabora a portare i piatti quando hai finito di mangiare al rifugista, puoi entrare in qualsiasi momento senza che al desk ci sia un concierge che ti chiede immediatamente la carta di identità.

Questi aspetti di servizio di pubblica utilità ricordiamoceli, e in questo momento affrontiamoli con le dovute misure di protezione. Il rifugio, in questo momento, può essere una scommessa di convivenza ancora più che prima [...]»<sup>[27]</sup>.

[27] Intervento di Luca Gibello durante la presentazione del libro *Andare per rifugi*, Dini R., Gibello L., Girodo S., all'evento Scrittori in città

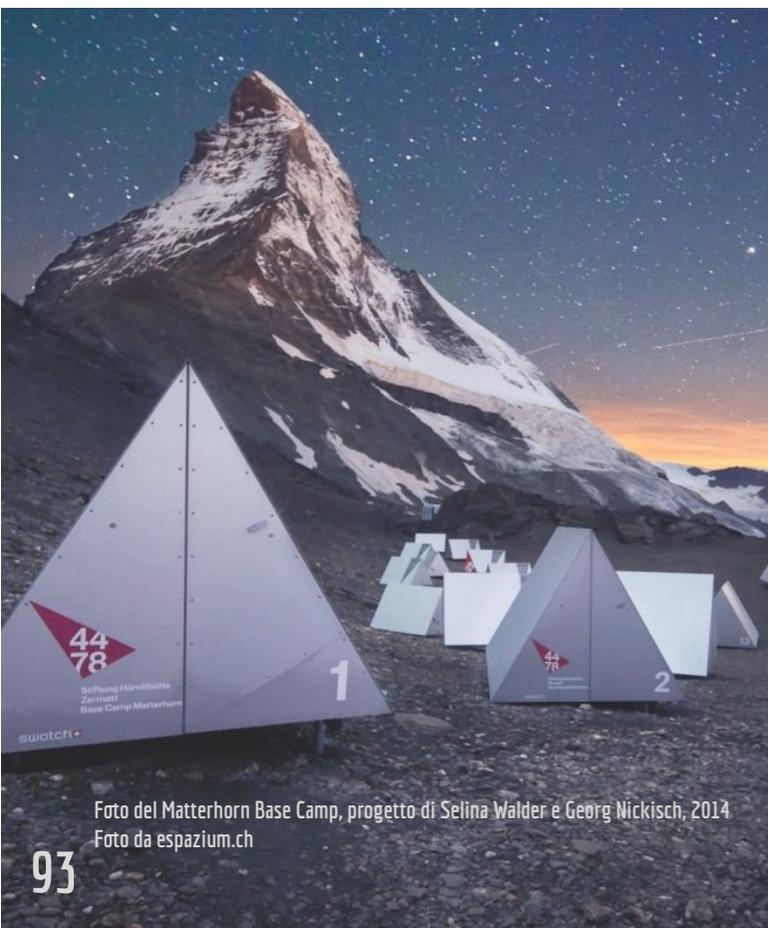
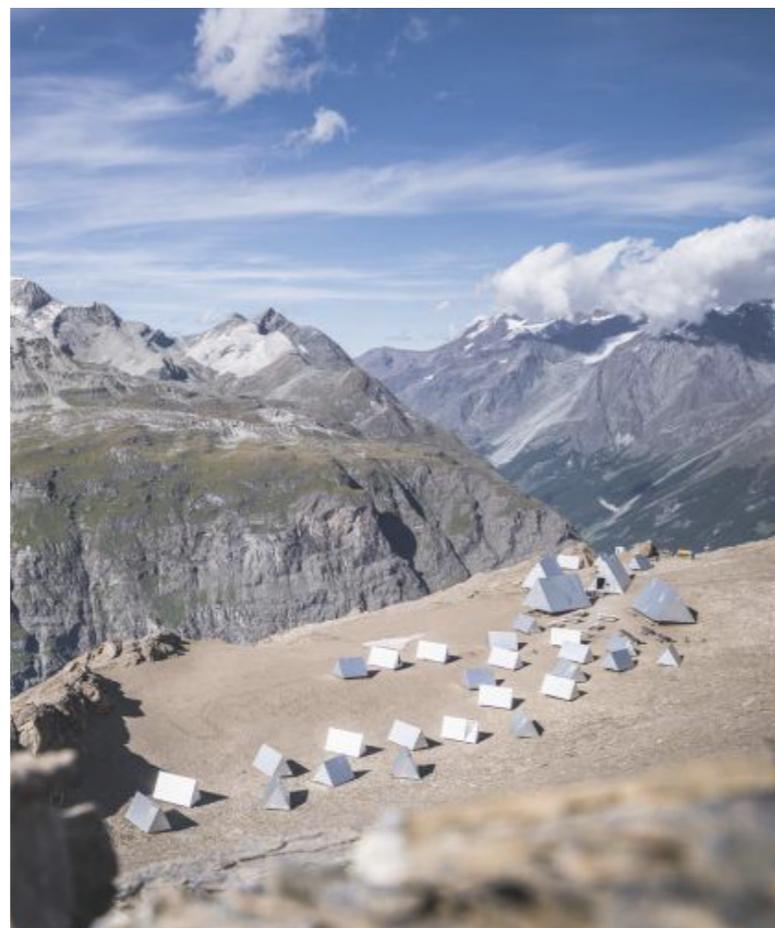


Foto del Matterhorn Base Camp, progetto di Selina Walder e Georg Nickisch, 2014  
Foto da espazium.ch



Conseguentemente al sopralluogo da me svolto lo scorso 10 agosto al Rifugio Crête Sèche, oggetto della presente tesi, ho potuto sperimentare di persona quanto descritto sopra in relazione alla fase due dell'emergenza; di seguito riporto gli accorgimenti adottati dalla rifugista e dallo staff, per adeguarsi alla normativa in atto.

#### Regole generali

Per l'accesso alle zone comuni e per spostarsi in esse è obbligatorio indossare la mascherina ed igienizzarsi le mani con gli appositi prodotti messi a disposizione dalla struttura.

#### Essiccatoio

Nel locale essiccatoio, prima adibito ad ingresso e luogo dove lasciare attrezzatura e scarponi per accedere al resto della struttura, è stata aggiunta un'area dove poter consumare i pasti nel caso di elevata affluenza e mal tempo.

Le ciabatte messe a disposizione dal rifugio, da utilizzare in caso di permanenza prolungata e per accedere agli spazi di pernottamento, non sono più presenti e bisogna dotarsi delle proprie su richiesta della rifugista al momento della prenotazione tramite telefonata o e-mail.

#### Refettorio

La sala adibita a refettorio presenta una suddivisione in tavolate più piccole rispetto alla

disposizione iniziale, con distanziamento di un metro tra le varie postazioni per consentire ai gruppi di fruitori di consumare i pasti in sicurezza.

Per coprire i posti persi per l'adeguamento al distanziamento è stata disposta un'area con tavolo e sgabelli, come detto prima, all'interno dell'essiccatoio; nelle giornate di bel tempo inoltre si può consumare il pasto all'aperto sui tavoli vicino alla fontana.

Per poter mangiare all'interno della struttura è richiesta la prenotazione tramite telefonata o e-mail.

#### Camere

Per poter pernottare sono necessari la prenotazione, tramite telefonata o e-mail, e l'utilizzo del proprio sacco-letto o sacco a pelo.

La capienza delle camere è dimezzata, a meno che non si tratti di un gruppo numeroso che ne occupi interamente i posti.

#### Ingresso e uscita

Per evitare l'incrocio dei flussi di fruitori che arrivano e fruitori che escono, i percorsi di ingresso ed uscita sono stati separati: l'ingresso avviene dal locale essiccatoio, sul lato Sud-Ovest, mentre l'uscita dalla porta del vano scala, che porta all'area esterna sul lato Nord-Est.

## 6. Proposta progettuale

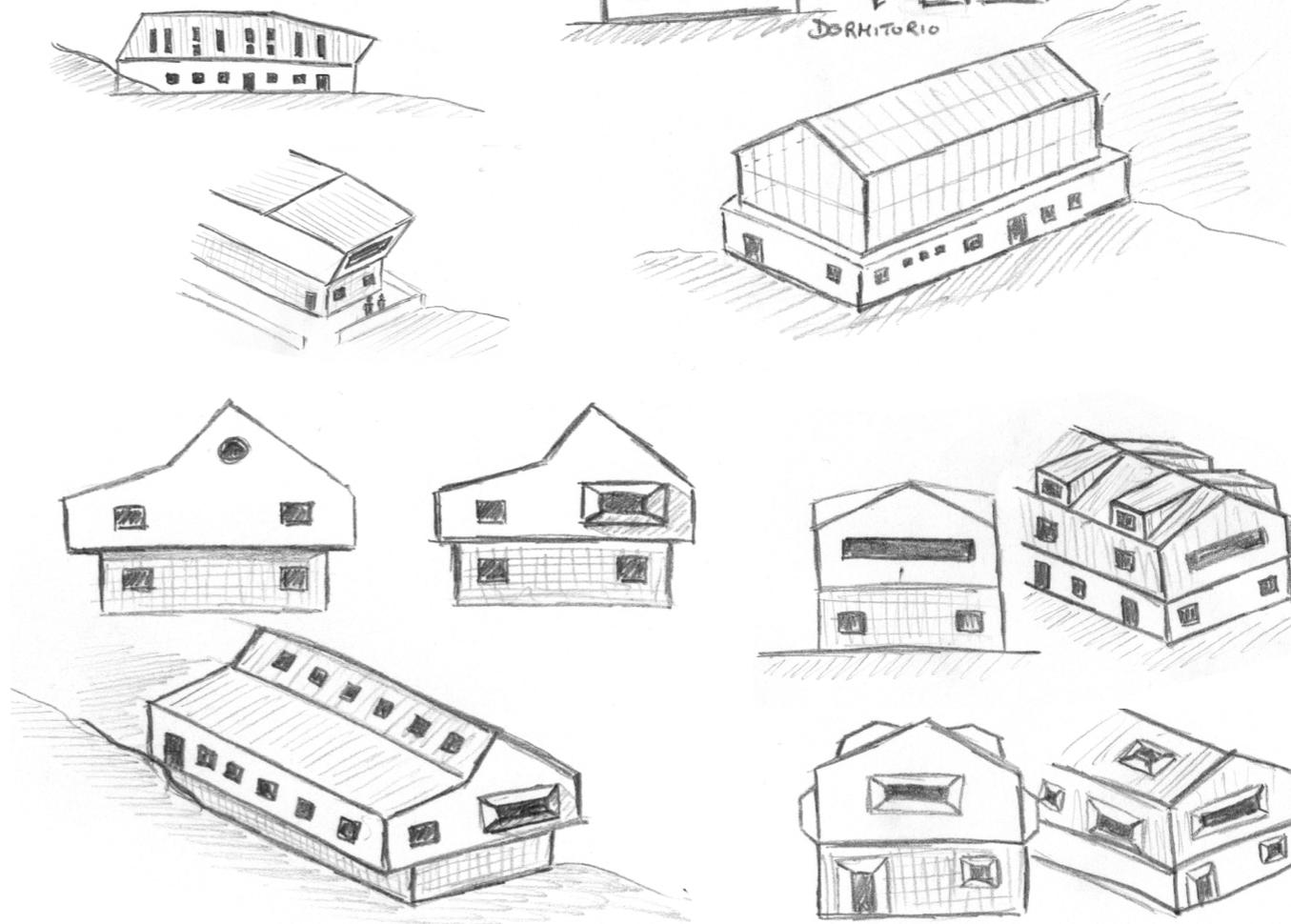
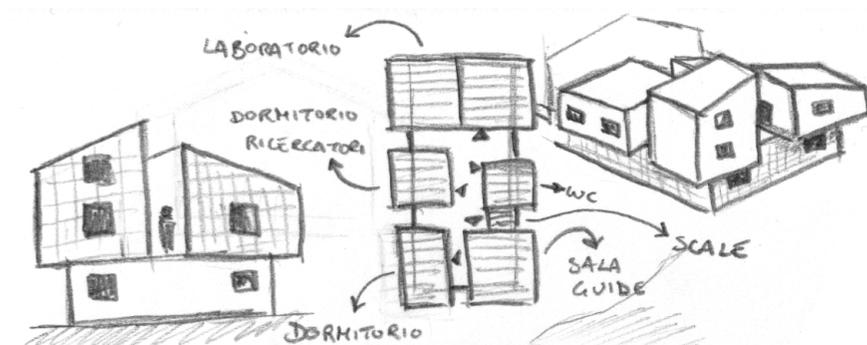
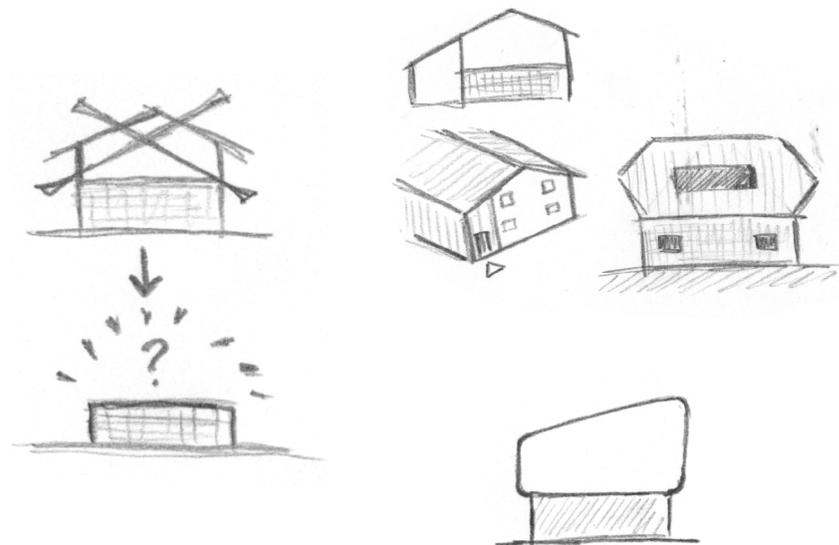


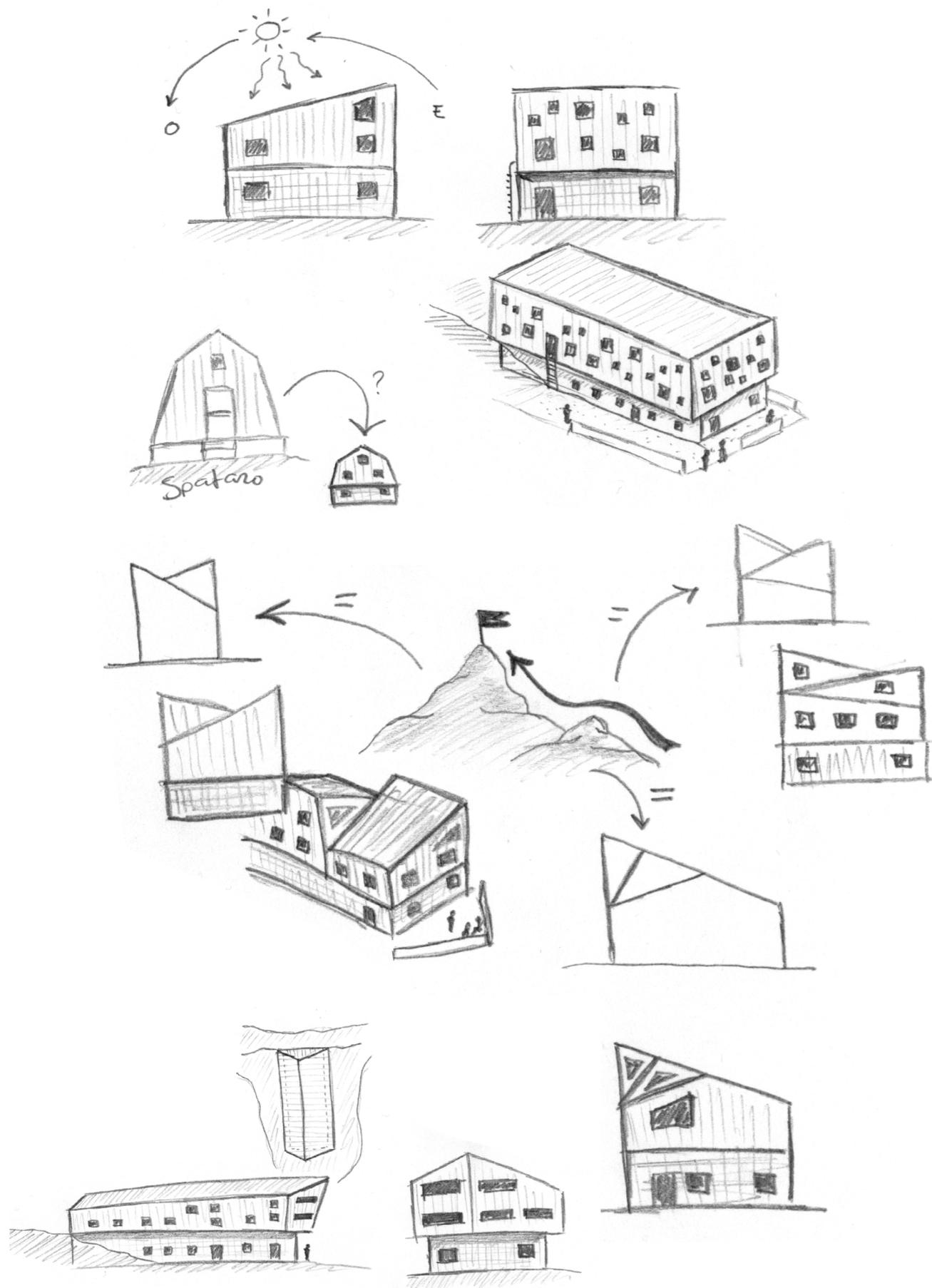
Vista dalle cime della Valpelline dal Bivacco Spataro  
Foto di Martina Quirico

## 6.1 Ipotesi

Il primo passo per la realizzazione di un progetto consiste nell'ipotesi, nell'idea, quel momento in cui con una matita ed un foglio bianco si è liberi di giocare con la propria creatività ed immaginazione, senza essere vincolati da prescrizioni, regole e normativa, a volte anche decontestualizzando completamente l'oggetto che si sta tracciando, con linee rapide e non troppo precise, sullo spazio neutro della carta.

Da questa base di partenza, con forme che vanno dalle più semplici alle più strane, si comincia poi a stringere il campo, rientrando all'interno di quelli che sono i confini dettati dalla realtà del sito in cui si sta lavorando, da vincoli e norme ad esso legati, e soprattutto dalle esigenze alla base del progetto.





A seguito della serie di schizzi che ho riportato nelle pagine precedenti, mi sono trovata innanzitutto a pensare e ragionare su tre diversi approcci alla preesistenza, di seguito riportati e descritti, con lo scopo di dare un carattere ed un'identità solida al mio lavoro.

### Scenario 1 Manutenzione straordinaria

Una prima possibilità che ho esplorato è stata quella della manutenzione straordinaria, ovvero del ripensamento della sola disposizione interna degli ambienti con eventuale miglioramento delle prestazioni dell'isolamento preesistente. In questo scenario rientra anche l'elaborazione di soluzioni per la messa in atto di quanto contenuto nella normativa emanata nell'ambito della fase due dell'emergenza sanitaria, con lo scopo di mantenere il distanziamento sociale e consentire la riapertura della struttura.

### Scenario 2 Nuovo involucro

La seconda ipotesi è legata al nuovo involucro, ossia ripensare la disposizione interna del primo piano, con anche eventuale aggiunta di volumi, e conseguente rifacimento dell'involucro di quest'ultimo oltre che la rifunzionalizzazione del piano terra con una redistribuzione degli spazi. Anche in questo caso gli ambienti vanno pensati in unione a delle soluzioni legate al distanziamento sociale.

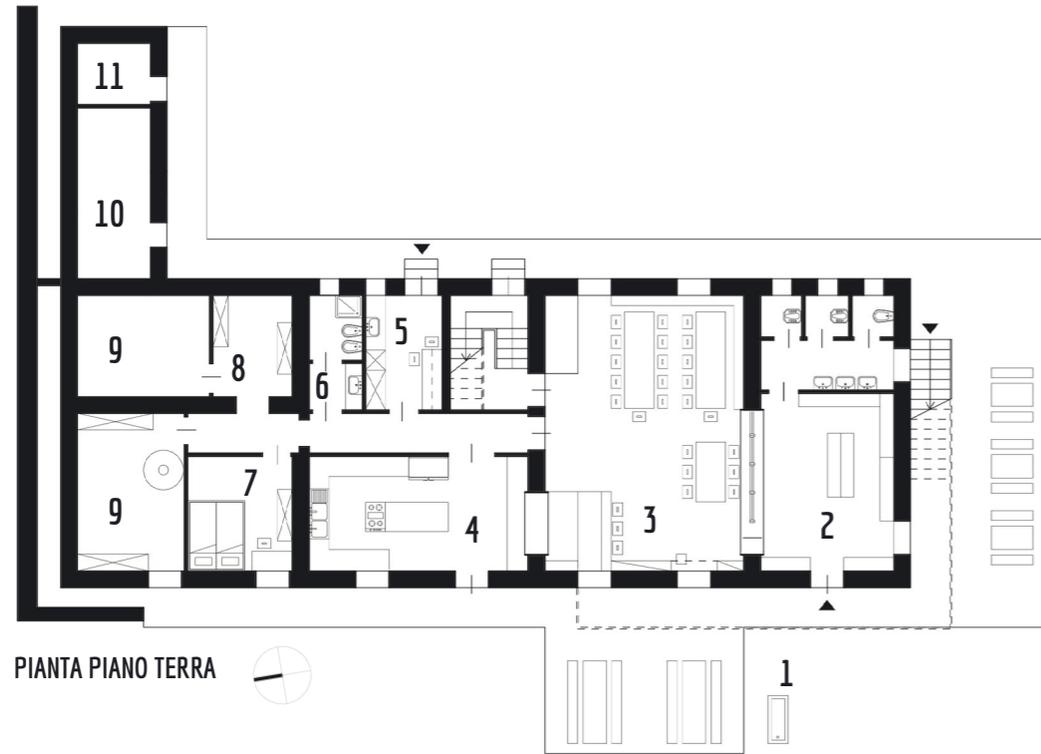
### Scenario 3 Ricostruzione primo piano

Il terzo ed ultimo approccio riguarda un intervento radicale di trasformazione del primo piano, con completa demolizione e ricostruzione, che vede il mantenimento del solo involucro esterno del piano terra come preesistenza. In questo scenario si va a riconfigurare completamente l'assetto interno del piano terra, sempre tenendo conto della normativa della fase due, e a dare nuova identità al primo piano, attraverso nuove forme e nuove funzioni. Per quanto riguarda l'intervento sul primo piano si sono individuate altre due declinazioni riguardanti l'aspetto: una prima che va a creare un volume unico e compatto, dalla forma semplice, ed una seconda che riguarda l'evidenziazione, attraverso forme differenti, delle diverse funzioni inserite all'interno della struttura.

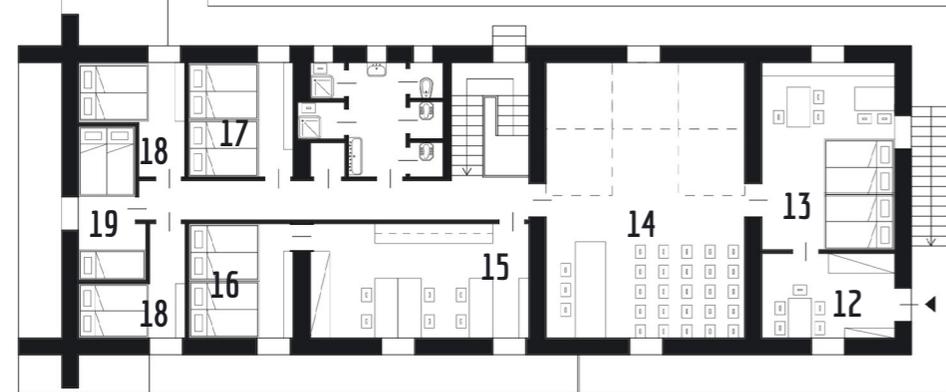
Nelle pagine a seguire vengono riportate alcune ipotesi progettuali operate utilizzando i tre diversi scenari e alcune immagini utilizzate come spunto per la creazione delle volumetrie.



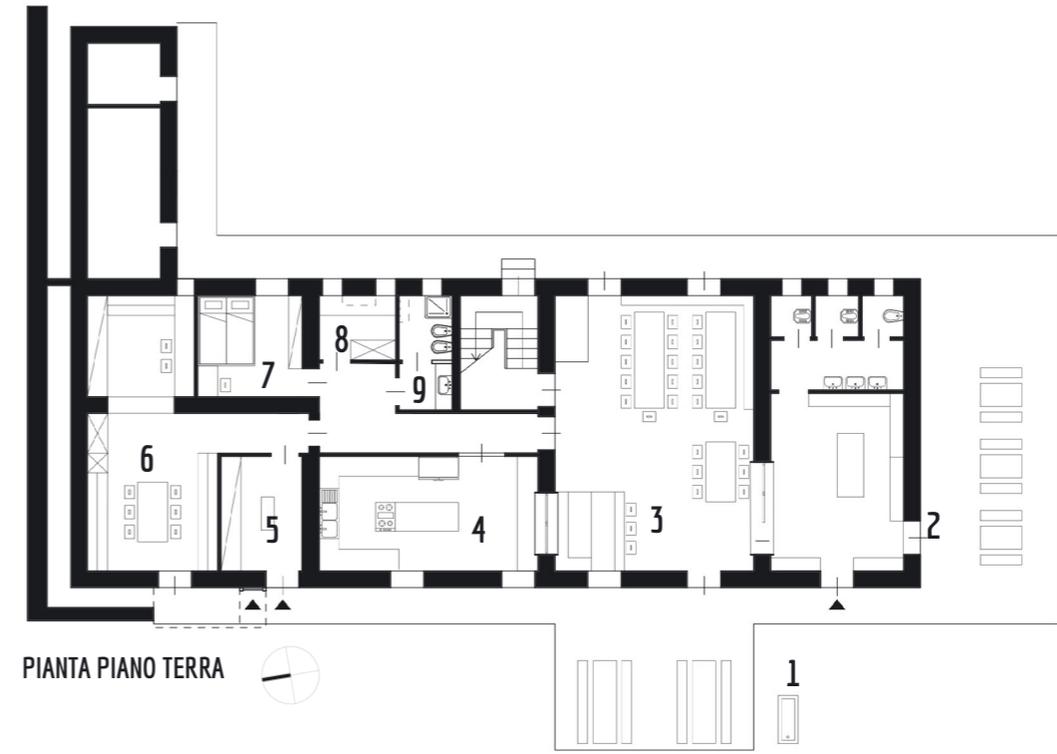
### Scenario 1: manutenzione straordinaria



- |   |   |
|---|---|
| 1. Area esterna attrezzata                        | 10. Legnaia   |
| 2. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup> | 11. Locale impianti   |
| 3. Sala refettorio con bar                        | 12. Ingresso del locale invernale <sup>[23]</sup> - essiccatoio <sup>[22]</sup> |
| 4. Cucina   | 13. Camera del locale invernale <sup>[23]</sup> da 8 posti letto                |
| 5. Laboratorio campioni                           | 14. Sala conferenze e didattica guide alpine                                    |
| 6. Servizi igienici del rifugista                 | 15. Laboratorio   |
| 7. Camera del rifugista                           | 16. Camera ricercatori - 8 posti letto  |
| 8. Dispensa                                       | 17. Camera da 8 posti letto   |
| 9. Deposito                                       | 18. Camera da 4 posti letto   |
|   | 19. Camera da 6 posti letto   |



### Scenario 1: manutenzione straordinaria

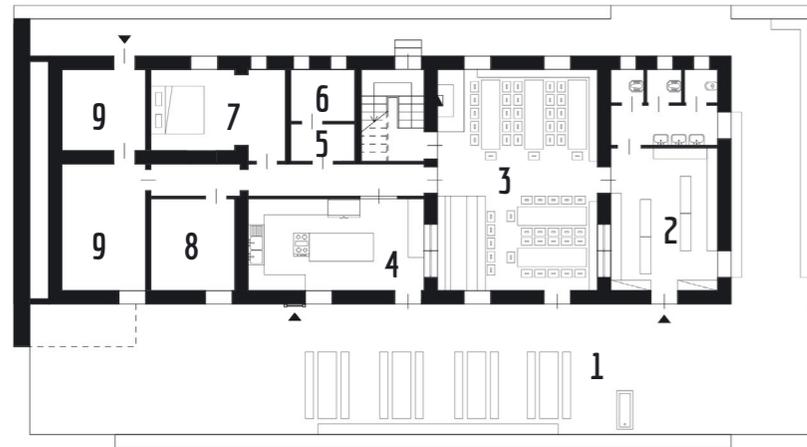


- |   |   |
|---|---|
| 1. Area esterna attrezzata                        | 9. Servizi igienici del rifugista   |
| 2. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup> | 10. Laboratorio   |
| 3. Sala refettorio con bar                        | 11. Sala conferenze e didattica guide alpine                                    |
| 4. Cucina   | 12. Camera ricercatori - 8 posti letto  |
| 5. Essiccatoio <sup>[22]</sup> laboratorio        | 13. Camera da 8 posti letto   |
| 6. Laboratorio campioni                           | 14. Ingresso del locale invernale <sup>[23]</sup> - essiccatoio <sup>[22]</sup> |
| 7. Camera del rifugista                           | 15. Camera del locale invernale da 8 posti letto                                |
| 8. Dispensa                                       |   |





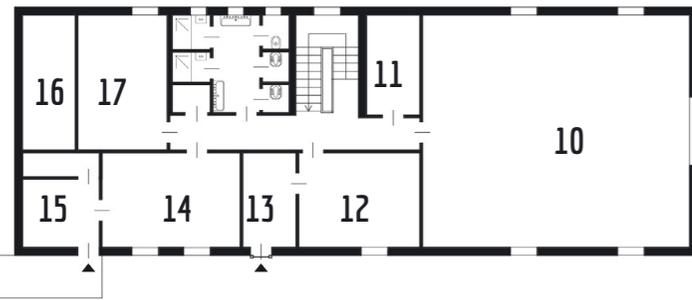
## Scenario 2: nuovo involucro



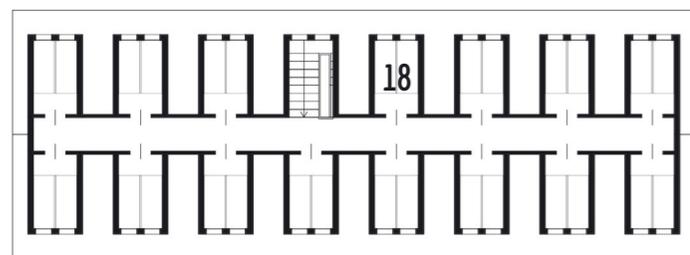
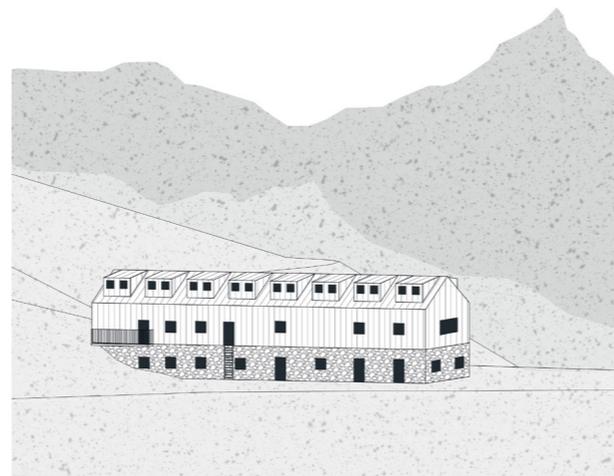
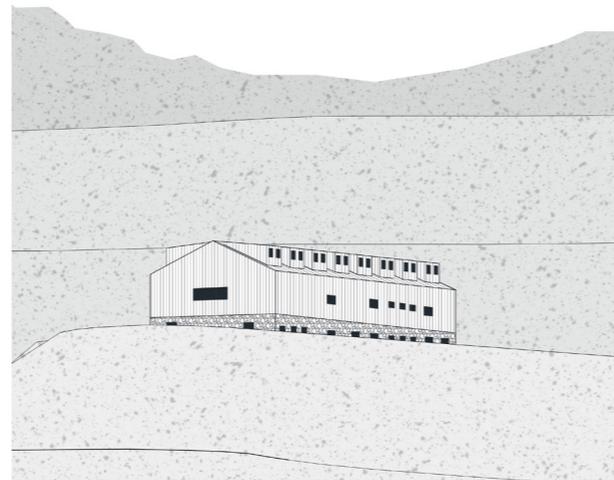
PIANTA PIANO TERRA



1. Area esterna attrezzata
2. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup>
3. Sala refettorio con bar
4. Cucina
5. Antibagno
6. Servizi igienici del rifugista
7. Camera del rifugista
8. Dispensa
9. Deposito
10. Sala conferenze e didattica guide alpine
11. Magazzino attrezzature
12. Camera del locale invernale da 8 posti letto
13. Ingresso del locale invernale <sup>[23]</sup> - essiccatoio <sup>[22]</sup>
14. Laboratorio campioni
15. Essiccatoio <sup>[22]</sup> laboratorio campioni e magazzino
16. Locale impianti
17. Laboratorio
18. Camera da 4 posti letto



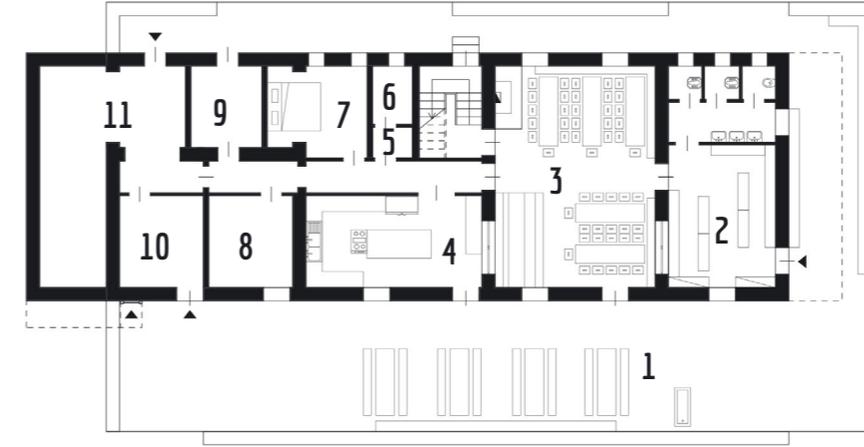
PIANTA PIANO PRIMO



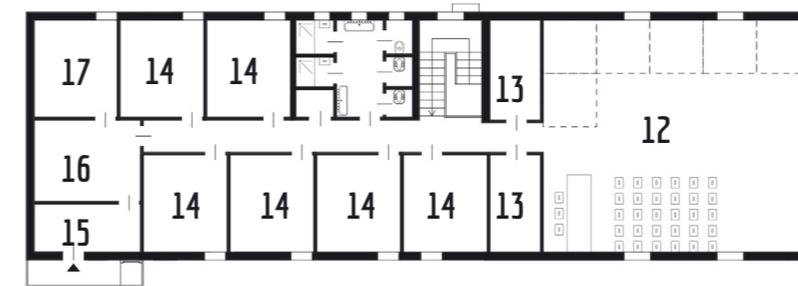
PIANTA PIANO SECONDO



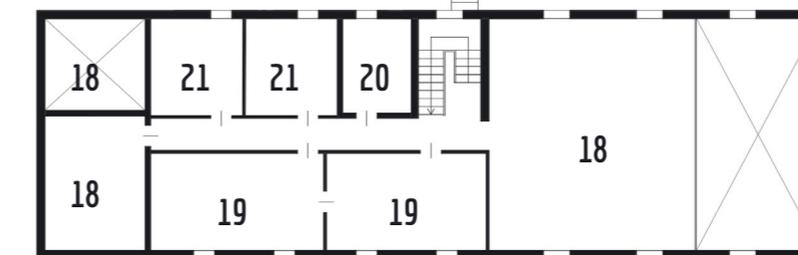
## Scenario 3: ricostruzione primo piano



PIANTA PIANO TERRA



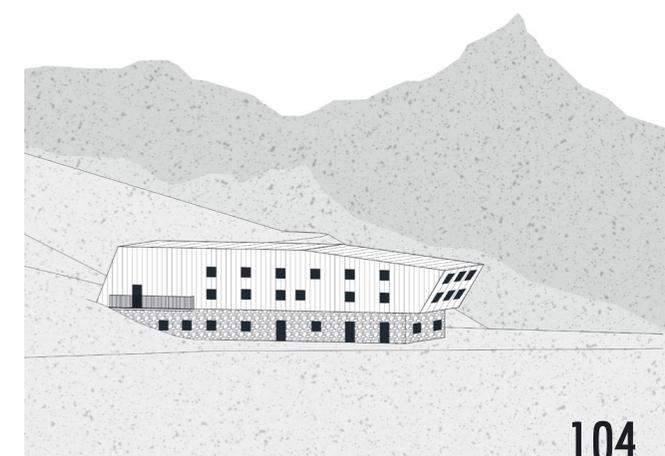
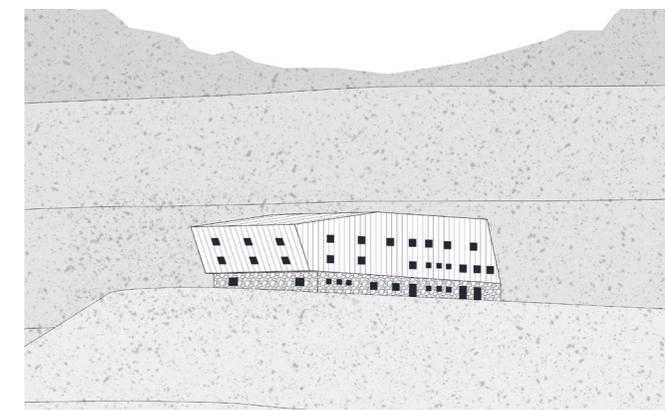
PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO

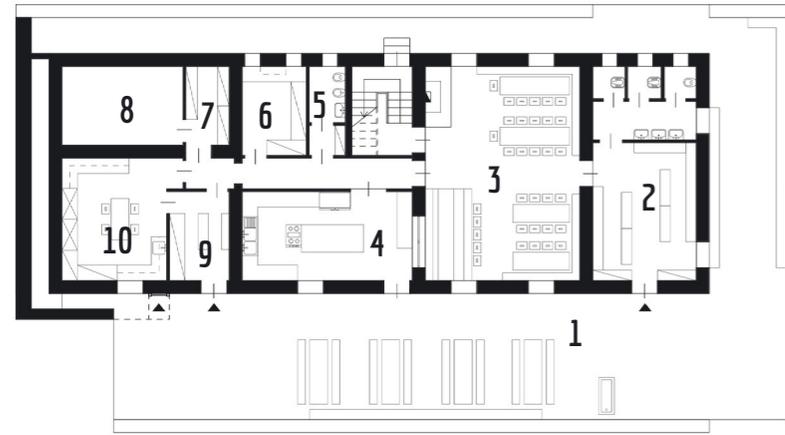


1. Area esterna attrezzata
2. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup>
3. Sala refettorio con bar
4. Cucina
5. Antibagno
6. Servizi igienici del rifugista
7. Camera del rifugista
8. Dispensa
9. Deposito
10. Essiccatoio <sup>[22]</sup> laboratorio campioni e magazzino
11. Laboratorio campioni
12. Sala conferenze e didattica guide alpine
13. Magazzino
14. Camera da 8 posti letto
15. Ingresso del locale invernale <sup>[23]</sup> - essiccatoio <sup>[22]</sup>
16. Locale invernale <sup>[23]</sup> - zona giorno + 4 posti letto
17. Camera del locale invernale da 8 posti letto
18. Sala didattica laboratorio e biblioteca
19. Laboratorio
20. Servizi igienici per i ricercatori
21. Camera dei ricercatori - 8 posti letto
22. Locale impianti
23. Vasca raccolta acqua scioglimento neve



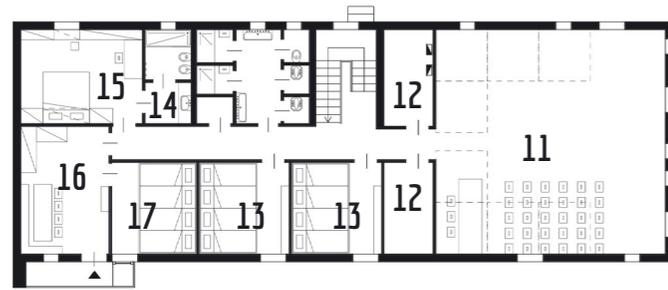


### Scenario 3: ricostruzione primo piano

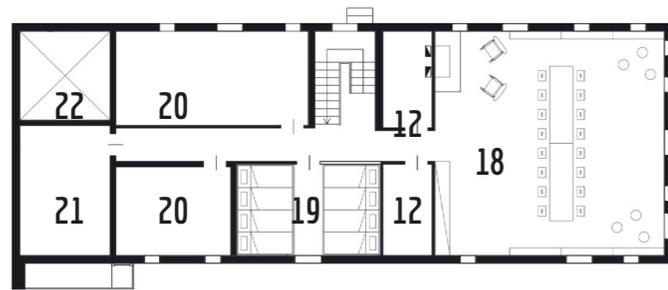


PIANTA PIANO TERRA

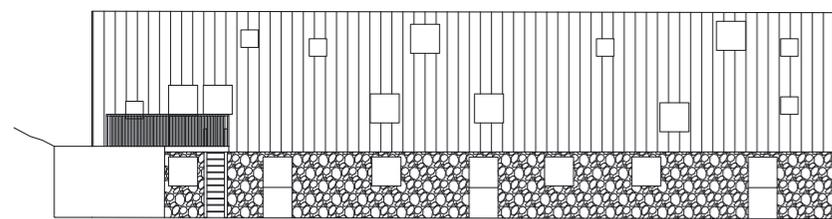
1. Area esterna attrezzata
2. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup>
3. Sala refettorio con bar
4. Cucina
5. Servizi igienici
6. Dispensa
7. Ripostiglio
8. Deposito
9. Essiccatoio <sup>[22]</sup> laboratorio campioni
10. Laboratorio campioni
11. Sala conferenze e didattica guide alpine
12. Magazzino attrezzature
13. Camera da 8 posti letto
14. Servizi igienici del rifugista
15. Camera del rifugista
16. Ingresso del locale invernale <sup>[23]</sup> - essiccatoio <sup>[22]</sup>
17. Camera del locale invernale <sup>[23]</sup> da 8 posti letto
18. Sala didattica laboratorio e biblioteca
19. Camera dei ricercatori - 16 posti letto
20. Laboratorio
21. Locale impianti
22. Vasca raccolta acqua scioglimento neve



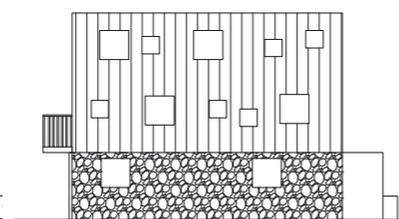
PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO



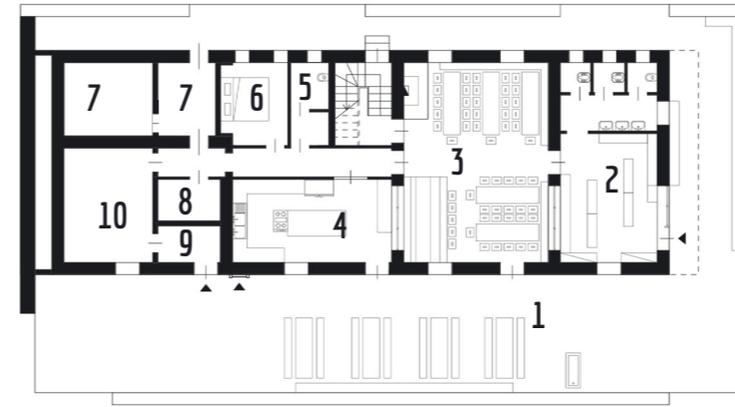
PROSPETTO SUD-OVEST



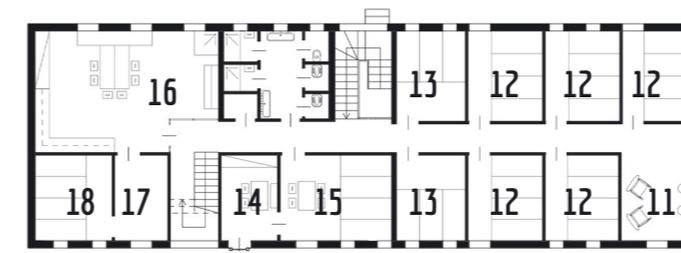
PROSPETTO SUD-EST



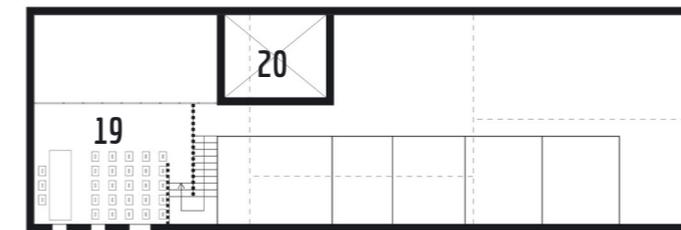
### Scenario 3: ricostruzione primo piano



PIANTA PIANO TERRA

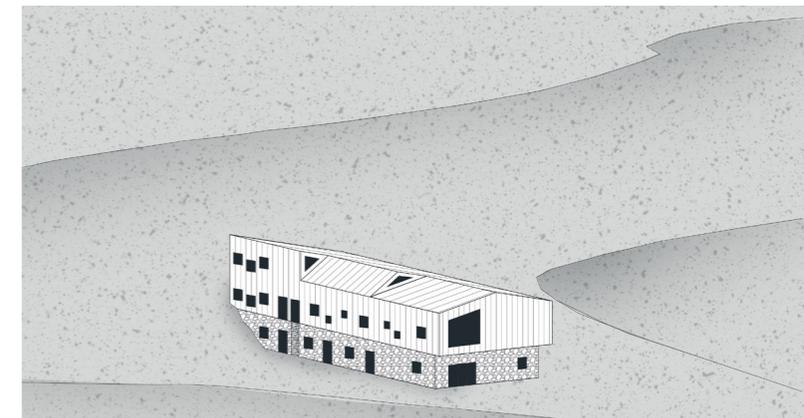
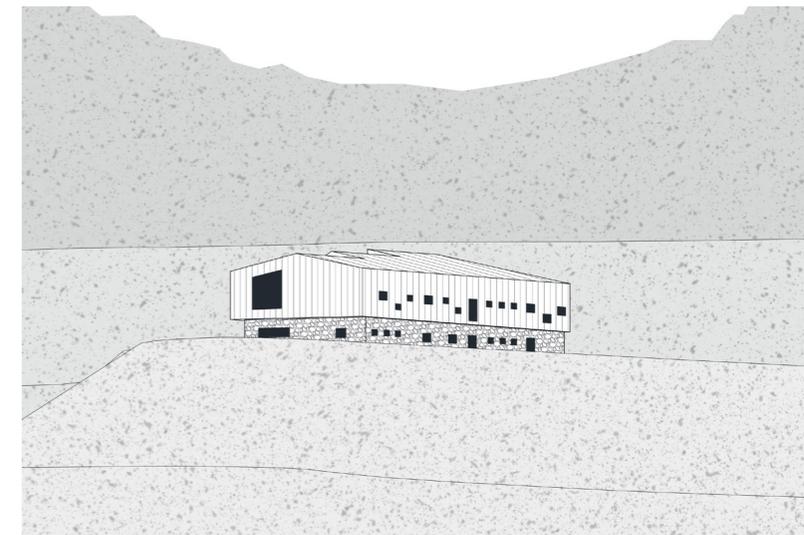


PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO

1. Area esterna attrezzata
2. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup>
3. Sala refettorio con bar
4. Cucina
5. Servizi igienici del rifugista
6. Camera del rifugista
7. Deposito
8. Dispensa
9. Essiccatoio <sup>[22]</sup> laboratorio campioni
10. Laboratorio campioni
11. Area relax
12. Camera da 8 posti letto
13. Camera da 6 posti letto
14. Ingresso del locale invernale <sup>[23]</sup> - essiccatoio <sup>[22]</sup>
15. Camera del locale invernale <sup>[23]</sup> da 8 posti letto
16. Laboratorio
17. Spogliatoio
18. Camera dei ricercatori - 8 posti letto
19. Sala conferenze e didattica guide alpine
20. Vasca raccolta acqua scioglimento neve





Rifugio Alpe di Tires, Alpe di Tires, Siusi  
Foto da [www.tierseralpi.com](http://www.tierseralpi.com)



Refuge d'Argentiere, Pays du Mont-Blanc, Rodano Alpi  
Foto da [www.commonswiki.org](http://www.commonswiki.org)



Capanna Cristallina, Passo di Cristallina, Val Bavona  
Foto da [www.montebn.com](http://www.montebn.com)



## 6.2 Il progetto

Il progetto per il laboratorio di studio ed osservazione climatica, inserito all'interno del Rifugio Crête Sèche, rientra in un tema di discussione attuale, quello dei cambiamenti climatici. Lo scopo del progetto non riguarda però solo la realizzazione di un polo di studio di questi fenomeni in un ambiente dove li si può studiare "in prima linea", ma anche la possibilità di dare un nuovo simbolo al Comune di Bionaz, un sito attrattivo per ottenere l'interesse da parte della Regione Valle d'Aosta, delle Università, che potrebbero vederlo come una sede distaccata per il lavoro sul campo, e della rete degli enti di ricerca e studio in ambito montano, della quale potrebbe diventare un nuovo punto.

La proposta progettuale si sviluppa in quello che è lo scenario tre, descritto nel paragrafo precedente, con la volontà di dare una nuova immagine alla struttura mantenendone però la memoria storica attraverso la conservazione del piano terra, che diventa il basamento in pietra della ricostruzione, e della forma, riportata nel volume ricostruito del primo piano.

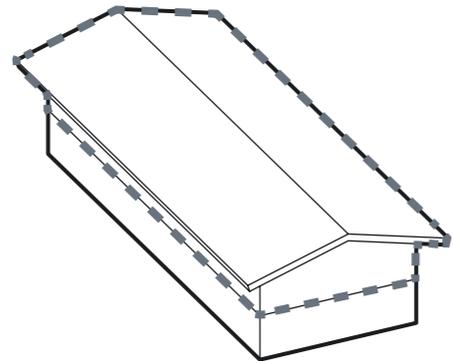
La parte più interessante e stimolante del progetto è sicuramente legata alla collocazione del sito d'intervento, che implica particolare attenzione per quanto riguarda la scelta della tecnologia e dei materiali per la realizzazione nonché la cantierizzazione del manufatto con tutte le problematiche di trasporto e delle tempistiche di lavoro ristrette a causa delle condizioni "estreme" del luogo di progetto, per ricordare quanto detto nel paragrafo 2.1.

Altro aspetto vincolante riguarda l'impatto ambientale del rifacimento, inteso come percezione della struttura rispetto al contesto; ragionando anche sulla questione di un intervento della

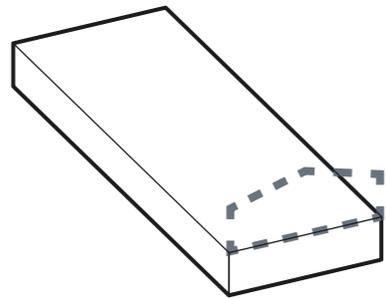
Soprintendenza in caso di realizzazione del progetto, ho ritenuto opportuno pensare ad un rifacimento che mantenesse la medesima altezza di colmo del fabbricato esistente.

Il progetto di seguito presentato si pone come obiettivo la parziale rifunzionalizzazione della tipica struttura alpina dedicata a ricovero, con l'inserimento di un laboratorio di studio ed osservazione del clima, operando così una destagionalizzazione in quello che è il periodo di utilizzo solito di questi edifici.

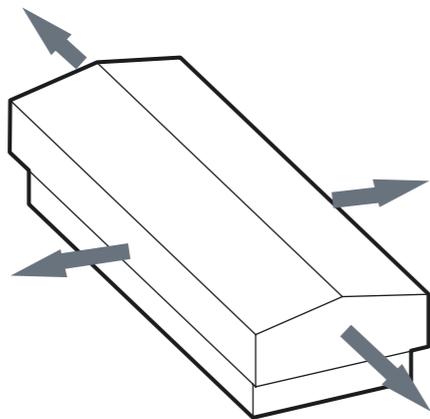
## 6.2.1 Il concept



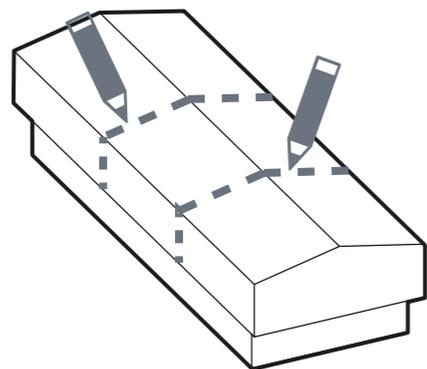
DEMOLIZIONE



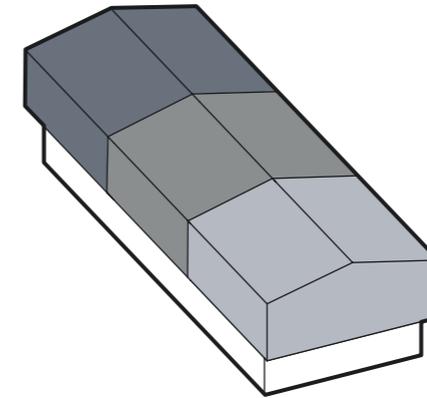
MEMORIA  
DELLA FORMA



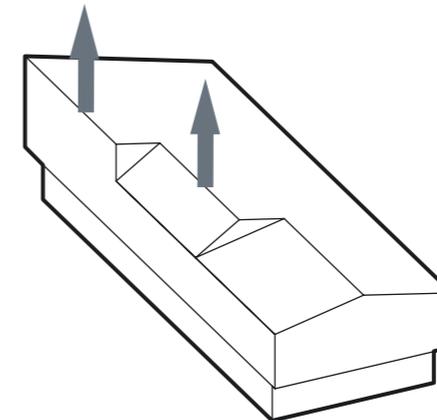
NUOVO  
INVOLUCRO



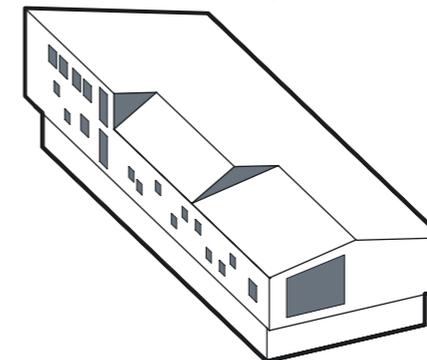
TRIPARTIZIONE



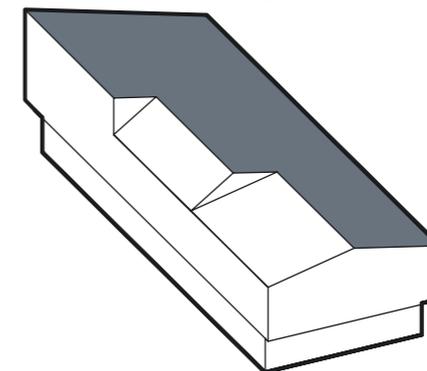
FUNZIONI



METAFORA



PUNTI DI VISTA



COPERTURA  
ATTIVA

## 6.2.2 Forma

Le immagini riportate sotto sono state utilizzate come spunto per la realizzazione della forma del progetto, coniugando un volume dalle forme semplici e la dichiarazione del nuovo intervento con l'utilizzo di materiali differenti.

La forma iniziale dell'edificio deriva da quella della preesistenza, per mantenerne la memoria a livello geometrico in quanto punto di riferimento per chi è solito frequentare la zona; per dare però una nuova immagine al fabbricato il volume, ricostruito sul piano terra dell'esistente, è stato caratterizzato con una tripartizione per dichiarare esternamente la presenza delle tre nuove funzioni inserite all'interno della struttura, al fine di farla percepire a chi giunge al rifugio. Le tre porzioni in cui è suddiviso il

primo piano hanno uguali dimensioni ma si differenziano nella forma della copertura, con la simulazione di un movimento orizzontale del colmo dal centro verso il lato Ovest, che presenta tre diverse pendenze ed è pensata per richiamare il variare del dislivello durante un'ascesa. Il volume del primo piano aggetta inoltre sui quattro lati, andando ad evidenziare qual è la parte ricostruita, non solo attraverso l'utilizzo di materiali e texture diversi da quelli della preesistenza. L'altezza del fabbricato invece, da terra al colmo della copertura, rimane invariata rispetto a quella del vecchio edificio, l'unica deroga consentita riguarda un aumento di altezza legato al miglioramento delle prestazioni isolanti dell'involucro dell'edificio.



## 6.2.3 Funzioni

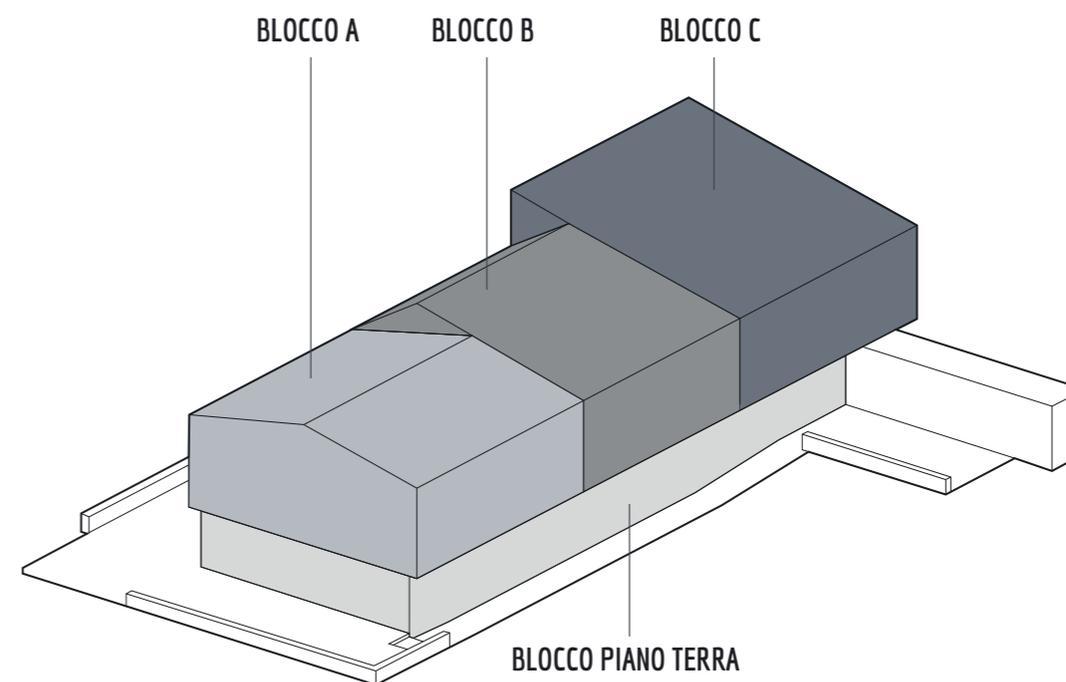
Per semplificare la lettura degli spazi, si può intendere l'edificio suddiviso in quattro blocchi: il piano terra e le tre porzioni del primo piano.

### Blocco del piano terra

L'accesso alla struttura, inizialmente posizionato sul lato Sud-Ovest, è stato ricollocato sul prospetto Sud-Est così da renderlo più visibile al momento dell'arrivo al rifugio; l'area prospiciente, risistemata con livellamento del terreno e sistemazione di una seduta addossata all'edificio, funge da punto di arrivo e di sosta per chi percorre i sentieri che conducono al rifugio. Varcata la porta d'ingresso si accede al locale essiccatoio, dove poter riporre scarponi ed attrezzatura, e ai servizi igienici; disposizione e dimensione dei locali è stata mantenuta invaria-

ta, l'unico intervento rilevante è la realizzazione di un'ampia finestra accanto alla porta d'ingresso e di una vetrata speculare sulla parete che divide l'essiccatoio dal refettorio.

La porta accanto alla vetrata consente l'accesso al locale refettorio; anche in questo spazio non sono state fatte modifiche dimensionali ma è stato realizzato un accesso che consente di uscire direttamente nella zona attrezzata esterna sul lato Sud-Ovest, anch'essa risistemata con aggiunta di posti a sedere e muretti di delimitazione con sedute annesse. Sulla parete dietro il bancone del bar, allineata con la vetrata della parete verso l'essiccatoio, è stata ricavata un'apertura che funge sia da passavivande che da punto di vista che permette al rifugista, nel caso in cui si trovi in cucina, di poter vedere fino



alla zona esterna davanti l'ingresso così da poter controllare il flusso dei fruitori.

Accanto al bancone del bar, mantenuti come da preesistenza, ci sono gli accessi per il resto del blocco del piano terra e per quello del primo piano; proseguendo nel corridoio del piano terra troviamo la cucina e la dispensa, il bagno e la camera per il rifugista, un deposito con accesso anche dall'esterno, un locale per eseguire lavori di manutenzione ordinaria della struttura, anch'esso con possibile accesso dall'esterno, e una prima parte del laboratorio di osservazione climatica. Questo ambiente è costituito da un essiccatoio dedicato esclusivamente ai ricercatori e da un locale attrezzato dove poter condurre analisi su campioni; tale spazio è concepito in modo tale da poter essere portato ad una bassa temperatura, solitamente quella esterna, senza influire sulla temperatura del resto della struttura.

Sul lato Nord-Est, al posto della legnaia e del locale impianti, la parete dell'intercapedine è stata attrezzata come piccola palestra di arrampicata dedicata a zona didattica per le guide alpine, dove si possano eseguire spiegazioni legate alle ascese che richiedano di affrontare tratti in cordata o pareti di arrampicata.

Salendo la scala sulla destra dell'accesso al retro del piano terra, si arriva al corridoio che collega le tre porzioni del primo piano.

### Blocco A primo piano

A sinistra dello sbarco della scala si accede alla prima porzione, dedicata al dormitorio; esso è costituito da 6 camere da 8 posti ciascuna ed una da 6 posti per un totale di 56 posti letto.

Nella parte terminale del blocco, sull'angolo tra i prospetti Sud-Est e Sud-Ovest, trova posto una zona relax con sedute, libreria ed un'ampia vetrata, in asse con quella dell'ingresso al piano sottostante, che permette di ammirare la catena montuosa antistante la comba di Crête Sèche.

### Blocco B primo piano

A destra dello sbarco delle scale invece si passa nella seconda porzione, dove si collocano i servizi igienici, costituiti da antibagno, tre bagni con wc e due docce, un ripostiglio ed il locale invernale con proprio essiccatoio e camera da 8 posti letto, utilizzabile anche come stanza aggiuntiva del dormitorio del blocco A per un totale di 62 posti letto. L'accesso al locale invernale, che immette nell'essiccatoio, avviene tramite una scala a pioli esterna che viene posizionata dal gestore nel periodo invernale, quando il resto della struttura è chiuso e costui non è presente.

Al di sopra del blocco dei servizi igienici è collocato un serbatoio di raccolta dell'acqua di scioglimento della neve, da utilizzare nei momenti di necessità per mancato approvvigionamento dalla fonte.

### Blocco C primo piano

Proseguendo lungo il corridoio verso la parte terminale del primo piano si arriva al terzo blocco, dedicato interamente al laboratorio.

Il locale, a cui possono accedere solamente i ricercatori e visitatori accompagnati, è attrezzato per condurre ricerca e prove sperimentali, con postazioni pc e banconi, armadiature per riporre gli strumenti, frigorifero per i campioni, lavan-

dino e doccia di emergenza nel caso in cui si entri in contatto con sostanze pericolose. Annesso al laboratorio vi è la stanza dei ricercatori, da 6 posti letto.

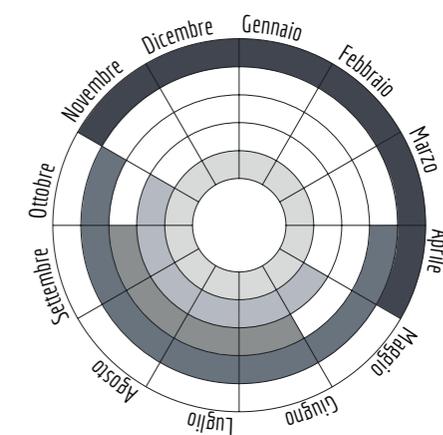
Entrando nel laboratorio, sulla sinistra dell'ingresso, vi è una scala in metallo piegato, appesa alla struttura portante in lamellare, che conduce al soppalco, anch'esso appeso, dedicato a sala conferenze da utilizzare come spazio didattico per le guide alpine che per riunioni, presentazioni ed attività del laboratorio. Lo spazio è illuminato da ampie finestre, che permettono di vedere le vie di arrampicata sulle pareti della catena del Morion, ed è dotato di 18 posti a sedere ed un grande tavolo sul quale le guide possono mostrare le attrezzature necessarie durante le uscite. Sul lato opposto alle finestre, un parapetto in pannelli di vetro e listelli di legno permette di non bloccare il passaggio della luce proveniente dalle aperture del soppalco e di vedere l'attività all'interno del laboratorio.

Per non perdere la sensazione dell'ambiente continuo dell'intero piano ma garantire privacy durante l'utilizzo della sala conferenze, si è proseguito il parapetto del soppalco, in modo tale da non chiudere completamente l'ambiente ma lasciarlo parzialmente visibile attraverso il distanziamento degli elementi in legno.

Esternamente è stata mantenuta la collocazione della piazzola di atterraggio dell'elicottero e della zona delle bombole del gas, a monte del rifugio.

Nelle pagine seguenti è possibile vedere una comparazione tra il layout di progetto e quello dello stato di fatto, per visualizzare meglio i

cambiamenti apportati.

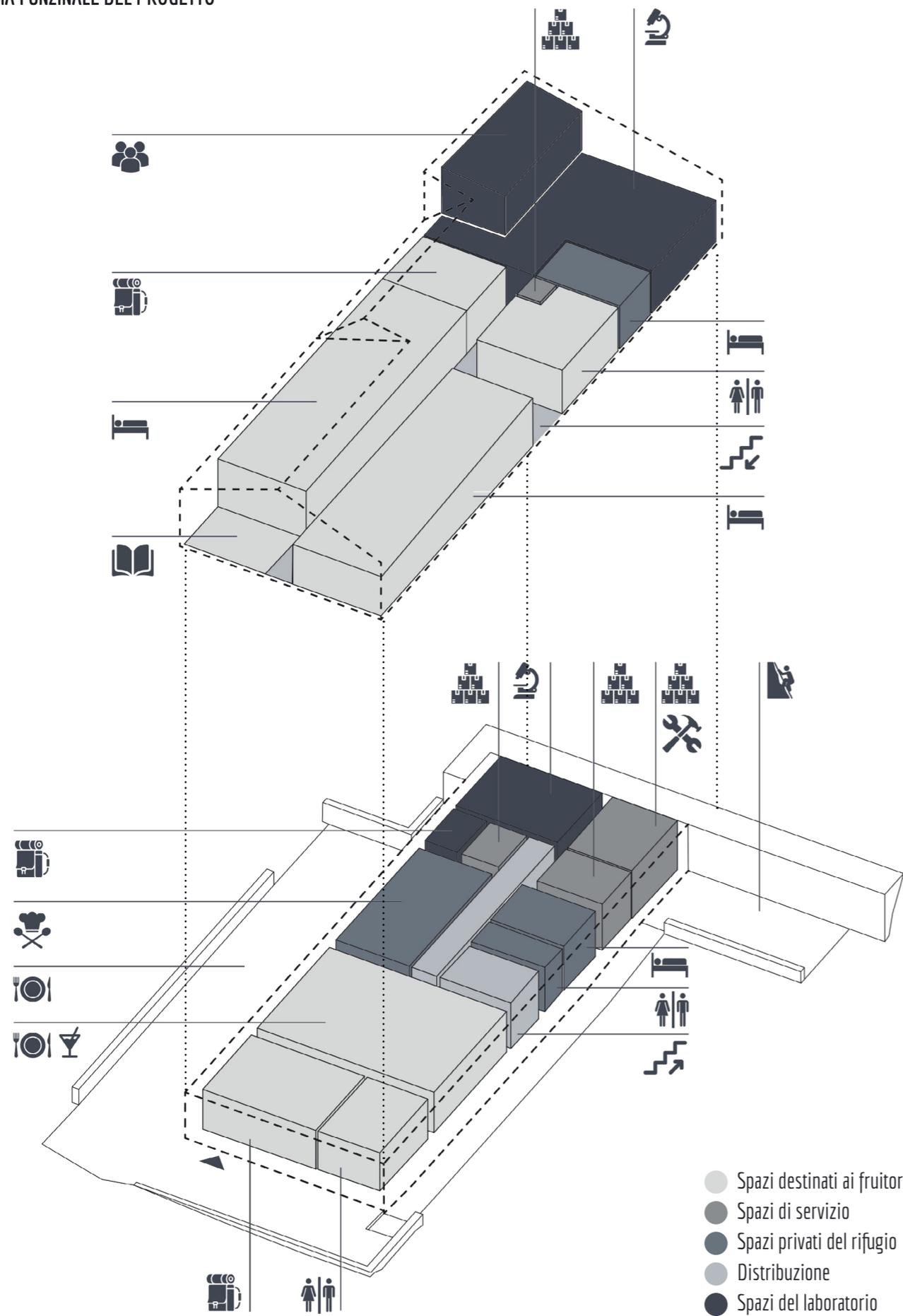


#### UTENTI

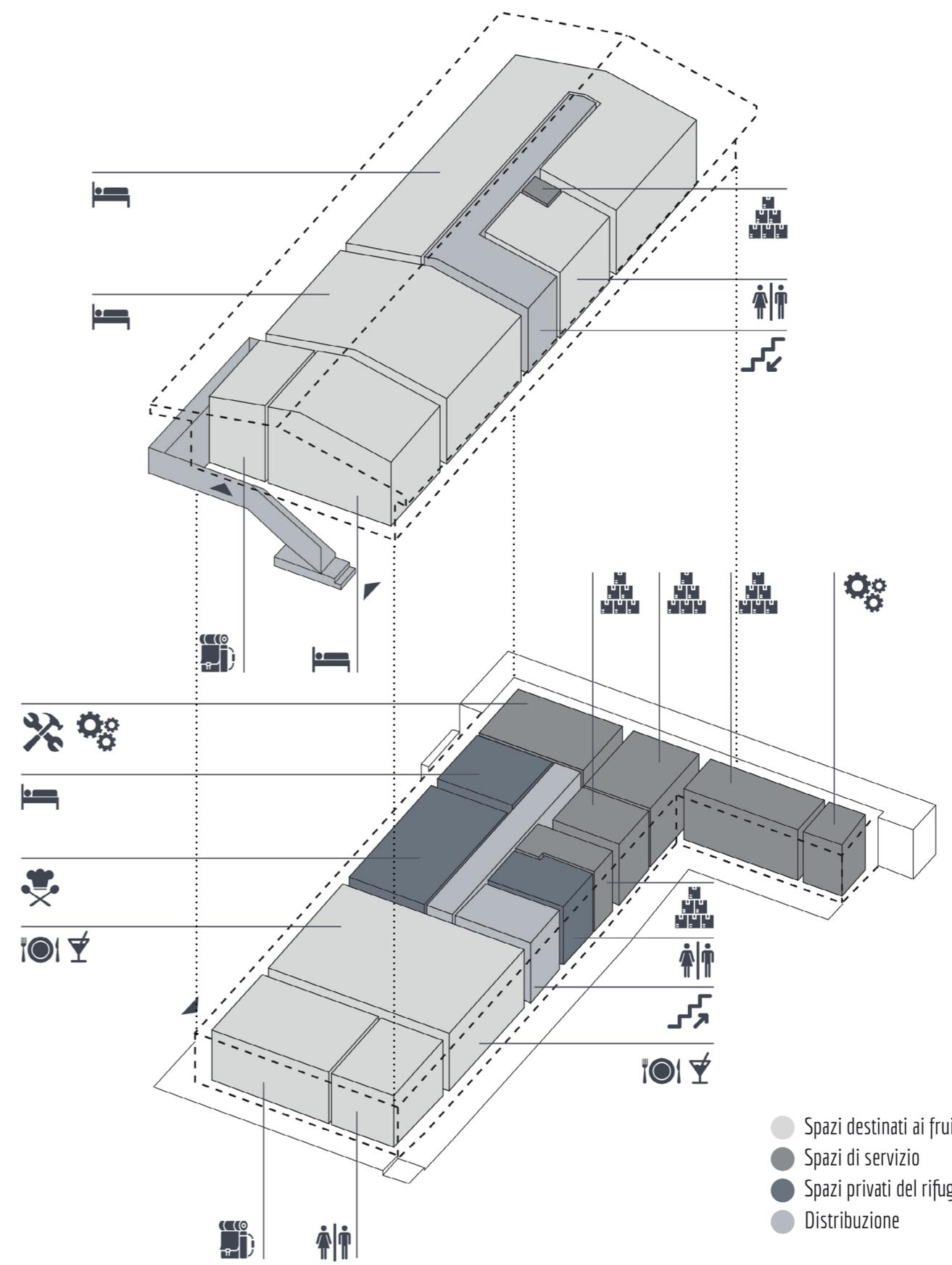
- Ricercatori
- Escursionisti
- Climbers
- Alpinisti
- Scialpinisti

Grafico di utilizzo del rifugio durante l'anno dalle diverse tipologie di utenza.

Rispetto al grafico riportato a pagina xx si nota un utilizzo che va oltre la normale stagione della struttura.

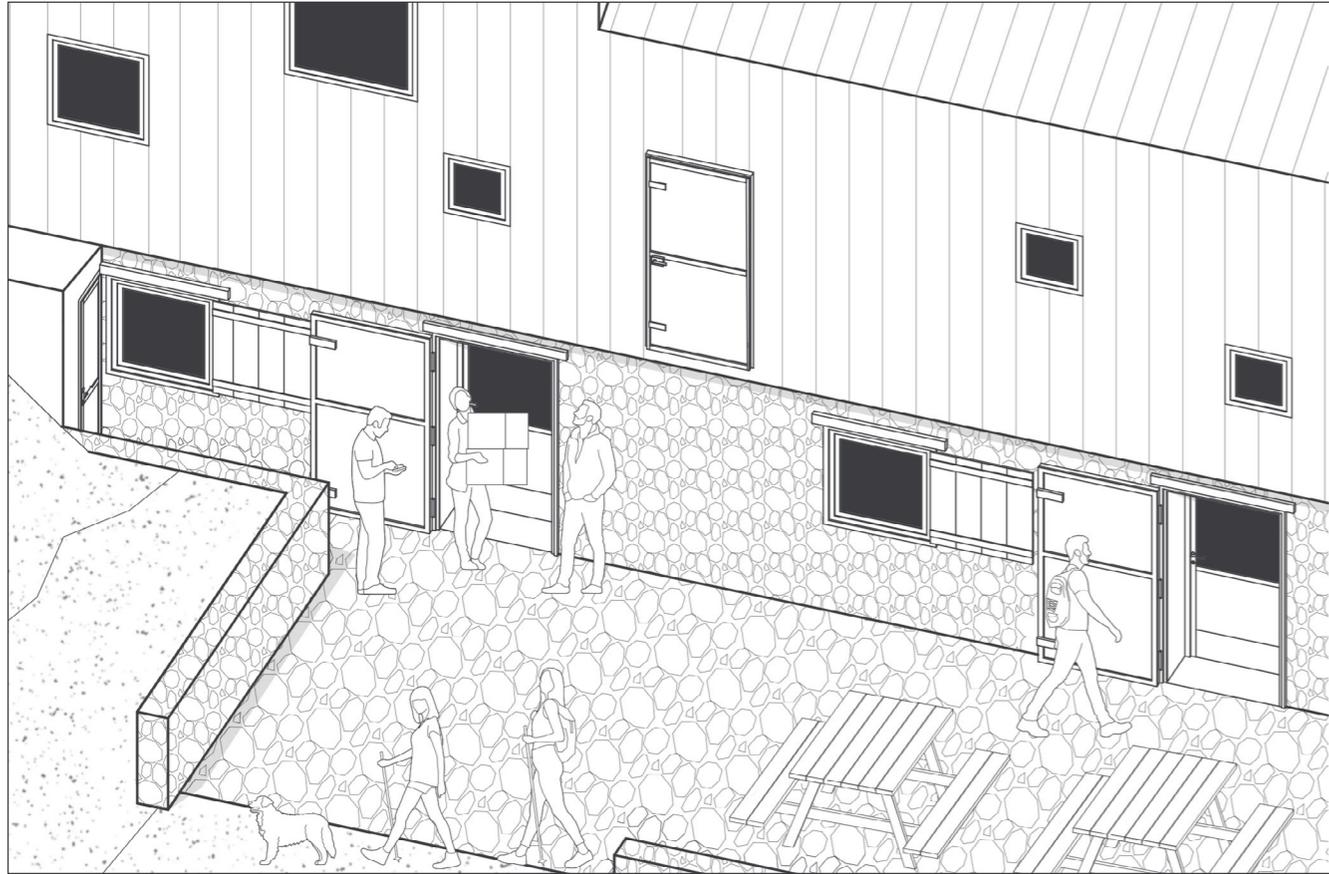


- Spazi destinati ai fruitori
- Spazi di servizio
- Spazi privati del rifugio
- Distribuzione
- Spazi del laboratorio

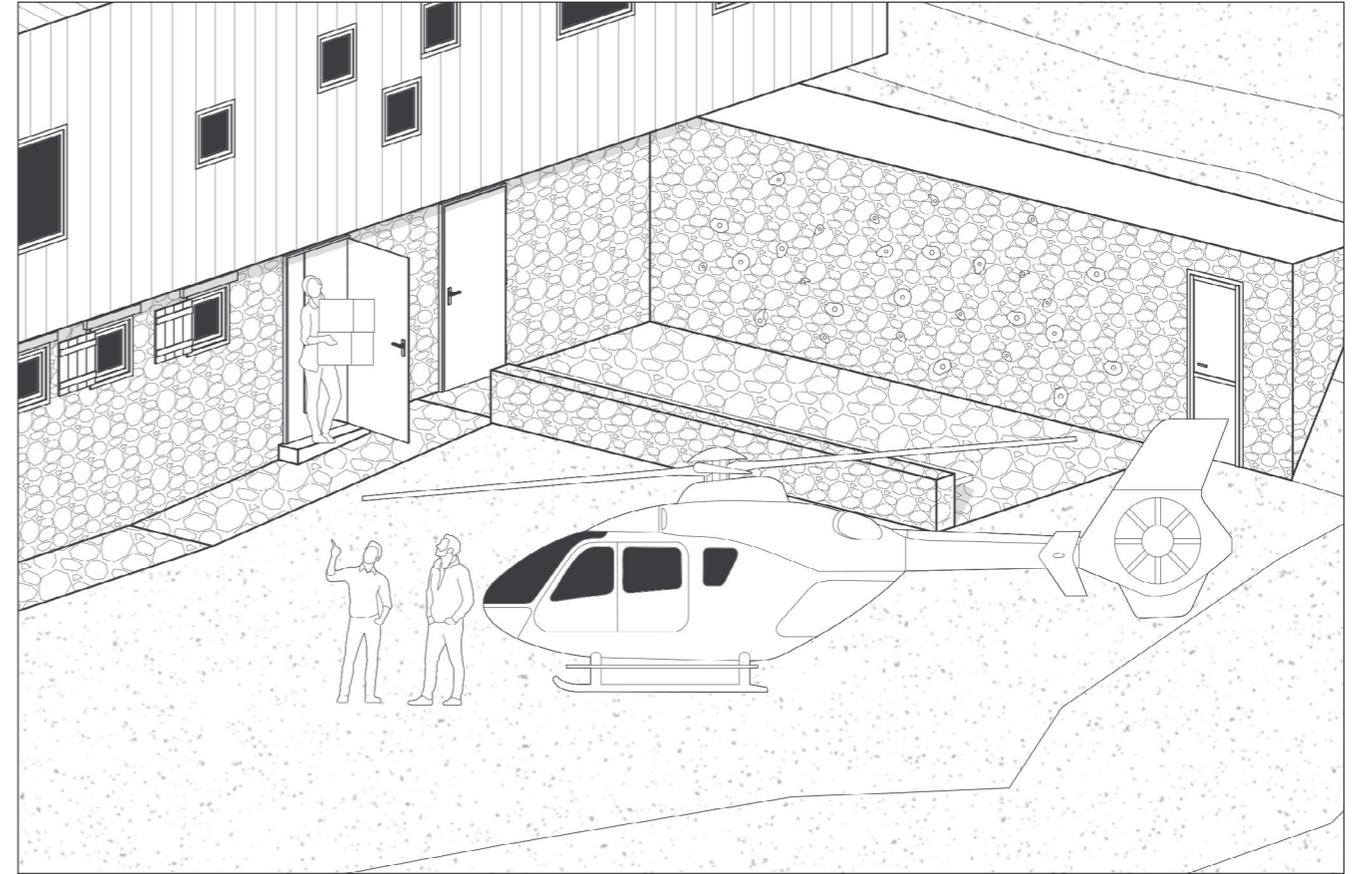


- Spazi destinati ai fruitori
- Spazi di servizio
- Spazi privati del rifugio
- Distribuzione

LOCALE INVERNALE - STAGIONE ESTIVA



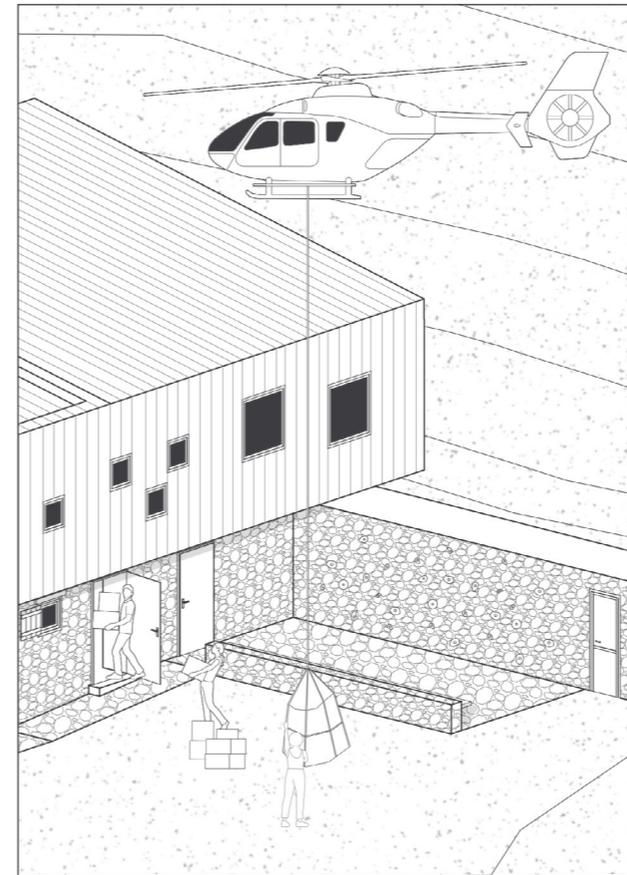
PIAZZOLA PER L'ELICOTTERO - ATTERRAGGIO



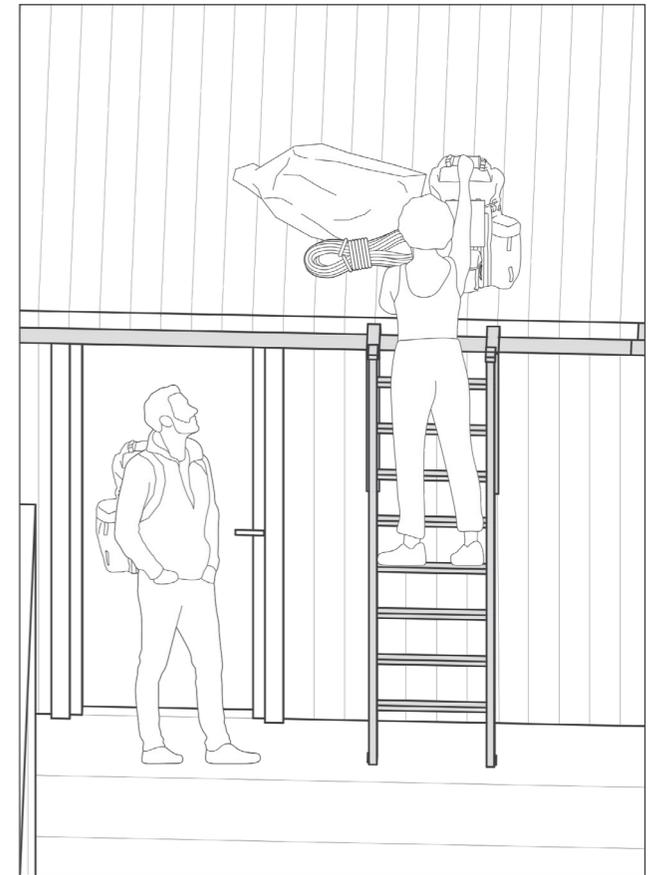
LOCALE INVERNALE - STAGIONE INVERNALE



PIAZZOLA PER L'ELICOTTERO - CARICO/SCARICO



INTERNO - UTILIZZO DELLO SPAZIO SOPRA LE STANZE



## 6.2.4 Struttura portante

La struttura portante del primo piano è costituita da portali in legno lamellare, per poter ottenere un ambiente a pianta libera e senza l'ingombro dei pilastri.

Tale tipo di struttura è caratterizzata dall'essere più leggera rispetto ad una in elementi in acciaio e quindi permette maggiore facilità di assemblaggio e una riduzione dei costi nel trasporto a mezzo dell'elicottero.

L'uso del calcestruzzo è stato limitato alla sola realizzazione della platea di fondazione di una parte del primo piano.

La scelta di lasciare la struttura a vista è legata alla volontà di creare ambienti che trasmettano la sensazione di comfort e calore, per rafforzare l'idea del rifugio come ambiente sicuro e protetto dalla durezza dell'ambiente esterno.

I portali, di tre diverse tipologie per dare forma alle coperture delle tre porzioni, sono resi solidali tra loro e rafforzati attraverso il posizionamento di travi in legno lamellare che vanno a costituire le travi principali, a loro volta intervallate dalle travi secondarie sempre in lamellare. Per rendere resistente la struttura alle azioni del vento sono necessari controventi sulle pareti laterali e di pianta per la copertura, in entrambi i casi realizzati con l'assito posizionato all'interno dell'involucro, il cui dimensionamento è posticipato a fasi progettuali successive a quella presentata di seguito.

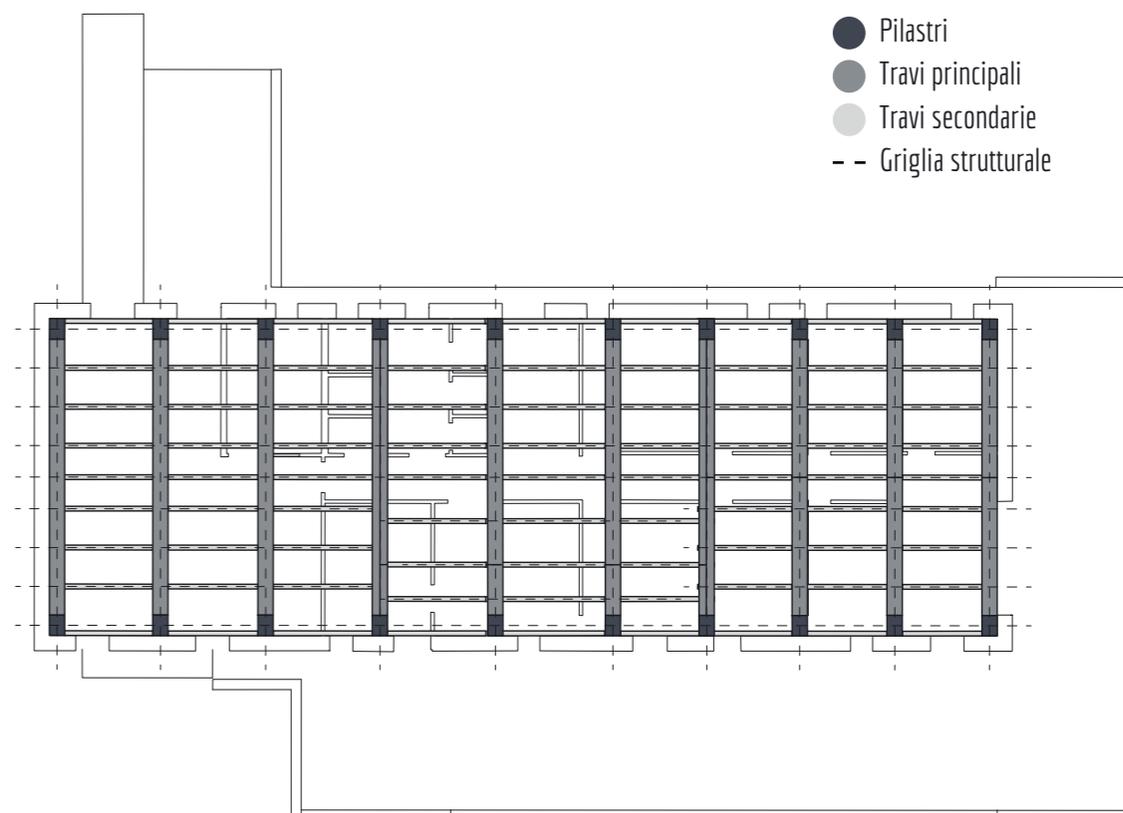
Per dimensionare le sezioni degli elementi strutturali dei portali e delle travi principali e secondarie si è svolto un dimensionamento di massima, considerando solamente il carico dato dall'accumulo della neve, escludendo il carico da vento e il peso del soppalco appeso alla struttura portante.

Per il pre-dimensionamento delle sezioni degli elementi in legno lamellare costituenti i portali strutturali dell'intervento di progetto, oltre ai pesi propri dei componenti stessi e del pacchetto di copertura, si sono tenute in considerazione altre due tipologie di carico: il carico da neve ed il carico da vento, rispettivamente di  $11,97 \text{ kN/m}^2$  e  $1,50 \text{ kN/m}^2$  (si vedano i procedimenti di calcolo al paragrafo successivo).

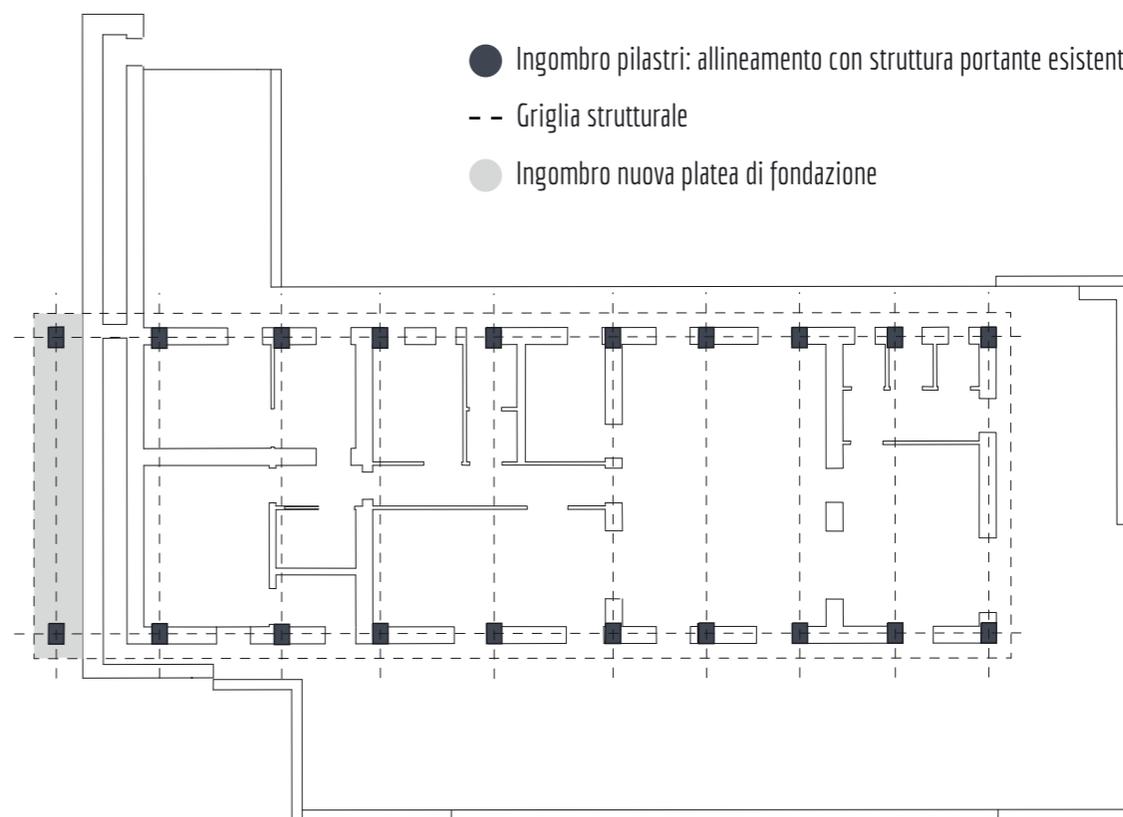
Trattandosi di una struttura ad alta quota, e quindi soggetta ad elevato accumulo nevoso, nei calcoli di pre-dimensionamento e di verifica ai momenti flettenti si è tenuto conto solamente del carico da neve in quanto quello da vento è risultato nettamente inferiore e quindi poco incidente, anche se in un dimensionamento più accurato bisognerebbe prenderlo in considerazione.

I calcoli sono stati svolti con l'aiuto di un foglio Excel, per aggiornare facilmente i risultati seguendo le variazioni progettuali, ed un prontuario per strutture iperstatiche per svolgere più rapidamente i calcoli delle reazioni vincolari, le sollecitazioni e la verifica ai momenti flettenti.

Nelle pagine seguenti ho trascritto le formule utilizzate per il calcolo del carico da neve e da vento.



PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO TERRA



Si è scelto di utilizzare delle sezioni rettangolari le cui dimensioni ottenute sono:

travi secondarie: 200 x 250 mm

travi principali e pilastri per la realizzazione del portale: 600 x 450 mm a costituire i portali della struttura principale

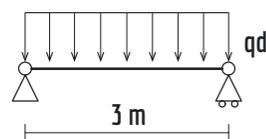
sulla base dei calcoli effettuati con le formule riportate di seguito.

#### Peso del pacchetto di copertura - carico permanente - qp

	Spessore [cm]	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Rheinzink	1,20	8,60	0,086
Guaina impermeabile	0,02	0,16	0,0016
Assito	2,50	13,90	0,139
Pannello isolante fibra di legno	20	10	0,10
Barriera al vapore	0,02	0,11	0,0011
Assito	2,50	13,90	0,139
Assito	2,50	13,90	0,139
<b>TOTALE</b>			<b>0,61</b>

#### Travi secondarie della copertura

Per i calcoli si è considerato uno schema statico di trave in semplice appoggio con carico uniformemente distribuito.



#### Carico neve - qs

Per quanto riguarda il calcolo completo eseguito per individuare il carico da neve ci si rifà al paragrafo 6.2.4.1.

Seguendo il procedimento in esso riportato e assumendo come valori dei vari fattori quelli indicati a fondo paragrafo, si ottiene un carico pari a 11,97 kN/m<sup>2</sup>.

#### Carichi variabili - qv

Trattandosi di una copertura accessibile per la sola manutenzione, categoria H1 - coperture e sottotetti accessibile per sola manutenzione [24], il carico variabile equivale a 0,50 kN/m<sup>2</sup>.

#### Carico di progetto - qd

Ipotizzando un interasse pari a 1,20 m ed una luce pari a 3 m, si ottiene un carico di progetto equivalente a 22,49 kN/m.

Successivamente si sono calcolate le reazioni vincolari, per procedere poi con l'individuazione delle caratteristiche di sollecitazione. In particolare si pone attenzione al momento flettente massimo, Mmax pari a 25,040 kNm, per la verifica a flessione.

Si sono utilizzati i seguenti dati:

$$W_{n,min} = M_{max} / f_{m,d}$$

$$f_{m,d} = (k_{mod} \times f_k) / \gamma_{mat}$$

per la massima flessione

[24] Nuovo Gasparelli. Manuale del Geometra, 24esima edizione, Hoepli

ammisibile.

Con  $k_{mod}$  coefficiente riduttivo relativo alla classe di durata del carico e di servizio della struttura, pari a 0,80;  $f_k$  resistenza caratteristica a flessione del legno lamellare GL24H, pari a 24 N/mm<sup>2</sup>;  $\gamma_{mat}$  fattore di sicurezza per il legno lamellare, pari a 1,45.

La massima flessione ammissibile risulta essere  $f_{m,d} = 13,24$  N/mm<sup>2</sup>.

Infine, individuando  $W_{n,min} = 1910629,695$  mm<sup>3</sup> con la sostituzione dei valori precedentemente calcolati, si va a sostituire il risultato ottenuto nella formula  $h = 3\sqrt{(6 \times W_{n,min}) / 0,70}$  per individuare quelle che sono le dimensioni della sezione; esse sono risultate  $h = 25,39$  cm e  $b = 17,78$  cm, si sono quindi assunti i valori di  $h = 25$  cm e  $b = 20$  cm.

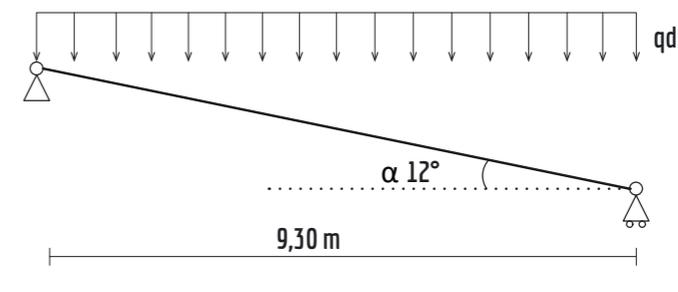
Al carico del pacchetto di copertura si va ad aggiungere il peso delle travi secondarie, ottenendo un carico permanente qp pari a 5,83 kN/m<sup>2</sup>. Il dimensionamento è stato eseguito sulle travi del blocco C (si veda lo schema di pagina 110) in quanto la luce è maggiore di quella delle altre travi essendo pari a 9,30 m; assumendo un interasse di 3 m si ottiene un carico di progetto qd uguale a 59,69 kN/m.

Il momento flettente massimo calcolato corrisponde a 320 kNm e le dimensioni della sezione ottenute sono  $h = 66,19$  cm e  $b = 33,10$  cm; le dimensioni adottate corrispondono a  $h = 60$  cm e  $b = 45$  cm.

Questi valori sono stati utilizzati anche per le altre travi e per i pilastri che vanno a costituire i portali, così scomposti per semplicità di calcolo.

#### Travi principali della copertura

Seguendo lo stesso procedimento adottato per il calcolo delle dimensioni della sezione delle travi secondarie, si procede con il calcolo delle travi principali. Anche in questo caso lo schema di calcolo è quello di una trave in semplice appoggio con carico uniformemente distribuito.



## Portali strutturali

Per quanto riguarda i portali, successivamente al dimensionamento degli elementi componenti, si è eseguita la verifica al momento flettente massimo, previa individuazione delle caratteristiche di sollecitazione, attraverso l'utilizzo di un formulario per strutture iperstatiche in quanto i portali si sono ipotizzati incernierati al piede.

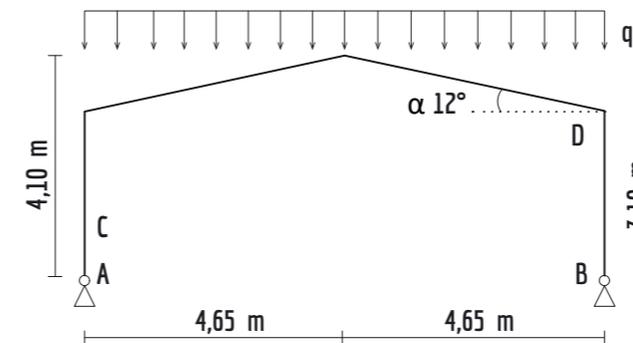
Anche in questo caso il carico è uniformemente ripartito.

Di seguito si riportano gli schemi delle tre tipologie di portali strutturali, che vanno a definire i tre diversi blocchi del volume del primo piano, le formule prese dal formulario per portali semplicemente incernierati al piede, e i dati con cui si sono

sostituiti i fattori delle formule per ottenere i risultati utili alla verifica al momento flettente.



Il Rifugio Crête Sèche in una foto di marzo 2020, foto di Sophie Barailler  
Foto da [www.rifugiocreteseche.eu](http://www.rifugiocreteseche.eu)



Carico di progetto  $q_d = 58,61 \text{ kN/m}$

$k = h/l = 4,10 \text{ m}/9,30 \text{ m} = 0,441$

**Reazioni vincolari**

Reazioni orizzontali  
 $H_A = H_B = q \times l^2 / [4 \times h \times (2k+3)] = 79,623 \text{ kN}$

Reazioni verticali

$V_A = V_B = (q \times l) / 2 = 272,537 \text{ kN}$

**Caratteristiche di sollecitazione -  
momenti flettenti**

$M_A = M_B = 0 \text{ kNm}$

$M_C = M_D = -H \times h = -79,623 \text{ kN} \times 4,10 \text{ m}$

$= -326,454 \text{ kNm}$

$M_{\max} = (q \times l^2) / 8 = 307,193 \text{ kNm}$

Carico di progetto  $q_d = 58,61 \text{ kN/m}$

$k = h/l = 4,60 \text{ m}/9,30 \text{ m} = 0,495$

**Reazioni vincolari**

Reazioni orizzontali  
 $H_A = H_B = q \times l^2 / [4 \times h \times (2k+3)] = 73,416 \text{ kN}$

Reazioni verticali

$V_A = V_B = (q \times l) / 2 = 272,537 \text{ kN}$

**Caratteristiche di sollecitazione -  
momenti flettenti**

$M_A = M_B = 0 \text{ kNm}$

$M_C = M_D = -H \times h = -73,416 \text{ kN} \times 3,10 \text{ m}$

$= -337,714 \text{ kNm}$

$M_{\max} = (q \times l^2) / 8 = 316,029 \text{ kNm}$

Carico di progetto  $q_d = 58,61 \text{ kN/m}$

$k = h/l = 5,10 \text{ m}/9,30 \text{ m} = 0,584$

**Reazioni vincolari**

Reazioni orizzontali  
 $H_A = H_B = q \times l^2 / [4 \times h \times (2k+3)] = 60,67 \text{ kN}$

Reazioni verticali

$V_A = V_B = (q \times l) / 2 = 272,537 \text{ kN}$

**Caratteristiche di sollecitazione -  
momenti flettenti**

$M_A = M_B = 0 \text{ kNm}$

$M_C = M_D = -H \times h = -60,67 \text{ kN} \times 3,10 \text{ m}$

$= -309,417 \text{ kNm}$

$M_{\max} = (q \times l^2) / 8 = 324,249 \text{ kNm}$

**Verifica**

$f_{m,d} = 13,24 \text{ N/mm}^2$

$= (M_{\max} \times 10^6) / W_n =$

$326454000 /$

$[(400 \times 650^2) / 6] = 11,59 < f_{m,d}$

Verificato

**Verifica**

$f_{m,d} = 13,24 \text{ N/mm}^2$

$= (M_{\max} \times 10^6) / W_n =$

$337714000 /$

$[(400 \times 650^2) / 6] = 11,99 < f_{m,d}$

Verificato

**Verifica**

$f_{m,d} = 13,24 \text{ N/mm}^2$

$= (M_{\max} \times 10^6) / W_n =$

$324249000 /$

$[(400 \times 650^2) / 6] = 11,51 < f_{m,d}$

Verificato

## 6.2.4.1 Carico da neve

Il carico da neve sulle coperture viene valutato attraverso la seguente formula:

$$q_s = \mu_i \times q_{sk} \times C_e \times C_t$$

dove i fattori rappresentano:

$\mu_i$ : coefficiente di forma della copertura

$q_{sk}$ : valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo per un periodo di ritorno di 50 anni

$C_e$ : coefficiente di esposizione

$C_t$ : coefficiente termico

Il carico da neve sulla copertura si intende verticale e riferito all'intera proiezione orizzontale della superficie della copertura.

### Coefficiente di forma

Si devono considerare due principali disposizioni di carico:

-carico da neve depositata in assenza di vento

-carico da neve depositata in presenza di vento

Generalmente si utilizza il coefficiente di forma in funzione dell'angolo  $\alpha$  originato dalla falda con l'orizzontale. I valori assunti dal coefficiente sono riportati nella tabella 3.4.II delle NTC 2018 e fanno riferimento alle coperture ad una o due falde. L-82 manuale

### Valore caratteristico

Il carico da neve al suolo dipende dalle condizioni di clima ed esposizione del luogo di progetto, considerando la variabilità delle precipitazioni nevose zona per zona.

Per individuare tale valore si utilizza l'altitudine di riferimento  $\alpha_s$ , quota del suolo sul livello del mare nel sito di progetto, e si considerano i valori minimi riportati nella tabella delle NTC

2018, espressi in kN/m<sup>2</sup>.

### Coefficiente di esposizione

Questo coefficiente può essere utilizzato per modificare il valore del carico da neve sulla copertura sulla base delle caratteristiche specifiche del sito di progetto. I valori di tale coefficiente sono riportati nella tabella 3.4.I delle NTC 2018, mentre se non indicato diversamente assumerà valore pari a 1,00.

### Coefficiente termico

Tale coefficiente può essere utilizzato nel caso in cui si voglia tenere conto della riduzione del carico da neve in copertura, a seguito dello scioglimento della stessa, a causa della perdita di calore derivante dall'edificio sulla base delle proprietà del materiale isolante utilizzato per la copertura. In assenza di documentato e specifico studio si utilizza valore pari a 1,00.

Utilizzando della formula riportata all'inizio del paragrafo e sostituendo i vari fattori con i valori caratterizzanti il sito di progetto si è ottenuto un carico neve pari a 11,97 kN/m<sup>2</sup> utilizzando i seguenti valori:

$\mu_i = 0,80$  per una copertura con inclinazione  $\alpha$  compresa tra 0° e 30°, essendo le falde inclinate di 12°

$q_{sk} = 16,62$  per una quota  $\alpha_s > 2000$  m con la formula  $1,39 \cdot [1 + (\alpha_s / 728) \cdot 2]$  per zona I alpina e  $\alpha_s$  pari a 2410 m s.l.m.

$C_e = 0,9$  in quanto zona battuta da venti

$C_t = 1$  in quanto non è stato svolto uno studio sulle dispersioni termiche dell'edificio oggetto di progetto

Si veda *Nuovo Gasparelli. Manuale del Geometra*, sezione L-80, Hoepli

Si veda *Nuovo Gasparelli. Manuale del Geometra*, sezione L-73, Hoepli

## 6.2.4.2 Carico da vento

Il vento, generalmente considerato con direzione orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio, con effetti spesso di tipo dinamico.

La verifica di tale azione, sulla base degli effetti cui ha dato luogo, può richiedere l'utilizzo di metodologie sperimentali e di calcolo adeguate e che tengano conto della dinamica del sistema per costruzioni ed edifici di forma o tipologia inusuale, di grande altezza o lunghezza, di rilevante snellezza e leggerezza o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative.

Per il calcolo della pressione del vento, per individuarne poi l'azione, si è utilizzata la seguente formula:

$$p = q_b \times C_e \times C_p \times C_d$$

dove i fattori rappresentano:

$q_b$ : pressione cinetica di riferimento

$C_e$ : coefficiente di esposizione

$C_p$ : coefficiente di forma

$C_d$ : coefficiente dinamico

Pressione cinetica di riferimento

Si ricava dalla seguente espressione

$$q_b = \frac{1}{2} \rho \times V_b^2$$

Assumendo  $\rho$  pari a 1,25.

Il risultato viene espresso in N/m<sup>2</sup>

### Coefficiente di esposizione

Tale coefficiente dipende da tre fattori:

$z$ : altezza del punto considerato dal suolo

$C_t$ : coefficiente di topografia; generalmente pari a 1,00

$K_r$ : categoria di esposizione del sito, da tabella 3.3.II NTC 2018; viene determinata in base a localizzazione e classe di rugosità del terreno, da

tabella 3.3.III NTC 2018.

### Coefficiente di forma

Dipende dalla forma dell'edificio analizzato; nel caso del progetto si è considerato un edificio a pianta rettangolare e con copertura a falde inclinate.

Considerando come  $\alpha$  l'angolo, in gradi sessagesimali, di inclinazione della copertura si assume:

per elementi sopravvento con  $0^\circ \geq \alpha \geq 20^\circ$  e per elementi sottovento,  $C_{pe} = -0,40$

### Coefficiente dinamico

Riguarda gli effetti riduttivi della non concomitanza di massime pressioni locali ed effetti amplificativi conseguenti le vibrazioni strutturali.

Si può assumere pari a 1,00 per le costruzioni di tipologia ricorrente, che non eccedano gli 80 metri di altezza; in altri casi si può determinare con analisi specifiche.

Il risultato della formula riportata ad inizio paragrafo, sostituendo ai fattori i valori caratteristici del sito di progetto, restituisce una pressione del vento pari a 1499,04 N/m<sup>2</sup>.

I valori utilizzati e sostituiti ai fattori sono:

$V_b$ : 39,10 m/s con  $V_b \cdot k_a (a_s - a_0)$ ;  $a_0$  pari a 2410 m s.l.m.

$q_b$ : 955,51 N/m<sup>2</sup>

$C_e$ : 1,63 con  $k^2 r \times C_t \times \ln(z/z_0) [7 + C_t \times \ln(z/z_0)]$ ;  $k_r$  pari a 0,22  $C_t = 1$   $z = 8$   $z_0 = 0,3$

$C_p$ : elemento sopravvento  $20^\circ > \alpha > 60^\circ$  quindi pari a 0,96 per  $\alpha$  pari a  $33^\circ$

$C_d$ : 1

## 6.2.5 Involucro

I materiali scelti per la realizzazione dell'involucro del primo piano, oltre comportare un miglioramento prestazionale, permettono prefabbricazione e facilità di trasporto trattandosi come già detto di un sito dove il trasporto può essere effettuato solamente tramite elicottero. Il rivestimento esterno della ricostruzione è in contrasto con la pietra della preesistenza ed è costituito da una lamiera in Rheinzink, lega di zinco e titanio, di color grigio grafite, ancorata con aggraffatura a doghe verticali ad appositi elementi per creare una camera d'aria. La scelta è ricaduta su questo materiale in quanto altamente durevole, resistente agli agenti atmosferici e dall'elevata quota di riciclaggio (95% circa).

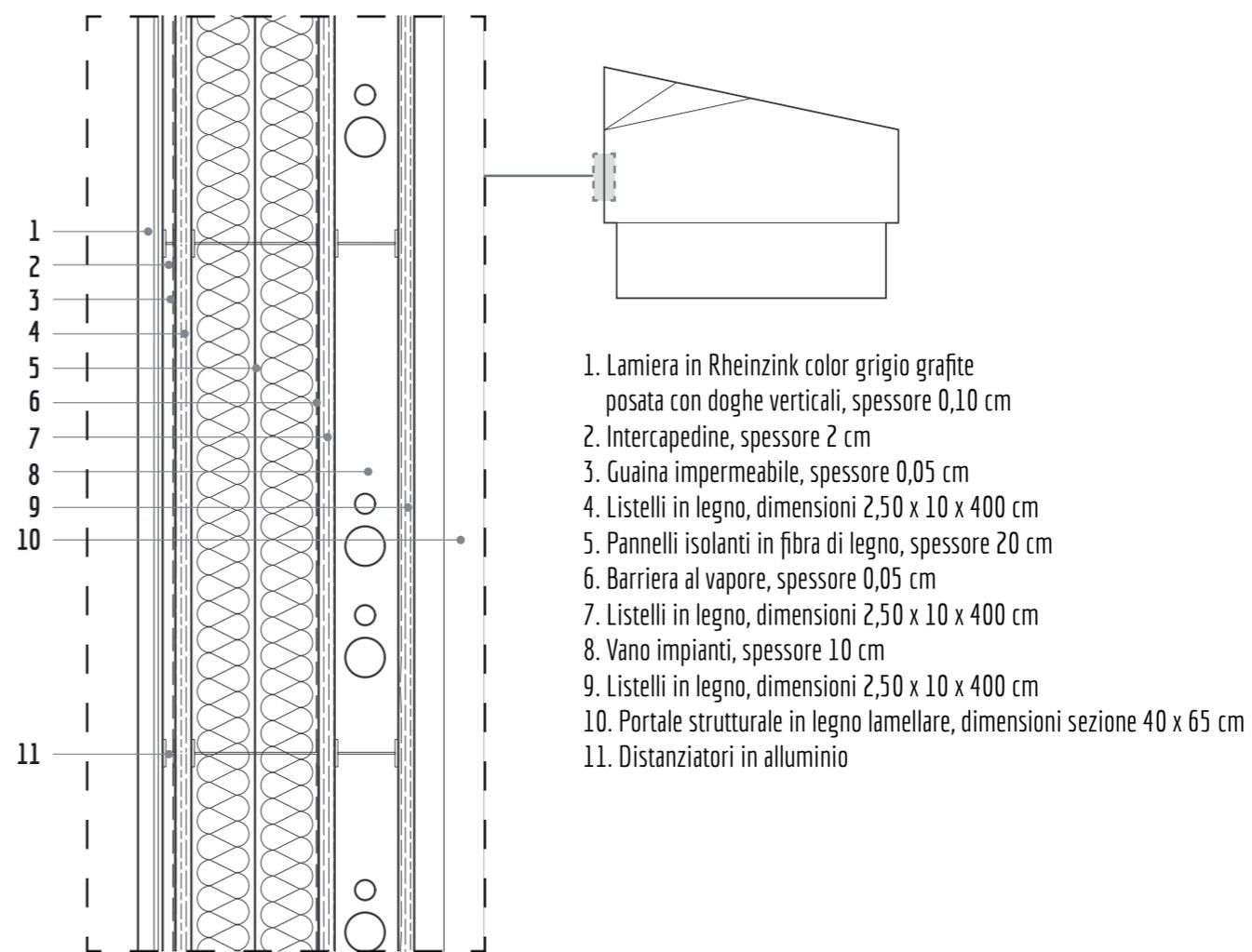
Per garantire adeguato isolamento termico si sono utilizzati pannelli di fibra di legno interposti tra due strati di listelli in legno.

Verso l'interno dell'edificio, compartimentato tra altri due strati di listelli, trova collocazione il vano impianti. L'ultimo strato di elementi in legno, rifinito con pittura protettiva, costituisce la finitura interna degli ambienti, che risultano così accoglienti grazie all'aspetto naturale del legno; per quanto riguarda i servizi igienici ed il laboratorio la finitura è costituita dalla posa di piastrelle ceramiche smaltate, per proteggere il legno sottostante da umidità e sostanze corrosive.

Per semplificare il cantiere e ridurre le tempistiche si è scelto di mantenere il solaio del primo piano della preesistenza, andando solamente a ripavimentarlo con parquet negli ambienti dedicati a camere, sala lettura e corridoio, mentre per servizi igienici, essiccatoio del locale invernale e laboratorio sono state utilizzate

piastrelle ceramiche smaltate, per facilitare la pulizia e la manutenzione.

Per i tamponamenti interni si è optato per delle pannellature a telaio rifinite con listelli in legno e con uno strato sottile di isolamento all'interno; questo sistema permette di avere elementi leggeri e facilmente smontabili all'occorrenza, oltre che garantire leggerezza e facilità di trasporto.



STRATIGRAFIA DELL'INVOLUCRO  
Scala 1:5

## 6.2.6 Sistemi impiantistici

Sempre nell'ottica della riduzione dei tempi di cantierizzazione e di riduzione dell'impatto dei lavori sul sito, gli impianti esistenti stati mantenuti nei loro tracciamenti originali ed implementati con aggiunte e miglioramenti.



Acqua

L'approvvigionamento idrico avviene grazie ad una fonte a monte del rifugio, con vasca di troppo pieno e pozzetti di controllo lungo il sentiero che sale verso il Bivacco Spataro (indicati nella planimetria di pagina 80).

In aggiunta è prevista la collocazione di una vasca di raccolta di acqua piovana e di scioglimento della neve, collocata sulla falda ad unica pendenza della parte ricostruita, per i periodi di necessità e nei momenti di emergenza, come ad esempio il congelamento dell'acqua all'interno delle tubature.



Trattamento acque reflue

Per il trattamento delle acque reflue si sfrutta la fossa Imhoff già presente, collocata un po' a valle del rifugio sul lato Nord-Est (si veda la planimetria a pagina 134).



Elettricità

La corrente elettrica viene generata con una centralina idroelettrica; in aggiunta, data la necessità di alimentare pc ed altri strumenti elettronici, è prevista la possibilità di installare dei pannelli fotovoltaici da collocare sulla falda a pendenza unica della copertura del volume

ricostruito (si veda la planimetria a pagina 134). Il dimensionamento dell'impianto è stato tralasciato e si rimanda a fasi di progetto successive a quella preliminare riportata negli elaborati del capitolo 7.



Gas

La fornitura di gas per l'alimentazione dei fornelli della cucina avviene tramite l'impianto esistente, che prevede un'area di stoccaggio delle bombole a monte del rifugio, lato Nord-Ovest (si veda la planimetria a pagina 134).



Riscaldamento

L'ipotesi progettuale prevede la sostituzione della stufa a gas del refettorio con un camino a legna, con bocchette di riscaldamento lungo la parte bassa delle pareti del locale, ed il mantenimento dei ventilconvettori nei locali del rifugiata e nei bagni al primo piano, utilizzati anche come punto di scarico per il surplus di elettricità prodotta dalla centralina idroelettrica. Per riscaldare il laboratorio del primo piano è prevista l'installazione di ventilconvettori, alimentabili anch'essi attraverso la centralina idroelettrica; per i restanti ambienti, dato l'elevato isolamento del nuovo involucro, non è previsto alcun tipo di apparecchio riscaldante.



Connessione

La connessione Wi-Fi è garantita solamente per il laboratorio campioni ed il laboratorio al primo piano, così da consentire comunicazioni e ricezione dati dalle strumentazioni.

## 6.2.7 Costruzione

Come già riportato nel capitolo 2.1, i cantieri d'alta quota vengono definiti estremi in quanto devono confrontarsi con difficoltà logistiche, per la lontananza dalle infrastrutture e la quota elevata, e operative, a causa della limitatezza del periodo di lavoro per via del rigore rigido di clima e stagioni.

La collocazione del sito di progetto comporta che, per l'approvvigionamento dei materiali, esso possa essere raggiunto solamente tramite l'utilizzo di un elicottero anche se al momento della costruzione del rifugio esistente, riportando quanto appreso da Ivano Reboulaz, il trasporto del necessario per il cantiere è stato presente.

Il primo passo per la realizzazione del nuovo rifugio consiste nella demolizione del primo piano e del volume destinato a locale impianti e legnaia situato al piano terra; si è però deciso di mantenere il solaio tra piano terra e piano primo, in modo tale da ridurre i tempi di cantiere e avere un elemento di protezione per gli ambienti sottostanti nel caso di maltempo.

Della preesistenza si mantiene anche la scala di collegamento interna.

Essendo l'edificio collocato in un'area abbastanza pianeggiante, non vi sono particolari difficoltà nell'andare a definire le aree di stoccaggio per le macerie della demolizione e i materiali da impiegare per la ricostruzione. Per il progetto se ne sono ipotizzate tre, poste rispettivamente sui lati Nord-Est e Sud-Ovest.

Per quanto riguarda invece l'area di carico e scarico a mezzo dell'elicottero, che preleverà i materiali trasportati su gomma fino a Dzovvenoz, si farà uso dello spazio già attualmente

dedicato a questo scopo.

Nell'ambito delle operazioni di demolizione si vanno anche a creare i vani per il nuovo ingresso, posto sul fronte Sud-Est, e quelli per il locale manutenzione e per il deposito, sul lato Nord-Est.

La fase successiva riguarda il posizionamento della nuova struttura portante, previa realizzazione di una platea di fondazione nella parte pianeggiante del pendio retrostante l'attuale edificio. Le nuove strutture, il cui dimensionamento di massima è riportato nel paragrafo 4.2.4, poggeranno sugli elementi portanti dell'esistente. Per creare l'alloggiamento dei portali al di sopra del solaio mantenuto, inseriti in bicchieri metallici realizzati con piastre a U, si andrà a rimuovere la pavimentazione presente per mettere a nudo le travi della struttura e allinearsi ad esse.

Successivamente si procede con l'installazione dei tamponamenti esterni, in pannelli prefabbricati e preassemblati in officina, e dei serramenti. In questo ambiente chiuso e protetto dalle intemperie si costruiscono poi le partizioni interne, pensate come una struttura a telaio in legno, rivestita in listelli, e con isolante termo-acustico tra i due strati di finitura.

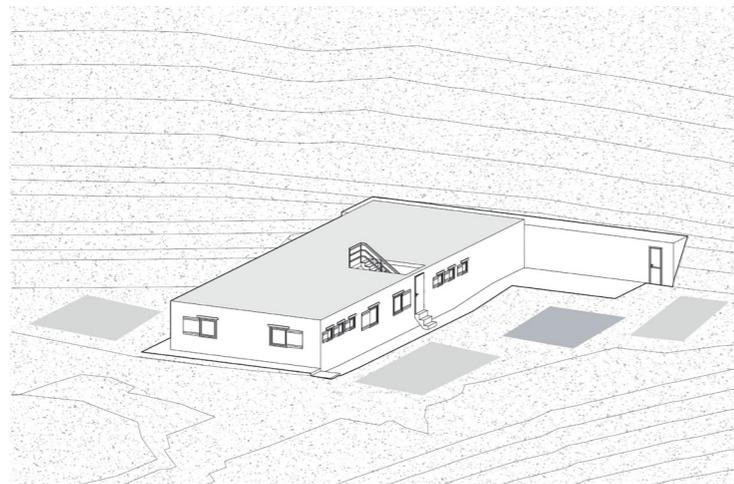
Nelle operazioni di riqualificazione è anche prevista la risistemazione dello spazio esterno circostante; si interviene livellando una parte del terreno antistante il nuovo ingresso, sostenendo il dislivello che si crea con un muretto in pietra e malta con seduta integrata, e ripavimentando con beole in pietra per connettersi al marciapiede esistente. Anche l'area davanti all'intercapedine, che prima ospitava il locale impianti e la legnaia, viene risistemata con una



Stato di fatto

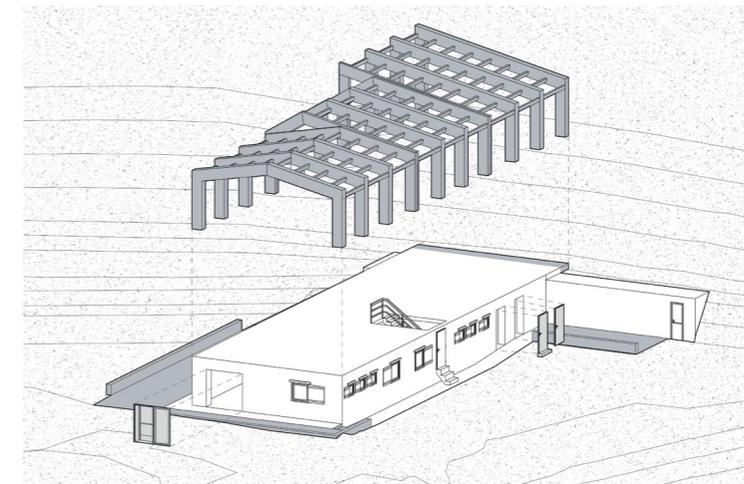


Demolizione del primo piano, locale impianti e legnaia e scalal esterna

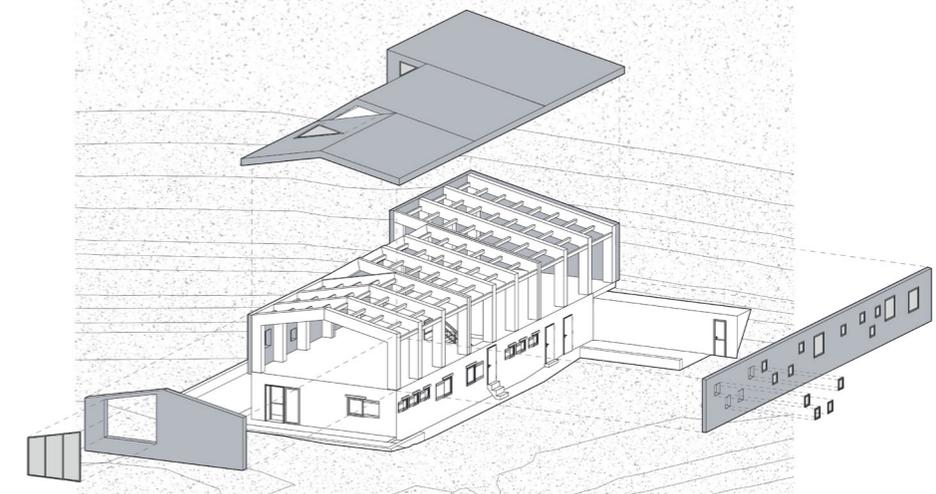


Individuazione aree stoccaggio materiali e carico-scarico da elicottero

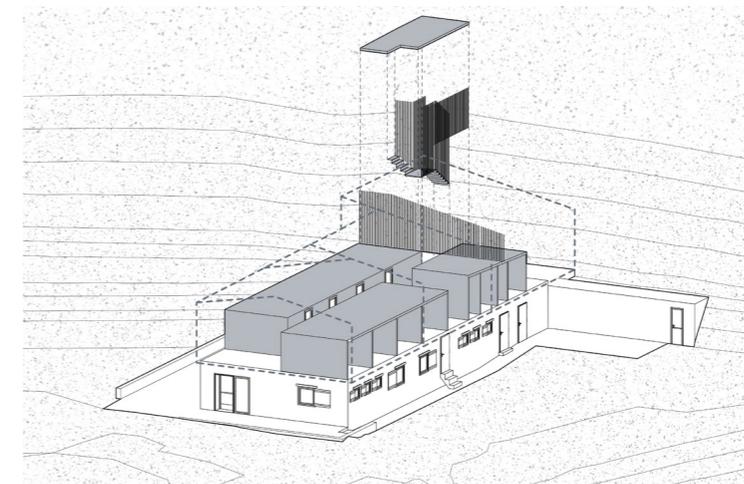
- Mantenimento solaio piano primo
- Area carico-scarico/atterraggio
- Area stoccaggio materiali



Nuove strutture, nuove aperture e sistemazione spazio esterno



Realizzazione tamponamenti esterni e copertura, installazione serramenti



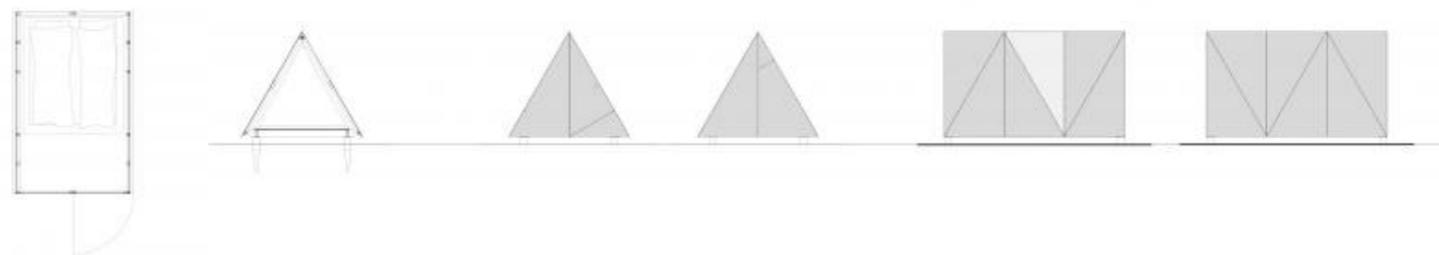
Costruzione artizioni interne e soppalco zona laboratorio

nuova pavimentazione in beole, delimitata con muro in pietra e malta, e l'allestimento della parete, rivestita in pietra per omogeneizzarsi allo stile del piano terra, con un tracciato di prova per l'arrampicata ad uso delle guide alpine.

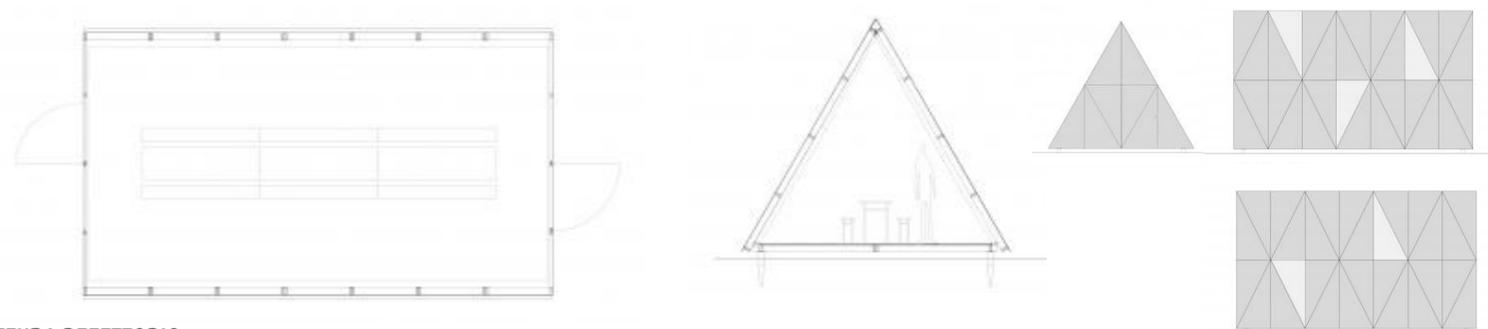
Durante il periodo di cantiere, per garantire la continuità dell'utilizzo del rifugio da parte dei fruitori si può ipotizzare una soluzione simile a quella adottata nel Matterhorn Camp, riportato come esempio di struttura temporanea all'interno del paragrafo 5.4, da allestire al Plan de la Sabla, a mezz'ora di cammino dal sito di progetto su sentiero verso il Mont Gelé.

Si tratta di un campo temporaneo, costituito da strutture prefabbricate in alluminio e legno di varie dimensioni, che va a sostituire gli ambienti del Rifugio Hörnlühütte, sottoposto ad interventi di ristrutturazione.

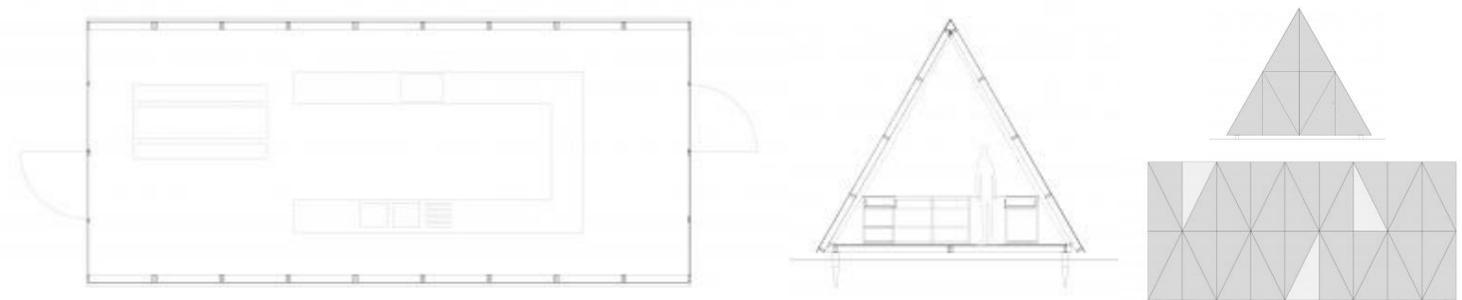
Nella pagina a fianco riporto alcuni disegni tecnici delle "tende" del campo.



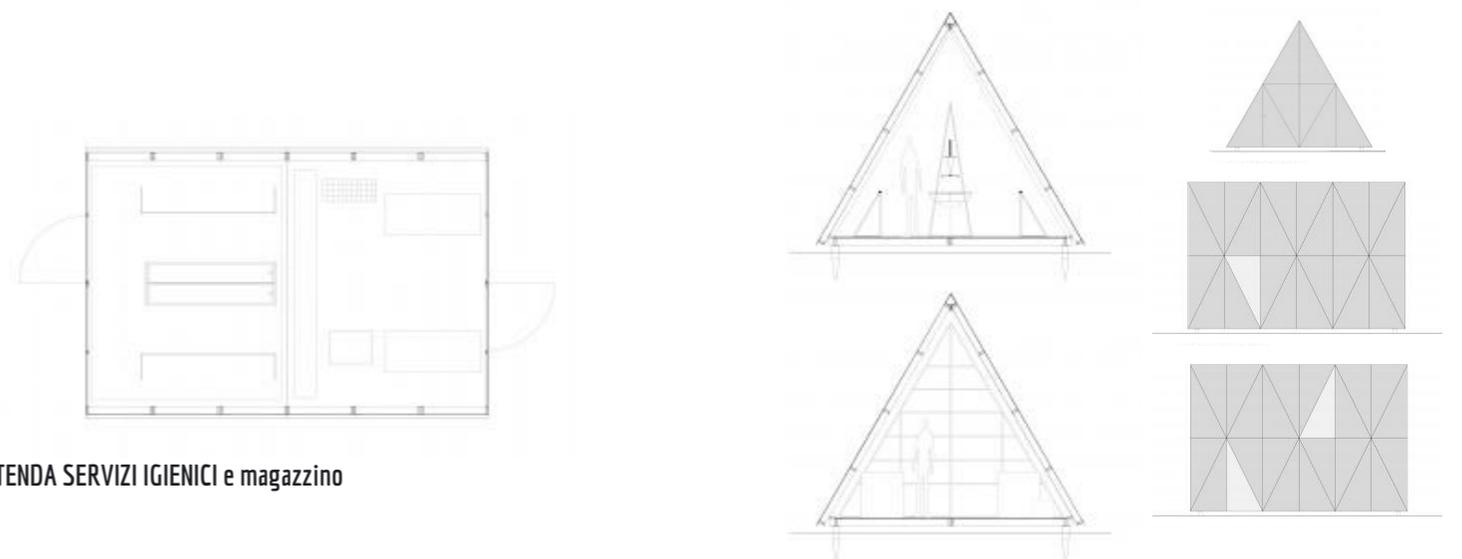
TENDA DORMITORIO



TENDA REFETTORIO

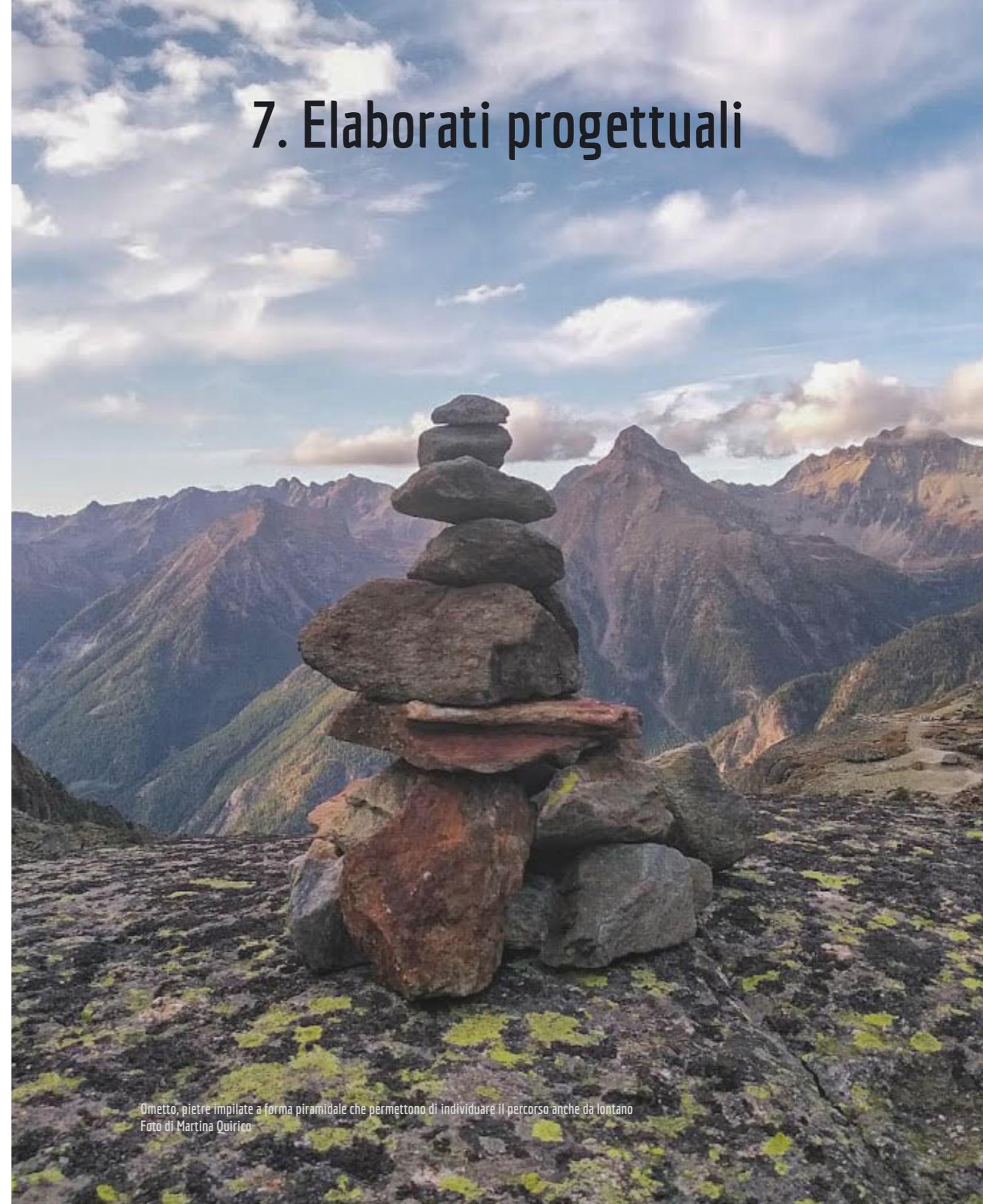


TENDA CUCINA

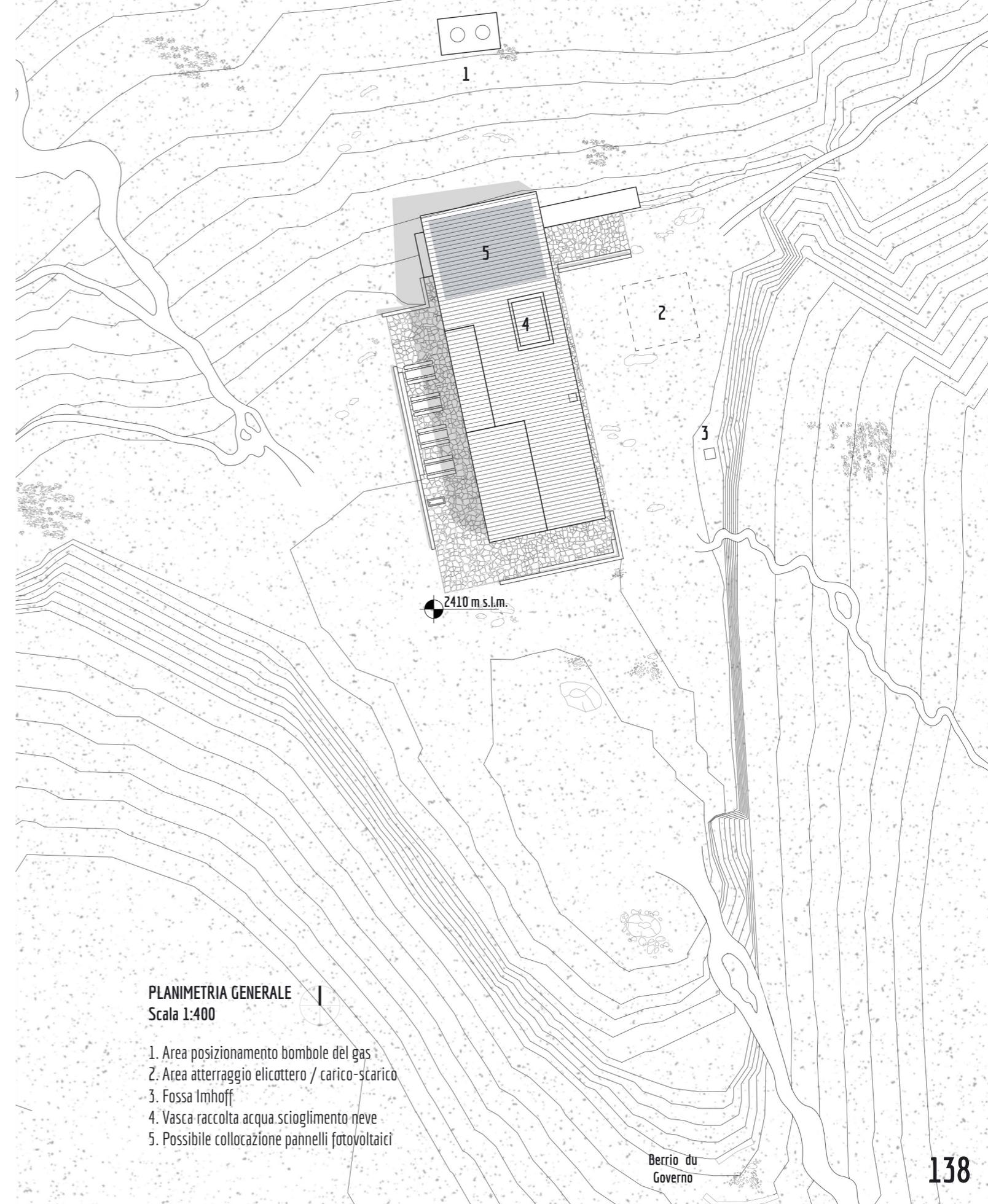


TENDA SERVIZI IGIENICI e magazzino

## 7. Elaborati progettuali



Ometto, pietre impilate a forma piramidale che permettono di individuare il percorso anche da lontano  
Foto di Martina Quirico



**PLANIMETRIA GENERALE**  
Scala 1:400

- 1. Area posizionamento bombole del gas
- 2. Area atterraggio elicottero / carico-scarico
- 3. Fossa Imhoff
- 4. Vasca raccolta acqua scioglimento neve
- 5. Possibile collocazione pannelli fotovoltaici

Berrio du  
Governo



PIANTA PIANO TERRA  
Scala 1:200



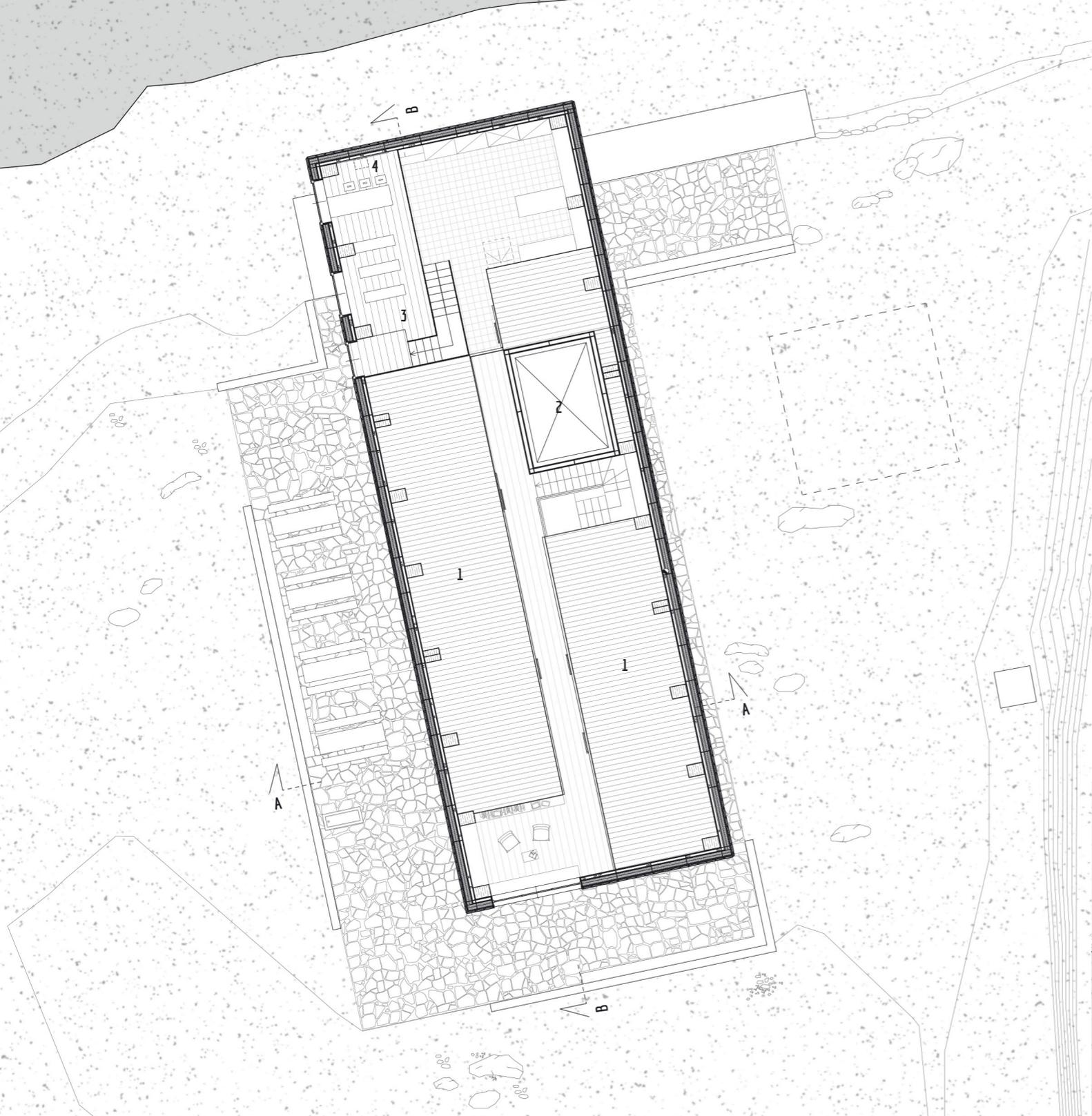
- |   |  |
|---|--|
| 1. Ingresso su locale essiccatoio <sup>[22]</sup> | 9. Laboratorio campioni                              |
| 2. Servizi igienici                               | 10. Essiccatoio <sup>[22]</sup> laboratorio campioni |
| 3. Sala refettorio con bar                        | 11. Dispensa   |
| 4. Cucina   | 12. Spazio attrezzato esterno                        |
| 5. Servizi igienici del rifugista                 | 13. Area didattica guide alpine - parete arrampicata |
| 6. Camera del rifugista                           | 14. Area atterraggio elicottero/carico-scarico       |
| 7. Deposito legna                                 | 15. Fossa Imhoff                                     |
| 8. Magazzino                                      |  |



PIANTA PIANO PRIMO  
Scala 1:200



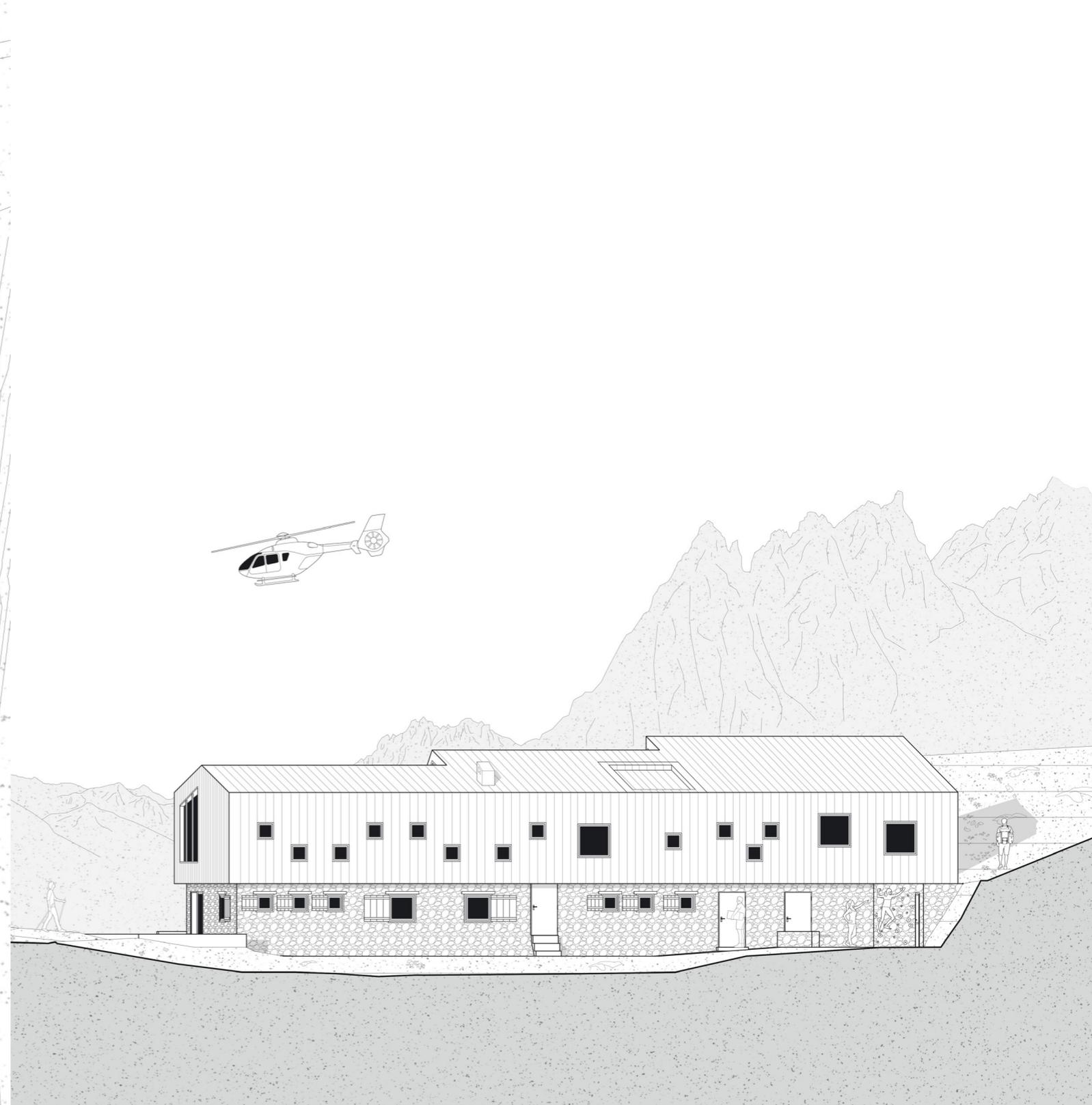
- |   |  |
|---|--|
| 1. Spazio lettura - zona relax                                  | 6. Servizi igienici                        |
| 2. Camera da 8 posti letto                                      | 7. Ripostiglio                             |
| 3. Camera da 6 posti letto                                      | 8. Camera dei ricercatori da 6 posti letto |
| 4. Camera del locale invernale <sup>[23]</sup> da 8 posti letto | 9. Laboratorio                             |
| 5. Essiccatoio <sup>[22]</sup> del locale invernale             | 10. Doccia di emergenza                    |



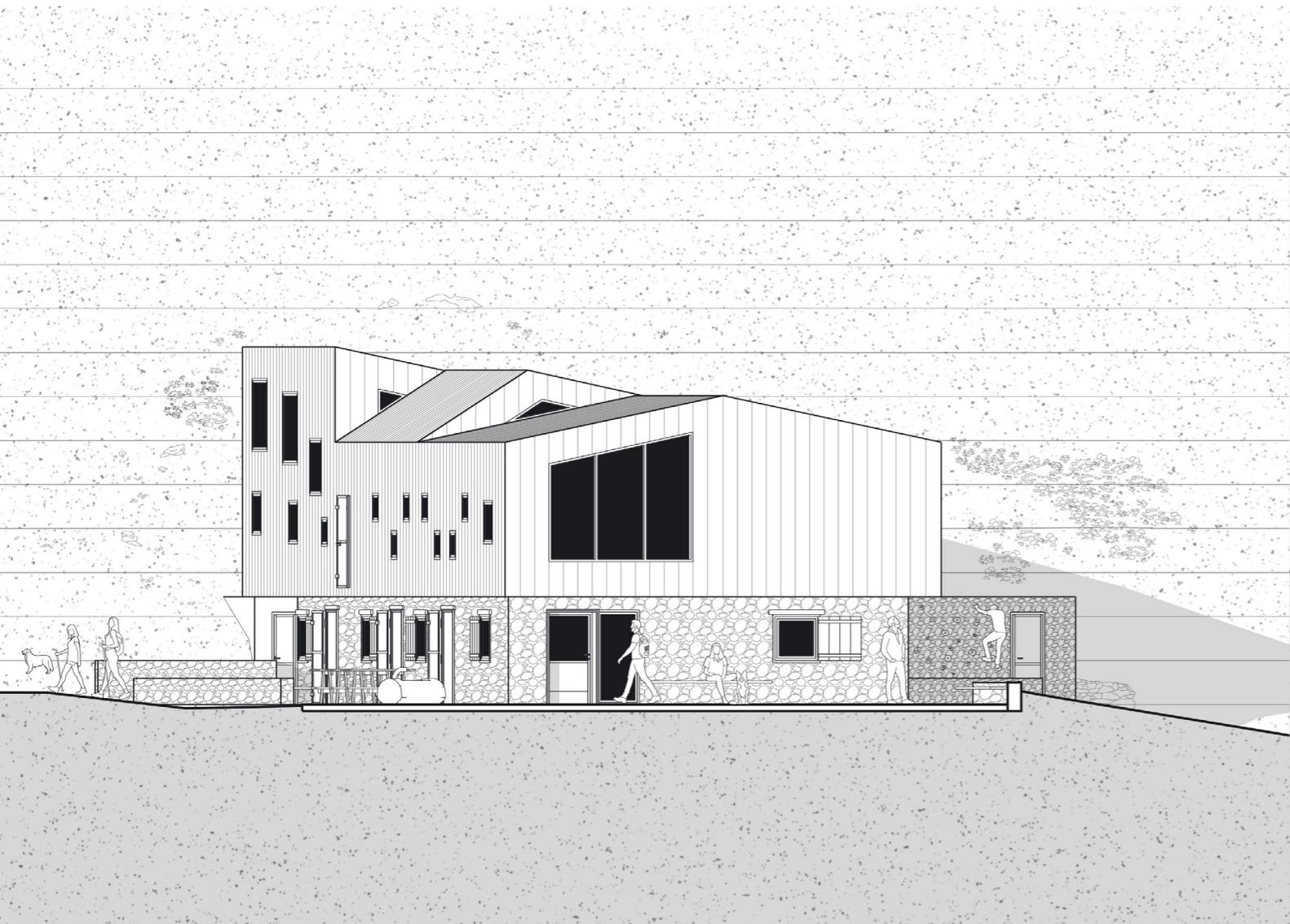
PIANTA PIANO SOPPALCO  
Scala 1:200



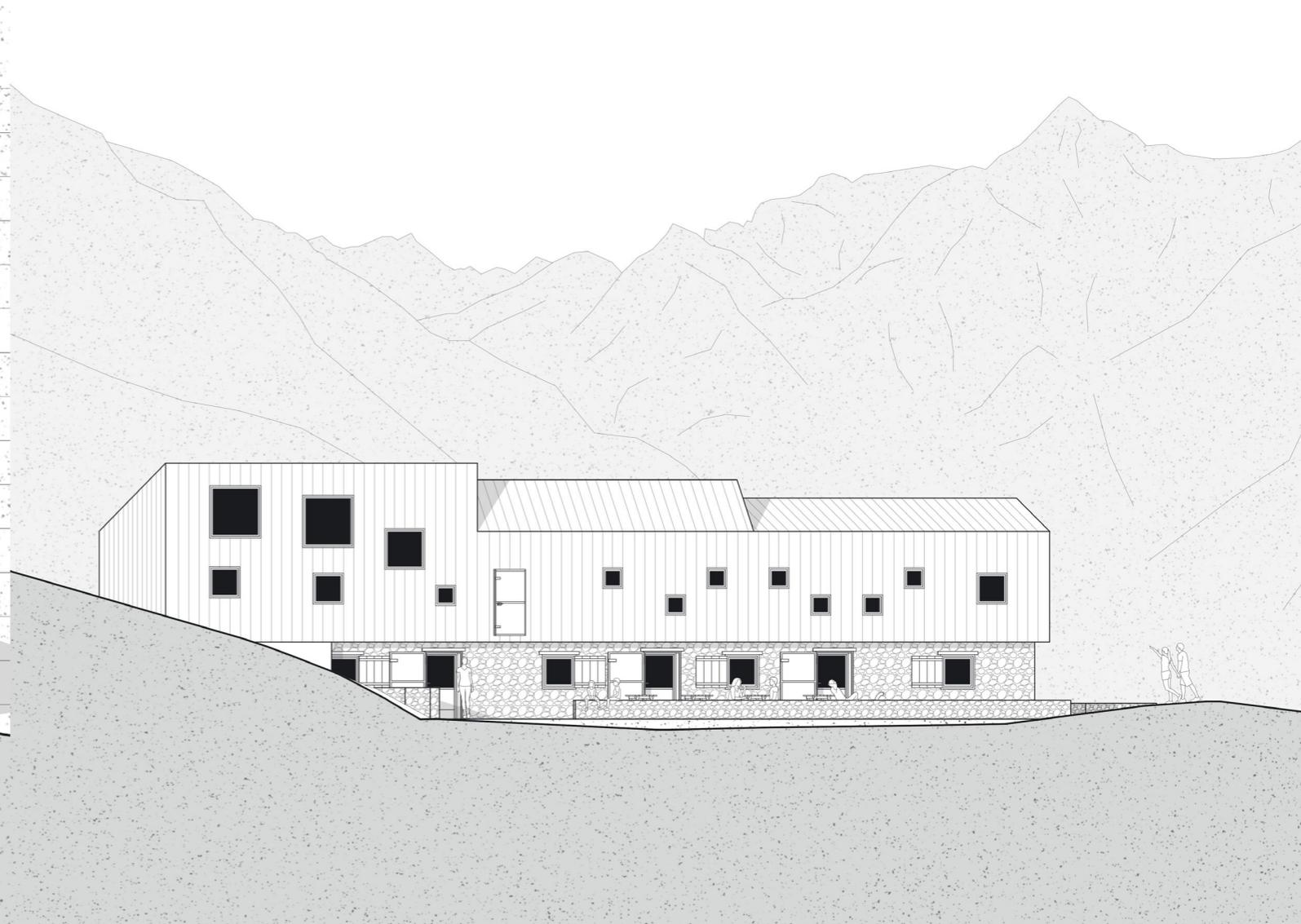
- 1. Spazio per zaini e attrezzatura
- 2. Vasca di raccolta acqua scioglimento neve
- 3. Sala conferenze e didattica per il laboratorio
- 4. Lavagna con proiettore integrato



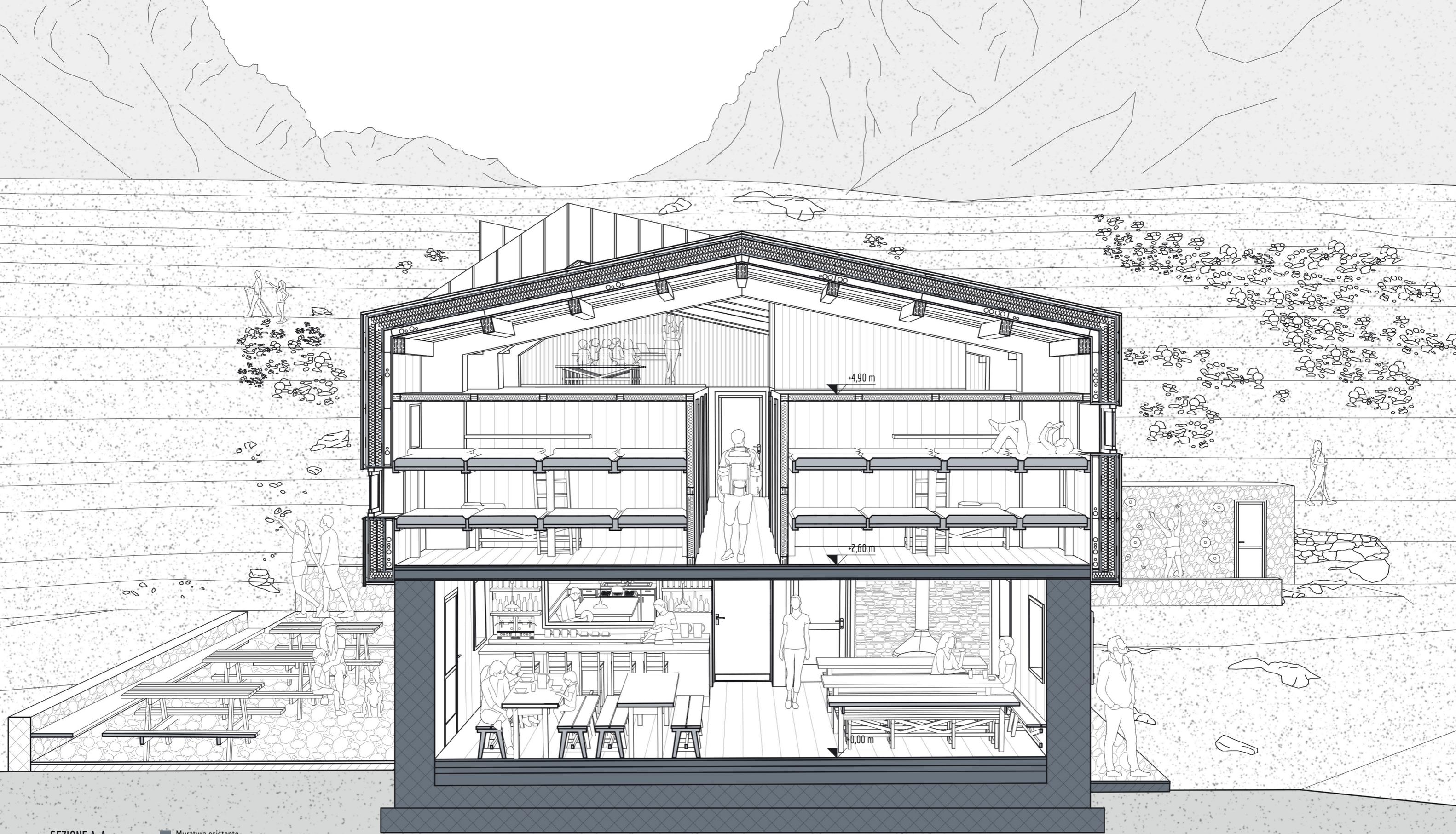
PROSPETTO EST  
Scala 1:200



PROSPETTO SUD  
Scala 1:200

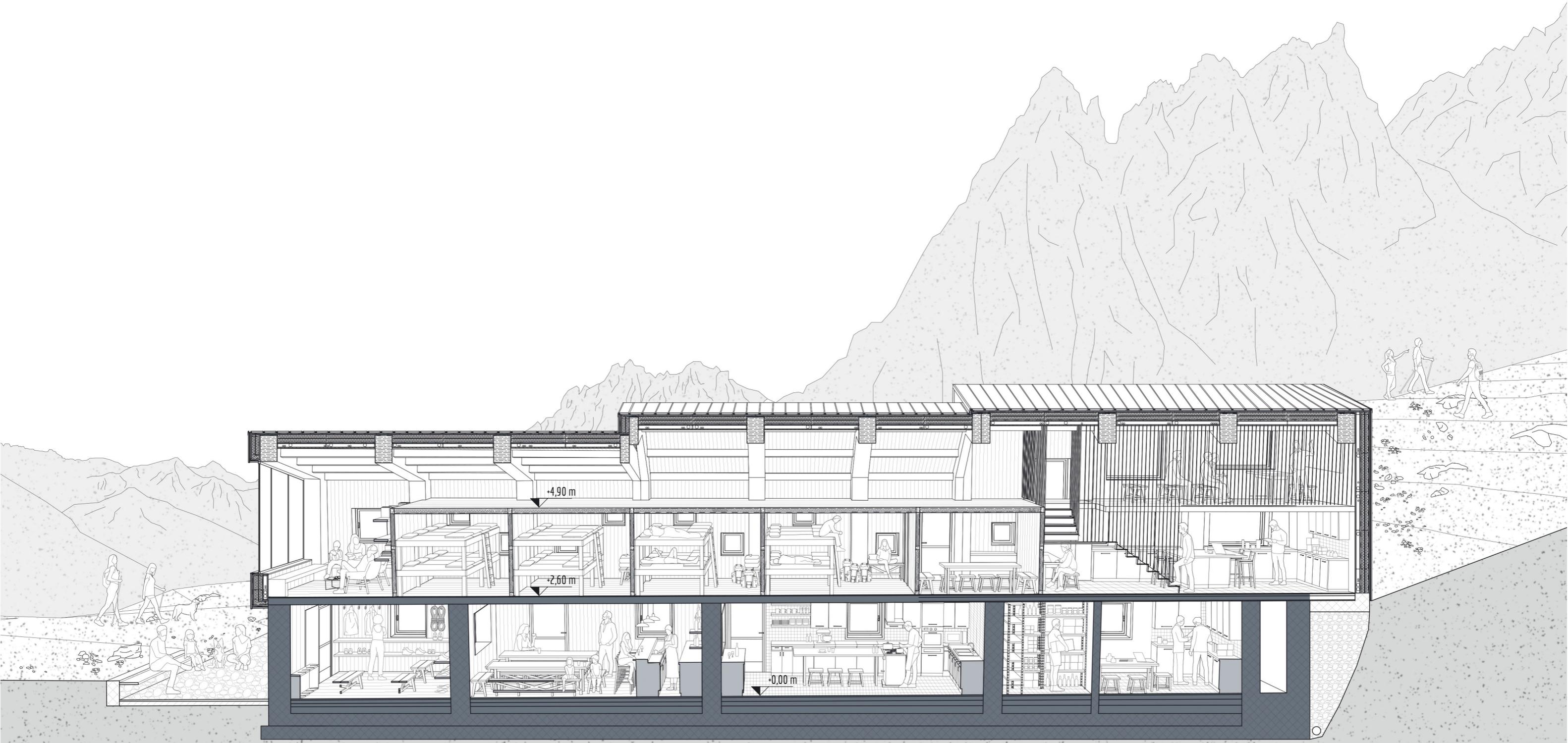


PROSPETTO OVEST  
Scala 1:200



SEZIONE A-A  
Scala 1:100

■ Muratura esistente



SEZIONE B-B  
Scala 1:200

■ Muratura esistente

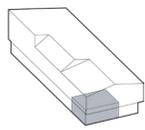




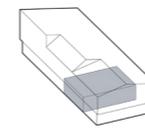




RIFUGIO CRETE SECHE

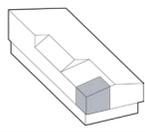


INGRESSO SUL LOCALE ESSICCATOIO

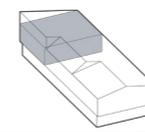


REFETTORIO CON ZONA BAR

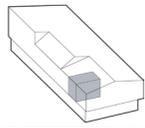




ZONA RELAX

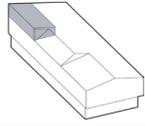


LABORATORIO

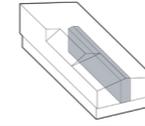


CAMERA CON OTTO POSTI LETTO

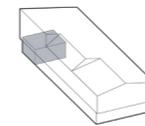




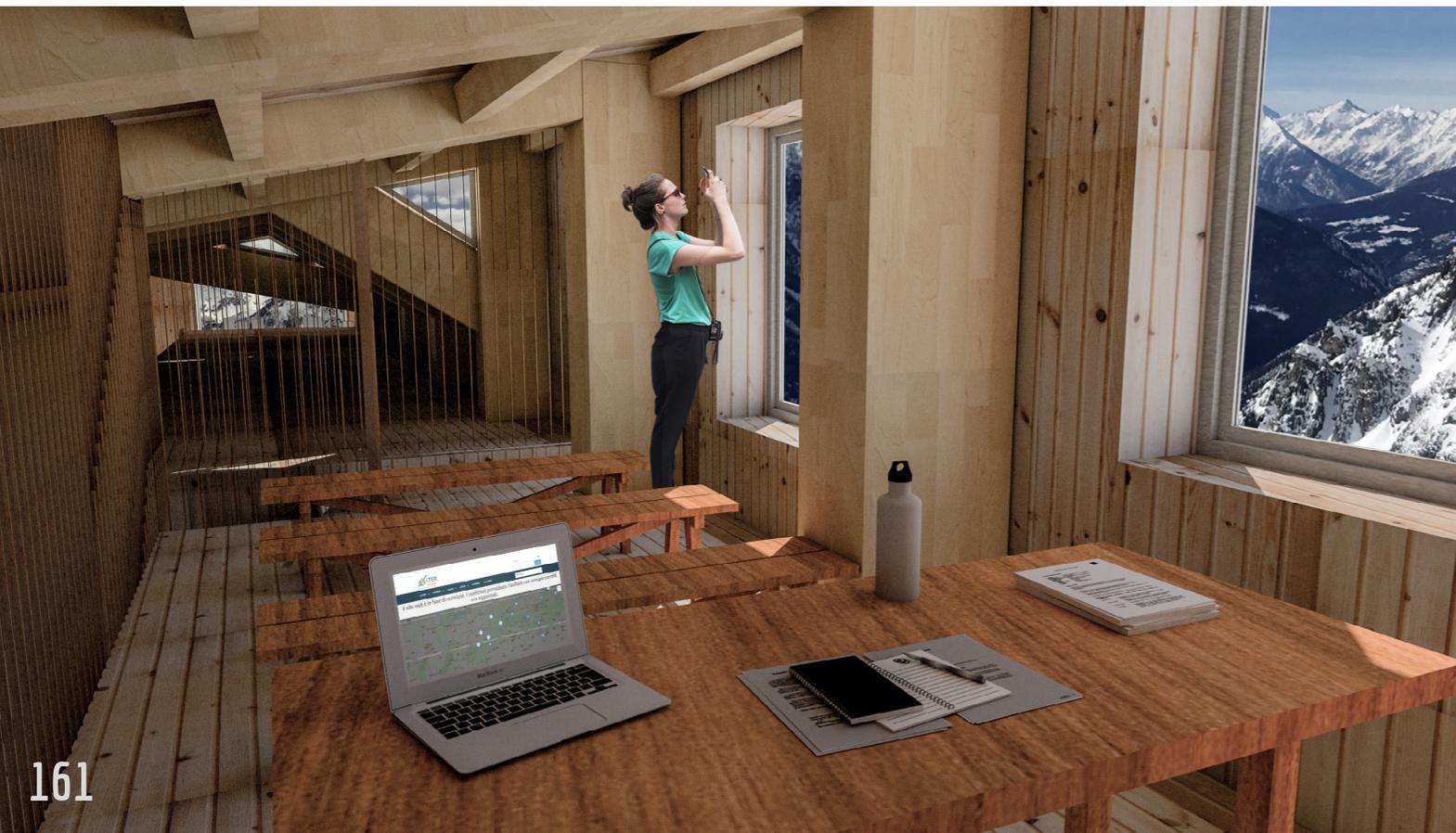
SALA CONFERENZE

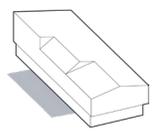


DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE DEL PRIMO PIANO

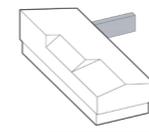


LABORATORIO CAMPIONI



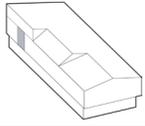


AREA RISTORO ESTERNA

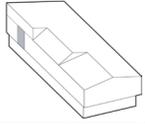


PARETE DA ARRAMPICATA





ACCESSO AL LOCALE INVERNALE - STAGIONE ESTIVA



ACCESSO AL LOCALE INVERNALE - STAGIONE INVERNALE



## Conclusioni

Il progetto esito di questo lavoro di tesi riguarda la riqualificazione del Rifugio Crête Sèche, collocato nell'omonima comba, in Valpelline.

Non si tratta solamente di un intervento volto a migliorare l'immagine della struttura e le prestazioni dell'involucro, ma soprattutto per l'inserimento di una nuova funzione con lo scopo di creare un nuovo polo attrattivo per il Comune di Bionaz, collocabile in quella che è la vasta rete delle strutture legate allo studio della montagna.

Con la realizzazione del laboratorio di osservazione e studio del clima, a modello degli osservatori storici Vallot, Capanna Regina Margherita e Istituto Mosso, si va ad operare una destagionalizzazione nella fruizione del rifugio, proponendosi come spunto per la riconversione di altri rifugi.

Da sempre l'uomo è stato affascinato da ciò che lo circondava e lo ha studiato; la montagna è stata eletta a luogo ideale per compiere ricerche ed esperimenti e tutt'oggi svolge questo ruolo di ospite, ma anche di soggetto osservato ed analizzato.

Gli studi sul territorio montano, che costituisce il 35% del territorio nazionale, riguardano non solo l'ambito scientifico ma anche quello legato alla dimensione umana, quella degli abitanti vecchi e nuovi che lo vivono e ne garantiscono la sopravvivenza.

Con questa proposta progettuale si spera di suscitare interesse verso le tematiche dello studio dell'ambiente montano, anche dal punto di vista architettonico, e per il territorio della Valpelline, luogo aspro e selvaggio dalla natura incontaminata.



## Ringraziamenti

Con questo lavoro, cui ho dedicato molto impegno e che mi ha permesso di scoprire molte cose di cui non ero a conoscenza, si conclude il mio percorso universitario, un altro importante traguardo raggiunto. In queste righe vorrei spendere qualche parola per ringraziare tutti coloro che hanno fatto parte di questo percorso.

Un primo ringraziamento va ai miei relatori, il professor Roberto Dini ed il professor Valerio De Biagi, per avermi seguita con pazienza in questo lavoro e per essere sempre stati disponibili nonostante le difficoltà legate al momento particolare vissuto quest'anno.

Ringrazio Sophie Barailler e tutto lo staff del Crête Sèche, per avermi dedicato un po' del loro tempo per accompagnarmi per gli spazi del rifugio e per aver mostrato interesse e aver apprezzato le mie idee per stravolgerlo un po'.

Grazie a Christian Brèdy, per avermi dato dei consigli utili per strutturare l'area dedicata alle guide alpine e per averci accompagnato durante i sopralluoghi del Workshop.

Grazie a Francesco, per avermi accompagnata nel sopralluogo al Rifugio Crête Sèche, prendendosi un po' di acquazzone con me, e per avermi sostenuta e affiancata in questi anni.

Grazie ai miei amici Lisa, Edwin, Miriam e Flavia, per il supporto e i bei momenti, mi sdebiterò.

Grazie ai colleghi di corso, chi è passato e chi è rimasto, che hanno reso speciali questi cinque anni di notti, fatica e soddisfazioni.

Infine, ultima ma non per importanza, ringrazio la mia famiglia: mamma Germana, papà Roberto, mia sorella Arianna e le nonne Lina e Adele, per avermi supportata nei momenti di crisi, sopportata e incoraggiata durante tutto il mio percorso universitario, spero di avervi resi orgogliosi.

## Bibliografia

- Beltramo R., Callegari G., I rifugi alpini: esperienze di progettazione e gestione ambientale in alta quota, in “ArchAlp n. 2 Costruire in alta quota”, pag. 17-18, IAM – Politecnico di Torino, 2011
- De La Pierre A., I lavori di recupero dell’Istituto “A. Mosso” al Col d’Olen, in L’Ateneo. Notiziario dell’Università degli Studi di Torino, pag. 69-71, Torino, marzo-aprile 2001
- De Rossi A., Dini R., Architettura alpina contemporanea, Priuli & Verlucca, Scarmagno (TO), 2012
- Dini R., Gibello L., Girodo S., Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio, Milano, Hoepli, 2018
- Dini R., Gibello L., Girodo S., Rifugiarsi tra le vette. Capanne e bivacchi della Valle d’Aosta dai pionieri dell’alpinismo a oggi, Biella, Segnidartos edizioni, 2016
- Dini R., Giusiano M., L’ampliamento dei rifugi alpini, in “ArchAlp n. 2 Costruire in alta quota”, pag. 19-20, IAM – Politecnico di Torino, 2011
- Dini R., I rifugi ( e bivacchi) alla prova della Covid convivenza, Cantieri d’alta quota.eu
- Galloni M., Giacobini G., Losano G., Mercalli L., Spanna F., Proposta di recupero dell’Istituto Scientifico “Angelo Mosso” al Col d’Olen (Monte Rosa). Un museo della scoperta scientifica del Monte Rosa. Settembre 1993, in “L’Ateneo. Notiziario dell’Università degli Studi di Torino”, pag. 65-68, Torino, marzo-aprile 2001
- Giacomelli E., Progettare in alta quota, in “ArchAlp n. 2 Costruire in alta quota”, pag. 11-13, IAM – Politecnico di Torino, 2011
- Gibello L., con il contributo di Camanni E., Crivellaro P., Dini R., Cantieri d’alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi, Biella, Lineadaria, 2011
- Gibello L., I rifugi all’Università, in “Cantieri d’Alta Quota Magazine”, pag. 2, anno II, n. 2, marzo 2014
- Guidetti S., Capanna Osservatorio Regina Margherita. Il rifugio più alto d’Europa, CAI, gennaio 2010
- Herlitzka A., Istituto Scientifico “Angelo Mosso” Col d’Olen. Col d’Olen 1937, in “L’Ateneo. Notiziario dell’Università degli Studi di Torino”, pag. 21-53, Torino, marzo-aprile 2001
- Merisio L., Rifugi della Valle d’Aosta. Bianco, Cervino, Rosa e Gran Paradiso. Escursioni, traverse, ascensioni, Bergamo, Grafica & Arte, 2000
- Pagliani L., Aggazzotti A., Laboratori Scientifici Angelo Mosso sul Monte Rosa. Estratto dalla “Rivista di Ingegneria Sanitaria e di Edilizia Moderna”. Torino 1911, in “L’Ateneo. Notiziario dell’Università degli Studi di Torino”, pag. 7-20, Torino, marzo-aprile 2001
- Regolamento regionale 21 marzo 1977, n. 2

## Tesi

- Bedin L., Vancetti R., *Rifugi alpini d’alta quota: soluzioni progettuali per interventi di ricostruzione di strutture esistenti con tecnologie innovative, il caso della Capanna Giovanni Gnifetti al Monte Rosa*, Politecnico di Torino, Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile, 2018
- Catalano D., Girodo S., Dini R., Fantilli A. P., Manni V., *Rifugio “Chaberton” : una proposta di progettazione architettonica e tecnologica in condizioni di sito estreme*, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura, Corso di Laurea Specialistica in Architettura, 2012
- De Re D., Lorenzon A., Dini R., Manni V., *Il futuro di un’identità in alta quota : riqualificazione e ampliamento del Rifugio Biella alla Croda del Becco*, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura, Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, 2016
- Fancello M., Ridolfi G., Dini R., *Un nuovo scenario d’alta quota per il ghiacciaio dello Scerscen. Progettazione di un bivacco fisso e di un centro per le guide alpine in Valtellina*, Università degli Studi di Firenze, Scuola di Architettura, Laurea Magistrale a ciclo unico in Architettura, 2020
- Fraternali V., Dini R., De Biagi V., Girodo S., *Progetto per la nuova Capanna Aosta. Proposta di ampliamento e riqualificazione di un rifugio d’alta quota soggetto a rischio valanghivo*, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura, Corso di Laurea Magistrale in Architettura, Costruzione e Città, 2018

## Sitografia

- [www.alpinenetwork.org](http://www.alpinenetwork.org) (ultima consultazione: 12/11/2020)
- [www.areeweb.polito.it](http://www.areeweb.polito.it) (ultima consultazione: 15/10/2020; riviste ArchAlp)
- [www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it) (ultima consultazione: 12/11/2020)
- [www.ausl.vda.it](http://www.ausl.vda.it) (ultima consultazione: 12/11/2020; Medicina di montagna)
- [www.cai.it](http://www.cai.it) (ultima consultazione: 25/08/2020; rifugi e bivacchi valdostani e dati relativi)
- [www.caitorino.it](http://www.caitorino.it) (ultima consultazione: 20/04/2020; Il CAI lavora perché quest'estate i rifugi possano riaprire)
- [www.caivarallo.com](http://www.caivarallo.com) (ultima consultazione: 25/02/2020; Capanna Regina Margherita)
- [www.cantieridaltaquota.eu](http://www.cantieridaltaquota.eu) (ultima consultazione: 17/11/2020, articolo di Roberto Dini, I rifugi ( e bivacchi) alla prova della Covid convivenza)
- [www.cnr.it](http://www.cnr.it) (ultima consultazione: 11/11/2020; ambiti di ricerca e localizzazione strutture)
- [www.espazium.ch](http://www.espazium.ch) (ultima consultazione: 17/11/2020; Matterhorn Camp)
- [www.fondazionecourmayeur.it](http://www.fondazionecourmayeur.it) (ultima consultazione: 10/11/2020)
- [www.fondazionemontagnasicura.org](http://www.fondazionemontagnasicura.org) (ultima consultazione: 10/11/2020)
- [www.gulliver.it](http://www.gulliver.it) (ultima consultazione: 19/12/2019; tabella difficoltà percorso)
- [www.lteritalia.it](http://www.lteritalia.it) (ultima consultazione: 11/11/2020; siti di ricerca e di studio della montagna)
- [www.marassialp.altervista.org](http://www.marassialp.altervista.org) (ultima consultazione: 28/02/2020; foto storiche di Capanna Regina Margherita e Istituto Angelo Mosso)
- [www.montagneinvalledaosta.com](http://www.montagneinvalledaosta.com) (ultima consultazione: 27/08/2020; rifugi e bivacchi valdostani e dati relativi)
- [www.monviso-institute.org](http://www.monviso-institute.org) (ultima consultazione: 13/11/2020)
- [www.naturavalp.it](http://www.naturavalp.it) (ultima consultazione: 26/02/2020; descrizione e storia della Valpelline)
- [www.nimbus.it](http://www.nimbus.it) (ultima consultazione: 11/11/2020)
- [www.oavda.it](http://www.oavda.it) (ultima consultazione: 12/11/2020)
- [www.officina82.com](http://www.officina82.com) (ultima consultazione: 17/10/2020; Stars Box)
- [www.ofis.si](http://www.ofis.si) (ultima consultazione: 26/10/2020; Bivacco Skuta)
- [www.regione.vda.it](http://www.regione.vda.it) (ultima consultazione: 27/08/2020; rifugi e bivacchi valdostani e dati relativi, tabella difficoltà percorso)
- [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it) (ultima consultazione: 20/04/2020; L'estate in montagna senza rifugi)
- [www.rifugiocreteseche.eu](http://www.rifugiocreteseche.eu) (ultima consultazione: 01/08/2020; informazioni sul Rifugio Crête Sèche)
- [www.rifugiocreteseche.eu](http://www.rifugiocreteseche.eu) (ultima consultazione: 18/07/2020; informazioni rifugio)
- [www.societaitalianamedicinadimontagna.it](http://www.societaitalianamedicinadimontagna.it) (ultima consultazione: 13/11/2020)
- [www.terraxcube.eurac.edu](http://www.terraxcube.eurac.edu) (ultima consultazione: 10/11/2020)
- [www.theflintstones.it](http://www.theflintstones.it) (ultima consultazione: 28/02/2020; escursioni, traversate e ascensioni dal Rifugio Crête Sèche)
- [www.unimi.it](http://www.unimi.it) (ultima consultazione: 13/11/2020; Corso di Laurea in Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano)
- [www.unipd.it](http://www.unipd.it) (ultima consultazione: 13/11/2020; corso di specializzazione in Medicina di montagna)
- [www.unito.it](http://www.unito.it) (ultima consultazione: 26/02/2020; storia dell'Istituto Angelo Mosso)
- [www.universe2go.com](http://www.universe2go.com) (ultima consultazione: 12/11/2020; mappatura osservatori astronomici europei)
- [www.varesenews.it](http://www.varesenews.it) (ultima consultazione: 26/02/2020; storia dell'Istituto Angelo Mosso)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (ultima consultazione: 14/11/2020)





**POLITECNICO DI TORINO**  
Facoltà di Architettura  
Corso di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città

Tesi di Laurea Magistrale | Martina Quirico  
Dicembre 2020