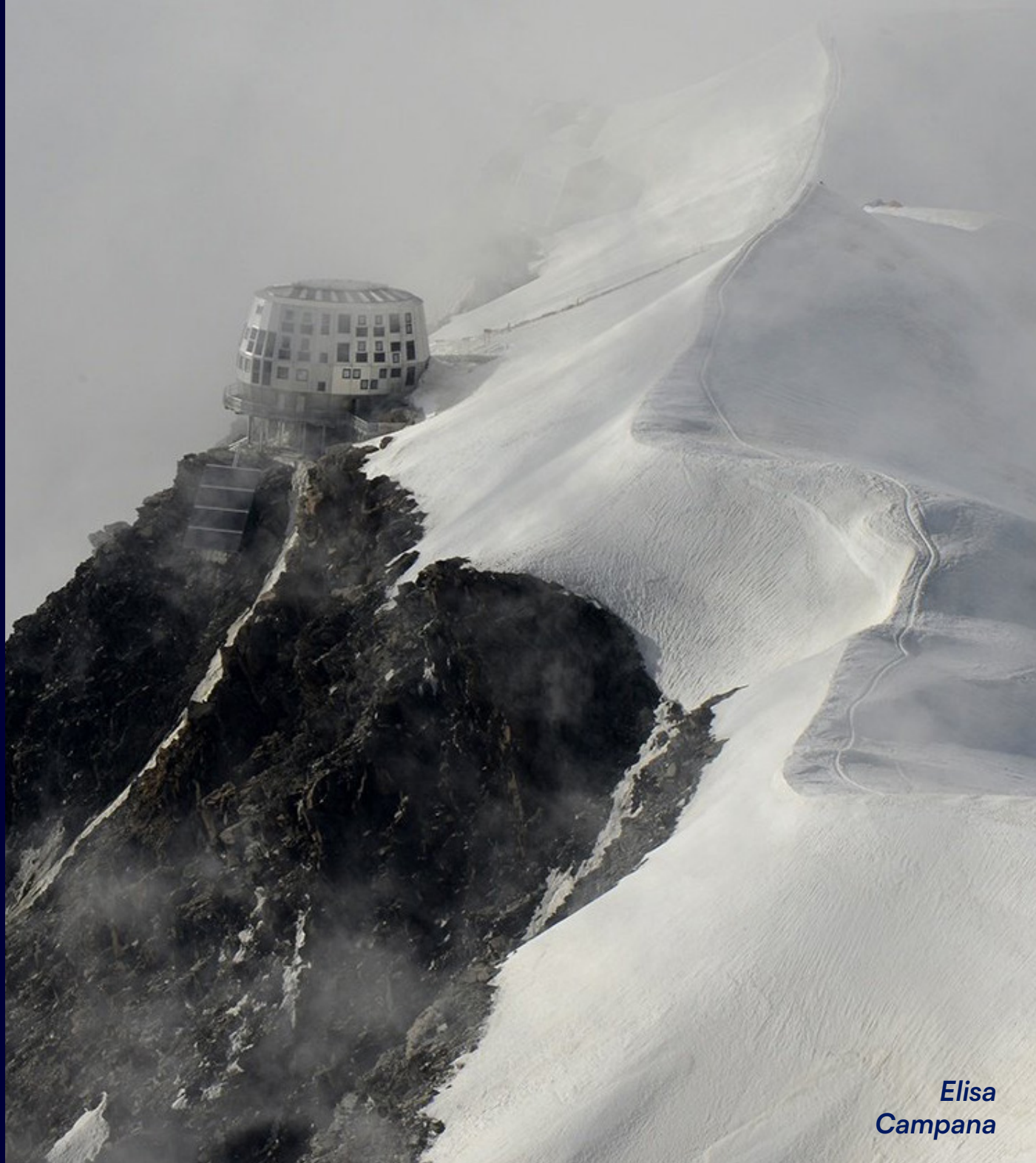


I RIFUGI DELLE ALPI

Analisi dei materiali e linee guida all'arredo delle
camerate e degli spazi conviviali



*Elisa
Campana*



Politecnico di Torino

Corso di Laurea Triennale in Design e Comunicazione

A.a 2025-2026

Sessione di Laurea Febbraio 2026

I Rifugi delle Alpi

Analisi dei materiali e linee guida all'arredo delle camerate e degli spazi conviviali

Relatore:
Prof. Beatrice Lerma

Candidata:
Elisa Campana

Corelatore:
Prof. Giulio Malucelli

INTRODUZIONE

“La montagna è un modo di vivere la vita. Un passo davanti all’altro, silenzio, tempo e misura.”¹

- Paolo Cognetti

Una traccia, un volume che emerge nella vastità della natura incontaminata. In un ambiente tanto ostile quanto sacro, l'architettura diventa testimone della conquista della vetta. Da sempre, il richiamo verso l'estremo ha spinto l'uomo a superare i propri limiti e a porsi nuove sfide. Dura, impervia e al contempo attraente, la montagna può essere domata solo se rispettata, costituendo una meta ambita da raggiungere e da abitare. Il rifugio è il luogo di incontro tra le parti. Seppur isolato, diviene spazio di accoglienza e connessione profonda, in cui ritrovare sé stessi e riconoscere le proprie fragilità.

¹ Paolo Cognetti, “ *Le otto montagne*” (Torino: Einaudi, 2016).

INDICE

INTRODUZIONE

1. I RIFUGI DELLE ALPI

1.1	IDENTITÀ, DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE	10
1.2	LE ORIGINI: IL RICOVERO	13
1.3	LA CORSA ALLE VETTE E IL CANTIERE A CIELO APERTO	16
1.4	LA METAMORFOSI: DA CAPANNA AD HOTEL CONTEMPORANEO	21
1.5	L'ABITARE MINIMO	25

2. LE SFIDE DEL COSTRUIRE IN QUOTA

2.1	L'AMBIENTE E I SUOI LIMITI	30
2.2	MATERIALI E TECNOLOGIE DEGLI INTERNI: NON SOLO PIETRA E LEGNO	33
2.3	IL CANTIERE RAPIDO: LOGISTICA E PREFABBRICAZIONE	41
2.4	VERSO L'IMPATTO MINIMO	46

3. L'UTENZA

3.1	LA COMMITTENZA	56
3.2	IL RIFUGISTA	59
3.3	I FRUITORI	60
3.3.1	COSA PORTARE IN RIFUGIO	68

4. I CASI STUDIO-GLI INTERNI

4.1	REFUGE DE L'AIGLE	74
4.2	RIFUGIO PASSO SANTNER	80
4.3	DOMHÜTTE	90
4.4	RIFUGIO LEVI MOLINARI	94
4.5	MONTE ROSA HÜTTE	100

5. COMFORT ED ANALISI ERGONOMICA

5.1	COMFORT IGRO-TERMICO	110
5.2	COMFORT ACUSTICO	114
5.3	L'AREA RISTORO/COVIVIALITÀ E I DORMITORI	120
5.4	L'ERGONOMIA E LO STUDIO ANTROPOMETRICO	122
5.4.1	LA PANCA	125
5.4.2	IL TAVOLO	132
5.4.3	IL LETTO	135

6. LINEE GUIDA ALL'ARREDO

6.1	ASPETTI GENERALI	142
6.2	CAMERATE E SPAZI CONVIVIALI	144

RIFERIMENTI

BIBLIOGRAFIA	158
SITOGRAFIA	160

RINGRAZIAMENTI

I RIFUGI DELLE ALPI



fig 1: Rifugio Garelli, Italia

1. IDENTITÀ, DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE

IDENTITÀ

Il Rifugio è **la casa degli amanti della montagna**: un luogo aperto a tutti dove accoglienza, semplicità e rispetto per l'ambiente si incontrano. Costruiti in punti strategici come creste, valichi, passi montani, promontori rocciosi e talvolta proprio sulle vette, i rifugi si concentrano prevalentemente a quote che possono variare dai 1.500 m fino a oltre i 4.000 m. Al di sotto dei 1500 m sono meno diffusi e considerati maggiormente come strutture turistiche di montagna.

In origine, erano punti d'appoggio e **ricoveri d'emergenza** per i cacciatori di pietre preziose o viandanti che percorrevano lunghe e impegnative tratte a scopi commerciali, religiosi o militari. Oggi offrono riparo, ristoro e possibilità di pernottamento ad alpinisti, escursionisti, scalatori e a chiunque desideri sostare per una breve pausa o passare la notte in montagna.

Fondamentale è la figura del **gestore** che, durante i periodi di apertura, si occupa della struttura, accogliendo gli ospiti e promuovendo lo spirito del rifugio, fatto di condivisione e rispetto per la montagna. I periodi di apertura dei locali custoditi variano a seconda delle condizioni climatiche, dal posizionamento in quota della struttura e dalla gestione; solitamente aprono in estate, da metà giugno a fine settembre. Tuttavia, molti rifugi rimangono operativi anche durante la stagione autunnale, la stagione sciistica, oppure tutto l'anno. Nei mesi invernali, i locali di emergenza restano sempre accessibili.

La maggior parte dei rifugi alpini più recenti si discosta dalla tradizionale mimesi con l'ambiente, andando ben oltre la funzione di semplice ricovero. Pur nella varietà dei loro stili architettonici, essi rappresentano veri e propri **landmark**, ovvero punti di riferimento visivi e simbolici nel paesaggio montano. Riconoscibili e facilmente individuabili grazie ai loro involucri metallici riflettenti, che rimandano alle forme geologiche delle montagne, sanno coniugare una forte visibilità, utile all'orientamento, con un profondo legame al territorio.

La sfida contemporanea consiste nel preservarli nel tempo come **presidi socio-culturali**, luoghi di accoglienza e conoscenza capaci di creare un legame tra tradizione e innovazione, di veicolare l'educazione ambientale e di raccontare la storia e il paesaggio delle Alpi. Occorre ricordare che molti furono meta di imprese alpinistiche a dir poco eroiche, svolsero un ruolo cruciale in vicende belliche o, più semplicemente, accolsero generazioni di appassionati della montagna. In questo senso, il rifugista

ha il compito di custodire e mantenere viva l'identità del rifugio, promuovendo il legame con il territorio orografico, comunicando la particolarità del contesto e creando un'atmosfera conviviale in grado garantire un'esperienza inedita ai suoi ospiti.²

² Luca Gibello, "Storia e cultura del rifugio alpino," a. N. 2, Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, dicembre 2022.

DEFINIZIONE

"Rifugio (dal latino refugium, da refugere 'rifuggire') riparo, difesa, contro un'insidia o un pericolo materiale o morale"³

- **Dizionario Treccani**

³ Treccani, s.v. "Rifugio," Enciclopedia Treccani, 2026, <https://www.treccani.it/vocabolario/rifugio/>

Il **"rifugio"**, inteso come struttura ricettiva, presenta numerose definizioni e declinazioni a seconda del contesto geografico. La definizione più tecnica è generalmente fornita dai Club Alpini nazionali, quali il SAC (Club Alpino Svizzero), il FFCAM (Fédération Française des Clubs Alps et de Montagne), l'ÖAV (Österreichischer Alpenverein), il DAV (Deutscher Alpenverein), e il CAI (Club Alpino Italiano).

In Italia, infatti, quella più rigorosa e ufficiale è stabilita proprio dal Regolamento delle Strutture Ricettive del CAI, ovvero un'associazione nazionale non-profit che promuove l'alpinismo e la tutela dell'ambiente montano. Il rifugio che presenta il suo stemma all'esterno è una **"struttura ricettiva custodita, finalizzata alla pratica dell'alpinismo e dell'escursionismo, organizzata per dare ospitalità e possibilità di sosta, ristoro, pernottamento e servizi connessi."**⁴ Ha l'obbligo di ricovero di emergenza e deve essere dotato di materiale di pronto soccorso, di piazzola di elisoccorso se non raggiungibile con altri mezzi motorizzati e di locale invernale aperto nei periodi di chiusura.

⁴ Club Alpino Italiano, *Regolamento delle strutture ricettive del Club Alpino Italiano* (Torino: CAI, 2020).

CLASSIFICAZIONE

Per la classificazione si prendono in considerazione la tipologia di accesso, la facilità di raggiungimento del rifugio e le modalità di rifornimento. In particolare si distinguono rifugi di:

- **Classe A:** raggiungibili con mezzi motorizzati o ubicati almeno in prossimità di strade rotabili (massimo dieci minuti a piedi dal parcheggio);

- **Classe B:** raggiungibili con impianti di risalita in servizio pubblico (o vicino e a 10 minuti a piedi dall’impianto);
- **Classe C, D, E:** raggiungibili a piedi. La facilità di raggiungimento è rappresentata dalle ore di cammino espresse nella tabella CAI. Ad esempio, un rifugio rifornito dall’elicottero, deve essere almeno in classe D o superiore. Mentre, uno di classe E è raggiungibile con più di quattro ore di cammino (**Tabella 1**).

Tabella 1: Distinzione dei rifugi di categoria C, D, E secondo il Regolamento strutture ricettive del Club Alpino Italiano

TEMPO	MEZZO DI TRASPORTO PER RIFORNIMENTO		
Ore di cammino	Mezzo motorizzato	Teleferica	Elicottero
Fra 10 minuti e 2 ore	C	C	D
> 2h e ≤ 4 ore	C	D	D
> 4 ore	D	E	E

1.2 LE ORIGINI: IL RICOVERO

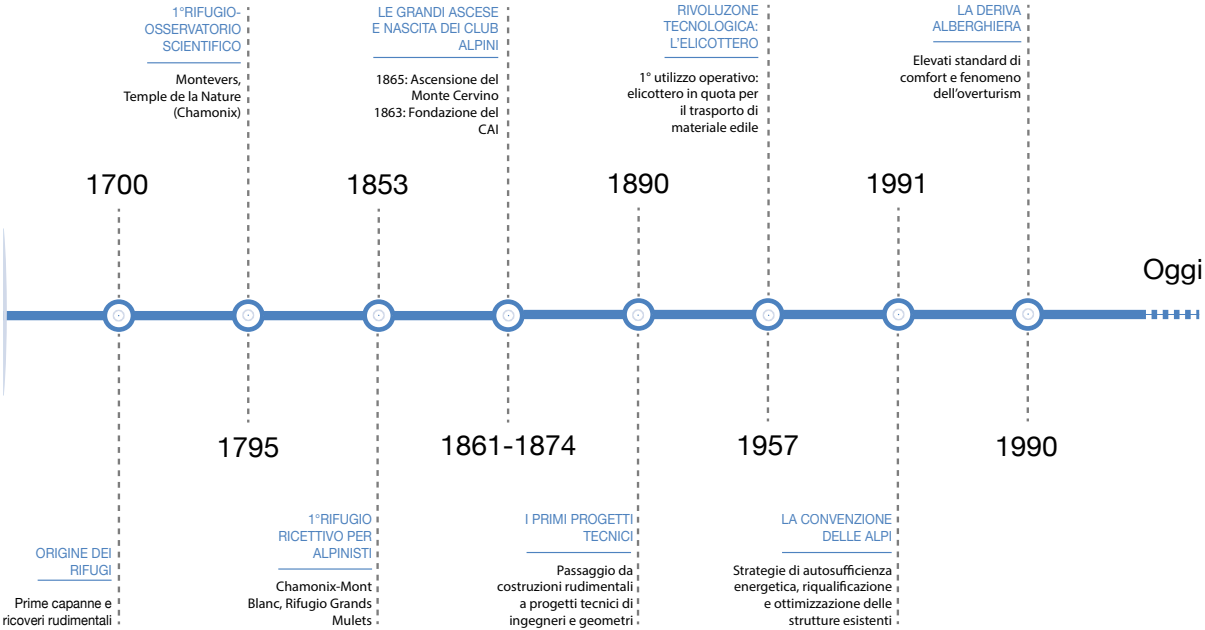


fig 2: La storia dei rifugi sulle Alpi, Timeline

LE ORIGINI DEL RIFUGIO

I rifugi compaiono per la prima volta nel XVIII secolo come **riparo notturno** per i cacciatori di pietre preziose, che si spingevano oltre i pascoli per esplorare le terre alte, e come basi militari.⁵

Le origini di queste costruzioni sono strettamente legate alle necessità strategiche: costituivano punti nevralgici per gli scambi commerciali e le spedizioni militari. In particolare, nell'area germanica erano denominate Schutzhütten, letteralmente “capanne di difesa” o “del fuciliere”.

Tuttavia, svolgevano un altro ruolo fondamentale legato maggiormente a quello attuale: erano un **ricovero incustodito** nonché punto tappa per viandanti e pellegrini. I primi ricoveri costruiti erano estremamente rudimentali, sfruttavano le cavità naturali e presentavano l'archetipica configurazione a capanna. Non a caso, nella lingua tedesca il termine “Hütte” costituisce la traduzione stessa di “rifugio”, così come in Canton Ticino “capanna” precede il nome proprio di ciascuna struttura. Una volta abbandonata la protezione temporanea offerta dalle cavità naturali, un altro schema architettonico adottato fu la struttura addossata alla nuda roccia in perfetta mimesi con l'ambiente circostante: tre pareti artificiali disposte a formare un parallelepipedo coperto da un'unica falda. Questa consentiva di ridurre il materiale da costruzione e l'esposizione alle intemperie. Ben presto, però, le infiltrazioni d'acqua e neve, che deterioravano rapidamente gli ambienti interni, suggerirono una strategia diversa: la collocazione in campo aperto, che sfidava apertamente la forza degli elementi naturali, talvolta scegliendo addirittura le vette dei monti come sito per la costruzione.⁶

⁵ Roberto Dini, Luca Gibello, e Stefano Girodo, *Rifugiarsi tra le vette. Capanne e Bivacchi d'alta quota. Capanne e bivacchi della Valle d'Aosta dai pionieri dell'alpinismo a oggi* (Torino: Segnidartos Edizioni, 2016).

⁶ *Costruire in alta quota. Architettura e tecnologia dagli ambienti estremi e casa nostra* (Torino: FOIT, Restructura, 2015).

I RIFUGI OSSERVATORI

Nella seconda metà del Settecento, grazie all'interesse crescente per lo studio scientifico della montagna, fisici, glaciologi, astronomi ed altri studiosi iniziarono a installare **basi semistabili di osservazione**, dove poter studiare i fenomeni naturali dell'alta quota. Un esempio emblematico è rappresentato dal rifugio realizzato a Monteverd nel 1795: una piccola capanna nominata ‘Temple de la nature’ dal suo progettista Marc Théodore Bourrit e visitata da scienziati, escursionisti ed artisti per osservare il ghiacciaio di Chamonix.

Solo nel 1853, ai **Grands Mulets** del Monte Bianco (3050m), fu costruito il primo rifugio secondo la concezione contemporanea: una capanna

di circa 2 m x 4 m, costruita in legno e pietra locale. Nonostante fosse una struttura molto modesta, divenne un modello per la costruzione dei rifugi in quota.



fig 3: Dipinto, “Temple de la Nature”, Dubois



fig 4: Refuge le Grands Mulets, Chamonix-Mont Blanc, 1853

1.3 LA CORSA ALLE VETTE E IL CANTIERE A CIELO APERTO

LA NASCITA DELLE ASSOCIAZIONI ALPINISTICHE, LE GRANDI ASCESE E I PRIMI PROGETTI ARCHITETTONICI

La frequentazione delle montagne rimase sporadica fino alla metà dell'Ottocento, quando in Europa nacquero le **associazioni alpinistiche**, che si assunsero il compito della costruzione e manutenzione dei rifugi. Tra il 1862 e il 1874, furono fondate le più conosciute delle Alpi: l'Österreichischer Alpenverein (1862), il Schweizer Alpen Club (1863), il Club Alpino Italiano (1863), l'Alpenverein Südtirol (1869), il Deutscher Alpenverein (1869) e il Club Alpin Français (1874).

Negli anni Cinquanta e Sessanta dell'Ottocento l'alpinismo visse quello che oggi è definito il **"Periodo d'Oro"**, caratterizzato dalle grandi ascensioni come la spedizione al Monte Bianco (4808 m) del 1861 guidata da Quintino Sella e quella del 1865 al Monte Cervino (4478 m) da parte di Edward Whymper. La diffusione della pratica alpinistica e lo sviluppo del turismo alpino portarono a uno sfruttamento e ad un'**antropizzazione intensiva della montagna**, trasformando radicalmente il paesaggio e l'architettura dei rifugi.

Per decenni, questi furono costruiti empiricamente da volontari, membri degli stessi club alpini, utilizzando metodi costruttivi tradizionali: legno locale lavorato a fondovalle e trasportato a dorso di mulo, pietra reperita in loco. Solo alla fine del XIX secolo l'architettura dei rifugi cambiò radicalmente veste: comparvero i **primi progetti tecnici** firmati da ingegneri e geometri, segnando il passaggio da una dimensione artigianale a un approccio progettuale più consapevole e professionale.⁷



fig 5: Stemma ufficiale del Club Alpino Italiano

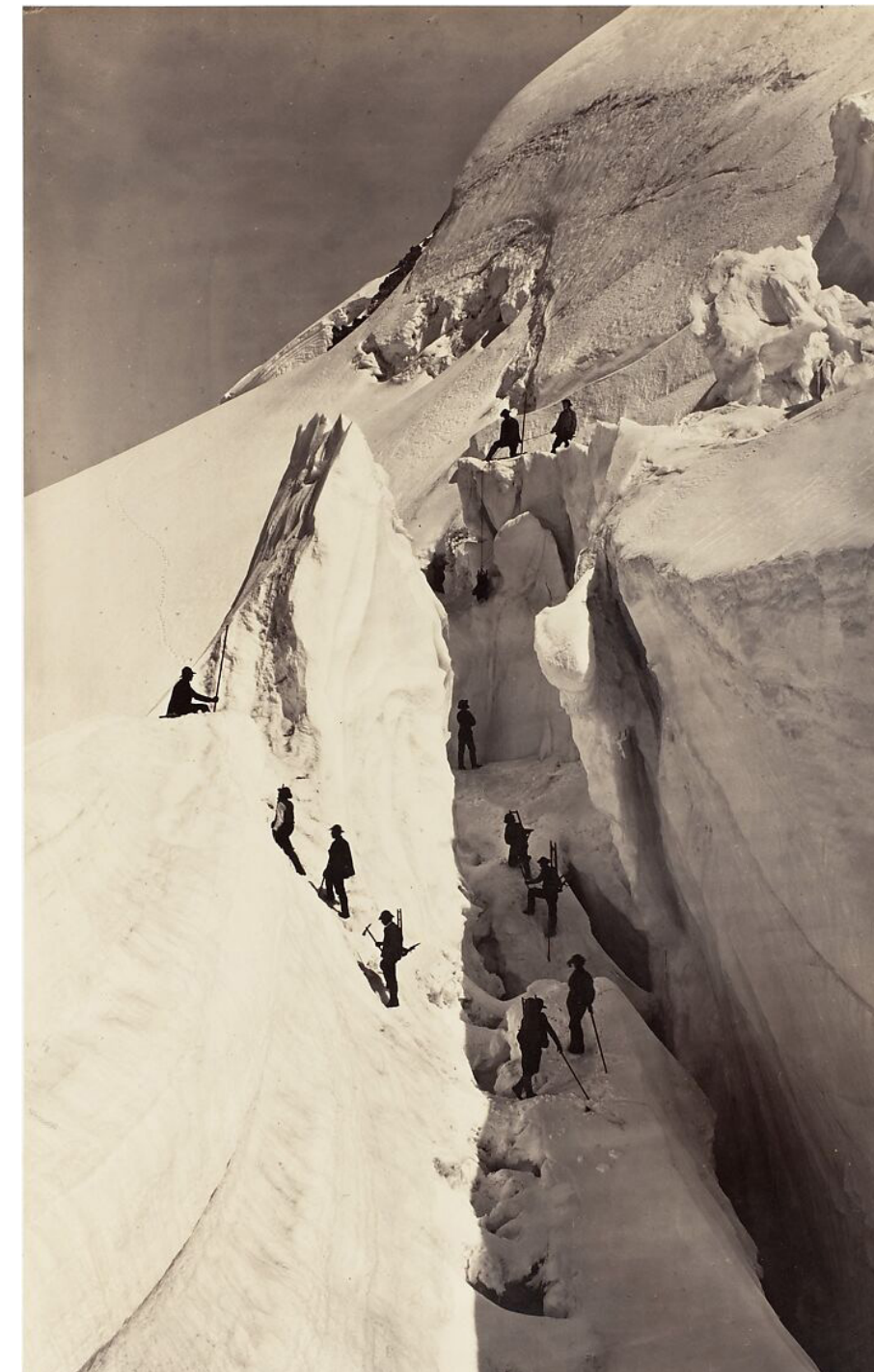


fig 6: Ascesa al Monte Bianco, Auguste Rosalie Bisson, 1861

EVOLUZIONE DEI RIFUGI NELLA PRIMA METÀ DEL '900

Con la diffusione esponenziale dell'alpinismo come pratica sportiva, nei primi anni del Novecento aumentò la frequentazione delle vette e, di conseguenza, i relativi punti d'appoggio per le ascensioni. Fu così messa a punto una tipologia ibrida per aumentare la capacità ricettiva e il comfort: il **rifugio-albergo**. I principali progressi riguardavano l'espansione planimetrica sviluppata su più livelli e l'offerta di servizi legati alla nuova figura del custode. L'opera più rappresentativa fu il Rifugio Quintino Sella costruito alle pendici del Monviso nel 1905, elevato su tre piani e con circa 60 posti letto.

Tuttavia, nel 1905 fu fondata l'**Heimatschuts**, la maggiore organizzazione elvetica operante nella costruzione di rifugi e in altre architetture montane, il cui obiettivo era di valorizzare i caratteri dell'identità nazionale. Promuoveva un ritorno alla tradizione; furono scelti gli edifici rurali degli alpeggi, in particolare la **baita**, come i modelli costruttivi più rappresentativi. Questo processo di trasformazione si diffuse su tutto l'arco alpino, trovando espressione in molti rifugi, tra cui la Capanna Campo Tencia (costruita in Svizzera nel 1912). L'applicazione dei principi dell'Heimatschuts contribuì a frenare la ricerca progettuale e l'apertura verso l'innovazione.

D'altra parte, il ventennio interbellico (1918-1939) fu caratterizzato da una notevole sperimentazione architettonica. Con l'affermarsi del **Movimento Moderno**, che fece luce sulla democratizzazione dei temi progettuali non più limitati alle esigenze delle élite, la ricerca si orientò verso ambiti ritenuti meno "nobili": la pianificazione delle aree di espansione urbana, l'edilizia popolare e operaia, la progettazione dei luoghi di lavoro, la razionalizzazione delle tecniche costruttive, l'industrializzazione del cantiere, la standardizzazione e la definizione degli spazi minimi abitativi, il cosiddetto Existenzminimum.⁸

Dunque, la progettazione in quota subì una profonda trasformazione grazie al contributo di architetti di rilievo internazionale come:

- **Charlotte Perriand** (Francia): nel Refuge Tonneau mise a punto una soluzione di abitazione temporanea, con un'organizzazione spaziale funzionale e struttura modulare realizzata attraverso l'utilizzo di elementi prefabbricati standardizzati in alluminio e legno compensato. Questa soluzione ibrida tra un rifugio e un bivacco rappresentò la concreta applicazione dei criteri dell'**Existenzminimum**.

⁸ Roberto Dini, Luca Gibello e Stefano Girodo, *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio* (Milano: Hoepli, 2018).

- **Hans Leuzinger** (Svizzera): introdusse nelle costruzioni d'alta quota i principi del razionalismo, come testimonia il Rifugio Planurahütte (1930, Canton Uri, 2970 m).
- **Paul Chevallier** (Francia): sperimentò nuove tecniche costruttive basate sull'utilizzo dell'alluminio ed applicate nel Rifugio Albert I (2702 m, 1934).
- **Piero Portaluppi e Carlo Riva** (Italia): con il Rifugio Città di Milano (2573 m, 1926) proposero un modello costruttivo più convenzionale in stile albergo di montagna.

Durante i conflitti mondiali, i rifugi assunsero nuovamente un rilevante **valore strategico-militare**. In particolare, durante Seconda Guerra Mondiale, fungevano da avamposti di confine e basi logistiche per la Resistenza. Proprio per questo, entrarono nei mirini dei nazifascisti, che ne distrussero oltre un centinaio. Tuttavia, dal secondo dopoguerra furono ricostruiti gradualmente.



fig 7: Rifugio Campo Tencia, 1912, Italia

1.4 LA METAMORFOSI: DA CAMPANNA AD HOTEL CONTEMPORANEO

ANNI '50-'60: IL BOOME ECONOMICO, L'AVVENTO DELL'ELICOTTERO E I CANTIERI A CIELO APERTO

Il **boom economico** determinò una democratizzazione della fruizione alpina: le Alpi divennero meta di una frequentazione sempre più ampia e popolare. La costruzione capillare di strade, alberghi e impianti di risalita rese l'alta quota accessibile a un pubblico più vasto.

La vera svolta tecnologica si verificò nel **1957** con l'introduzione dell'**elicottero** per il trasporto dei materiali edili destinati ai rifugi. Questa innovazione rivoluzionò le modalità costruttive in quota, consentendo lo sviluppo verticale degli edifici, l'impiego di grandi elementi prefabbricati e una drastica riduzione dei tempi e dei rischi operativi.

Le planimetrie e i volumi acquisirono maggiore articolazione, con un'attenzione crescente alla combinazione dei materiali e al dialogo visivo con l'ambiente circostante. Icone di questa rivoluzione furono il nuovo rifugio dei Grands Mulets (Francia, 1858-1859) e il rifugio Goüter (Francia, 1960): per la prima volta presentavano una struttura metallica portante realizzata con pannelli di alluminio trasportati e posizionati in sito grazie all'elicottero.⁹

Si aprì così una nuova stagione di sviluppo edilizio, caratterizzata da un'intensa attività costruttiva con imponenti cantieri a cielo aperto. I primi e più evidenti cambiamenti dovuti all'utilizzo della **prefabbricazione** riguardarono le **coperture metalliche** dei rifugi, che sostituirono quelle tradizionali in pietra naturale, e l'installazione di piattaforme a griglia sorrette da piloni metallici ancorati alla roccia, che fungevano da basi reversibili per l'intera struttura.

Questa fase segnò il definitivo **superamento del modello tradizionale** a favore di una ricerca formale moderna, e di standard di comfort più elevati.

Tra i protagonisti dell'architettura alpina del secondo dopoguerra emersero **Jacob Eschenmoser** (Svizzera), famoso per le sue configurazioni spaziali a misura d'uomo, e **Guy Rey-Millet** (Francia), che sviluppò un linguaggio architettonico innovativo e sensibile al dialogo con il paesaggio.

Tuttavia, lo sfruttamento intensivo del territorio montano produsse anche significativi effetti negativi: i cantieri ebbero un notevole impatto ambientale, compromettendo in numerosi casi l'integrità del paesaggio.

⁹ Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi* (Biella: Lineadaria Editore, 2011).

DAGLI ANNI '80 AI GIORNI NOSTRI: SOSTENIBILITÀ, AUTOSUFFICIENZA E RIQUALIFICAZIONE

Alla fine degli anni Ottanta, la crescente sensibilità verso la tutela ambientale e lo sviluppo sostenibile, rafforzata dall'adozione della **Convenzione delle Alpi** (1991), determinò una profonda revisione delle modalità di intervento in quota.

La costruzione di nuovi rifugi venne messa in discussione, privilegiando strategie di recupero e trasformazione delle strutture esistenti attraverso opere di riqualificazione, l'ottimizzazione, l'autosufficienza energetica, la certificazione dei materiali e il miglioramento della gestione dei rifiuti. Ne conseguì un drastico calo delle costruzioni ex novo, a favore di interventi di ampliamento, riqualificazione o ristrutturazione sugli edifici esistenti.

LANDMARK: IL LINGUAGGIO ARCHITETTONICO CONTEMPORANEO

I rifugi contemporanei si configurano come veri e propri **landmark**, rinunciando alla mimesi con i contesti che li ospitano a favore di un dialogo per contrasto con il paesaggio. Il linguaggio architettonico si caratterizza per involucri metallici o lignei che sostituiscono la pietra a vista, volumi prismatici puri, finestre a nastro, strutture modulari e una distribuzione degli spazi interni ottimizzata. Un esempio di landmark è la Cabane du Vêlan (1993), un edificio dalla pianta a mandorla e dal volume prismatico, rivestito con lastre di zinco-titanio che riflettono la luce in modo particolare, rendendolo facilmente riconoscibile.¹⁰

Le **soluzioni di riparmio energetico e le tecnologie per la prefabbricazione** dei componenti divengono indispensabili per operare nei rifugi alpini, dove le condizioni climatiche sono estreme e quelle logistiche sono complesse. Si privilegiano materiali quali il legno per le strutture portanti e la lamiera (acciaio inox, alluminio, rame, zinco-titanio) per i rivestimenti.

Gli ampliamenti delle strutture sono discontinui: le addizioni di corpi semi-autonomi risultano chiaramente distinguibili dal volume preesistente, in netta contrapposizione con le modalità passate, volte a riplasmare l'intero edificio.

¹⁰ Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi* (Biella: Lineadaria Editore, 2011).



fig 8: Refuge Aiguille di Gouter, Francia



fig 9: Cabane du Vêlan, Francia

LA DERIVA ALBERGHIERA E LA PERDITA DEL VALORE SIMBOLICO

Parallelamente all'evoluzione architettonica, si assiste a una progressiva trasformazione funzionale dei rifugi. L'Existenzminimum, il principio fondante delle prime dimore e rifugi alpini spartani, reinterpretato dal Movimento Moderno, è gradualmente abbandonato.

Il rifugio contemporaneo tende sempre di più ad assumere le caratteristiche proprie delle strutture alberghiere. **Gli standard di comfort crescenti** prevaricano l'essenzialità, alterando la natura originaria del rifugio.¹¹

In particolare, le nuove e più comuni richieste degli ospiti includono: camere singole/doppie con bagno privato, maggiore numero di bagni e di docce, acqua potabile nei servizi igienici, maggiori spazi interni nelle aree di accesso e nelle aree ristoro, presenza di un locale asciugatura per indumenti e scarponi, connessione internet-wifi stabile, maggior numero di prese elettriche nelle stanze per ricaricare i propri dispositivi o per usare il phon, presenza di stazione di ricarica e percorsi per e-bike, menù vegetariani/vegani e attenti alle intolleranze alimentari, possibilità di stoccare alimenti e bibite in frigorifero/freezer, offerta di escursioni organizzate, cucina e rifugio custodito sempre aperti.

Si arriva alle richieste più insolite come un centro benessere interno, una zona ludica per bambini esterna al rifugio, TV nelle camere e servizio pub/discoteca.¹²

Questo processo rientra nel fenomeno dell' **overtourism montano**, che ha demolito il valore simbolico del rifugio, un tempo luogo di incontro autentico con la dimensione alpina.

Inoltre, la diffusione del turismo in quota ha trasformato il rapporto tra visitatore e paesaggio: la montagna è sempre più spettacolarizzata, ridotta a **set fotografico** e mero **contenuto per i social**.

Così facendo, si rischia di perdere la connessione con l'ambiente, che caratterizza l'esperienza alpinistica, e di cedere il posto ad una fruizione superficiale.

¹¹ N. Baserga, "Riflessioni sul costruire in alta montagna," Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, n. 2 (2022).

¹² Ufficio Interventi Tecnici, Patrimonio Alpinistico e Termale, Questionario "Analisi delle esigenze dei rifugi alpini", marzo 2022, Provincia autonoma di Trento.



fig 10: Overtourism in Trentino Alto Adige

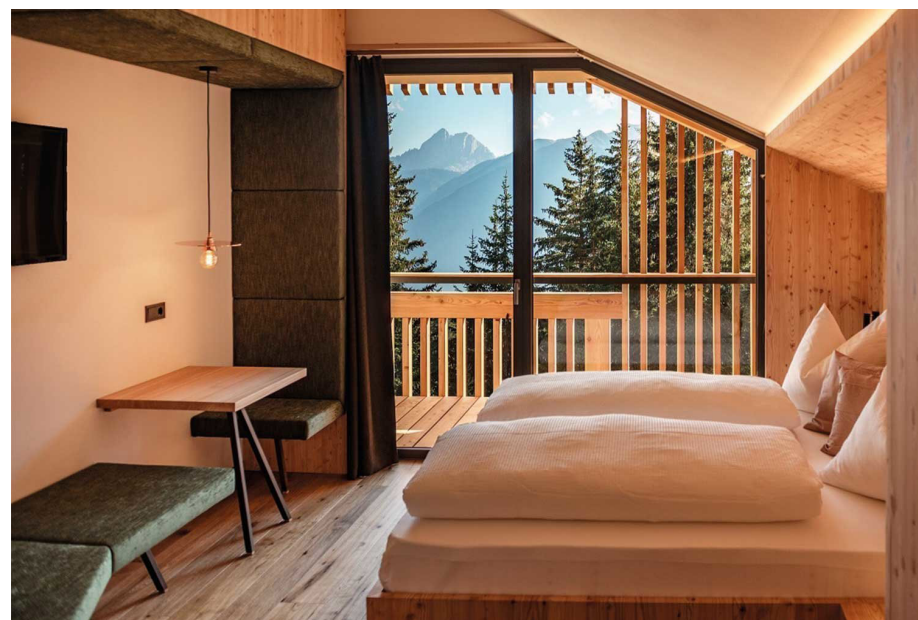


fig 11: Camera matrimoniale privata all'Oberhaus Hütte

1.5 L'ABITARE MINIMO

L'ESSENZIALE

La montagna non è semplicemente uno “*sfondo da abitare*”: è una condizione attiva che richiede sensibilità, sobrietà architettonica e consapevolezza narrativa. L’“**essenziale**” non corrisponde al minimalismo né si riduce a una mera rinuncia del superfluo.

È dunque **ritorno agli elementi primari**, configurato in precise scelte progettuali. Anche la narrazione è parte integrante del progetto: essa è in grado di far luce su queste scelte, sulle loro contraddizioni e sul dialogo fra tradizione e innovazione. Nel contesto alpino, materie e saperi costruttivi, insieme a tracce collettive, entrano nel discorso con la stessa forza delle soluzioni spaziali.¹³

È in questo quadro che si inserisce la specificità dei rifugi. Alcuni di essi derivano direttamente da tradizioni insediative vernacolari; altri, più recenti, adottano linguaggi contemporanei. Tuttavia, indipendentemente dalla loro genealogia, i rifugi esprimono in modo emblematico il concetto di essenziale. Il loro sviluppo volumetrico, l'organizzazione spaziale, i materiali di cui sono costituiti e la loro collocazione estrema rendono inevitabile un rapporto diretto con il luogo, con le sue risorse limitate e con le esigenze primarie di chi li abita temporaneamente.

Gli **elementi naturali** - il suolo, le rocce, le pendenze - diventano un vero e proprio “*materiale di progetto*”.¹⁴

Ciò implica che la scelta costruttiva non è determinata da una moda o da uno stile generico, ma dal contesto morfologico, climatico e sociale. L'essenziale si configura dunque come una condizione progettuale in risposta alle condizioni della montagna: vincoli orografici, disponibilità di materiali e risorse, clima rigido.

L'ABITARE MINIMO NEI RIFUGI

L’“*abitare*” non consiste soltanto nell'occupare uno spazio, ma nel bisogno esistenziale di mettere radici. Il progressivo impoverimento delle risorse naturali impone, con urgenza, una revisione radicale dei modelli di vita e richiede una conformazione a paradigmi più sostenibili. La necessità di ridurre i consumi potrebbe portare alla mera contrazione o miniaturizzazione degli spazi: ne deriverebbero edifici anonimi, privi di espressività, scarsamente radicati nel territorio e con un valore culturale e sociale limitato.

¹³ iAM-Istituto di Architettura Montana, ArchAlp, n. 14 (giugno), “*Narrazioni di architettura di montagna*,” <https://archalp.it/narrazioni-di-architettura-di-montagna>

¹⁴ Roberto Dini, “*Tra memoria e progetto. Alla ricerca di nuovi significati per l'architettura alpina*,” Espazium, <https://www.espazium.ch/it/attualita/tra-memoria-e-progetto>.

La condizione dell'uomo appare sempre più segnata da una forma di erranza, che lo rende estraniato alla propria dimora. Quando il processo di antropizzazione assume forme standardizzate, il paesaggio costruito perde ogni significato. L'omologazione cancella le relazioni con il contesto e si traduce in spaesamento. Così, quando gli spazi sono concepiti unicamente come metri quadrati da ottimizzare, privi di bellezza e di utilità sociale, l'abitante non riesce più a sentirsi realmente "a casa", limitandosi a occupare lo spazio in modo alienato.¹⁵

D'altro canto, una **progettazione consapevole** è in grado di far emergere l'autenticità dell'edificio e il suo legame con il territorio, producendo configurazioni spaziali qualitativamente superiori.

L'"abitare minimo" trova applicazione in molti contesti abitativi: dalle abitazioni rurali del Canton Grigioni in Svizzera, ai bivacchi e ai rifugi (come il Bivacco Fratelli Fanton, il Bivacco Gervasutti e il Rifugio Gonella), dagli alloggi dell'existenzminimum europeo, come il Cabanon di Le Corbusier, ai monolocali cittadini e agli alloggi studenteschi. È particolarmente evidente la sua applicazione nei rifugi alpini, dove la relazione con l'ambiente naturale, la disponibilità limitata di risorse e la necessità di adattarsi a condizioni estreme impongono scelte progettuali radicalmente essenziali.

In questo contesto, i rifugi mostrano tre chiavi di lettura:

- **Temporaneità:** i rifugi risultano abitazioni temporanee per rispondere a situazioni di passaggio;
- **Sperimentazione:** le cellule abitative divengono laboratorio sperimentale per materiali e soluzioni compatte;
- **Industrializzazione:** sono sfruttati materiali e tecniche proprie dell'industria, tra cui materiali derivanti dall'aeronautica, la prefabbricazione dei componenti e le strutture modulari.¹⁶

Il principio dall'"abitare minimo", se applicato in modo critico, rende uno spazio multifunzionale: da un lato proietta alcune funzioni all'esterno dell'edificio, instaurando una relazione diretta con il contesto montano; dall'altro instaura un rapporto più stretto con i fruitori, calibrando gli spazi in base ai dati antropometrici e alle azioni domestiche.

Dunque, una progettazione consapevole degli spazi, capace di fondere insieme funzioni primarie, simbolismo e relazione con il territorio, fa in modo che l'"abitare" non si riduca solamente alla fruizione dello spazio, ma diventi un'esperienza completa ed immersiva.

¹⁵ Giorgio Azzoni, "Abitare minimo o minimamente abitare?" ArchAlp, n. 15 (luglio), iAM — Istituto di Architettura Montana.

¹⁶ Luca Gibello, *La casa essenziale: Existenzminimum, bivacchi, Tiny Houses*, Atti della Rassegna Tecnica, 2019.



fig 12: Interni del Refuge Tonneau, Charlotte Perriand



fig 13: Interni di Le Cabanon, Le Corbusier

LE SFIDE DEL COSTRUIRE IN QUOTA



fig 14: Rifugio Tracuit, Svizzera

2.1 L'AMBIENTE E I SUOI LIMITI

IL CONTESTO COME SINTESI

Non solo l'architettura, ma anche la progettazione degli interni dei rifugi sta riscuotendo un notevole successo negli ultimi anni. In particolare, ci si interroga su quale sia il giusto livello di comfort da raggiungere, senza però replicare i modelli alberghieri ed annullare così l'identità costruttiva. Prima di poter dare una risposta al quesito è imprescindibile una preliminare lettura dell'architettura complessiva, poiché gli spazi interni sono il risultato delle scelte strutturali, costruttive e distributive dell'edificio. È quindi necessario partire dal quadro generale ed analizzare il contesto montano, i vincoli morfologici e climatici del sito, i materiali e le risorse impiegate, la logistica del cantiere rapido, le innovazioni tecnologiche e il tema della sostenibilità.

LA MONTAGNA: FASCE ALTIMETRICHE E UBICAZIONE RIFUGI

Sulle Alpi, gli spazi abitabili si riducono progressivamente con l'altitudine. La verticalità del territorio introduce variabili determinanti - **altimetria, pendenza ed esposizione** - che condizionano la vegetazione, la formazione del suolo, la mobilità e la distribuzione degli insediamenti umani.

L'esposizione rispetto al sole e agli agenti atmosferici influenza in modo significativo il microclima locale contribuendo a differenziare profondamente gli ambienti montani. Con l'aumentare della quota si susseguono fasce ecologiche distinte: dalle aree boschive di fondovalle alle zone nivali e glaciali di vetta. Poiché la morfologia varia anche in base alla latitudine, non esiste una suddivisione univoca di questi ambienti. Convenzionalmente però si distinguono **3 fasce altimetriche**:¹⁷

1. **bassa montagna**: 600/700 - 1000 m
2. **media montagna**: 1000 - 1500/2000 m
3. **alta montagna**: oltre 2000 m

I rifugi alpini non sono esclusivi dell'alta quota, ma quelli situati oltre i 2000 metri presentano un interesse progettuale maggiore. Devono, infatti, confrontarsi con condizioni climatiche estreme, forte isolamento,

¹⁷ Gianluca Suppa,
*L'architettura nel
paesaggio d'alta quota*
(Milano: Politecnico di
Milano)

accessibilità limitata e rischi ambientali elevati: vere e proprie sfide (fattori) che influenzano profondamente le scelte costruttive, la gestione e la manutenzione dell'edificio.

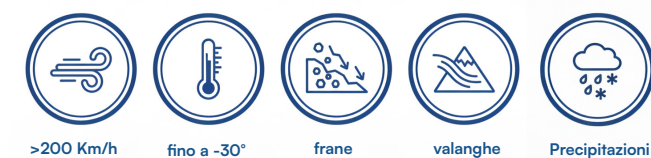
COMPLESSITÀ DEL COSTRUIRE IN QUOTA E LIMITI AMBIENTALI

La costruzione dei rifugi in alta quota rappresenta una delle sfide più complesse dell'architettura contemporanea, poiché implica l'attivazione di cantieri in contesti ostili caratterizzati da condizioni morfologiche e climatiche eccezionali. Il rifugio alpino costituisce un vero e proprio **laboratorio sperimentale**, in grado di generare soluzioni trasferibili anche alla pratica ordinaria per la loro efficacia nel rispondere a situazioni estreme.

Le **sfide** che condizionano le scelte progettuali e costruttive sono molteplici. Il terreno presenta spesso forti dislivelli, elevata pendenza e una conformazione irregolare che complica qualsiasi attività di cantiere. L'isolamento da reti infrastrutturali, la difficoltà di accesso e i sentieri impervi limitano il trasporto delle attrezzature, dei materiali e del personale in sito e delle macerie a fondovalle.

Le **condizioni meteorologiche** risultano particolarmente severe: le temperature possono scendere oltre i -30 °C, i venti superare i 200 km/h e la presenza continuativa di neve e ghiaccio restringe il periodo utile per i lavori a soli pochi mesi all'anno. A ciò si aggiungono la **complessità geologica** del suolo, i **rischi idrogeologici e valanghivi** e l'incertezza data dagli imprevisti che caratterizzano questi ecosistemi d'alta quota.¹⁸

¹⁸ Francesca Rota,
*Architettura altissime.
Rifugi e bivacchi per
abitare l'alta quota*
(Milano: Politecnico di
Milano).



In questo scenario, la fattibilità dell'intervento dipende dalla capacità di pianificare con precisione ogni fase di cantiere, prevedendo strategie resilienti e adattive. L'aspetto logistico riveste un ruolo cruciale, soprattutto a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso, quando l'impiego sistematico dell'elicottero ha trasformato radicalmente le modalità costruttive in quota.

Le limitazioni imposte dal trasporto aereo impongono di ottimizzare e razionalizzare ogni elemento del progetto. Ciò si ripercuote anche sulla distribuzione e il dimensionamento degli spazi interni che sono ridotti all'essenziale, secondo principi che rimandano alle teorie dell'Existenzminimum.¹⁹

¹⁹ Luca Gibello, "Storia e cultura del rifugio alpino," a. n. 2, Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento (dicembre 2022).



fig 15: Cantiere Monte Rosa Hütte, Zermat, Francia

2.2 MATERIALI E TECNOLOGIE DEGLI INTERNI: NON SOLO PIETRA E LEGNO

PIETRA E LEGNO

Fino agli anni 50'-60' circa, i rifugi erano costruiti con materiali reperibili in loco e con tecniche adattate alle condizioni ambientali severe. Le fondazioni erano generalmente realizzate in pietra (gneiss), posata a secco o con malta, sfruttando la roccia affiorante come piano di appoggio.

La struttura portante variava in base al contesto: nelle quote sopra il limite del bosco le pareti erano in muratura di pietra, mentre nelle zone boschive prevalevano telai, travature e tamponamenti in legno massello. Anche le coperture seguivano la disponibilità locale dei materiali, adottando travi in legno con manti in scandole, lastre di pietra o lamiera.

In seguito ad una fase di sperimentazione, la maggior parte dei rifugi moderni post anni 90' adotta invece tecniche leggere e prefabbricate.

Le fondazioni privilegiano sistemi puntuali metallici o fondazioni a vite installate direttamente sul suolo roccioso, mentre il calcestruzzo armato è impiegato solo per locali tecnici o basamenti specifici, data la complessità del trasporto.

La struttura portante è composta quasi esclusivamente da elementi lignei ingegnerizzati (legno lamellare, pannelli multistrato), che garantiscono rapidità di montaggio, precisione e leggerezza.

Le pareti portanti sono costituite da pannelli prefabbricati in legno con isolamento integrato, completati da facciate ventilate, mentre le coperture mantengono una struttura in legno ma adottano manti metallici ad alte prestazioni, in particolare in alluminio o zinco-titanio.

La **pietra naturale** continua a rivestire un ruolo fondamentale nei punti di contatto con il terreno e nelle pavimentazioni maggiormente sollecitate: la sua elevata capacità portante, l'ottima resistenza ai cicli gelo—disgelo e la disponibilità locale ne fanno il materiale privilegiato per basamenti e fondazioni tradizionali posti direttamente sul suolo.

Il **legno**, al contrario, costituisce oggi il materiale principale della struttura dei rifugi contemporanei: è impiegato nelle travi, nei solai e nelle pareti portanti, così come nelle coperture, nei sistemi di facciata, nelle pavimentazioni interne, nei telai degli infissi, nei rivestimenti e nell'arredo.

Tale versatilità deriva dalle elevate proprietà meccaniche e igro-termiche, dalla facilità di trasporto in alta quota e dalla facilità di prefabbricazione.

²⁰ HABITECH - Distretto Tecnologico Trentino. Linee guida per interventi di ristrutturazione e/o ampliamenti di rifugi alpini secondo i criteri di sostenibilità. Trento: Provincia Autonoma di Trento

MATERIALI DEGLI INTERNI

Pietra e legno non esauriscono il quadro materico dei rifugi.

Nella costruzione e ristrutturazione dei rifugi alpini è buona prassi impiegare i materiali locali sostenibili, al fine di ridurre l'impatto emissivo e preservare l'identità materica del territorio. Si recupera prettamente legname autoctono (km 0) e pietrame locale da cave o demolizioni, attraverso filiere corte certificate.

Le certificazioni **FSC** e **PEFC** garantiscono tracciabilità, gestione sostenibile delle foreste e la qualità alta del materiale. Per gli altri materiali non reperibili sul posto, si tende a selezionare **fornitori regionali** o comunali adottanti politiche di sostenibilità certificate con impianti alimentati da energie rinnovabili.

Questi approcci portano a ridurre notevolmente le emissioni di CO₂ da trasporto e a minimizzare l'energia grigia, garantendo materiali adattati al contesto montano, capaci di preservare la continuità con la tradizione costruttiva alpina e compatibili con strutture esistenti nelle ristrutturazioni.

L'analisi che segue prende in esame sia materiali, sia tecnologie a vista che ricorrono con maggiore frequenza negli interni indipendentemente dal fatto che appartengano alla struttura, ai rivestimenti, all'arredo fisso e mobile o a sistemi tecnici integrati.

- **Legno massello:**

utilizzato sotto forma di listoni, doghe e perline in diverse essenze come pino cembro, abete e larice per i rivestimenti delle pareti e dei pavimenti, e in tavolati di abete, larice o rovere per le pavimentazioni e l'arredo mobile e fisso, rappresenta uno dei materiali predominanti negli interni dei rifugi.

Il suo impiego è motivato dalle proprietà termo-igrometriche, che consentono la regolazione naturale dell'umidità interna, dalle buone prestazioni meccaniche, dalla durabilità e dalla semplicità delle operazioni di manutenzione.

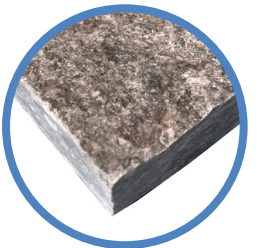
A ciò si aggiungono la facile reperibilità locale, la compatibilità con i sistemi costruttivi prefabbricati e il valore percettivo legato al calore materico. Inoltre, il forte legame con la tradizione costruttiva alpina, rende il legno massello un materiale coerente sia dal punto di vista tecnico, sia da quello identitario.



- **Pietra naturale:**

(gneiss, pietra di Luserna, porfido, ardesia e granito) è un materiale tradizionalmente impiegato per pareti e basamenti. Ancora oggi utilizzata soprattutto nelle pavimentazioni degli ingressi, nei locali destinati al deposito di scarpe e attrezzature e, in generale, negli spazi ai piani inferiori caratterizzati da un elevato flusso di persone e da una maggiore esposizione agli agenti atmosferici come acqua meteorica, neve trascinata e ghiaccio.

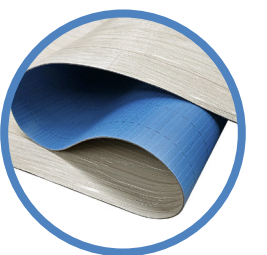
L'elevata resistenza all'abrasione, alle variazioni di temperatura e umidità e anche il legame materico con il contesto montano la rendono un materiale adatto per le pavimentazioni di questi spazi. Tuttavia, la posa di queste pavimentazioni risulta spesso impegnativa; oltre al peso consistente degli elementi lapidei, è un lavoro che richiede un notevole apporto di manodopera.²¹



²¹ Nicolae-Daniel Tulban, *Guideline for the design and building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*.

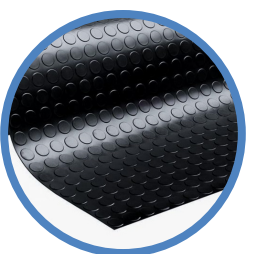
- **PVC:**

impiegato nelle pavimentazioni nelle cucine, nei locali tecnici e nei corridoi di servizio per la sua resistenza all'usura, la totale impermeabilità e la facilità di pulizia e manutenzione, caratteristiche che lo rendono adatti agli spazi ad alto flusso e a possibili versamenti di acqua o sostanze alimentari. Tuttavia, il suo impiego è sconsigliato, soprattutto in alta quota, dove può risultare più difficile da smaltire o sostituire in caso di danneggiamento.



- **Gomma:**

è utilizzata nelle pavimentazioni e nei rivestimenti delle scale interne, grazie alla sua elevata resistenza all'usura, all'efficace comportamento antiscivolo dovuto alla superficie ad alta aderenza, e alle sue proprietà fonoassorbenti. Si tratta inoltre di un materiale impermeabile, resistente agli agenti chimici, semplice da pulire e da posare. Una delle applicazioni più rappresentative è al rifugio Mollino in Piemonte, dove in alcuni locali è stato posato un pavimento in gomma con superficie a rilievo *stud*, che contribuisce alla riduzione del rumore da calpestio e migliora il grip: fa parte della collezione Zero.4 prodotta da Artigo, progettato da Ettore Sottsass nel 2007 e insignito del Good Design Award del Chicago Athenaeum nel 2008.²² Nel Rifugio Vallanta, la gomma è stata adottata come rivestimento dei gradini della scala interna per migliorare le prestazioni acustiche e incrementare la sicurezza d'uso, riducendo il livello di rumore strutturale trasmesso per via solida.²³



²² Archilovers, "Rifugio Alpino Carlo Mollino." <https://www.archilovers.com/projects/6049/rifugio-alpino-carlo-mollino.htm>.

²³ Studio Architettura Momo. <https://www.studioarchitetturamomo.com/>

- **Gres porcellanato:**

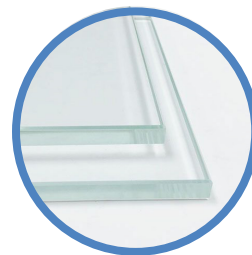
trova impiego soprattutto nelle pavimentazioni dei rifugi di bassa e media quota, in cui il trasporto dei materiali non rappresenta un ostacolo significativo e dove i solai presentano una maggiore rigidità strutturale. In questi contesti, le piastrelle sono utilizzate nei locali umidi e tecnici, come cucine e servizi igienici, per facilità di pulizia e durabilità. Nei rifugi posti ad alta quota, invece, l'uso di pavimentazioni piastrellate è molto più raro: il peso elevato del materiale, la necessità di un supporto perfettamente rigido, la complessità del trasporto e della posa rendono questa soluzione meno adatta rispetto ad alternative più leggere in legno, linoleum o PVC.²⁴



- **Vetro:**

fondamentale per i serramenti esterni di rifugi che dagli ultimi anni presentano finestre sempre più grandi o a nastro ai piani inferiori. Si adotta la tecnica della vetrocamera specificamente progettata per le condizioni atmosferiche d'alta quota.

I serramenti impiegano, infatti, vetri doppi o tripli con camere d'aria o gas isolanti, in alcuni casi regolati in fase di produzione per compensare la differenza di pressione atmosferica. Questa configurazione garantisce un'elevata prestazione termoisolante, limita la formazione di condensa e migliora il comfort termico interno nelle stagioni fredde.



- **Legno multistrato:**

nelle essenze di abete, pino cembro, larice, frassino e pioppo, è impiegato nei pannelli di rivestimenti delle pareti, come elemento portante nelle pareti divisorie leggere e nella realizzazione di arredi fissi e mobili, in particolare nelle pareti attrezzate.

È preferito per la sua elevata stabilità dimensionale, per le buone proprietà meccaniche, per la maggiore tolleranza alle variazioni di umidità e temperatura rispetto al massello, oltre che per la facilità di prefabbricazione.

A differenza del massello, il multistrato risulta, infatti, meno soggetto a rigonfiamenti, imbarcamenti o torsioni, caratteristiche che lo rendono particolarmente idoneo ad elementi interni che richiedono precisione esecutiva, planarità e durabilità nel tempo. Un esempio di applicazione del legno multistrato è negli interni del Rifugio Cabane de Tracuit, dove l'arredo, così come i rivestimenti, sono realizzati quasi interamente in multistrato di abete.



²⁴ Tulban, Nicolae Daniel. *Guideline for the Design and Building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians.*



fig 16: Arredo e rivestimenti in multistrato abete, interni Cabane de Tracuit, Svizzera

- **CLT:**

(Cross Laminated Timber) è costituito da strati di legno massello (lamelle) incollati tra loro e orientati a 90°, normalmente in essenze quali abete rosso o bianco, cirmolo, pino e larice. È impiegato nella realizzazione dei tetti anche con struttura a vista, nella struttura delle pareti, in elementi di irrigidimento a lastra e nei controsoffitti rinforzati, grazie alle sue ottime proprietà meccaniche e termoisolanti.

Il CLT contribuisce alla realizzazione di ambienti confortevoli e climaticamente equilibrati; inoltre, consente un montaggio rapido e semplificato e presenta un peso specifico significativamente inferiore rispetto al calcestruzzo, caratteristica che ne favorisce l'impiego in sistemi prefabbricati e in strutture leggere.



- BSH:**
 o legno lamellare incollato, è utilizzato per la realizzazione di capriate e strutture dei tetti anche lasciate a vista, per la produzione di travi portanti nonché in montanti, colonne e strutture per solai.
 È scelto per l'elevata capacità portante in rapporto al peso specifico, per l'ottima stabilità di forma garantita dal sistema di incollaggio a lamelle parallele e per la possibilità di ottenere travi diritte ampliando le possibilità progettuali. Inoltre, è facilmente lavorabile con attrezzature convenzionali e offre buona resistenza chimica e al fuoco, oltre a presentare proprietà termoisolanti superiori rispetto ai materiali strutturali di origine minerale.
- Pannelli acustici fonoassorbenti**
 impiegati nei rifugi, siano essi in legno massello scanalato, o compositi fresati/forati, oppure in multistrato scanalato, rivestono pareti e soffitti delle aree comuni e delle camerate, contribuendo al controllo del riverbero grazie alle loro proprietà acustiche.
 Un esempio significativo è rappresentato dai pannelli Hasslacher, una soluzione multistrato composita in legno scanalato composta da uno strato a vista in abete o larice, da un'anima fonoassorbente in fibra di legno tenera e da uno strato posteriore in legno di conifera con funzione stabilizzante.²⁵
- Pannelli in MDF:**
 (Medium Density Fiberboard) e **HDF** (High Density Fiberboard) sono utilizzati come sottostrati per pavimentazioni, come rivestimenti non strutturali delle pareti interne non a vista e nelle parti piene non strutturali delle porte interne, limitatamente agli ambienti non soggetti ad elevati livelli di umidità. Questi materiali sono scelti per la loro buona stabilità dimensionale, la superficie omogenea e regolare, che facilita le lavorazioni e le finiture, e per il costo contenuto rispetto a soluzioni più prestazionali come il multistrato.
- Acciaio:**
 nelle strutture portanti di scale interne e arredo è scelto per il suo alto rapporto resistenza/peso, l'elevata duttilità e la stabilità anche in presenza di forti sbalzi termici. È impiegato sotto forma di profili laminati, tubolari strutturali e lamiere presso piegate, che ne ampliano la versatilità applicativa. L'uso di acciai zincati o inox garantisce ottima



²⁵ Hasslacher Norica
 Timber. Panoramica dei
 prodotti - From Wood to
 Wonders. Austria

resistenza alla corrosione e ridotta manutenzione, contribuendo alla durabilità delle opere.

La possibilità di prefabbricare moduli leggeri facilita il trasporto in quota e velocizza il montaggio in contesti logistici difficili, rendendo il materiale particolarmente adatto a interventi in ambienti complessi. Un esempio di applicazione riguarda i dormitori del Rifugio Vallata in Piemonte: in particolare, i suoi letti multipiano presentano il telaio in tubolari e profili d'acciaio verniciati di rosso.

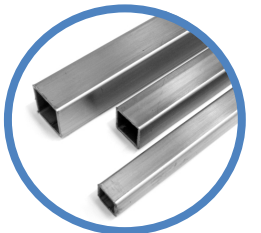
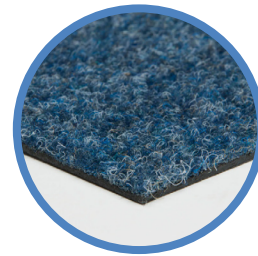


fig 17: Interni Rifugio Vallanta, struttura dei letti e della scala a chiocciola in acciaio verniciato

2.3 IL CANTIERE RAPIDO: LOGISTICA E PREFABBRICAZIONE

- **Pavimenti in fibre sintetiche:**

solitamente in poliammide o polipropilene, sono particolarmente adatti agli spazi interni molto frequentati dei rifugi. Offrono, infatti, una buona resistenza all'usura e assorbimento acustico, risultando appropriati per camerate, corridoi e aree comuni. Un esempio significativo è la moquette Kugelgarn® dell'azienda Fabromont, impiegata nelle camere e nei corridoi del Monte Rosa Hütte e composta da fibre sintetiche trasformate in piccoli fiocchi sferici e successivamente feltrati in un pannello compatto.²⁶ Questa particolare struttura conferisce al materiale un'elevata resilienza, un buon comfort al calpestio, un'ottima capacità fonoassorbente e una ridotta tendenza ad assorbire lo sporco. Tuttavia, le moquette rappresentano una tipologia di pavimentazione difficile da igienizzare e, sotto il profilo materico, scarsamente contestuale nei rifugi alpini.



²⁶ Bearth, Bearth & Deplazes. *New Monte Rosa Hut SAC. Facts and Figures*



fig 18: interni Monte Rosa Hütte, pavimento sottoscala in moquette Kugelgarn®

ECONOMIA DI RISORSE E RAPIDITÀ DEL CANTIERE

L'ottimizzazione dei tempi, delle risorse e dei costi è essenziale per la messa in opera del cantiere in quota. In virtù del fatto che, generalmente, operano con **budget contenuti**, manodopera volontaria e sono sovvenzionati da filantropi.

Il **reperimento di materiali locali è limitato** prevalentemente alla pietra e al legno, mentre tutti gli altri materiali da costruzione devono essere trasportati dalla valle. La morfologia dei siti alpini impone molto spesso inoltre la costruzione su **superfici esigue**, rendendo necessaria un'attenta valutazione della collocazione dell'edificio in relazione alle condizioni morfologiche e ambientali del sito. Il fattore più critico è tuttavia quello temporale: l'attività di cantiere è circoscritta ai **solì mesi estivi** e subordinata alle condizioni meteorologiche.²⁷

La **rapidità del cantiere** diventa così un requisito progettuale fondamentale: più breve è il cantiere, minori sono i rischi per gli operai e maggiore è la probabilità di completare l'intervento nei tre o quattro mesi all'anno in cui esso può essere effettivamente operativo. Ne consegue la necessità di organizzare con precisione ogni fase operativa e logistica privilegiando soluzioni che consentano un'esecuzione rapida ed efficiente. In questo contesto, le tecniche di prefabbricazione assumono un ruolo decisivo sia per la costruzione dell'edificio, sia per l'arredamento degli interni, dove la riduzione dei tempi di montaggio/smontaggio e la semplificazione delle operazioni in quota rappresentano un vantaggio determinante.²⁸

LA PREFABBRICAZIONE A VALLE

Una delle principali tensioni progettuali dei rifugi alpini d'alta quota riguarda la contrapposizione tra durabilità/resistenza e leggerezza: le strutture degli edifici devono garantire resistenza e durabilità per sopportare carichi climatici eccezionali e condizioni atmosferiche estreme, ma al contempo devono essere leggere, facilmente trasportabili e assemblabili rapidamente.²⁹

Dal punto di vista costruttivo, la **prefabbricazione leggera** è tra le soluzioni più idonee a questa tensione, non solo in termini di leggerezza

²⁷ Luca Gibello, "Storia e cultura del rifugio alpino," a. n. 2, Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento (dicembre 2022).

²⁸ Mauro Falletti, "Un approccio leggero," a. n. 2, Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento (dicembre 2022).

²⁹ "Roberto Dini, "Temi del progetto di architettura in alta quota," a. Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento

e durabilità ma anche di velocità, sicurezza e consumi energetici, mentre non lo è l'utilizzo di tecnologie troppo innovative e complesse.

In ambienti isolati, in cui anche la manutenzione ordinaria può risultare molto difficile, non bisognerebbe azzardare con soluzioni sperimentali che potrebbero ritorcersi contro in termini di costi eccessivi di gestione, minore efficienza ed eccessivo impegno del gestore in funzioni tecniche improprie.

L'arredo dei rifugi alpini comprende la produzione di **componenti fissi e mobili** in falegnamerie e/o laboratori a valle, con successivo trasporto e montaggio (preferibilmente a secco) in quota. Se coordinata con le fasi logistiche può presentare una serie di vantaggi specifici in termini di efficienza, flessibilità e leggerezza rispetto alla produzione tradizionale in sito.

La prefabbricazione è solitamente più **veloce e precisa** (CNC e taglio laser), tende a generare meno scarti di produzione, ridurre la quantità di macchinari e materiali trasportati in loco incidendo positivamente sui costi e tempi di trasporto di macchinari e merci, separare e dislocare le fasi operative dimezzando la durata del cantiere stesso.

Grazie a questa tecnica è più semplice ricorrere a **sistemi modulari e facilmente disassemblabili**, consentendo così di poter sostituire o aggiornare singoli elementi interni senza dover intervenire sull'arredo complessivo del rifugio. Inoltre, l'attenta progettazione che la precede consente di rispondere ai vincoli di ingombro e peso correlati alla capacità dei mezzi di trasporto delle merci. Una volta terminato il ciclo produttivo, ogni articolo è pronto per essere trasportato ed assemblato all'interno del rifugio, minimizzando le operazioni in quota.

COME RAGGIUNGERE LA QUOTA

La morfologia del terreno, la prossimità ad infrastrutture e le vie d'accesso sono i fattori principali che condizionano la scelta dei mezzi di trasporto di persone, attrezzature e materiali nel sito del rifugio.

Nei casi in cui il sito disponga di superfici pianeggianti o terrazzi naturali, l'edificio può appoggiare comodamente al suolo, solitamente attraverso un basamento realizzato in pietra. Questa condizione si verifica soprattutto per rifugi a quote medio-basse, anche di grandi dimensioni, ubicati in prossimità di impianti di risalita, strade asfaltate, sterrate,

poderali o forestali ma raggiungibili dal pubblico anche tramite sentieri escursionistici o vie alpinistiche. Qui, le fasi logistiche sono spesso semplificate in quanto il trasporto dei materiali da costruzione avviene solitamente grazie all'impiego di **teleferiche e funivie di servizio, oppure veicoli stradali standard** come camion e furgoni. Solo in rari casi e in presenza di piazzole d'atterraggio si ripiega sul trasporto aereo.

Tuttavia, la maggior parte dei siti alpini d'alta quota si caratterizza per condizioni ben più ostili: pendii accentuati, creste rocciose e superfici limitate impongono all'architettura di essere reversibile e dunque di adattarsi alla morfologia esistente, senza modificarla. In tali circostanze, gli edifici devono "aggrapparsi" alla roccia, ricorrendo a sistemi strutturali che sostengono le parti abitabili.³⁰

Si impiegano piastre aggettanti, pilastri leggeri metallici o tondini d'acciaio annegati che sostengono la struttura che si protende verso il vuoto. Un altro approccio perseguibile è lo sbalzo che, grazie a un attento studio statico, permette alla struttura di stagliarsi nel paesaggio senza sostegni diretti, liberandosi sopra il suolo, riducendo al minimo l'impatto diretto. I rifugi che rispecchiano queste caratteristiche risentono di una accessibilità limitata che va a complicare estremamente le fasi logistiche. Sono raggiungibili dal pubblico principalmente a piedi lungo percorsi escursionistici o alpinistici oppure possono essere serviti da funivie, cabinovie o altri impianti di risalita. Per il trasporto dei materiali e macchinari da costruzione e dei rifornimenti sono, invece, utilizzati soprattutto **elicotteri**, e ove presenti, **teleferiche di servizio**. Di rado, e solo su piste segnate, si utilizzano **mezzi cingolati** su piste segnate.³¹

³⁰ Guida ai rifugi del CAI. 371 rifugi del Club Alpino Italiano per scoprire la montagna (Milano: Corriere della Sera; Gazzetta dello Sport, 2016).

³¹ Nicolae-Daniel Tulban, *Guidelines for the Design and Building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*

FOCUS ELICOTTERO

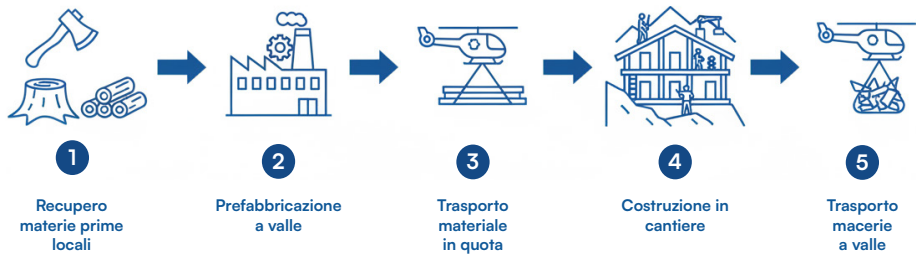
L'impiego dell'elicottero per il trasporto del materiale da cantiere nei siti d'alta quota e delle macerie a valle ha determinato una marcata **evoluzione delle pratiche costruttive**, con una progressiva centralità dei processi di prefabbricazione, sia dell'organismo edilizio, sia degli elementi di arredo. Per quanto riguarda l'arredo, la prefabbricazione permette di effettuare in stabilimento pre-assemblaggi utili a verificare geometrie, connessioni e tolleranze. Gli elementi sono successivamente disassemblati e organizzati in lotti ottimizzati in base ai **vincoli di peso**

e **volume** imposti dal trasporto in elicottero. I lotti così preparati sono movimentati in quota e accatastati in zone di stoccaggio temporanee sul sito. Da qui, i componenti sono infine montati, preferibilmente a secco, riducendo la necessità di lavorazioni complesse in sito.

L'elicottero rappresenta dunque uno strumento logistico imprescindibile nei rifugi situati in aree di difficile accessibilità, dove costituisce spesso l'unica modalità per il trasporto dei materiali da cantiere, dei rifornimenti periodici e per l'evacuazione dei rifiuti. Tuttavia, il suo impiego introduce **vincoli tecnici rilevanti**, che incidono in modo diretto sulle scelte progettuali dell'edificio e dei suoi interni: i progettisti devono, infatti, operare entro **limiti rigorosi di peso e di ingombro** per garantire la trasportabilità e movimentazione in sicurezza di ogni componente necessario alla costruzione e al funzionamento della struttura.³²

Nonostante i vantaggi operativi, come la **riduzione dei tempi logistici e la maggiore efficienza nelle operazioni di rifornimento e gestione dei rifiuti** e delle macerie, il trasporto aereo presenta impatti ambientali ed economici significativi. L'elevato consumo di combustibili fossili comporta un incremento delle **emissioni di gas serra**; inoltre, il **rumore** generato dagli aeromobili disturba la fauna selvatica alpina e gli escursionisti. A ciò si aggiungono **costi operativi elevati**, che rendono necessaria una pianificazione rigorosa delle rotazioni.³³

Le buone pratiche suggeriscono pertanto di limitare i voli allo stretto indispensabile e di adottare forme di coordinamento territoriale, sincronizzando i trasporti tra più rifugi della stessa area per ridurre il numero complessivo di rotazioni.



³² Guida ai rifugi del CAI. 371 rifugi del Club Alpino Italiano per scoprire la montagna (Milano: Corriere della Sera; Gazzetta dello Sport, 2016).

³³ Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota* (Biella: Lineadaria Editore, 2011).

Ne emerge la necessità di un equilibrio accurato tra esigenze operative, sostenibilità ambientale e ottimizzazione economica: l'elicottero rimane uno strumento indispensabile nei contesti più isolati, ma il suo impiego deve essere attentamente ponderato per minimizzare gli impatti sull'ambiente alpino.



fig 19: Trasporto materiale edile in elicottero

2.4 VERSO L'IMPATTO MINIMO

*“Non temere di essere considerato poco moderno. I cambiamenti delle tecniche costruttive tradizionali sono ammissibili solo quando comportano dei miglioramenti; in caso contrario, mantieniti ancorato alla tradizione. Perché la verità, anche se vecchia di centinaia di anni, ha con noi un legame interno più forte della menzogna che ci cammina accanto.”*³⁴

-Adolf Loos

IL RIFUGIO COME “MACCHINA” E LA PROGETTAZIONE INTEGRATA E SOSTENIBILE

Progettare gli interni in condizioni estreme, come nel caso dei rifugi alpini di alta quota, rappresenta una sfida complessa che richiede un equilibrio rigoroso tra innovazione, tradizione, funzionalità e sostenibilità. Come evidenziato in precedenza, tali edifici si collocano in contesti caratterizzati da vincoli ambientali stringenti e difficoltà logistiche legate alle operazioni di cantiere. È dunque necessaria una profonda consapevolezza del territorio e un'attenta valutazione dell'effettiva necessità di nuove costruzioni, ampliamenti o ristrutturazioni.

In virtù di ciò, la Commissione dei Rifugi e Tutela Ambiente Montano, nel 2013 ha introdotto nuove linee guida per gli interventi in quota. Alla luce della scarsità delle risorse e delle difficoltà logistiche di approvvigionamento, tali linee definiscono norme e criteri per una **progettazione integrata e sostenibile**, capace di anticipare già in fase preliminare le future condizioni di utilizzo e di gestione del rifugio.³⁵

La sostenibilità, in questo quadro, non riguarda soltanto l'impiego di materiali innovativi o di tecniche di prefabbricazione, ma soprattutto l'adozione di strategie di efficienza energetica in grado di limitare il consumo delle risorse.³⁶

Difatti, i rifugi contemporanei sono sempre più interpretati come vere e proprie **“macchine autosufficienti**, sistemi indipendenti in grado di garantire elevate prestazioni energetiche e funzionali in condizioni di isolamento. Devono privilegiare il ricorso a fonti energetiche rinnovabili come quella idroelettrica, quella solare termica e quella fotovoltaica, massimizzandone l'integrazione nei propri sistemi di rifornimento (generatore a gasolio, centralina idroelettrica, rete elettrica), e adottare strategie volte a ridurre la domanda di acqua e il consumo di energia. Fin dalle prime fasi progettuali si considerano tecnologie come collettori solari per la produzione di Acs (acqua calda sanitaria), pannelli fotovoltaici

³⁴ Adolf Loos, *Regole per chi costruisce in montagna* (Innsbruck, 1913).

³⁵ “Rifugi e sostenibilità. Linee guida per interventi di ristrutturazione e ampliamento,” Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, n. 2 (Trento, 2022).

³⁶ Roberto Dini, Luca Gibello, e Stefano Girodo, *“Abitare l'estremo: tecnica, cultura e progetto nelle architetture d'alta quota,” in Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio* (Milano: Hoepli, 2018).

per la generazione di energia elettrica, sistemi evoluti di isolamento dell'involucro edilizio e strategie di riduzione delle dispersioni termiche.

Il **Rifugio du Goûter** (2013) testimonia l'evoluzione tecnologica del settore: realizzato con materiali a chilometro zero in particolare il legno proveniente dai boschi ai piedi del Monte Bianco, integra 95 m² di pannelli solari in facciata e 50 m² di collettori sul pendio per il riscaldamento di 2.000 litri di acqua sanitaria; la dispersione termica è ulteriormente ridotta grazie a serramenti triplo vetro con gas nobili in intercapedine.³⁷

³⁷ Roberto Dini, “Temi del progetto di architettura in alta quota,” Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, n. 2 (Trento, dicembre 2022)



fig 20: Impianto fotovoltaico del Rifugio Aiguille du Goûter, Francia

Tuttavia, uno degli sviluppi più significativi non riguarda solo la produzione di energia ma anche la sua gestione intelligente. Il **Monte Rosa Hütte**, progettato da Bearth & Deplazes Architekten, rappresenta un caso emblematico: un sistema integrato monitora parametri climatici, energetici e idrici, correlando tali dati con le previsioni meteorologiche e le stime dell'afflusso dei visitatori, così da regolare automaticamente il funzionamento degli impianti e ottimizzarne le prestazioni.³⁸

³⁸ Roberto Dini, Luca Gibello, e Stefano Girodo, *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio* (Milano: Hoepli, 2018).



fig 21: Rivestimento involucro e ampia finestra a nastro del Monte Rosa Hütte, Francia

L'**autosufficienza energetica e la gestione razionale delle risorse incidono** profondamente anche sulla progettazione degli interni e dell'arredo, che non possono più essere considerati elementi accessori ma parti integranti del sistema complessivo.

Le difficoltà relative all'approvvigionamento di energia elettrica richiedono strategie volte a diminuire i consumi: massimizzare gli apporti di luce naturale tramite ampie finestre e materiali/finiture degli arredi, scegliere lampade ed elettrodomestici (lavatrici, lavastoviglie, forni, frigoriferi, ecc.) a basso consumo energetico, installare sensori di presenza nei bagni e sensori di luce naturale con sistemi di dimmerazione nei locali comuni, oltre a realizzare configurazioni d'arredo che non rendano necessario il ricorso a dispositivi elettrici aggiuntivi.

D'altra parte, anche garantire un **riscaldamento continuo** nei vari ambienti risulta complesso, e le soluzioni per ridurre il fabbisogno di energia termica non si limitano alla sola ottimizzazione del ridimensionamento e della coibentazione dell'involucro edilizio, ai sistemi di recupero del calore dei fumi della cucina o alla riduzione dei consumi di acqua calda sanitaria. Riguardano anche la scelta di materiali d'arredo con proprietà isolanti e capaci di migliorare il comfort termico.

Elevati livelli di isolamento termico dell'involucro consentono inoltre l'installazione di arredi a ridosso delle pareti senza rischio di condensa. È da privilegiare l'impiego di materiali che contribuiscono all'inerzia termica interna (legno lamellare di abete rosso, pino cembro...), migliorando così il comfort termico degli ambienti.³⁹

L'**approvvigionamento idrico**, quando non garantito da un acquedotto, proviene spesso da sorgenti naturali, come torrenti, laghi o corsi d'acqua, oppure dalla raccolta delle acque piovane o dalla fusione nivale, successivamente convogliate e immagazzinate in ampi serbatoi (fondoire). Si tratta di un elemento cruciale per l'autonomia del rifugio, e la gestione delle risorse idriche incide inevitabilmente anche sulla progettazione degli interni, che deve tenere conto della disponibilità limitata di acqua e della necessità di un suo utilizzo razionale.

Infatti, le zone comuni e le aree umide, come le lavanderie, le cucine, o i servizi igienici, devono essere progettate per **ridurre i consumi idrici**, facilitare le operazioni di pulizia (pavimenti tecnici o piastrellati) e integrare sistemi di filtraggio delle acque raccolte (es: filtro delle acque grigie per alimentare le cassette dei WC) e di riduzione delle portate (aeratori, limitatori di portata nei miscelatori, rubinetti a pulsante o temporizzati, docce gettone). Un altro approccio volto a ridurre il consumo idrico è di

³⁹ HABITECH - Distretto Tecnologico Trentino. *Linee guida per interventi di ristrutturazione e/o ampliamenti di rifugi alpini secondo i criteri di sostenibilità*. Trento: Provincia Autonoma di Trento

richiedere agli ospiti di portare il proprio sacco lenzuolo al fine di ridurre i lavaggi della biancheria.⁴⁰

Anche la **configurazione spaziale** degli ambienti interni, abbinata alla **scelta dei materiali**, incide in modo significativo sulle prestazioni complessive del rifugio, influenzando sia la gestione energetica, sia la percezione del comfort igro-termico ed acustico. Per esempio, gli ambienti compatti non sempre garantiscono una ventilazione naturale ottimale, ma spesso tendono a semplificare la gestione termica interna riducendo i volumi da riscaldare, limitando le superfici disperdenti.

All'interno di questo quadro, anche l'arredo e i materiali impiegati assumono un ruolo determinante: il legno (legno d'abete rosso o pino cembro) ampiamente utilizzato nei rivestimenti degli interni nei rifugi alpini, non è solo un materiale "caldo" dal punto di vista percettivo (tattile). Rispetto ad altri materiali edili come il calcestruzzo, contribuisce a migliorare il comfort igro-termico grazie alla sua bassa conducibilità termica, alla capacità igroscopica che aiuta a stabilizzare l'umidità interna e alla moderata inerzia termica che attenua le rapide oscillazioni di temperatura tipiche dell'alta quota. Nel complesso, dunque, è l'integrazione tra organizzazione degli spazi e qualità materiche a favorire una gestione energetica più efficiente e un comfort interno superiore.

Per concludere, la **leggerezza** deve diventare un tema centrale nella progettazione dei rifugi alpini e, in particolare, dei loro interni. Si tratta di un concetto che assume diverse valenze. innanzitutto, rimanda alla **riduzione del peso fisico** dei materiali e delle strutture e di conseguenza alla **riduzione dell'impronta ambientale dei processi costruttivi**: per esempio, materiali più leggeri e meno voluminosi comportano minori emissioni e costi durante il trasporto, una delle fasi più delicate e impattanti del cantiere in quota. In questa prospettiva ci si orienta verso soluzioni prefabbricate, costituite da elementi dal peso contenuto facilmente movimentabili e rapidamente assemblabili.⁴¹

Tuttavia, la leggerezza deve essere interpretata anche dal punto di vista percettivo: la luce e la permeabilità visiva degli spazi rendono gli interni più aperti, luminosi e meno opprimenti, migliorandone la qualità abitativa anche in un contesto severo come quello alpino.

La **massimizzazione della luce naturale**, inoltre, non solo migliora l'aspetto e la percezione dello spazio, ma consente anche di ridurre il fabbisogno di illuminazione artificiale e, di conseguenza, i consumi energetici complessivi del rifugio.⁴²

⁴⁰ Provincia Autonoma di Trento, Ufficio Interventi Tecnici, Patrimonio Alpinistico e Termale, Questionario "Analisi delle esigenze dei rifugi alpini" (Trento, marzo 2022).

⁴¹ Mauro Falletti, "Un approccio leggero", a n. 2, Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della Provincia di Trento (dicembre 2022).

⁴² HABITECH - Distretto Tecnologico Trentino. Linee guida per interventi di ristrutturazione e/o ampliamenti di rifugi alpini secondo i criteri di sostenibilità. Trento: Provincia Autonoma di Trento.



fig 22: I primi due piani a contatto con la roccia realizzati come elementi prefabbricati in calcestruzzo, Rifugio Sasso Nero, Italia



fig 23: Ultimazione dei principali lavori prima della pausa invernale, leggerezza della struttura prefabbricata in legno in contrasto con il peso del basamento in calcestruzzo, Rifugio Sasso Nero, Italia



fig 24: Il trasporto di materiale edile tramite teleferica riduce il numero di rotazioni in elicottero, Rifugio Sasso Nero, Italia

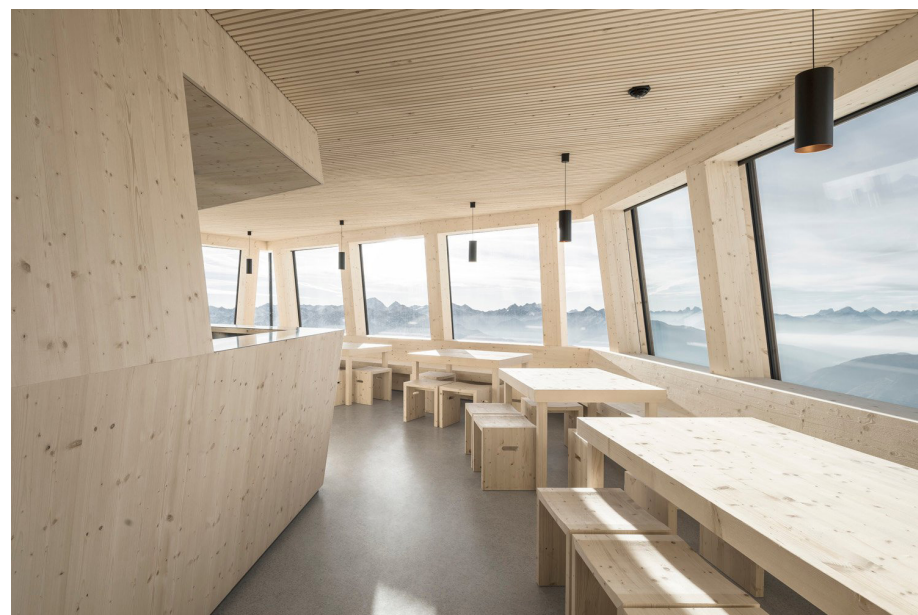


fig 25: La "stube", interamente realizzata in abete spazzolato non trattato e con ampia finestra panoramica, leggerezza materica e massimizzazione della luce, Rifugio Sasso Nero, Italia



fig 26: Pareti esterne a struttura montante in legno e tamponature con isolamento termico, solai e tetto in legno massiccio con tavole catastate, Involucro esterno in lamiera di rame a doppia aggraffatura, materiale con densità notevolmente superiore all'alluminio, Rifugio Sasso Nero, Italia

L'UTENZA



fig 27: Ospiti del Rifugio Ütia de Borz, Italia

3.1 LA COMMITENZA

I CLUB ALPINI

Tra i principali proprietari dei rifugi alpini rientrano i Club Alpini nazionali, presenti in tutti i Paesi attraversati dall'arco alpino - Francia, Svizzera, Austria, Germania, Slovenia, Liechtenstein, Monaco e Italia.

Questi enti non profit svolgono un ruolo centrale come committenti nella costruzione, nell'ampliamento, nella manutenzione e nella riqualificazione delle strutture, promuovendo interventi che agevolano la frequentazione della montagna e la fruizione degli ambienti d'alta quota. Tra i principali club alpini si annoverano il Club Alpino Italiano (**CAI**), Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne (**FFCAM**), il Deutscher Alpenverein (DAV), l'Österreichischer Alpenverein (**ÖAV**), lo Schweizer Alpen-Club o Club Alpin Suisse (**SAC**), il Liechtensteiner Alpenverein (**LAV**), il Planinska Zveza Slovenije (**PZS**) e l'Alpenverein Südtirol (**AVS**).

Il **Club Alpino Italiano (CAI)**, fondato nel 1863 è proprietario della maggior parte dei rifugi alpini sul territorio italiano. Oltre al ruolo di committente delle opere edilizie, che riguardano i rifugi dalla nuova costruzione agli interventi di adeguamento e riqualificazione, il CAI persegue l'obiettivo di promuovere la conoscenza, la **tutela e la valorizzazione dell'ambiente montano**, incentivando un approccio responsabile e consapevole alla montagna.

Le sue attività si estendono, inoltre, alla manutenzione dei sentieri, alla formazione, alla divulgazione della cultura alpinistica e alla promozione di una fruizione sicura e sostenibile dei territori d'alta quota.⁴³

⁴³ Guida ai rifugi del CAI: 371 rifugi del Club Alpino Italiano per scoprire la montagna (Milano: Corriere della Sera - Gazzetta dello Sport, 2016).



fig 28: Loghi delle principali associazioni alpinistiche sull'arco alpino

L'UTENZA

LA COMMITENZA

GLI ENTI LOCALI

Un ruolo sempre più significativo nella committenza dei rifugi alpini è svolto dagli enti locali dei territori montani, comprendenti le **istituzioni territoriali** che operano a livello sub-nazionale (in Italia le regioni, le province autonome e i comuni montani; in Svizzera i cantoni; in Austria i Länder; in Francia le collectivités territoriales e i dipartimenti; in Germania i Länder e le amministrazioni di distretto; in Slovenia le municipalità), i **parchi Nazionali o regionali e gli impianti sciistici**.

Pur con denominazioni e competenze differenti, tali istituzioni condividono la responsabilità di sostenere lo sviluppo e la fruizione delle aree montane attraverso interventi infrastrutturali, tra cui la costruzione e la riqualificazione dei rifugi.

Negli ultimi decenni, in Italia, molti enti locali hanno scelto di finanziare nuovi rifugi o la trasformazione di quelli esistenti per **incrementare l'attrattività turistica e diversificare l'offerta dei servizi**. Solitamente, i rifugi commissionati da questi enti si distinguono per un'architettura più contemporanea e per l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative rispetto alle strutture realizzate dal CAI: l'approccio progettuale è orientato a rendere tali edifici più appetibili a un pubblico ampio e funzionali agli obiettivi turistici.

I PRIVATI

Una parte considerevole dei rifugi alpini è realizzata su iniziativa di soggetti privati di diverse categorie:

- **persone fisiche**, spesso imprenditori locali o proprietari di terreni d'alta quota e talvolta legati storicamente all'alpeggio, alla pastorizia o alla gestione di malghe. In questi casi commissionano la costruzione ex novo di un rifugio o la trasformazione di una malga o in una struttura ricettiva per escursionisti, con l'obiettivo di valorizzare aree poco frequentate e incrementare l'attività turistica.
- **associazioni sportive e gruppi alpinistici**, come società di guide alpine o scuole di alpinismo, che commissionano rifugi per disporre di punti d'appoggio funzionali alle attività sportive, formative ed escursionistiche che organizzano sul territorio.

- **ONG e associazioni culturali**, che intervengono soprattutto in operazioni di recupero e riqualificazione di edifici d'alta quota, riconoscendo al rifugio un ruolo di presidio culturale e ambientale.
- **aziende idroelettriche private** che, nella prima metà del '900, commissionarono la costruzione di alcuni rifugi, in particolare sulle Alpi Occidentali e Centrali, come alloggi per il personale tecnico addetto alla gestione di dighe e relative infrastrutture. Questi furono successivamente convertiti ad uso escursionistico, pur rimanendo di proprietà della società energetiche.⁴⁴

⁴⁴ Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota: breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi* (Biella: Lineadaria, 2011).



fig 29: Rifugio Mila di proprietà di un'azienda idroelettrica locale, Ceresole Reale, Italia

3.2 IL RIFUGISTA

IL RIFUGISTA

La figura centrale nella gestione quotidiana di un rifugio alpino è il **rifugista**, chiamato anche **gestore**. È lui ad accogliere gli escursionisti, gli alpinisti, gli hikers, le famiglie e chiunque necessiti di un riparo per la notte o un posto caldo in cui fare una breve sosta.

Oltre a ricevere gli ospiti all'interno della struttura e fornire loro alloggio e ristoro, porta avanti una tradizione, insegnando come vivere in maniera rispettosa e consapevole la montagna e condividendo le proprie conoscenze sulle alte vette.

In questo contesto, il rifugio, spesso collocato in luoghi remoti, dove non esistono infrastrutture alternative, risulta punto di riferimento fondamentale. Deve garantire un **locale di pronto soccorso** sempre aperto e per questo non può permettersi lunghe interruzioni di servizio. Infatti, il rifugista è presente sia di giorno, sia di notte, e, insieme ai suoi collaboratori, si occupa anche della sua gestione e del suo corretto funzionamento. Per questo motivo, dal punto di vista progettuale, il rifugio deve essere pensato come **una struttura essenziale ed efficiente**, in cui la manutenzione sia possibile anche con poche risorse e con interventi rapidi.

Parallelamente, il rifugista deve occuparsi anche dell'aspetto economico: ogni servizio offerto, dalla cucina al pernottamento, contribuisce, infatti, al sostentamento del rifugio.

Negli ultimi anni, si impegna a promuovere il turismo anche nelle **stagioni di minore frequentazione**, definite "belle stagioni": primavera e autunno. L'obiettivo è di ridurre la concentrazione dei flussi turistici nei soli mesi estivi o invernali. Si tratta di un cambiamento che punta a valorizzare e a rendere località remote più vive, attraverso un turismo più equilibrato. Questa nuova visione comporta anche un cambio di paradigma nella comunicazione dei rifugi, che non è più orientata soltanto ad attirare domanda nelle stagioni classiche, ma volta a **informare, creare e diffondere una cultura dei luoghi**.

Per concludere, il rifugio è anche un luogo di incontro con sé stessi e con gli altri. È spesso considerato come uno spazio collettivo caratterizzato da una forte dimensione sociale, capace di generare legami e di favorire condivisione tra persone di nazionalità e culture diverse. In tutto questo, il rifugista ha il compito di garantire **la domesticità del luogo** e di creare un clima familiare e un'atmosfera immersiva, capace di rendere l'esperienza dei suoi ospiti unica e memorabile.⁴⁵

⁴⁵ "La montagna non è solo panorama. Comunicare per coinvolgere, emozionare e responsabilizzare," a. n. 2, Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della Provincia di Trento (dicembre 2022).

3.3 I FRUITORI

La composizione dell'utenza dei rifugi alpini varia sensibilmente in funzione della quota, dell'accessibilità, delle caratteristiche territoriali e della stagionalità. I sistemi di raccolta dati delle strutture custodite registrano esclusivamente le informazioni anagrafiche dei pernottanti (età, genere, provenienza, numero di ospiti) e non includono i visitatori giornalieri che si fermano solo per una sosta o un pasto.

Per tale motivo, l'identificazione delle **principali tipologie di utenti** si basa sullo **studio di Beltramo e Duglio**, che analizza la frequenza di presenza delle diverse categorie di fruitori nei rifugi alpini italiani nel periodo post Covid, sulla base delle risposte fornite da 127 gestori. I risultati indicano la presenza di escursionisti nel 93,7% dei rifugi, seguiti da famiglie (73,2%), gruppi CAI (52,8%), alpinisti (40,9%), mountain bikers (33,1%) e arrampicatori sportivi o falesisti (6,3%). Le percentuali non sono cumulabili, in quanto ciascun gestore poteva segnalare più categorie di utenti, e rappresentano pertanto la quota di rifugi in cui ciascuna tipologia di fruitori è presente.⁴⁶

Tuttavia, tale studio riguarda esclusivamente i rifugi dell'Arco Alpino Italiano non raggiungibili tramite strade rotabili e prende in considerazione soprattutto le pratiche outdoor più rilevanti e sostenibili associate al rifugio alpino tradizionale, quali escursionismo, alpinismo, arrampicata e mountain bike.

Si escludono, però, alcune tipologie di utenti ritenute meno significative ai fini statistici e la specificità dei rifugi situati in prossimità della viabilità carrozzabile. Sono state raccolte e analizzate testimonianze dirette di rifugisti e altre fonti accademiche per definire le seguenti **categorie di utenti**: alpinisti e scialpinisti, arrampicatori su roccia, escursionisti, trekker, gruppi conviviali, famiglie, gruppi scout, speleologi, soci e volontari CAI, mountain bikers, e gruppi di motociclisti.⁴⁷

ALPINISTI E SCIALPINISTI

Gli **alpinisti** sono dotati di solide competenze tecniche, preparazione fisica adeguata ed **equipaggiamento specifico** (corde, ramponi, piccozze, imbraghi ecc...). La loro presenza nei rifugi si concentra principalmente nella stagione estiva e autunnale, utilizzando la struttura come **punto di appoggio** per ascensioni o discese. Di solito i gruppi sono composti generalmente da 2-5 persone, con età variabile dai 20 a oltre i 60 anni.

L'UTENZA

I FRUITORI

Gli **scialpinisti** sono alpinisti che estendono la pratica al contesto innevato invernale. I loro particolari sci gli consentono di affrontare salite anche molto impegnative e di raggiungere quote elevate. Dati i rischi e pericoli legati alla disciplina, utilizzano **dotazioni tecniche specifiche e dispositivi di autosoccorso in valanga** (ARTVA, pala, sonda), e usufruiscono dei rifugi come **tappe** lungo itinerari di più giorni o come meta per escursioni in giornata. I gruppi sono ridotti (circa 2-3 persone) e l'età media oscilla tra 35 e 45 anni. Le condizioni ambientali severe rendono il rifugio fondamentale per sicurezza, pianificazione e recupero.

⁴⁶ "Il turismo nei Rifugi alpini in tempo di CoViD-19," PlanetMountain.com, 15 giugno 2020, <https://www.planetmountain.com/it/notizie/ambiente/il-turismo-nei-rifugi-alpini-in-tempo-di-covid-19.html>

⁴⁷ Gaia D'Angelo, *Il design nei bivacchi alpini. Nuovi sistemi per una fruizione attiva e consapevole delle strutture incustodite di montagna* (tesi di laurea, Politecnico di Torino, 2023).



fig 30: Scialpinismo in quota



fig 31: Coppia di alpinisti mentre arrampicano su una cascata ghiacciata

SCALATORI (Vie Lunghe e Falesie)

Questa categoria integra gli scalatori di vie lunghe e i falesisti, accomunati dalla pratica dell'**arrampicata outdoor**. Gli **scalatori di vie lunghe** affrontano **itinerari multipitch** che includono progressioni tecniche complesse, soste intermedie e, talvolta, sezioni su terreno misto. La progressione avviene in cordate di due persone con alternanza di capocordata e assicuratore. Il rifugio svolge la funzione di **campo base** per gli avvicinamenti e di spazio di recupero tra giornate successive di attività.

I **falesisti** praticano arrampicata sportiva su **pareti naturali attrezzate**, generalmente composte da uno o pochi tiri. Pur trattandosi di una modalità più sportiva e meno alpinistica, la pratica richiede **attrezzatura specifica**, competenze tecniche e almeno due persone (arrampicatore e assicuratore). La presenza di falesie in prossimità di numerosi rifugi favorisce un utilizzo del rifugio come **appoggio logistico, punto di ristoro o luogo di pernottamento**. Nel complesso, gli arrampicatori hanno un'età compresa tra 25 e 60 anni; la fascia tra 35 e 40 anni è la più numerosa.

ESCURSIONISTI E TREKKER

Gli **escursionisti** rappresentano la **categoria più ampia e diversificata** della frequentazione alpina. Comprendono praticanti esperti e neofiti che visitano la montagna per finalità ricreative e paesaggistiche. Il rifugio può fungere da **meta finale di una gita, da tappa intermedia o da punto di riparo in caso di peggioramento del meteo**.

I gruppi variano dalla sono formati da circa 6-7 persone di età compresa tra i 16-75 anni. Una sottocategoria rilevante è costituita dagli escursionisti solitari, che vivono la montagna come spazio di introspezione e distacco dalla quotidianità. Frequentano i rifugi soprattutto nei giorni feriali, utilizzandoli come luogo di riposo e protezione dopo camminate impegnative.

I **trekker** percorrono solitamente **itinerari di più giorni** a media e alta quota, come le Alte Vie alpine, con tappe caratterizzate da lunghi dislivelli e tempi di percorrenza prolungati. I rifugi custoditi costituiscono

i principali **nodi ricettivi** di questi itinerari, **garantendo ristoro, riparo e pernottamento**. I gruppi sono generalmente composti da 2-3 persone e l'età varia tra 19 e 60 anni. La maggior parte della frequentazione si concentra tra l'estate e l'inizio dell'autunno.



fig 32: Gruppo di escursionisti

GRUPPI CONVIVIALI E FAMIGLIE

Un numero crescente di visitatori è costituito da **gruppi di amici** che utilizzano il rifugio come **meta ricreativa** piuttosto che come punto tappa verso le vette. I gruppi composti da 3 a 8 persone includono sia giovani dai 19 ai 25 anni e sia adulti dai 50 ai 60 anni. In questo caso il rifugio diviene ritrovo per momenti conviviali e meta gastronomica.

Sempre più genitori cercano di educare i propri figli attraverso **esperienze formative** nei rifugi, che permettano di sviluppare autonomia, sensibilità ambientale e capacità di adattamento. I rifugi, raggiungibili attraverso percorsi escursionistici facili, diventano così mete per famiglie, composte da 3 a 5 persone.

All'interno di queste strutture, ogni attività quotidiana **assume un valore formativo**: l'assenza delle comodità solite, la condivisione degli spazi e la necessità di rispettare regole comuni favoriscono lo sviluppo di nuove capacità nei minori.

GRUPPI SCOUT

Le associazioni **scout** organizzano **escursioni e trekking plurigiornalieri** con pernottamenti ai rifugi al fine di sviluppare autonomia, collaborazione e responsabilità nei giovani.

I gruppi sono composti generalmente da massimo 8 ragazzi dai 14 ai 17 anni di età e sono accompagnati da educatori dai 20 ai 30 anni. Il rifugio è la **meta educativa o la tappa strategica** durante itinerari più lunghi.

GRUPPI SPELEOLOGICI

I **gruppi speleologici** adoperano i rifugi come base d'appoggio, riparo e ritrovo quando i luoghi da esplorare si trovano in zone remote. Dispongono di equipaggiamento tecnico come imbraghi e caschi di sicurezza, nonché di attrezzatura di soccorso. Sono mediamente composti da 2 a 6 persone, con età compresa tra 25 e 50 anni. Solitamente frequentano i rifugi per la vicinanza delle strutture a cavità o grotte.

GRUPPI DI MOTOCISLISTI

I rifugi ubicati su strade rotabili o valichi alpini raggiungibili con veicoli motorizzati sono frequentati anche da **gruppi di motociclisti** che percorrono **itinerari panoramici**. Sono mediamente composti da 2 a 10 persone tra i 25 e 60 anni, che mostrano un interesse per lo più per la ristorazione piuttosto che per le attività escursionistiche. La loro visita ai rifugi è di natura **turistica e conviviale, caratterizzata da pause gastronomiche** o, più raramente, **pernottamenti durante tour motociclistici**.



fig 33: Gruppo di motociclisti al Rifugio Massimo Mila, Ceresole Reale, Italia

SOCI E VOLONTARI CAI

I **membri e volontari del CAI** partecipano ad **escursioni, ispezioni o eventi associativi**, contribuendo alla diffusione e divulgazione delle pratiche alpinistiche corrette in montagna. I gruppi sono spesso formati da circa 7-8 persone di età variabile compresa tra i 25 e i 70 anni. Il CAI, sia proprietario e sia gestore della maggior parte dei rifugi italiani, è supportato dall'attività dei volontari, che intervengono nelle strutture per **manutenzioni, controlli e supporto logistico**.

MOUNTAIN BIKERS

I **mountain bikers** sono una categoria sempre più presente nei rifugi ubicati lungo percorsi ciclabili, ex strade militari, strade forestali, mulattiere e itinerari panoramici. I gruppi sono composti da 2 a 6 persone, con età prevalentemente compresa tra 25 e 55 anni. Si fermano ai rifugi per **soste intermedie di recupero in percorsi enduro o all-mountain o pernottamenti durante tour cicloturistici**.

Tabella 2: Tabella riassuntiva dei dati medi sui fruitori dei rifugi alpini.

I FRUITORI				
CATEGORIA	DIMENSIONE GRUPPO	ETÀ	PERIODO	MODALITÀ D'USO
Alpinisti	2-5	20-60	estate – autunno	punto d'appoggio/ pernottamento
Scialpinisti	2-3	35-45	inverno	punto d'appoggio/tappa/ pernottamento
Scalatori	2	25-60	primavera – estate	punto d'appoggio / ristoro
Escursionisti	1-7	16-75	primavera – estate	meta, punto d'appoggio/ pernottamento
Trekker	2-3	19-60	primavera – estate	pernottamento / tappa
Gruppi conviviali	3-8	19-25 / 50-60	weekend	ristoro/ socialità
Gruppi scout	2-8	14-17 / 20-30	estate	formazione / pernottamento
Speleologi	1-6	25-50	variabile	punto d'appoggio
Soci e volontari CAI	1-8	25-70	tutto l'anno	base logistica/ritrovo
Mountain bikers	2-6	25-55	primavera – autunno	punto d'appoggio, pernottamento
Motociclisti	2-10	25-65	primavera – estate	ristoro/meta

3.3.1 COSA PORTARE IN RIFUGIO

Oltre all'attrezzatura sportiva, ai dispositivi di autosoccorso e di comunicazione, e ai viveri necessari durante l'escursione, è opportuno prevedere nello zaino una serie di oggetti utili alla permanenza in rifugio.

Si tratta di dotazioni essenziali che migliorano il comfort, rispettano le norme igieniche tipiche delle strutture d'alta quota e agevolano la convivenza negli spazi collettivi.⁴⁸

⁴⁸ Redazione, "Tutto quello che devi sapere prima di dormire in rifugio," I Love Val di Non, 2019. <https://www.ilovevaldinon.it/cose-da-sapere-per-dormire-in-rifugio>.

PER DORMIRE E PER L'IGIENE PERSONALE

- **Sacco lenzuolo:** è solitamente obbligatorio per ragioni igieniche. La maggior parte dei rifugi fornisce coperte e cuscini, ma le lenzuola non sono sempre disponibili e, qualora fossero presenti, potrebbero non essere state igienizzate ad ogni cambio ospite. Dunque, è opportuno portare un sacco lenzuolo leggero, compatto (costituito da due teli cuciti su tre lati) che sostituisce il sacco a pelo (troppo voluminoso e pesante).
- **Federa:** non obbligatoria ma vivamente consigliata, poiché i cuscini dei rifugi non sono igienizzati quotidianamente.
- **Piccola torcia o pila frontale:** dopo le 22:00, in molti rifugi si spengono le luci. Le camerate/dormitori non dispongono di illuminazione individuale per ciascun posto letto. Pertanto, una torcia/pila è indispensabile per muoversi nella stanza o raggiungere i servizi durante la notte.
- **Ciabatte o sandali:** l'accesso alle zone notte è vietato con gli scarponi. Infatti, molte strutture forniscono ciabatte agli ospiti. Tuttavia, per motivi igienici è preferibile portare le proprie (ciabatte leggere da albergo o sandali sportivi).
- **Mini kit da bagno:** comprende un set di detergenti in formato mini (bagnoschiuma, shampoo), gel igienizzante, spazzolino, dentifricio, deodorante, asciugamani in microfibra, liquido per le lenti a contatto e tutto ciò che è necessario per la cura personale.
- **Tappi per le orecchie e mascherina per dormire:** utilissimi nei dormitori e camerate condivise, nei quali rumori e luci possono disturbare il sonno.

INDUMENTI

- **Cambio asciutto:** indumenti di base (maglietta, calze, biancheria) e, se necessario, un pigiama o capi comodi e puliti per la notte.
- **Strato caldo:** un pile, una felpa o un capo termico, a seconda della stagione e dell'altitudine del rifugio.

STRUMENTI E ALTRI OGGETTI UTILI

- **Power bank:** utile per ricaricare i dispositivi elettronici, poiché le prese elettriche possono essere poche o non disponibili a tutti gli ospiti.
- **Contanti:** molti rifugi non accettano pagamenti elettronici, specialmente quelli in zone prive di connessione.
- **Sacchetto per i rifiuti:** nei rifugi è consuetudine che si provveda a riportare a valle i propri rifiuti. È quindi opportuno avere con sé uno o più sacchetti per gestirli in modo ordinato e rispettoso dell'ambiente.
- **Piccolo kit di pronto soccorso:** serve per affrontare piccole emergenze personali (cerotti, disinfettante, bende, farmaci di base).

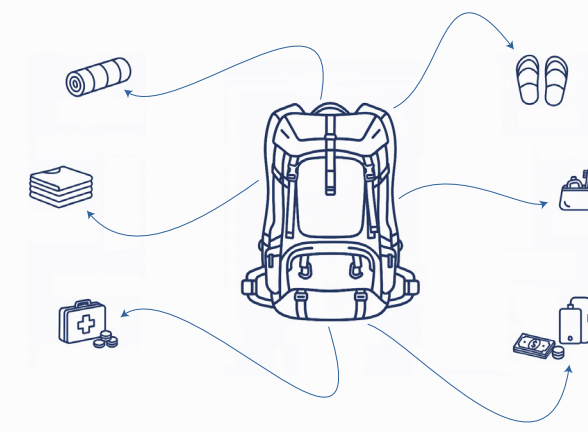


fig 34: Principali oggetti utili alla permanenza al rifugio.

I CASI STUDIO - GLI INTERNI



fig 35: Interni Rifugio Passo Santner, bancone colazione e sgabelli alti fronte vista





fig 36: Refuge de l'Aigle, Francia

4.1 REFUGE DE L'AIGLE

- **Rifugio Alpino- 1910**
- **Proprietà:** Club Alpino Francese (CAF), sezione di Briançon
- **Progetto:** Architetto Jacques-Felix Faure, Atelier 17 C, nuova costruzione, 2014
- **Posti letto:** 30
- **Quota:** 3450 m
- **Indirizzo:** 5320 La Grave, Hautes Alpes, Francia
- **Posizione:** Valle della Romanche, Rocher de l'Aigle, Meije, Massiccio degli Écrins, Alpi del Delfinato

Il Refuge de l'Aigle si trova a quota 3.450 m, ed è ubicato sull'apice roccioso del Rochér de l'Aigle (Francia): una posizione arroccata ed estrema che porta a definire sia il carattere architettonico, sia le modalità di accesso. La relazione tra posizione e tipologia di accesso è molto stretta: il rifugio è raggiungibile esclusivamente a piedi lungo itinerari alpinistici e, per rifornimenti e situazioni di emergenza, anche tramite l'elicottero. Tale condizione di isolamento; impone soluzioni e tecniche costruttive precise, influisce sulla distribuzione spaziale e sulle scelte di reperimento ed ottimizzazione delle risorse e dell'energia.

ARCHITETTURA

La prima costruzione, di proprietà della sezione di Briançon del Club Alpino Francese (CAF), risale al 1910. L'intervento di rifacimento e ampliamento del 2014, ha mantenuto l'impianto originale, incrementando la capacità ricettiva da 18 a 30 posti letto e ampliando la superficie interna da 27 a 65 m². La struttura originaria, ancorata direttamente alla roccia, è stata conservata ed integrata all'interno del nuovo organismo edilizio, capace di rispondere alle esigenze contemporanee di sicurezza, comfort e durabilità in alta quota.

Dal punto di vista costruttivo, il progetto conserva lo scheletro originale, costituito da componenti lignei assemblati mediante raccordi metallici ed inglobato in un involucro unitario realizzato con pannelli strutturali prefabbricati in legno lamellare incrociato (CLT).

La prefabbricazione a valle e il montaggio in quota rinnovano il principio costruttivo originario, reinterpretandolo attraverso tecnologie attuali e materiali lignei alpini. Attualmente, l'edificio poggia su un basamento in acciaio ed è protetto da una seconda pelle metallica, realizzata in tegole di alluminio color ardesia, particolarmente idonee a sopportare forti escursioni termiche e venti intensi; sul versante sud, l'involucro è integrato ad un rivestimento in listelli di larice.⁴⁹

Il Refuge de l'Aigle è quasi del tutto autosufficiente dal punto di vista energetico, grazie a un sistema che integra pannelli solari termici, pannelli fotovoltaici e un generatore di corrente di riserva; gas è adoperato esclusivamente per alimentare la stufa.

La ventilazione avviene mediante l'apertura di finestre e serrande manualmente, mentre la luce naturale filtra attraverso finestre di ridotte dimensioni con telaio ligneo, progettate per minimizzare le dispersioni termiche.

A completamento dell'impiantistica, l'illuminazione artificiale è a basso consumo e gli elettrodomestici posseggono classe energetica A mentre, l'approvvigionamento idrico potabile è garantito dal pompaggio dell'acqua nivale.

Tutti i materiali edili sono stati trasportati in quota tramite elicottero, sottolineando la complessità logistica dell'intervento in un contesto di alta montagna.⁵⁰

⁴⁹ "Alpi francesi: un rifugio in legno e alluminio," Guidafinestra, 2016, <https://www.guidafinestra.it/alpi-francesi-un-rifugio-in-legno-e-alluminio/>

⁵⁰ Le Refuge de l'Aigle, fiche n. 2018-20, CAUE 05, Département des Hautes-Alpes (PDF), <https://www.caue05.com/printpdf/298>

GLI INTERNI - PAROLE CHIAVE

1. **INTERSEZIONE:** l'interno del rifugio è costituito da un unico ambiente in cui si intersecano e sovrappongono le funzioni diurne e notturne in un'unica navata, senza separazioni rigide. Da un lato si trovano i tavoli da pranzo e dall'altro la gabbia dei letti a castello. Questa condizione progettuale genera continuità funzionale e percettiva.
2. **CONSERVAZIONE:** non intesa come cura o tutela formale, ma come procedura progettuale attiva. La struttura originaria dei letti a castello, realizzata in legno massello e sviluppata su due livelli, è stata conservata come elemento identitario, diventando il fulcro dell'allestimento interno.
3. **CHIUSURA:** definisce un ambiente raccolto, denso e saturo, privo di aperture visive o spaziali significative verso l'esterno. In questo contesto, prevale la sensazione di protezione dall'ambiente ostile, rispetto alla relazione tipicamente panoramica, rafforzando così l'idea di rifugio come riparo.
4. **OTTIMIZZAZIONE:** degli spazi emerge con forza dalla gestione della cubatura ridotta: ogni cm^3 è sfruttato, ogni elemento è progettato per svolgere più funzioni e su più livelli, secondo una logica di massima efficienza spaziale.
5. **INCONTRO:** l'assenza di compartimentazioni o separazioni nette favorisce la convivialità, la condivisione delle esperienze alpinistiche e il rafforzamento di un senso di comunità anche se temporaneo, tipico della vita in rifugio.

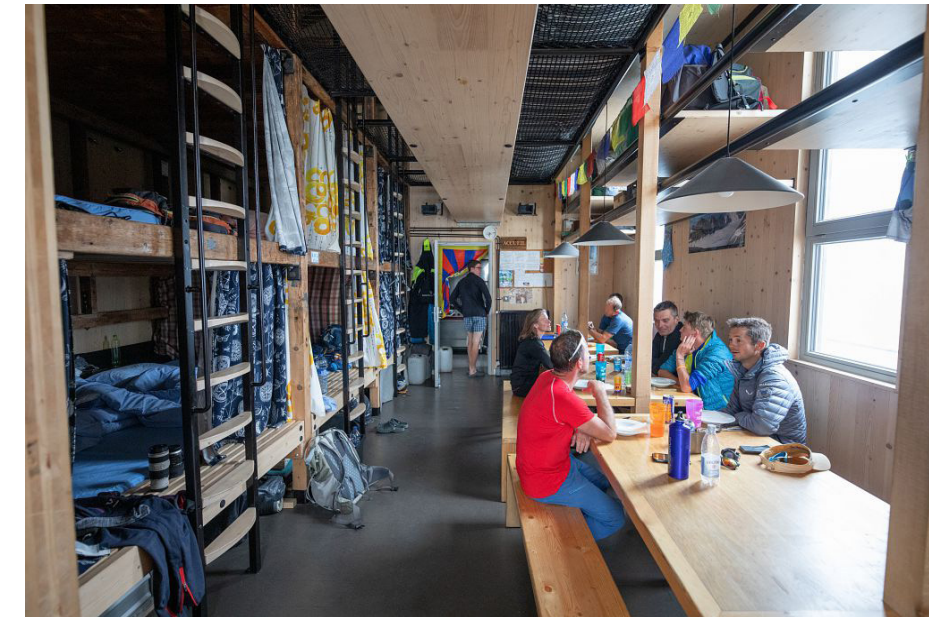


fig 37: Interni Refuge de l'Aigle, Francia

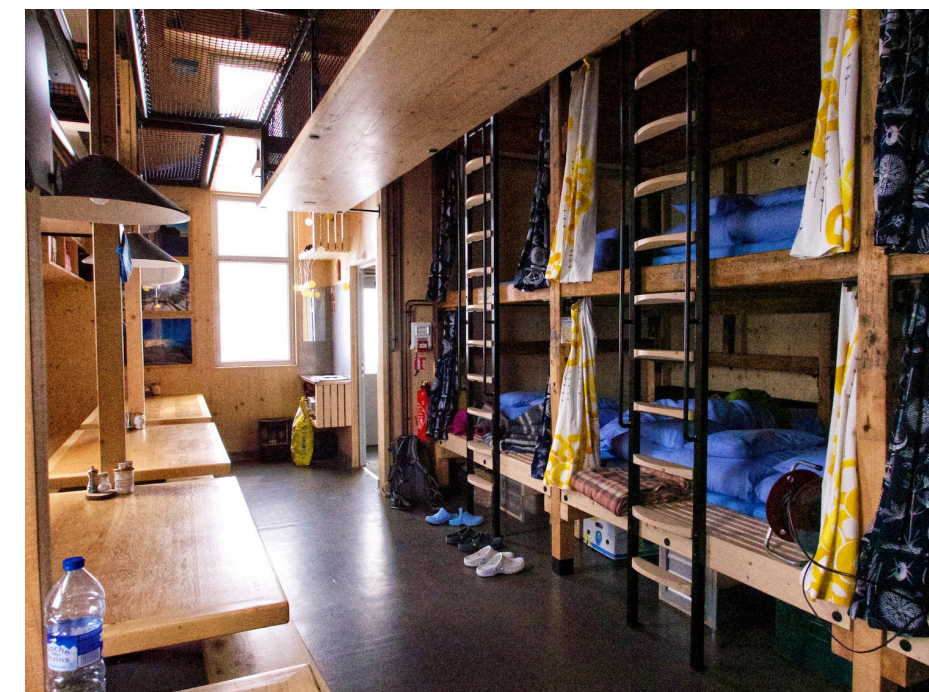


fig 38: Interni Refuge de l'Aigle, Francia

GLI INTERNI - ZONA NOTTE

La zona notte è configurata su **tre livelli sovrapposti** ed è organizzata attorno a una struttura modulare di letti a castello intavolati.

I **moduli, da due posti letto**, sono privi di separazioni rigide e affidano la gestione della privacy a tende in tessuto, mentre i materassi sono concepiti per l'uso con sacco a pelo.

L'**illuminazione è incorporata** direttamente nella struttura, contribuendo a una lettura unitaria e funzionale dell'insieme.

L'accesso ai livelli superiori avviene mediante scale integrate, composte da telaio in tubolari metallici con pedate lignee, che si inseriscono nel sistema senza interromperne la continuità formale.

I **rivestimenti interni**, realizzati con pannelli e perline in legno biondo applicati a pareti e soffitti, concorrono sia all'isolamento termico, sia alla qualità percettiva dello spazio, intensificando la sensazione di calore e protezione.

La **circolazione verticale** presentava criticità legate alla sovrapposizione dei livelli: l'inserimento di un piano intermedio avrebbe richiesto una scala aggiuntiva e una struttura più grande incompatibile con i vincoli del sito. La soluzione adottata consiste in una **passerella aperta**, che facilita l'accesso ai letti, mantiene la percezione dell'altezza interna e consente l'utilizzo delle reti sospese come spazi di riposo diurno o come posti letto supplementari notturni.⁵¹

⁵¹ Manuel Joss, "Sanieren statt neu bauen," proHolz Austria, in Zuschnitt 69: Bauen am Berg (März 2018), <https://www.proholz.at/zuschnitt/69/sanieren-statt-neu-bauen>.



fig 39: La passerella aperta facilita l'accesso ai letti ai piani superiori, Refuge de l'Aigle, Francia

GLI INTERNI - ZONA GIORNO

La zona giorno si sviluppa in continuità con l'area notte ed è composta da **tavoli fissi, lineari e integrati allo scheletro dell'edificio**, costruiti in legno biondo massello con finitura naturale. Le **panche, mobili e coordinate**, riprendono lo stesso linguaggio essenziale e materico.

L'**illuminazione** combina luce naturale e artificiale, con lampade a sospensione dotate di diffusore conico, mentre gli spazi di contenimento sono risolti attraverso **scomparti a giorno e ripiani a rete** collocati a soffitto. Il pavimento è di tipo tecnico, resistente e di facile pulizia, adeguato all'uso intensivo e alle condizioni di alta quota.

Nel suo insieme, il Refuge de l'Aigle costituisce un esempio paradigmatico di **recupero e ampliamento funzionale di un rifugio alpino storico**, in cui l'uso consapevole di materiali contemporanei e tecnologie avanzate si coniuga con il rispetto dell'identità originaria.

Il progetto, presentato anche in contesti espositivi legati al mondo del legno e dell'architettura alpina, dimostra come sia possibile innovare senza tradire la natura del rifugio: **spazio di incontro, protezione e condivisione**.



fig 40: Zona ristoro e convivialità, Refuge de l'Aigle, Francia



fig 41: Rifugio Passo Santner, Italia

4.2 RIFUGIO PASSO SANTNER

- **Rifugio alpino - 1956**
- **Proprietà:** Privato, Michel e Romina Perathoner
- **Progetto:** Lukas Tammerle, Senoner Tammerle
- Architetti, nuova costruzione, 2018-2023
- **Posti letto:** 45
- **Quota:** 2734 m
- **Indirizzo:** Passo Santner, 38036 San Giovanni di Fassa (TN), Italia
- **Posizione:** Passo Santner, Gruppo del Catinaccio, Val di Fassa, Dolomiti

Il Rifugio Santnerpass, di gestione e proprietà privata, è posizionato nel cuore del gruppo del Catinaccio, Patrimonio dell' UNESCO delle Dolomiti.

L'edificio sostituisce integralmente la struttura storica del 1956, realizzata dalla guida alpina Giulio Gabrielli di Pedrazzo, e si trova a quota 2.734 m in un contesto alpino di grande valenza paesaggistica, accessibile solo a piedi o in elicottero.⁵²

⁵² "Rifugio Passo Santner," Santnerpass.com, <https://www.santnerpass.com/rifugio-passo-santner/>.

Il rifugio è aperto esclusivamente in forma stagionale, generalmente da metà giugno a metà ottobre, confermando la sua vocazione alla fruizione estiva.

ARCHITETTURA

Realizzato tra il 2018 e il 2023, secondo il progetto dello studio Senoner Tammerle Architekten, il nuovo edificio interpreta in chiave contemporanea la figura del rifugio alpino, coniugando **innovazione, sostenibilità e funzionalità**.

Cruciale è l'impiego del **"legno puro"** come materiale strutturale; è stato selezionato e reperito legno locale le sue caratteristiche quali la leggerezza, le elevate prestazioni isolanti e l'ecocompatibilità. Secondo le normative antincendio italiane, le parti strutturali dovrebbero privilegiare il calcestruzzo armato o strutture lignee rivestite. Tuttavia, in questo contesto, invece, il legno si conferma come materiale molto vantaggioso rispetto al calcestruzzo in termini di peso, facilità di trasporto, prefabbricazione e rapidità di posa.

Per la messa in opera, il progetto ha ottenuto una deroga, per merito della verifica del comportamento statico del legno in caso di incendio e grazie alla realizzazione di una scala antincendio esterna. Ciò ha consentito di costruire una struttura portante lignea con telai e capriate triangolari, rivestiti da pannelli di legno massiccio di copertura ed isolamento in fibra di legno.

L'involucro è caratterizzato da rivestimento continuo in lamiera di acciaio zincato a doppia aggraffatura, resistente alle intemperie e durevole nel tempo.⁵³

A queste soluzioni si affianca l'adozione di un sistema di riscaldamento passivo, che contribuisce a ridurre il fabbisogno energetico e i costi di gestione.

Dal punto di vista dimensionale, l'edificio presenta una cubatura complessiva di 2.708 m³ (una superficie lorda di 888 m² e una superficie coperta di 428 m²) e la capacità ricettiva è di 45 posti letto, distribuiti in camere da 2, 3, 4 o 6 posti, con servizi igienici esterni.

⁵³ Senoner Tammerle Architekten, "Schutzhaus Santnerpass 2.730m", https://www.senonertammerle.it/i_santnerpass_t.html

GLI INTERNI - PAROLE CHIAVE

1. SEPARAZIONE: la distribuzione interna si articola su quattro livelli secondo una rigida suddivisione funzionale, senza sovrapposizioni o intersezioni tra le diverse aree d'uso. Gli spazi diurni e notturni sono collocati su piani distinti, garantendo chiarezza distributiva, efficienza gestionale e comfort per gli utenti:

- **Piano -1:** locali per il personale, aree private, officina, locale tecnico-lavanderia, ripostiglio per scarponi e locale asciugatura
- **Piano 0:** vestibolo, bar-ristorante, ufficio, terrazza, servizi igienici, cucina, deposito, stazione della teleferica di servizio, locale generatore, locale invernale
- **Piano 1:** lavanderia, servizi igienici, dormitori con letti a castello
- **Piano 2:** locali di lavaggio, servizi igienici, dormitori con cuccette

- 1 Vestibule
- 2 Bar-Restaurant
- 3 Office
- 4 Terrace
- 5 Sanitary Facility
- 6 Kitchen
- 7 Storage
- 8 Top Station Material Cable Car
- 9 Generator Room
- 10 Winterroom
- 11 Staff Room
- 12 Private Area
- 13 Workshop
- 14 Technical/Laundry Room
- 15 Shoe- and Drying Room
- 16 Washing Facility-Sanitary
- 17 Sleeping Bunks
- 18 Sleeping Quarters

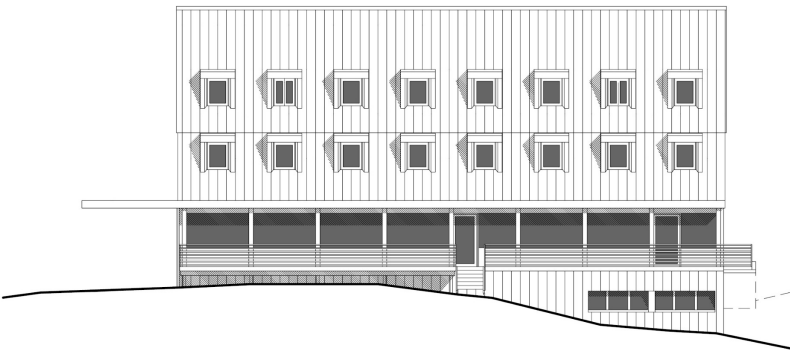


fig 42: Legenda locali, prospetto in vista frontale, Rifugio Passo Santner, Italia

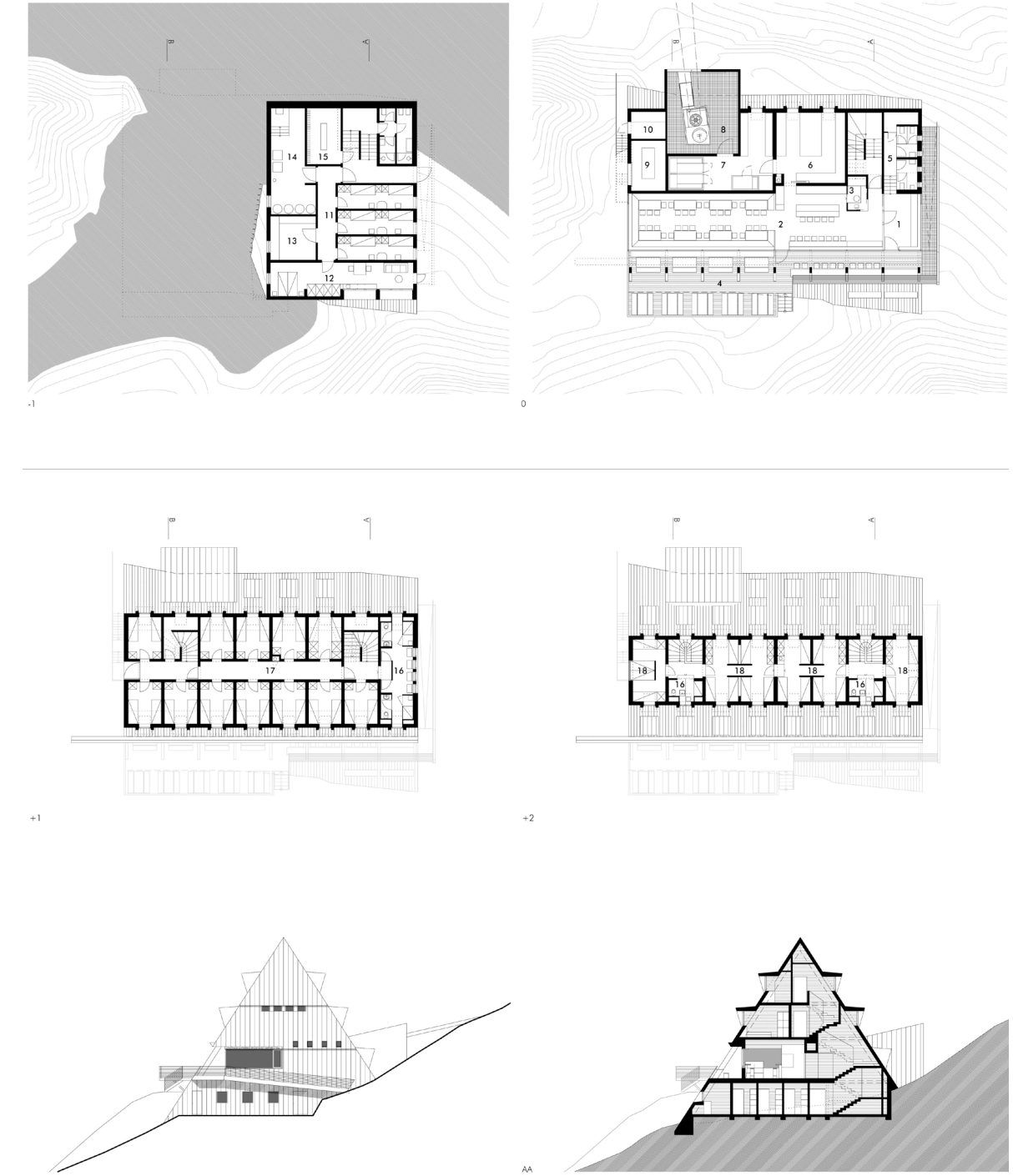


fig 43: Pianta dei vari piani, prospetto e sezione laterale, Rifugio Passo Santner, Italia.

2. **APERTURA:** al piano terra, un sistema di finestre a nastro, sviluppate lungo gran parte del perimetro dell'edificio, stabilisce un dialogo diretto e costante tra interno ed esterno. La luce naturale permea in modo diffuso negli ambienti comuni, contribuendo a creare un'atmosfera luminosa e ariosa. La relazione visiva con il paesaggio alpino rafforza il legame con il contesto naturale, trasformando gli spazi interni in luoghi di osservazione e contemplazione.
3. **MATERICITÀ:** gli interni sono quasi interamente realizzati in legno biondo, scelta che conferisce unità materica e coerenza progettuale all'intero edificio. Il suo impiego rafforza il legame con il territorio e contribuisce a definire un ambiente caldo, accogliente e avvolgente. La materia assume così un ruolo non solo funzionale, ma anche espressivo e percettivo.



fig 44: Zona relax panoramica, multistrato di abete, Rifugio Passo Santner, Italia



fig 45: Zona ristoro/relax panoramica, legno biondo, Rifugio Passo Santner, Italia

GLI INTERNI - ZONA GIORNO

La zona giorno comprende la sala da pranzo e il locale bar, concepiti come **spazi collettivi di incontro e socialità**, organizzati in modo chiaro e funzionale per favorire la permanenza e la condivisione.

La circolazione è agevole grazie a un ampio **corridoio centrale** e a spazi sufficienti tra i tavoli per il passaggio del personale e la movimentazione delle sedute.

I **tavoli rettangolari**, sostenuti da due montanti, hanno dimensioni variabili per adattarsi alle diverse configurazioni d'uso, mentre il bancone colazione, fisso e lineare lungo la parete finestrata, è alleggerito visivamente da gambe rastremate.

Le sedute comprendono **panche fisse** con schienale, **sedie tradizionali** attorno ai tavoli e **sgabelli alti** per il bancone colazione, con schienale basso, gambe rastremate e poggiatesta metallici circolari, permettendo una fruizione flessibile e funzionale dello spazio.

L'**illuminazione** integra la luce naturale con lampade a sospensione a luce **diretta** dotate di diffusori conici in finitura metallica, distribuite uniformemente sopra i tavoli.

Pareti e soffitti, **rivestiti in legno biondo**, assicurano l'isolamento termico e definiscono un'atmosfera calda e accogliente. ⁵⁴

⁵⁴ Tania Villiger,
"Architektur am Berg -Im
Herzen der Dolomiten,"
METER Magazin, 28
marzo 2024, [https://
meter-magazin.ch/
architektur/19885-
architektur-am-berg](https://meter-magazin.ch/architektur/19885-architektur-am-berg).



fig 46: Sala da pranzo, legno biondo, Rifugio Passo Santner, Italia



fig 47: Sgabelli alti e bancone bar/colazione, legno biondo, Rifugio Passo Santner, Italia.



fig 48: Zona ristoro, panca fissa perimetrale, legno biondo, Rifugio Passo Santner, Italia



fig 49: Zona ristoro, tavolo e sedute, legno biondo, Rifugio Passo Santner, Italia

Arredo minimal e funzionale
Ispirazione Design Scandinavo
Forte simmetria e geometrie semplici

GLI INTERNI - ZONA NOTTE

La zona notte è distribuita in **dormitori con cuccette e dormitori con letti a castello**, disposti simmetricamente lungo un ampio corridoio centrale alle stanze, che definisce, ordine spaziale e facilità di orientamento.

Le cuccette, sono realizzate in legno di abete ed organizzate come **compartimenti individuali, affiancati a coppie** e separati dal corridoio centrale mediante setti divisorii verticali dotati di appendiabiti o ripiani a giorno. Ogni unità dispone di una mensola per gli oggetti personali ed una applique a parete; i posti letto sono dotati di sacco a pelo, lenzuola e cuscini nel rispetto della tradizione alpina.

I **letti a castello**, in legno di abete, integrano un piano intavolato al piano superiore dotato di **setti divisorii**, scale a pioli incorporate nella struttura e letti singoli al piano inferiore garantendo funzionalità ed ottimizzazione spaziale.

Pareti e soffitti rivestiti in abete multistrato trasmettono comfort termico, rendendo l'atmosfera calda ed accogliente. Mentre la distribuzione lineare e ordinata rafforza il carattere razionale della zona notte.



fig 50: Dormitori, cuccette individuali, multistrato abete, Rifugio Passo Santner, Italia



fig 51: dormitori, cuccette individuali, multistrato abete, Rifugio Passo Santner, Italia

Arredo minimal e funzionale
Ispirazione Design Scandinavo
Forte simmetria e geometrie semplici



fig 52: Domhütte oggi, Svizzera

4.3 DOMHÜTTE

- **Rifugio alpino - 1957**
- **Proprietà:** Club Alpino Svizzero (SAC), sezione Uto di Zurigo
- **Progetto:** Architetto Jakob Eschenmoser, 1957 (ultimo ampliamento nel 2009-2013, Galli & Rudolf)

- **Posti letto:** 75
- **Quota:** 2940 m
- **Indirizzo:** 3928 Randa, Canton Vallese, Svizzera
- **Posizione:** Valle Mattertal, Massiccio Mischabel, Alpi Pennine

La Domhütte è un rifugio alpino di proprietà del Club Alpino Svizzero (CAS), sezione Uto di Zurigo, situato a quota 2940 m nella Valle Mattertal, nel Massiccio del Mischabel in Svizzera. La struttura, in armonia con il paesaggio alpino, è accessibile esclusivamente a piedi o in elicottero, condizione che ne conferma il carattere di rifugio d'alta quota.⁵⁵

Il progetto architettonico originario fu realizzato nel 1957 dall'architetto **Jakob Eschenmoser**, mentre successivi ampliamenti furono effettuati

⁵⁵ Schweizer Alpen-Club SAC, "Die Domhütte," SAC-CAS, <https://www.sac-cas.ch/de/die-alpen/die-domhuetten-31941/>.

nel 1978 e tra il 2009 e il 2013 su progetto dello studio Galli & Rudolf. Attualmente il rifugio dispone di 75 posti letto, di cui circa 50 appartenenti alla configurazione originaria del 1957, ed include un locale invernale non custodito con altrettanti 8 posti letto.⁵⁶

⁵⁶ Galli Rudolf Architekten AG, "Domhütte SAC," 2008-2009, <https://www.galli-rudolf.ch/de/>

ARCHITETTURA

La Domhütte rappresenta uno dei primi esempi di architettura alpina ad integrare in modo sistematico **spazio, funzione, struttura e relazione con il paesaggio**.

Il corpo principale, realizzato nel 1957, è caratterizzato da uno **sviluppo planimetrico centralizzato a matrice poligonale**, che conferisce al rifugio un aspetto sfaccettato, direttamente ispirato alle geometrie delle vette circostanti.

Le pareti esterne combinano murature in pietrame locale (gneiss) con inserti lignei, mentre la copertura è risolta con falde inclinate rivestite in lamiera zincata, soluzione funzionale alle condizioni climatiche estreme dell'alta quota.⁵⁷

⁵⁷ Jakob Eschenmoser, "Die neue Dom-Hütte des Schweizer Alpenclubs," Das Werk: Architektur und Kunst / L'Oeuvre: architecture et art 47, n. 4, (Zürich, 1960).



fig 53: Corpo centrale del 1957, Domhütte, Svizzera

GLI INTERNI - PAROLE CHIAVE

- 1. SEPARAZIONE:** il corpo centrale dell'edificio si sviluppa su due livelli che segnano una distinzione netta tra le funzioni: il piano terra dove si trova la zona giorno collegata tramite scala centrale al primo piano in cui si distribuisce la zona notte.
- 2. DERIVAZIONE GEOMETRICA:** Eschenmoser traduce i rapporti antropometrici in una matrice geometrica, il trapezio, che genera la planimetria del piano dei dormitori e della zona giorno.⁵⁸
- 3. CHIUSURA:** gli ambienti interni sono raccolti e protetti; le aperture di dimensione ridotta privilegiano la protezione e il controllo termico.

⁵⁸ Jakob Eschenmoser, "Die neue Dom-Hütte des Schweizer Alpenclubs 1957," Das Werk: Architektur und Kunst / L'Oeuvre: architecture et art 47, no. 4 (Zurich, 1960)

GLI INTERNI - ZONA NOTTE

Il dormitorio, originario del 1957, è configurato come camerone unico al piano superiore, con letti fissi intavolati in legno massello dotati di materassi ignifughi e coperte di lana, rivestimenti a parete e a soffitto in abete, e scaffali disposti lungo l'asse centrale.

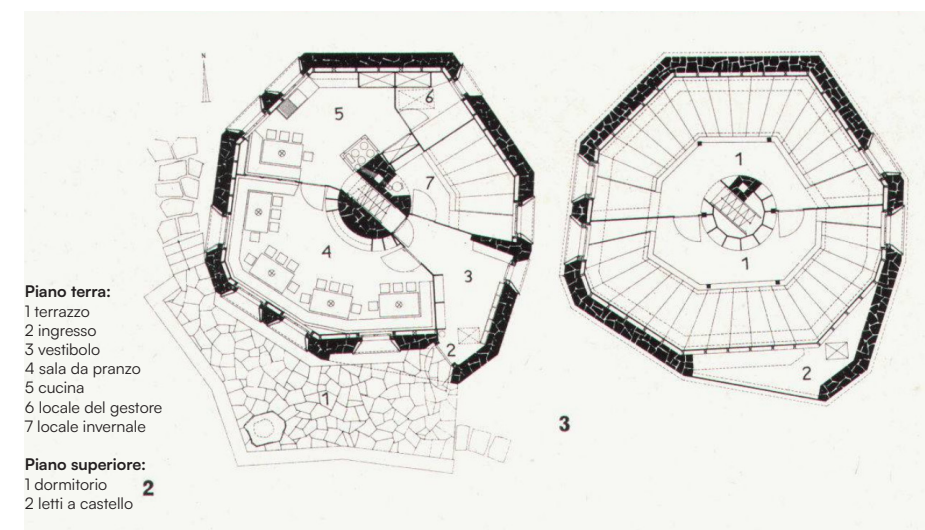


fig 54: Pianta Domhütte, 1957, piano 0-1, Domhütte, Svizzera

Progettazione a misura d'uomo

A partire dalla fine del XIX secolo, nei rifugi alpini le funzioni vennero progressivamente separate per incrementare il comfort. Nell'edificio originale del 1957, risalta una progettazione autentica e a misura d'uomo che pone il letto come elemento d'arredo principale volto a garantire il comfort dell'utente e una soluzione spaziale ottimale.⁵⁹

Eschenmoser definì la forma dei letti secondo una **sezione trapezoidale**, più ampia nella zona delle spalle e più stretta ai piedi, basandosi su studi anatomici e antropometrici. La loro **disposizione a raggiera** determina la planimetria, l'organizzazione interna, il volume e la morfologia del rifugio. Questa soluzione, che riflette la logica poligonale, consente di **aumentare il numero di posti letto senza sacrificare il comfort**, attenuando la sensazione di sovraffollamento.⁶⁰ L'approccio di Eschenmoser ha influenzato la progettazione dei rifugi alpini: le sue idee continuano a ispirare progetti contemporanei come il Rifugio Cabane du Vélán e il Monte Rosa Hütte. Tuttavia, negli interni di questi ultimi casi, in cui prevale lo human centered design, i letti non fungono da matrice spaziale e le loro sezioni derivano dalle planimetrie dei dormitori.⁶¹

⁵⁹ Jakob Eschenmoser, "Die neue Dom-Hütte des Schweizer Alpenclubs 1957," Das Werk: Architektur und Kunst / L'Oeuvre: architecture et art 47, no. 4 (Zurich, 1960).

⁶⁰ Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi* (Biella: Lineadaria editore, 2011).

⁶¹ Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota: breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*. Biella: Lineadaria editore, 2011.

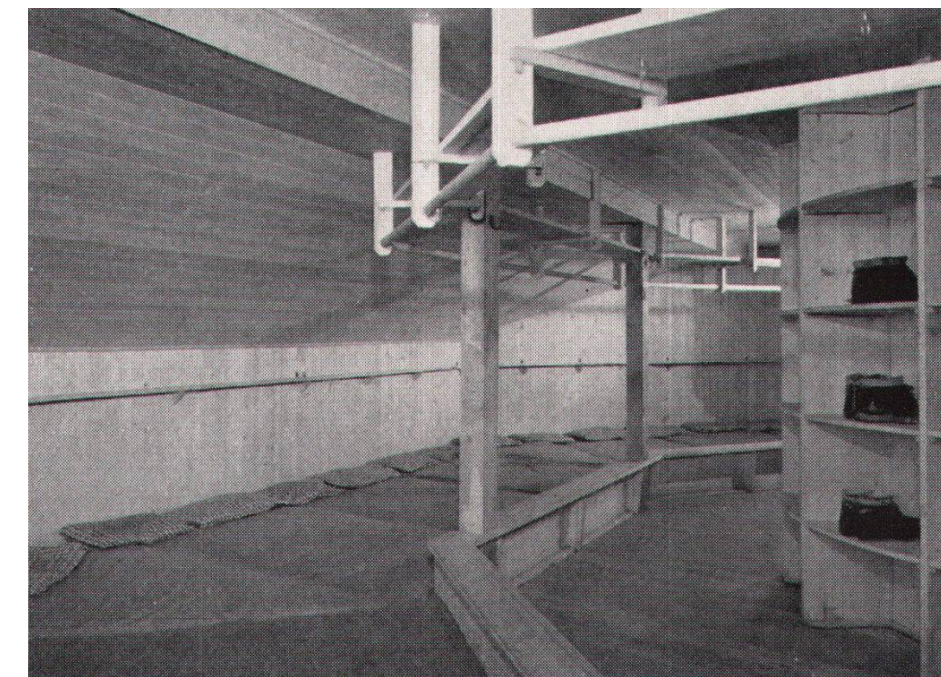


fig 55: Dormitorio con letti trapezoidali, Eschenmoser, 1957, Domhütte, Svizzera



fig 56: Rifugio Levi Molinari, Italia

4.4 RIFUGIO LEVI MOLINARI

- **Rifugio alpino - 1928**
- **Proprietà:** CAI, sezione di Torino
- **Progetto:** Masutti (1928), Studio Giacobelli Architetti (1997-1999)
- **Posti letto:** 42
- **Quota:** 1850 m
- **Indirizzo:** Grange Della Valle, 10050 Exilles (TO), Italia
- **Posizione:** Val Susa, Conca del Galambra, Alpi Cozie

Il Rifugio Levi-Molinari di proprietà della Sezione di Torino del CAI, situato a Exilles, a quota 1850 m s.l.m., facilmente raggiungibile sia a piedi, sia in auto e punto di partenza per escursioni e attività in montagna.

Progettato dall'architetto Masutti con tecniche costruttive tradizionali e materiali locali, costituisce un esempio significativo di architettura alpina del primo Novecento.⁶²

⁶² Club Alpino Italiano, Sezione di Torino, "Rifugio Levi-Molinari", sito web CAI Torino, <https://www.caitorino.it/rifugi/levi-molinari/>

L'ARCHITETTURA

L'edificio, sviluppato su tre livelli, presenta muratura portante in **pietrame gneiss**, copertura a falde inclinate in lamiera zincata e distribuzione interna su tre livelli, coerente con lo stile originale. Il complesso è recintato e comprende un locale verandato multiuso; all'esterno si distinguono sculture lignee decorative e una colonna in legno intagliato con motivi simbolici legati al bosco.

Inaugurato dall'USSI nel 1928, il rifugio fu inizialmente dedicato a **Mariannina Levi**, una giovane alpinista torinese deceduta nel 1926 travolta da una valanga. Nel 1939, a seguito delle leggi razziali fasciste, la scritta "Levi" fu soppressa e la struttura assunse il nome di Magda Molinari, dirigente e vicepresidente dell'USSI; una figura di riferimento dell'alpinismo femminile. Nello stesso periodo, l'edificio venne riadattato ad **uso militare**; l'edificio subì modifiche funzionali e vennero affissi simboli del regime negli interni.

Durante la Seconda Guerra Mondiale, il rifugio subì gravi danni e successivamente, furono avviati interventi di ripristino, al fine di recuperare la piena funzionalità e sicurezza della struttura.

Negli anni '60, con il passaggio definitivo al CAI Torino, si eseguirono adeguamenti interni funzionali, tra cui la sostituzione del **tavolato del dormitorio comune**, migliorando la fruibilità dello spazio collettivo.

Grande attenzione fu riservata alle **tinteggiature interne ed esterne**, che, pur senza alterare lo stile originale, resero gli ambienti più caldi e accoglienti. Attualmente, si conservano le porte e gli infissi tinteggiati di verde oliva, in contrasto con il grigio chiaro della muratura lapidea.

Tra il 1981 e il 1983, e tra il 1997 e il 1999, il rifugio fu sottoposto a **ristrutturazioni, ampliamenti e adeguamenti funzionali progettati dall'architetto Aldo Audisio**, consolidando la struttura e preservandone il valore storico e architettonico.⁶³

⁶³ Montagne Noste, n. 35 (Valle di Susa e Val Sangone: Rivista intersezionale CAI, 2020).

GLI INTERNI - PAROLE CHIAVE

1. **SEPARAZIONE:** Il rifugio si sviluppa su tre livelli funzionalmente distinti: al piano terra si trovano gli spazi di servizio e conviviali, collegati da una scala a chiocciola e i due piani superiori destinati alla zona notte.
 - **Piano 0:** ingresso, cucina, servizi igienici di servizio, sala da pranzo deposito, locale lavanderia.
 - **Piano 1:** 4 camere da 2 posti letto, 2 spogliatoi, 2 camere del personale, servizi igienici.
 - **Piano 2:** 1 dormitorio da 16 posti letto (cuccette da 2 posti), 2 camere da 4 posti letto, 1 dormitorio da 6 posti letto, servizi igienici, e ripostiglio.
2. **TRADIZIONE:** l'arredo interno risale agli anni '60 e non ha subito modifiche significative nel tempo. Esso conserva le caratteristiche dello stile tradizionale vernacolare, e contribuisce a mantenere l'identità storica del rifugio.



fig 57: Sala da pranzo al piano terra, larice massello, Rifugio Levi Molinari, Italia

3. **MATERICITÀ:** la componente materica è prevalentemente caratterizzata dall'impiego del legno massello di larice, utilizzato nei rivestimenti di pareti e soffitti a perline, nonché negli elementi di arredo fisso, in virtù delle sue proprietà isolanti e della facile reperibilità locale, legata alla presenza diffusa di lariceti nell'area circostante.



fig 58: Dormitorio al piano 2, arredo in larice massello, Rifugio Levi Molinari, Italia

GLI INTERNI - ZONA NOTTE

La zona notte del Rifugio Levi-Molinari si distingue per lo **stile vernacolare** coerente con la tradizione alpina, definito da un arredo essenziale e funzionale, privo di elementi superflui. L'organizzazione degli spazi è razionalità e pensata per un uso collettivo. Il rifugio non dispone di locale invernale e offre 42 posti letto, una ricettività ampliabile fino a un massimo di 49 letti, distribuiti in camere da 2 e 4 posti e in dormitori, tra cui un camerone da 16 posti letto e uno da 6 posti letto.

Il dormitorio

La **struttura dei letti è fissa, modulare ed autoportante, sviluppata su due livelli**, con uno scheletro in travi squadrate di larice e piani orizzontali rigidi intavolati, anch'essi in larice. Le **cuccette biposto** sono separate da setti lignei e presentano uno spazio appena sufficiente per due materassi singoli. Inoltre, sono disposte in modo simmetrico rispetto a un corridoio centrale ed organizzate secondo uno schema seriale.

La dotazione prevede materassi ignifughi con coprimaterasso in tessuto, coperte di lana e cuscini, mentre, i vani inferiori delle strutture letto sono adoperati come spazi di deposito per oggetti personali o materassi.



fig 59: Cuccette biposto, letto intavolato, dormitorio, Levi Molinari, Italia

Risultano assenti punti d'appoggio individuali e illuminazione integrata, confermando la scelta di un allestimento minimale.

I rivestimenti delle pareti e dei soffitti sono composti da perline in legno di larice, contribuendo all'unità materica e percettiva degli ambienti. La circolazione interna ai dormitori avviene attraverso un ampio corridoio, mentre l'accesso ai livelli superiori delle cuccette è garantito da scale mobili e non integrate alla struttura.



fig 60: Letti intavolati, dormitorio, Levi Molinari, Italia



fig 61: Monte Rosa Hütte, Svizzera

4.5 MONTE ROSA HÜTTE

- **Rifugio alpino - 2009**
- **Proprietà:** SAC, Sezione Monte Rosa
- **Progetto:** Bearth & Deplazes Architekten, ETH Studio Monte Rosa
- **Posti letto:** 120 (+12)

- **Quota:** 2883 m
- **Indirizzo:** 3920 Zermatt, Canton Vallese, Svizzera
- **Posizione:** "Untere Plattje" tra il Monte Rosa e il ghiacciaio del Grenz, Massiccio del Monte Rosa.

Il Monte Rosa Hütte è un rifugio alpino situato a 2.883 m di quota, nel cuore del Massiccio del Monte Rosa. Un vero e proprio **landmark** in un contesto estremamente isolato: è facilmente individuabile nel paesaggio "lunare" ed è raggiungibile esclusivamente a piedi o tramite elicottero.⁶⁴ Il rifugio, progettato dallo studio Bearth & Deplazes Architekten, è stato inaugurato nel 2009. Si inserisce all'interno di un programma di ricerca promosso dal Club Alpino Svizzero (SAC) in collaborazione con il Politecnico Federale di Zurigo (ETH), che definisce l'edificio come "la

⁶⁴ "Monte Rosa Hut by Bearth & Deplazes Architekten," *Thisispaper*, 29 settembre 2020, <https://www.thisispaper.com/mag/monte-rosa-hut-bearth-deplazes-architekten/>

costruzione in legno più complessa della Svizzera". Infatti, rappresenta un simbolo di innovazione tecnologica, configurandosi come il primo rifugio quasi totalmente autosufficiente.⁶⁵

L'edificio **copre circa il 90% del proprio fabbisogno energetico** attraverso un impianto fotovoltaico integrato in facciata, collettori solari termici e strategie di energia solare passiva, supportati da sistemi di accumulo elettrico e termico.⁶⁶

⁶⁵ Bearth & Deplazes Architekten AG, "New Monte Rosa Hut, Zermatt," Bearth & Deplazes, 2009, <https://bearth-deplazes.ch/en/projects/new-monte-rosa-hut-zermatt/>.

⁶⁶ Nemetschek Vectorworks, Case Study CH1: Monte Rosa Hut: Sustainable Lodging in the Alps (2011).

L'ARCHITETTURA

Il Monte Rosa Hütte rappresenta una rottura radicale con la tradizione grazie alla sua estetica futuristica e alle tecnologie all'avanguardia impiegate nella costruzione.⁶⁷

Versione contemporanea di un mastio medievale con una cubatura di 3.699 m³, il rifugio riprende la forma di un **cristallo sviluppato su cinque piani**. È collocato sul margine di un ripido pendio, condizione che rafforza la percezione di un affioramento roccioso perfettamente integrato nel contesto alpino. Sebbene l'edificio sembri fondersi con il contesto naturale, il suo design non è mimetico: la copertura a facce inclinate in lamiera di alluminio riflettente a doppia aggraffatura lo rende estremamente visibile e allo stesso tempo, contribuisce alla produzione di energia solare.

Il **volume a prisma irregolare** definisce angoli asimmetrici: una configurazione progettata per motivi di efficienza, con l'obiettivo di ottimizzare gli spazi, ridurre la superficie disperdente e minimizzare l'esposizione a vento e neve, offrendo al contempo maggiore spazio agli ospiti.

Dal punto di vista strutturale, l'edificio è ancorato alla roccia attraverso un sistema di quaranta ancoraggi, un nucleo centrale di controvento e dieci fondazioni singole in calcestruzzo. La **piattaforma metallica** costituisce il basamento, su cui si sviluppa lo scheletro composto da moduli lignei prefabbricati con peso inferiore ai 400 kg e trasportati in quota tramite elicottero.⁶⁸

Un elemento caratterizzante dell'involucro è la **finestra a nastro**, realizzata con una struttura a montanti e travi in alluminio e triplo vetro, che convoglia la luce naturale all'interno, incrementando l'apporto di energia termica.

⁶⁷ Bearth & Deplazes Architekten AG, "New Monte Rosa Hut, Zermatt," Bearth & Deplazes, 2009, <https://bearth-deplazes.ch/en/projects/new-monte-rosa-hut-zermatt/>.

⁶⁸ Nemetschek Vectorworks, Case Study CH1: Monte Rosa Hut: Sustainable Lodging in the Alps (2011).

GLI INTERNI-PAROLE CHIAVE

1. **SEPARAZIONE:** Il rifugio si articola su cinque livelli, l'area giorno e l'area notte sono piani distinti.

- **Piano -2:** impianto di trattamento delle acque reflue e area di stoccaggio.
- **Piano -1:** rifugio e locale di essiccazione, depositi per scarponi, servizi igienici, magazzini e locali di servizio, officina.
- **Piano 0:** reception, sala da pranzo, cucina e banco di servizio.
- **Piano 1:** appartamento del guardiano, dormitori, servizi igienici e lavatoio.
- **Piano 2:** dormitori, servizi igienici e lavatoio.
- **Piano 3:** dormitori, locali per le guide alpine e stanze del personale.

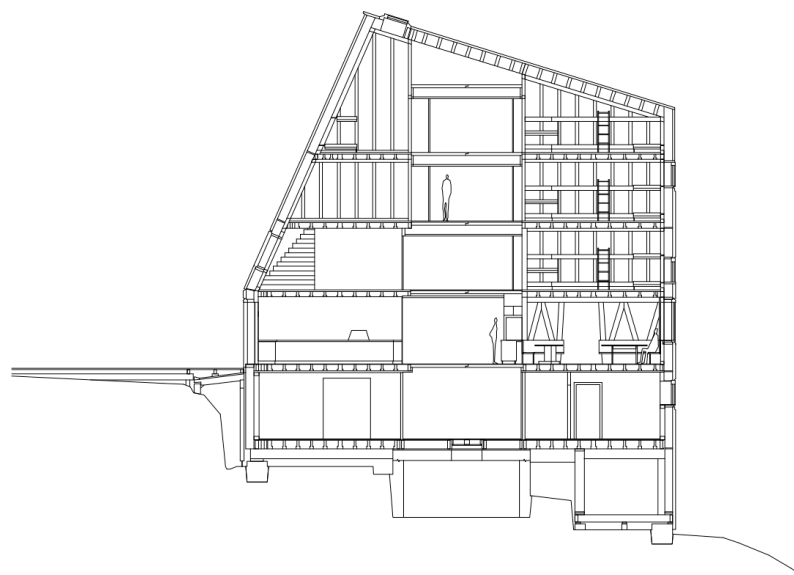
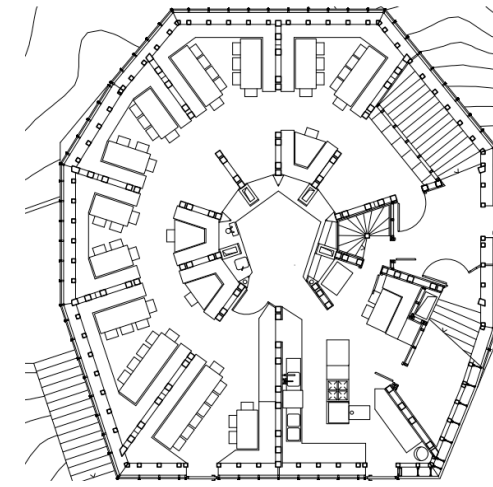
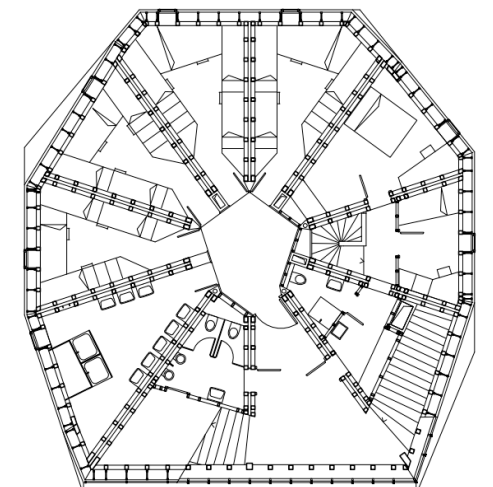


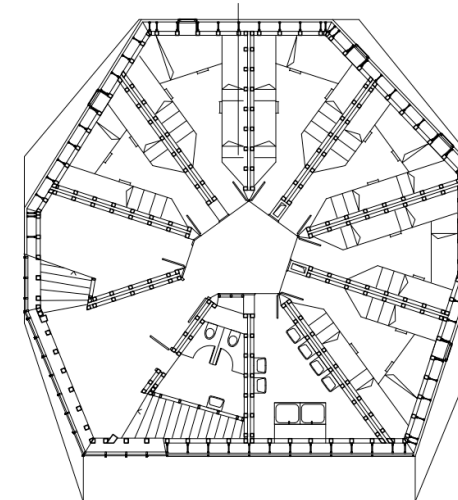
fig 62: Sezione vista laterale, Monte Rosa Hütte, Svizzera



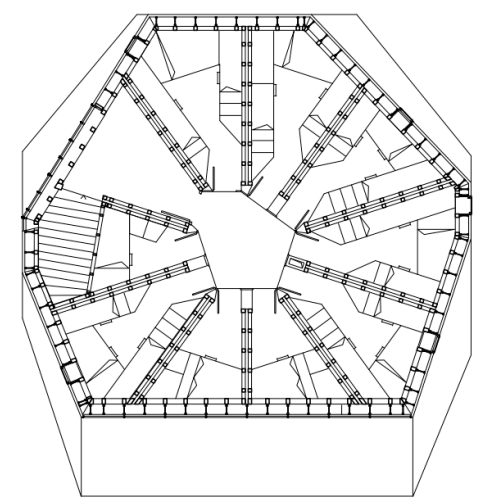
0



1



2



3

fig 63: pianta piano 0, piano 1, piano 2, piano 3, Monte Rosa Hütte, Svizzera

2. **MATERICITÀ:** Il legno è il materiale dominante negli interni del rifugio che si ispirano al design scandinavo. La materia, lasciata nella sua condizione naturale, senza trattamenti o finiture coprenti, esalta la percezione tattile e visiva (texture e cromie).
3. **DERIVAZIONE FORMALE:** i letti a castello, presentano sezione trapezoidale e poligonale a dimensioni variabili; la forma costituisce una derivazione planimetrica e la disposizione è volta ad ottimizzare lo spazio disponibile e massimizzare la capacità dei dormitori. ⁶⁹

⁶⁹ Nemetschek
Vectorworks, Case Study
CH1: Monte Rosa Hut:
Sustainable Lodging in the
Alps (2011).



fig 64: letti a castello trapezoidali e poligonali, in frassino massello con anima bruna e pannelli a tre strati in abete e larice non trattati, Monte Rosa Hütte, Svizzera

GLI INTERNI - LA ZONA GIORNO

La sala da pranzo comune è concepita come spazio di socializzazione e può accogliere fino a 120 persone. Risulta un ambiente armonico e luminoso; l'**uniformità materica e cromatica del legno** genera una sensazione di continuità totale mentre le grandi finestre a nastro consentono allo spazio domestico di estendersi visivamente verso l'esterno, favorendo un **dialogo continuo con il paesaggio alpino**.

Le pareti divisorie interne presentano telai aperti e sono costituite da pannelli multistrato in **abete e larice non trattati**: creano intimità tra i vari moduli e consentono alla luce di filtrare in modo omogeneo, contribuendo alla creazione di un ambiente caldo e accogliente. All'interno di questo sistema costruttivo, grandi travi inclinate a vista presentano anelli di crescita, incisi sulla superficie mediante sistemi a controllo numerico, richiamando la texture naturale del legno.

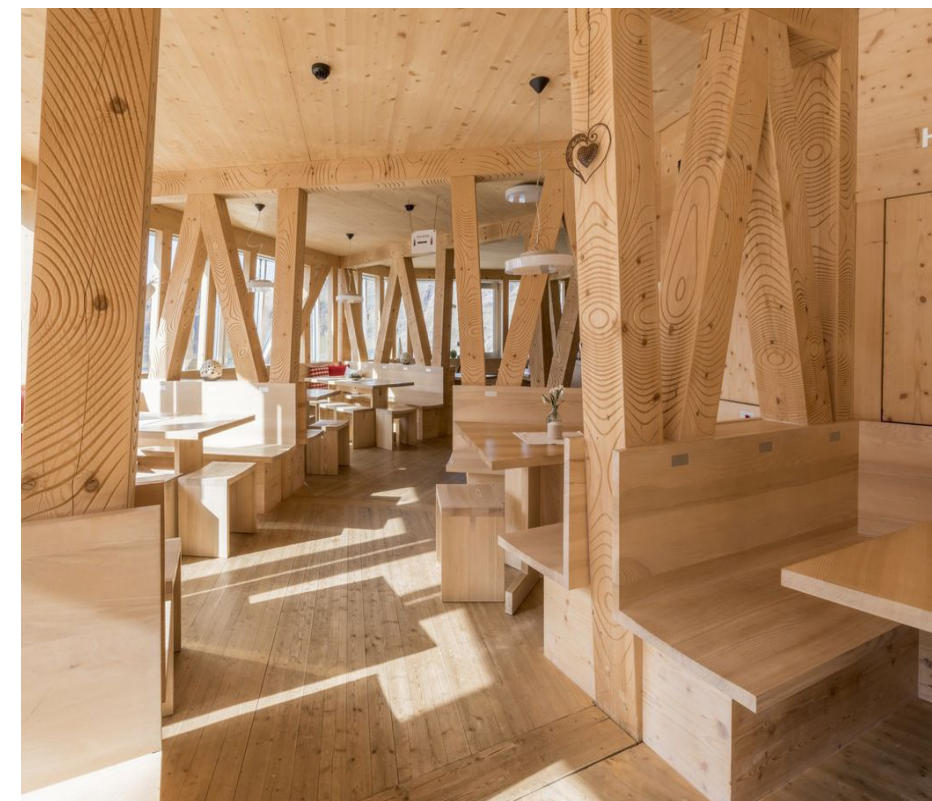


fig 65: sala da pranzo, Monte Rosa Hütte, Svizzera

Arredo minimal e funzionale
Ispirazione Design Scandinavo
Forte simmetria e geometrie semplici

I rivestimenti interni prevedono pannelli a tre strati in abete rosso applicati a pareti e soffitti, mentre la pavimentazione della sala da pranzo è realizzata in tavolato di abete e larice non trattati.

Per quanto riguarda gli arredi, i tavoli sono definiti da **un piano trapezoidale/rettangolare** e da gambe ortogonali, con angoli netti, e sono realizzati in frassino massello con anima bruna e finiture naturali. Le sedute comprendono panche fisse continue con schienale, sono disposte lungo le pareti perimetrali e quelle divisorie e realizzate in frassino massello e pannelli a tre strati in abete rosso. A queste si affiancano sgabelli dal volume compatto e prismatico, anch'essi in frassino massello.⁷⁰

La disposizione delle panche e dei tavoli favorisce una fruizione collettiva e percorsi chiari e leggibili.

L'illuminazione è garantita dalla combinazione di luce naturale e artificiale, quest'ultima affidata a lampade a sospensione con diffusore cilindrico a finitura metallica, collocate in prossimità dei tavoli.

⁷⁰ Bearth & Deplazes Architekten AG, "New Monte Rosa Hut, Zermatt," Bearth & Deplazes, 2009, <https://bearth-deplazes.ch/en/projects/new-monte-rosa-hut-zermatt/>.



fig 66: Sala da pranzo, Monte Rosa Hütte, Svizzera

Arredo minimal e funzionale
Ispirazione Design Scandinavo
Forte simmetria e geometrie semplici



fig 67: Sala da pranzo, Monte Rosa Hütte, Svizzera

COMFORT ED ANALISI ERGONOMICA



fig 68: Letti a castello Similhaunhütte, Italia

5.1 COMFORT IGRO-TERMICO

COS' È IL COMFORT IGRO-TERMICO?

Si riferisce alla **sensazione di benessere termico e all'equilibrio dell'umidità percepita** da una persona in un ambiente chiuso o aperto. In altre parole, riguarda la percezione di non essere né troppo caldi né troppo freddi, né in un ambiente eccessivamente secco o troppo umido. Il concetto considera tre fattori principali: temperatura dell'aria, umidità relativa e ventilazione.

Una temperatura troppo elevata o troppo bassa provoca disagio; valori di umidità estremamente alti o bassi possono influire negativamente sulla sensazione di benessere e sulla salute; correnti d'aria troppo forti o stagnanti incidono sulla percezione del caldo e del freddo.

TEMPERATURA DELL'ARIA

La temperatura interna negli spazi della baita non è standardizzata, poiché il comfort termico dipende dall'attività svolta e dall'abbigliamento degli occupanti. In generale, una temperatura di circa **20 °C** rappresenta un valore di riferimento per gli ambienti riscaldati, mentre camere da letto o spazi poco frequentati possono tollerare valori leggermente inferiori, purché siano garantite adeguate condizioni di umidità e ventilazione.⁷¹ Al fine di mantenere comfort termico, è fondamentale evitare la formazione di ponti termici attraverso la realizzazione di un **involucro continuo e correttamente isolato**. In questo contesto, finestre con ampie superfici, opportunamente posizionate e orientate a sud e a ovest, consentono di **massimizzare l'apporto energetico solare passivo**, mentre la **ventilazione naturale** contribuisce efficacemente al raffrescamento degli ambienti durante il periodo estivo.

VENTILAZIONE

La ventilazione artificiale o naturale è essenziale per garantire il comfort e controllo dell'umidità. Nei rifugi, dove la produzione di umidità interna è elevata, è necessario un **ricambio minimo** sufficiente a mantenere l'umidità relativa sotto il 60%.

⁷¹ Nicolae-Daniel Tulban, *Guideline for the design and building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*.

L'**involucro** dell'edificio deve essere a tenuta d'aria, così come gli elementi costruttivi che separano spazi riscaldati da quelli non riscaldati, e le **aperture** devono essere dotate di **sistemi di tenuta** adeguati.

In casi particolari, ventilatori a bassa potenza con recupero di calore possono supportare il ricambio d'aria senza dispersione energetica. Particolare attenzione deve essere riservata ai locali a maggiore produzione di umidità, come cucine, bagni e ripostigli.⁷²

⁷² Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota* (Biella: Lineadaria Editore, 2011).



fig 69: Ampia finestra a nastro Finstral triplo vetro, $U_w = 0.77$, Rifugio Passo Santner

UMIDITÀ RELATIVA

Il controllo dell'umidità è fondamentale per il comfort e la durabilità dell'edificio. Il riscaldamento da solo non riduce significativamente l'umidità interna, poiché l'aria può assorbire solo una quantità limitata di vapore acqueo se non vi è un adeguato ricambio.

Nei locali critici, come camere condivise, bagni, cucine e asciugatoi per scarponi, è necessario adottare una ventilazione regolare, manuale o supportata da piccoli ventilatori, eventualmente integrata con deumidificatori.⁷³

Durante il sonno, ogni persona rilascia mediamente tra 0,5 e 1 litro di vapore acqueo, e in una camera condivisa con dieci occupanti la quantità totale può raggiungere 5-10 litri in ventiquattro ore. Senza un adeguato ricambio d'aria, questa umidità accumulata può penetrare nei componenti dell'edificio, compromettendo comfort e durabilità delle strutture.⁷⁴

L'umidità in eccesso è tra i principali agenti di degrado degli edifici che causa danni strutturali ed estetici; favorisce la proliferazione di muffe, funghi e insetti xilofagi, compromettendo la durabilità, la fruibilità e la salubrità dei locali. Nei rifugi di vecchia costruzione, le strutture sono soggette a: umidità ascendente dagli elementi a contatto con il terreno, assorbimento di acqua dai componenti esterni, infiltrazioni di acqua piovana favorite grazie alla pressione del vento nelle zone poco impermeabilizzate (grondaie, infissi), umidità generata da azioni quotidiane nelle cucine e nei bagni o scaturita dal sovraffollamento. Per proteggere le strutture è necessario un approccio integrato che combini un buon isolamento termico, una ventilazione regolare, la gestione degli utenti e monitoraggio dell'umidità.

Soluzioni aggiuntive possono includere sistemi di ventilazione passiva migliorata, come condotti o collettori solari d'aria, in grado di preriscaldare e deumidificare l'aria senza compromettere la semplicità gestionale tipica dei rifugi alpini.

ASSORBIMENTO IGROTERMICO

L'assorbimento igrotermico negli interni è determinante per il comfort percepito. Materiali come legno, fibre naturali, tessuti e sughero sono in grado di assorbire e rilasciare calore e umidità, smorzando le oscillazioni

⁷³Nicolae-Daniel Tulban, *Guideline for the design and building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*.

⁷⁴ Mauro Falletti, "Un approccio leggero," a. n. 2 (Rivista dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, dicembre 2022).

locali di temperatura e umidità interna, stabilizzando il microclima e migliorando la percezione di benessere termico.

L'effetto di assorbimento dipende dalla capacità igrometrica del materiale e dalla massa superficiale: elementi leggeri o sottili assorbono quantità limitate di umidità, mentre superfici più estese o stratificate hanno un impatto maggiore sul microclima: riducono la sensazione di aria secca o troppo umida, limita il rischio di condensa superficiale e contribuiscono a creare un ambiente più stabile e salubre.

L'arredo e le finiture interne possono essere progettati per sfruttare le proprietà igrotermiche dei materiali. Tra le soluzioni più efficaci rientrano gli stessi pannelli fonoassorbenti in legno o fibre naturali, i tessuti e le tende pesanti e, in particolare, perline e doghe in legno per pareti e solai. Questi elementi aumentano la superficie di contatto con l'aria, migliorando l'assorbimento di calore e umidità e smorzando le variazioni rapide di temperatura e umidità.⁷⁵

⁷⁵ Nicolae-Daniel Tulban, *Guideline for the design and building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*.



fig 70: Rivestimenti interni con doghe e perline in legno di conifera, Rifugio Mollino, Italia

5.2 COMFORT ACUSTICO

COS'È IL COMFORT ACUSTICO?

Il comfort acustico indica la percezione di benessere sonora all'interno di un ambiente, ossia la capacità dello **spazio di garantire un ascolto chiaro, privo di disturbi o eccessive sollecitazioni uditive**. Un ambiente acusticamente confortevole permette lo svolgimento delle attività senza stress o fatica uditiva, assicurando una corretta comprensione del parlato e una percezione equilibrata del suono.

Il concetto si basa su tre fattori principali:

1. **Pressione sonora:** l'intensità del suono è misurata in decibel (dB). Livelli troppo elevati o variabili generano disagio ed interferiscono con la comunicazione;
2. **Tempo di riverbero e qualità del suono:** tempo necessario affinché l'energia sonora all'interno di un ambiente decada in seguito all'interruzione della sorgente; valori troppo eccessivi indicano un prolungamento delle riflessioni sulle superfici, generando confusione sonora e riducendo l'intelligibilità del parlato. Mentre, valori controllati migliorano le condizioni acustiche e il comfort uditivo;
3. **Distribuzione spaziale del suono:** la propagazione uniforme dei suoni porta a ridurre zone eccessivamente rumorose o silenziose, garantendo equilibrio percettivo.

ACUSTICA NEI RIFUGI ALPINI: FONTI DI RUMORE E STRATEGIE DI CONTROLLO

Nei rifugi alpini non sono generalmente presenti fonti significative di rumore esterne; le problematiche acustiche riguardano pertanto quasi esclusivamente l'ambiente interno.

I disturbi sonori derivano principalmente dalla presenza delle persone, dalle attività svolte negli spazi comuni e dal funzionamento degli impianti. La progettazione acustica assume quindi un ruolo centrale per garantire adeguate condizioni di comfort negli ambienti collettivi e di riposo.

Le principali fonti di rumore all'interno dei rifugi alpini possono essere distinte in **rumori da impatto e vibrazioni, di natura strutturale, e rumori aerei o ambientali, che si propagano attraverso l'aria**.

A tali categorie corrispondono strategie di controllo differenti, riconducibili rispettivamente al fonoisolamento e al fonoassorbimento.

RUMORI DA IMPATTO E VIBRAZIONE

I rumori da impatto e le vibrazioni **si propagano** prevalentemente **attraverso le strutture solide dell'edificio**, quali pavimenti, pareti e travi, e derivano principalmente dal **calpestio, dagli urti e dallo spostamento di oggetti pesanti per trascinamento**. La limitazione della propagazione del rumore da un ambiente all'altro, attraverso elementi costruttivi quali pareti, solai, coperture e giunti strutturali, è affidata a soluzioni di tipo fonoisolante.

Negli edifici esistenti, l'attuazione di adeguati requisiti di isolamento acustico risulta spesso difficilmente realizzabile mediante interventi contenuti, a causa delle caratteristiche costruttive originarie dei rifugi di montagna. In particolare, incidono negativamente la leggerezza dei componenti di separazione, come solai e pareti divisorie, nonché la presenza di elementi strutturali continui che collegano spazi multifunzionali, quali travi di copertura o solai intermedi, configurandosi come ponti acustici.

Al contrario, negli edifici oggetto di ristrutturazione o di sostituzione parziale, l'isolamento acustico tra funzioni differenti può essere realizzato con maggiore efficacia. Nei rifugi alpini, i **valori di isolamento acustico raccomandati sono pari a 45 dB per le pareti divisorie e a 50 dB per i solai divisori tra soggiorno o sala da pranzo e camere da letto**.

Il raggiungimento di tali prestazioni richiede una progettazione accurata delle aree di contatto tra gli elementi costruttivi attraverso cui il rumore si propaga, poiché un'errata impostazione iniziale rende difficoltoso e oneroso il successivo adeguamento.⁷⁶

Il controllo dei rumori da impatto e delle vibrazioni **all'interno** di uno stesso ambiente è invece affidato a **soluzioni d'arredo fonoassorbenti**, quali l'impiego di moquette nei dormitori e nelle aree comuni e l'applicazione di rivestimenti in gomma su pavimenti e gradini.

Esempi significativi sono rappresentati dal **Rifugio Mollino**, in cui il **pavimento** delle aree comuni è rivestito in **gomma stud**, e il **Rifugio**

⁷⁶ Nicolae-Daniel Tulban, *Guideline for the design and building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*.

Vallanta, in cui la **scala** interna principale, realizzata in ferro con **gradini in lamiera riempiti di calcestruzzo**, è **rivestita in gomma** al fine di ridurre la rumorosità dei passaggi, in particolare durante le partenze notturne ⁷⁷



fig 71: Pavimento Zero 4, gomma stud, Rifugio Mollino, Italia



fig 72: Pavimento Zero 4, gomma stud, Rifugio Mollino, Italia



fig 73: Scala in lamiera, calcestruzzo e gomma, Rifugio Vallanta, Italia

⁷⁷ Studio di architettura Momo, <https://www.studioarchitetturamomo.com/>.

RUMORI AEREI/AMBIENTALI

I rumori aerei o ambientali si propagano **attraverso l'aria e derivano prevalentemente dal vocio umano**. In questo ambito, il parametro acustico di maggiore rilevanza è il **tempo di riverbero**, che influisce direttamente sulla qualità acustica degli ambienti interni. Qualora il suono non venga adeguatamente assorbito dalle superfici, le riflessioni su pareti e soffitti determinano un aumento del tempo di riverbero e possono generare fenomeni di eco, causando disagio agli occupanti. Tale condizione risulta particolarmente critica nelle sale da pranzo e negli spazi comuni, dove si svolgono numerose conversazioni simultanee. Il controllo del rumore aereo rientra principalmente nell'ambito del **fonoassorbimento**, che agisce sul campo sonoro interno riducendo il tempo di riverberazione. A tal fine, le i risultano particolarmente efficaci per l'assorbimento acustico nella gamma di frequenze della voce umana e possono essere realizzate mediante pannelli fonoassorbenti applicati a pareti o soffitti, oppure integrate nell'arredo attraverso elementi quali cuscini, schienali in feltro e tende realizzate con materiali permeabili all'aria.

La scelta dei materiali e delle soluzioni deve essere attentamente valutata affinché le prestazioni acustiche non risultino compromesse; negli edifici esistenti, il miglioramento dell'acustica degli ambienti può essere ottenuto anche intervenendo sugli arredi, selezionando elementi dotati di adeguate capacità fonoassorbenti.⁷⁸ Un limite da considerare è rappresentato dall'eccesso di assorbimento: se pareti e soffitti presentano superfici eccessivamente fonoassorbenti, l'ambiente può risultare acusticamente smorzato, trasmettendo una sensazione di spazio cupo e opprimente. A completamento delle misure progettuali, un'ulteriore azione di mitigazione del disturbo acustico è costituita dall'osservanza del regolamento del rifugio, che prevede il mantenimento del **silenzio tra le ore 22:00 e le 06:00**.⁷⁹

Pannelli fonoassorbenti

I pannelli fonoassorbenti sono elementi di arredo progettati per migliorare il comfort acustico degli ambienti chiusi mediante la **riduzione del tempo di riverbero**, agendo sul campo sonoro riverberante e contribuendo al controllo delle riflessioni interne. Nei rifugi alpini, rappresentano una delle principali soluzioni per il controllo acustico e sono generalmente realizzati in **legno o fibre naturali** in continuità con il linguaggio materico e costruttivo del contesto montano.

⁷⁸ Nicolae-Daniel Tulban, *Guideline for the design and building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians*.

⁷⁹ Guida ai rifugi del CAI. 371 Rifugi del Club Alpino Italiano per scoprire la montagna (Milano: Corriere della Sera / Gazzetta dello Sport, 2016).

L'assorbimento acustico avviene attraverso la dissipazione dell'energia sonora all'interno dei materiali per effetto di attrito e perdite viscosi legate alla struttura porosa, contribuendo in modo significativo al miglioramento della qualità acustica interna degli ambienti. Dal punto di vista formale, i pannelli fonoassorbenti presentano spesso una **valenza estetica** e possono essere concepiti come elementi decorativi o integrati nell'arredo; la loro installazione avviene generalmente a parete o a soffitto e può essere effettuata anche in una fase successiva alla realizzazione dell'edificio.

Un esempio di pannello fonoassorbente comunemente impiegato nelle strutture alpine è il **pannello Hasslacher Norica Timber**. Presenta uno spessore complessivo di 35 mm ed è composto da uno strato superiore a vista di 7,5 mm in abete bianco o larice rigatino, uno strato intermedio di 20 mm in fibra di legno tenero e uno strato inferiore di 7,5 mm in legno di conifera di qualità industriale, dotato di scanalature per la riduzione delle tensioni interne.

Il pannello è idoneo al montaggio su **pareti o solai**, sia direttamente sia tramite sottostruttura; in quest'ultimo caso, l'intercapedine può essere riempita con materiale isolante fonoassorbente. Il coefficiente di assorbimento acustico ponderato, determinato secondo la norma ISO 11654 e con un grado di apertura pari a circa il 20%, è pari a $\alpha_w = 0,35$ (classe D) per l'elemento montato direttamente sul supporto e raggiunge $\alpha_w = 0,80$ (classe B) nel caso di montaggio con intercapedine di 50 mm riempita con materiale isolante.⁸⁰

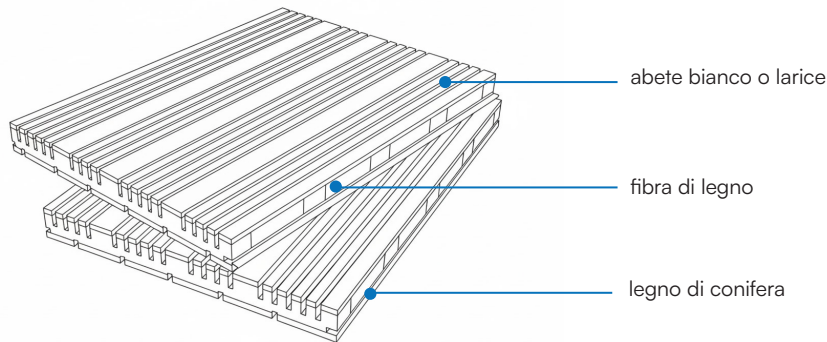


fig 74: Pannello fonoassorbente scanalato, Hasslacher

⁸⁰ Hasslacher Group,
Pannello fonoassorbente
HASSLACHER:
HNT-Akustikelement PDF,
https://www.hasslacher.com/data/_dateimanager/brochure/HNT-Akustikelement-IT.pdf



fig 75: Applicazione a soffitto del pannello fonoassorbente Hasslacher

5.3 L'AREA RISTORO/CONVIVIALITÀ E I DORMITORI

L'AREA RISTORO/CONVIVIALITÀ

La sala ristoro costituisce il **cuore sociale** del rifugio alpino, destinata alla **sosta, ai pasti e alla convivialità**. Lo spazio è organizzato attorno a **tavoli fissi o modulari da 6 a 12 posti, affiancati da panche come sedute principali, oppure sgabelli e sedie**. In corrispondenza di banconi per la colazione possono essere presenti sgabelli alti.

L'arredo è progettato per resistere ad un **uso intensivo e collettivo** e deve essere **essenziale, funzionale e durevole**. Nei rifugi moderni l'arredo dal design minimal e razionale alpino si distingue per le geometrie e volumi semplici, la linearità, simmetria e modularità. Mentre, nei rifugi di vecchia costruzione, è dominante un' estetica legata alla tradizione locale rurale e vernacolare caratterizzata da lavorazioni più complesse e decori; prevale comunque l'essenzialità e la semplicità delle forme e dei volumi.

In entrambi i casi prevale la **monomatericità**; le superfici lignee dei tavoli, delle sedute e dei rivestimenti sono solitamente poco trattate e le venature e i nodi del legno lasciati a vista costituiscono elementi identitari.

L'illuminazione sfrutta ampiamente grandi finestre, spesso a nastro nei rifugi moderni, garantendo **permeabilità della luce naturale e proiezione visiva verso l'esterno**, mentre luci artificiali mirate sui tavoli supportano le attività serali o la consumazione dei pasti.

Gli ospiti, oltre a condividere i tavoli e le sedute, dovrebbero rispettare i tempi di utilizzo, mantenere pulito lo spazio dopo l'uso, moderare il chiasso e trattare con cura gli arredi, contribuendo così al corretto funzionamento dello spazio collettivo e al benessere di tutti.

IL DORMITORIO

Il dormitorio del rifugio alpino è un locale ad uso collettivo, con spazi ottimizzati al fine di ottenere la **massima capacità ricettiva**; talvolta, per aumentare il numero di posti letto e sfruttare al meglio lo spazio disponibile, si tende a compromettere il comfort individuale.

L'arredo, dal **design razionale o vernacolare**, presenta un linguaggio estetico sobrio e coerente con il contesto alpino. L'elemento d'arredo principale è il **letto: singolo, doppio, a castello, intavolato multipiano e modulare, fisso o mobile**.

Solitamente, i letti presentano telai in legno, ma nelle soluzioni a castello o intavolate possono essere impiegate anche strutture in tubulari e profilati metallici. I piani di riposo sono costituiti da tavole lignee accostate e fissate alla struttura, su cui si adagiano materassi ignifughi di circa 10 cm di spessore, coperte, sacchi a pelo e talvolta cuscini. Mentre, le superfici delle pareti, dei solai e dei restanti elementi d'arredo (comodini o scaffali) sono quasi esclusivamente in legno.

L'illuminazione artificiale è solitamente diffusa a soffitto, con **pochissime dotazioni individuali** nelle postazioni letto mentre, quella naturale permea all'interno grazie a finestre di dimensione ridotta. Mentre, per lo stoccaggio, in molti rifugi sono presenti scaffali e ripiani comuni che permettono di organizzare zaini, effetti personali e attrezzatura.

Nei dormitori gli utenti sono chiamati a rispettare il silenzio durante gli orari notturni, utilizzare sacchi lenzuolo personali, mantenere ordine e pulizia degli effetti personali e dell'attrezzatura e limitare l'utilizzo di dispositivi elettronici.

5.4 L'ERGONOMIA E LO STUDIO ANTROPOMETRICO

“ergonomia s. f. [comp. di ergo-1 e -nomia]. Disciplina scientifica che si occupa dei problemi relativi al lavoro umano e che, assommando, elaborando e integrando le ricerche e le soluzioni offerte da varie discipline (medicina generale, medicina del lavoro, fisiologia, psicologia, sociologia, fisica, tecnologia), tende a realizzare un adattamento ottimale del sistema uomo-macchina-ambiente di lavoro alle capacità e ai limiti psico-fisiologici dell'uomo.”⁸¹

- Dizionario Treccani

Durante la progettazione è possibile incorrere in errori che possono compromettere in modo significativo l'efficienza e l'usabilità di un oggetto o di uno spazio. L'ergonomia interviene a supporto del progettista, orientandone l'attenzione sul rapporto che si instaura tra l'oggetto e il suo fruitore.

Un **approccio progettuale consapevole** richiede l'analisi delle attività svolte dall'individuo di riferimento, delle sue misure antropometriche, nonché di variabili quali il sesso e l'età e abilità fisiche. Tuttavia, uno degli elementi più rilevanti, e spesso sottovalutato, è lo **stato psicofisico** dell'utente, poiché esso influisce in maniera determinante sull'esecuzione di qualsiasi azione. Condizioni di affaticamento, stress, fame o ridotta attenzione modificano infatti il modo in cui l'individuo interagisce con l'ambiente e con gli oggetti che lo compongono.

Nel caso specifico della progettazione degli spazi interni, non è sufficiente fare riferimento a parametri considerati universali, ma risulta necessario adattarli e declinarli in funzione del contesto spaziale e ambientale preso in esame. Fattori quali la **quantità di luce disponibile o dello spazio** incidono profondamente sul comportamento umano, influenzando la fluidità dei movimenti e, in alcuni casi, ostacolandone l'esecuzione.

Si comprende dunque quanto sia complesso progettare elementi funzionali in un rifugio e come tale complessità aumenti ulteriormente in contesti nei quali l'individuo presenta **capacità motorie ridotte**, sia a causa della stanchezza, sia per condizioni di disagio come la fame o la scarsa illuminazione.

A ciò si aggiunge la necessità di muoversi all'interno di spazi limitati e condivisi con più persone, circostanza che richiede una particolare attenzione all'organizzazione dello spazio e alla facilità di fruizione degli elementi progettati.

⁸¹ Ergonomia, Enciclopedia on line, Treccani, <https://www.treccani.it/enciclopedia/ergonomia/>.

LO STUDIO ANTROPOMETRICO

Di seguito si riportano le principali misure antropometriche standardizzate utili alla progettazione degli spazi interni, individuate da **Julius Panero e Martin Zelnik** in **“Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards”** (Milano, 1979). Tali misure costituiscono un riferimento fondamentale per la definizione di ambienti ergonomicamente corretti e funzionali alle esigenze dell'utente medio.

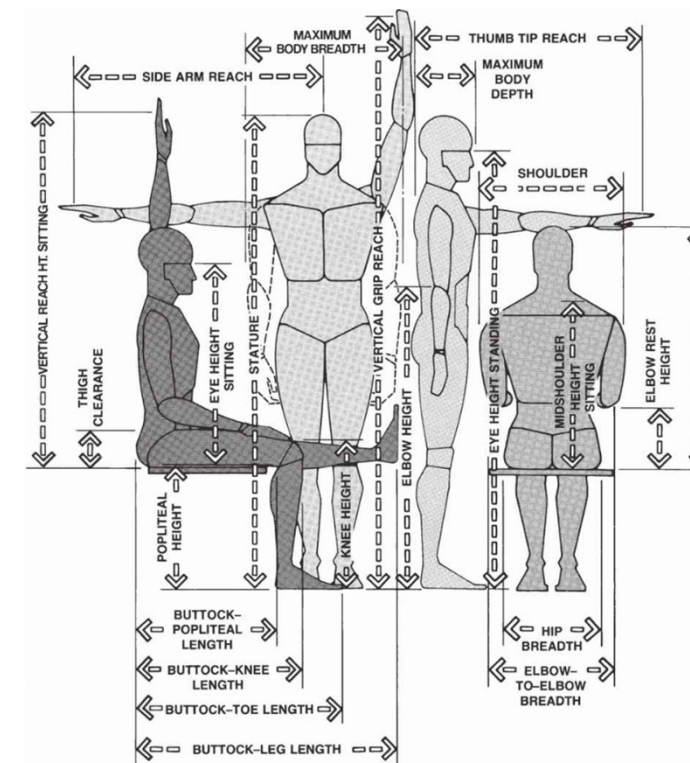


fig 76: Principali misure corporee, “Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards”, Panero e Zelnik, Milano 1979

Le **dimensioni del corpo umano**, che incidono sulla progettazione degli spazi interni, possono essere ricondotte a due categorie fondamentali: **strutturali e funzionali**. Le dimensioni strutturali, talvolta definite anche statiche, comprendono le misurazioni della testa, del busto e degli arti in posizioni standardizzate. Le dimensioni funzionali, dette anche dinamiche, includono invece le misurazioni effettuate in posizioni

5.4.1 LA PANCA

operative o durante il movimento, in relazione alle attività specifiche che l'individuo è chiamato a svolgere.

Secondo quanto riportato nel testo di riferimento, le dieci dimensioni più rilevanti sono: **altezza, peso, altezza da seduti, lunghezza gluteo-ginocchio, lunghezza gluteo-popliteo, larghezza tra gomiti e fianchi, da seduti, altezza del ginocchio, altezza del popliteo e altezza dello spazio tra le cosce**. Tali misure essenziali, consentono di definire correttamente dimensioni, proporzioni e spazi di manovra. Di seguito si riporta l'insieme delle misure corporee maggiormente rilevanti per il progettista, costituendo un riferimento sintetico e immediato per l'applicazione dei dati antropometrici in ambito progettuale.⁸²

⁸² Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

La panca costituisce uno degli elementi d'arredo più importanti nei rifugi, in particolare nella sala ristoro e negli spazi comuni. È realizzata prevalentemente in **legno, massello o multistrato**, le superfici sono solitamente poco trattate con impregnanti e i componenti sono generalmente assemblati mediante tecniche di incastro per forma e incollaggio.

Le panche all'interno dei rifugi possono essere **fisse e perimetrali, fisse ed integrate alla struttura oppure mobili**. Solitamente quelle fisse dispongono di schienale o di sedile ribaltabile.

La configurazione tipica prevede una seduta costituita da una tavola orizzontale, con **profondità** indicativa compresa tra **30-45 cm**, sostenuta da due elementi verticali portanti. L'**altezza** della seduta si colloca mediamente tra i **40 e i 45 cm**, mentre la lunghezza varia in relazione al numero di utilizzatori previsti e allo spazio disponibile.

Per ragioni economiche e funzionali, le panche sono spesso prive di schienali e braccioli; tuttavia, nelle soluzioni più recenti, soprattutto lungo i perimetri della sala da pranzo, si registra una maggiore presenza di panche con schienali per incrementare il comfort.

Gli accorgimenti formali, quali le sagomature delle gambe nella parte inferiore, contribuiscono a ridurre l'impatto visivo dell'oggetto e a limitare la superficie di contatto con il suolo, diminuendo l'esposizione all'umidità e all'acqua pur mantenendo un'adeguata stabilità.

In alcuni casi, sono adottate soluzioni con gambe pieghevoli per ridurre l'ingombro e aumentarne la flessibilità d'uso.



fig 77: render di una panca in vista assonometrica realizzata in abete

LE DINAMICHE DELLA SEDUTA

La seduta su panca è biomeccanicamente instabile, in quanto il peso corporeo è concentrato sulle tuberosità ischiatiche, generando elevate pressioni da compressione e potenziale disagio in caso di uso prolungato. Il sistema di supporto a due punti, e la posizione anteriore del centro di gravità, non garantiscono stabilità, rendendo necessario un continuo intervento muscolare e frequenti adattamenti posturali. Se priva di elementi di stabilizzazione quali schienale e braccioli, la progettazione delle panche deve quindi favorire la ridistribuzione dei carichi, consentire una limitata variabilità posturale e ridurre lo sforzo muscolare, al fine di contenere affaticamento e disagio durante l'utilizzo.

CONSIDERAZIONI ANTROPOMETRICHE

Le considerazioni antropometriche sono fondamentali nella progettazione delle sedute, ma devono essere integrate con i **requisiti biomeccanici ed ergonomici**. La stabilità del corpo non dipende esclusivamente dal sedile, ma dal contributo combinato di gambe, piedi e schiena, nonché dall'azione della muscolatura.

Un design antropometrico inadeguato compromette l'appoggio e la stabilità posturale, aumentando lo sforzo muscolare e determinando affaticamento e disagio. Ne deriva la necessità di un **approccio progettuale integrato**, che metta in relazione dimensioni antropometriche e requisiti biomeccanici, evitando soluzioni parziali.

Le dimensioni di base generalmente accettate nella progettazione delle sedute comprendono: **altezza del sedile, profondità del sedile, larghezza del sedile, altezza dello schienale, nonché altezza e distanza dei braccioli**.

Di seguito si riportano le principali dimensioni antropometriche necessarie per la progettazione di una panca.⁸³

⁸³ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

Tabella 3: Dimensioni antropometriche fondamentali e necessarie per la progettazione di sedute. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

MISURE DIMENSIONALI	UOMINI				DONNE			
	Percentile				Percentile			
	5		95		5		95	
	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
A Altezza del poplite	15.5	39.4	13.3	49	14	35.6	17.5	44.5
B Distanza gluteo - poplite	17.3	43.9	21.6	54.9	17	43.2	21	53.3
C Distanza del gomito dal sedile	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18	11	27.9
D Altezza delle spalle	21	53.3	25	63.5	18	45.7	25	63.5
E Altezza di una persona seduta	31.6	80.3	36.6	93	29.6	75.2	34.7	88.1
F Distanza tra i gomiti	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49
G Larghezza del bacino	12.2	31	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Larghezza delle spalle	17	43.2	19	48.3	13	33	19	48.3
I Altezza regione lombare	//	//	//	//	//	//	//	//

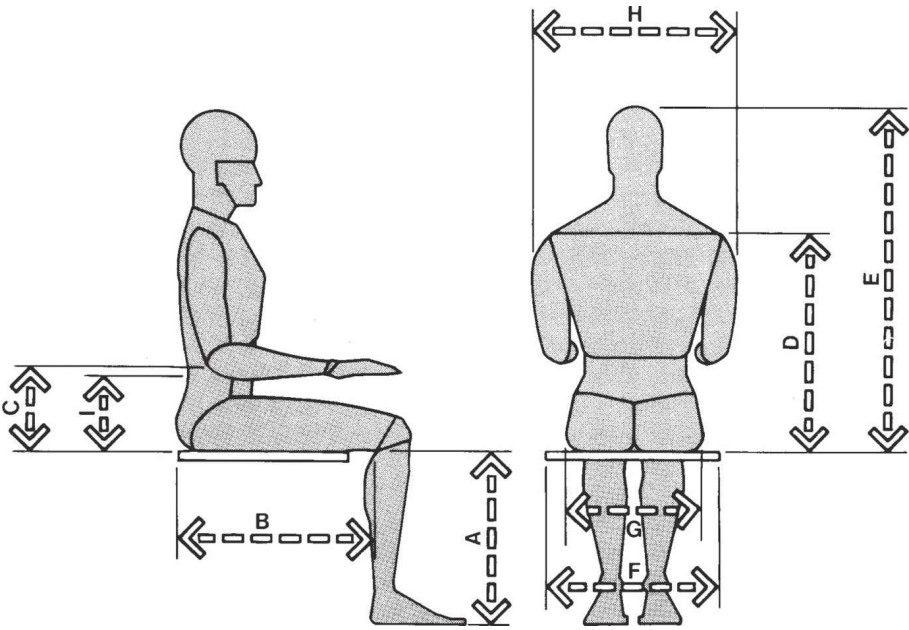


fig 78: Dimensioni antropometriche fondamentali e necessarie per la progettazione di sedute. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

ALTEZZA DEL SEDILE

Una considerazione fondamentale nella progettazione dei sedili riguarda l'**altezza della superficie di seduta rispetto al pavimento**.

Quando la seduta risulta **eccessivamente alta**, si verifica una **compressione della parte inferiore della coscia**, con conseguente disagio e possibile limitazione della circolazione sanguigna; inoltre, il mancato appoggio completo delle piante dei piedi compromette la stabilità del corpo.

Al contrario, un'altezza del sedile **troppo bassa** induce una **distensione delle gambe in avanti**, riducendo o annullando la funzione stabilizzatrice dei piedi. Tale condizione può inoltre determinare un allontanamento della schiena dallo schienale, con conseguente mancanza di supporto lombare.

In termini generali, una seduta bassa risulta relativamente più tollerabile per soggetti di statura elevata, mentre una seduta troppo alta risulta particolarmente critica per individui di bassa statura.⁸⁴

⁸⁴ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

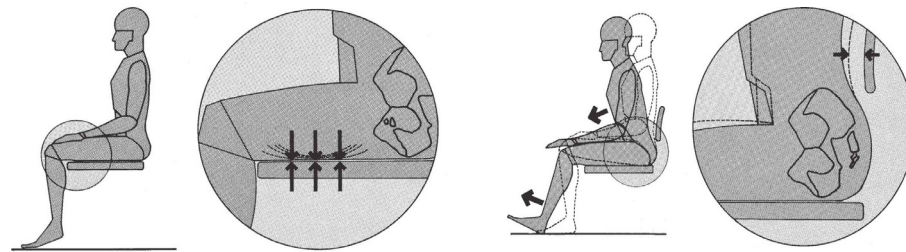


fig 79: Piano della seduta posizionato troppo in alto. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

fig 80: Piano della seduta posizionato troppo in basso. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

PROFONDITÀ DEL SEDILE

Qualora la **profondità del sedile sia eccessiva**, il bordo o la superficie anteriore del sedile esercitano una pressione sulla regione poplitea, con conseguente compromissione della circolazione sanguigna negli arti

inferiori. La compressione dei tessuti determina irritazione e disagio ma non fenomeni trombotici in quanto si tratta di una seduta temporanea e di utilizzo non prolungato. Per ridurre il fastidio a carico di gambe e piedi, l'utente tende frequentemente a far scivolare in avanti i glutei; tale adattamento posturale comporta però la perdita del sostegno dorsale, una riduzione della stabilità corporea e un aumento dello sforzo muscolare necessario al mantenimento dell'equilibrio, con conseguente affaticamento e possibile comparsa di dolori lombari.

Al contrario, una **profondità del sedile insufficiente** può generare una sensazione di instabilità, associata alla percezione di scivolamento in avanti, e determina un supporto inadeguato della porzione inferiore delle cosce.⁸⁵

⁸⁵ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

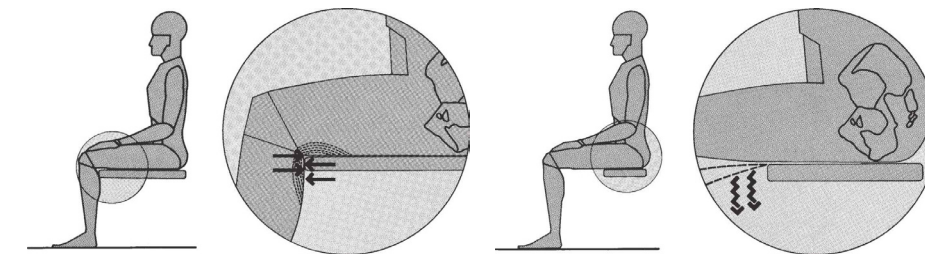


fig 81: Profondità del sedile eccessiva. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

fig 82: Profondità del sedile insufficiente. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

SCHIENALE

Le panche dei rifugi non sono sempre dotate di schienale. Tuttavia, le **dimensioni standard, la configurazione e la posizione** dello schienale costituiscono elementi determinanti per assicurare una corretta interazione tra l'utente e la seduta. La geometria dovrebbe quindi adattarsi, almeno parzialmente, al **profilo fisiologico della colonna vertebrale**, con particolare attenzione alla regione lombare.

L'altezza dello schienale varia in relazione alla tipologia di panca e alla destinazione d'uso: può fornire esclusivamente un supporto lombare, estendersi fino alla regione cervicale o alla parte posteriore del capo, oppure adottare altre soluzioni intermedie. È inoltre opportuno prevedere uno **spazio adeguato per la sporgenza dei glutei**, creando una rientranza o un'area libera tra il sedile e il supporto lombare; l'impiego di una imbottitura morbida in tale zona contribuisce ad assorbire la sporgenza, migliorando il comfort complessivo della seduta.⁸⁶

⁸⁶ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

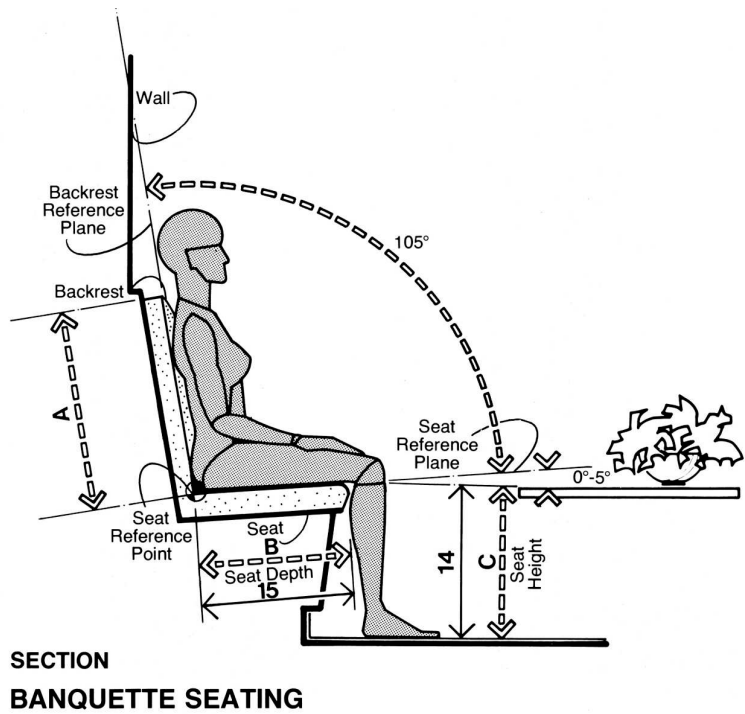


fig 83: Dimensioni standardizzate, configurazione e posizione schienale della panca. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

L'assenza di braccioli rende difficile definire i confini e lo spazio di ciascun utente per sedersi. In una situazione di utilizzo non intensivo i gomiti dell'utente sono distesi ed occupa circa 76 cm di larghezza in vista dall'alto. Mentre, in una situazione di utilizzo intensivo la disposizione dei posti a sedere è più compatta, l'utente appoggia i gomiti lungo i fianchi e occupa circa 61 cm.⁸⁷

⁸⁷ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

Tabella 4: Utilizzo intensivo e non intensivo della panca. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979.

MISURE PANCA CON SCHIENALE		
	in	cm
A	18-24	45.7-61
B	15.5-16	39.4-40.6
C	16-17	40.6-43.2

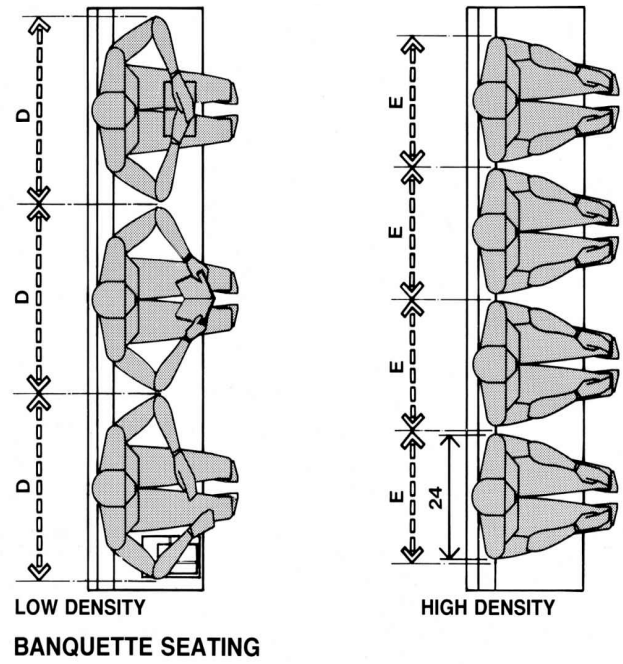


fig 84: Utilizzo intensivo e non intensivo della panca. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

Tabella 5: Utilizzo intensivo e non intensivo della panca. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979.

UTILIZZO PANCA		
	in	cm
D Utilizzo non intensivo	30	76.2
E Utilizzo intensivo	24	61

5.4.2 IL TAVOLO

I tavoli adottano un criterio costruttivo analogo a quello delle panche, realizzati prevalentemente in **legno massello o multistrato**, mediante tecniche di **incastro per forma e incollaggio**.

Le loro dimensioni e la configurazione formale sono vincolate alla disponibilità spaziale del rifugio.

Generalmente sono elementi d'arredo mobili e progettati per **sei persone**, ma si trovano soluzioni per otto, dieci o dodici utenti; in rari casi possono essere fissi o integrati alla struttura portante.

L'utilizzo del tavolo comporta la condivisione dello spazio sopra e sotto il piano, rendendo cruciale la **corretta definizione delle dimensioni**. La distanza verticale tra sedile e piano deve essere di almeno 19-20 cm, mentre l'altezza del piano di appoggio, in relazione ai percentili antropometrici, deve collocarsi intorno a 75 cm dal pavimento.



fig 85: Render di un tavolo in vista assonometrica realizzato in abete

TAVOLO RETTANGOLARE DA 6 POSTI

Di seguito si illustrano la **lunghezza e la profondità ottimali di un tavolo rettangolare per sei persone**, la disposizione delle sedute attorno al tavolo con due utenti disposti lungo ciascun lato lungo e uno per ciascun capotavola.

Le dimensioni complessive del tavolo sono pari a 54 × 96 pollici ovvero 137,2 × 243,8 cm, compatibilmente con le dimensioni del locale, che influiscono direttamente sulla scelta delle misure finali. Sono comunque

frequenti soluzioni con profondità diverse, tra cui tavoli da 80-90 cm e lunghezze variabili dai 160 a 180 cm, in funzione del grado di comfort e alla capacità richiesti.

La **configurazione ottimale** proposta garantisce a ciascun utente una zona individuale di 45,7 × 76,5 cm e una zona di accesso centrale condivisa con una profondità di 45,7 cm. La larghezza individuale di 76,5 cm consente un adeguato movimento degli arti superiori, assicurando condizioni ergonomiche idonee durante l'utilizzo del tavolo.⁸⁸

⁸⁸ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

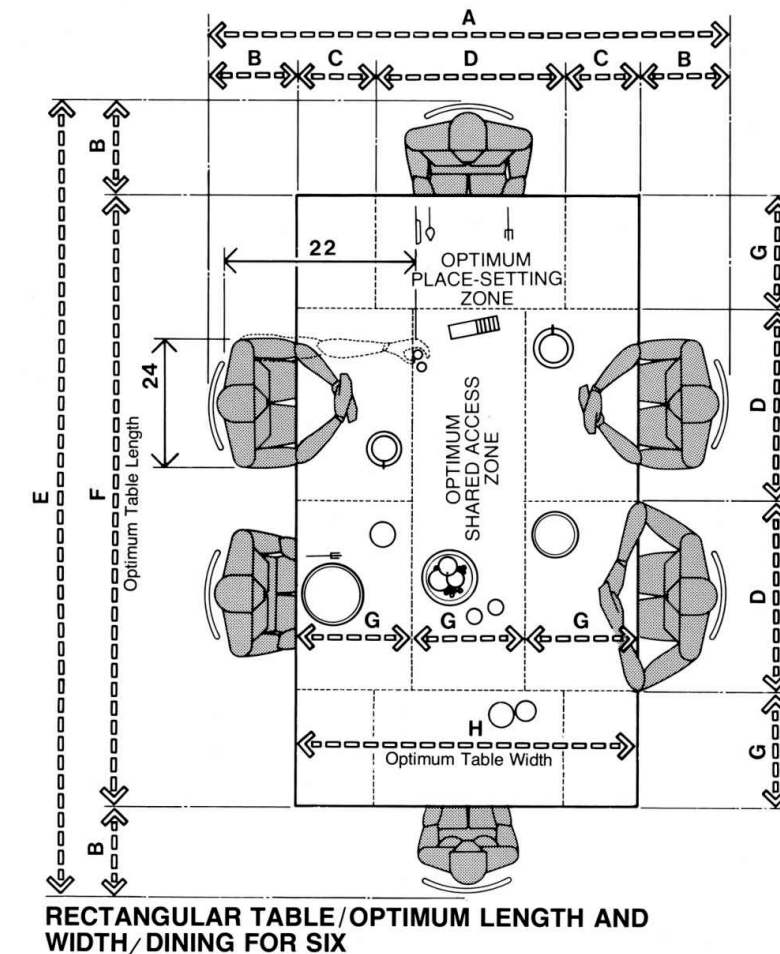


fig 86: Dimensioni ottimali tavolo rettangolare da 6 posti. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

Tabella 6: Dimensioni ottimali tavolo rettangolare da 6 posti. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979.

TAVOLO RETTANGOLARE DA 6 LUNGHEZZA E PROFONDITÀ OTTIMALE		
	in	cm
A	96-102	243.8-259.1
B	18-24	45.7-61.0
C	12	30.5
D	30	76.5
E	132-144	335.3-365.8
F	96	243.8
G	18	45.7
H	54	137.2
I	36-42	91.4-106.7
J	48 min	121.9 min
K	18 min	45.7 min

5.4.3IL LETTO

SPAZIO DI CIRCOLAZIONE E MANOVRA

La progettazione dell'area comune di una sala ristoro in un rifugio alpino richiede un'attenta definizione delle superfici destinate alla circolazione, intesa non solo come movimento degli utenti per accedere ai tavoli ed alzarsi ma, come sistema integrato di flussi. È necessario distinguere e coordinare i percorsi del pubblico da quelli del personale di servizio (camerieri, gestori), garantendo **adeguati corridoi di distribuzione, spazi di manovra tra tavoli e aree di sosta funzionali**. Durante il consumo del pasto si attivano, infatti, **flussi dinamici** legati al servizio, alla rimozione delle stoviglie e all'accesso ai posti, che devono avvenire senza interferenze e congestioni. Il corretto dimensionamento delle distanze, degli spazi di passaggio e delle zone operative risulta quindi determinante per assicurare **continuità dei percorsi, efficienza gestionale e un elevato livello di comfort spaziale**, soprattutto in un contesto alpino caratterizzato da elevata affluenza e variabilità d'uso.⁸⁹

⁸⁹ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

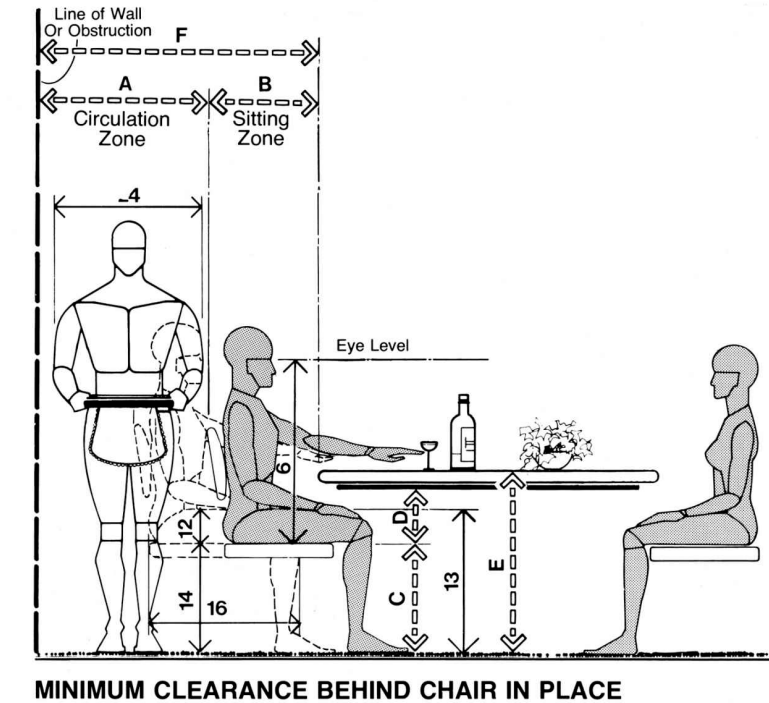


fig 87: Spazio minimo libero dietro la sedia in posizione "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

Tabella 7: Spazio minimo libero dietro la sedia in posizione "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979.

SPAZIO MINIMO DIETRO ALLA SEDUTA IN POSIZIONE		
	in	cm
A	30-36	76.2-91.4
B	18-24	45.7-61
C	16-17	40.6-43.2
D	7.5 min	19.1 min
E	29-30	73.7-76.2
F	48-60	121.9-152.4

La disposizione delle strutture per il riposo è determinata dalla disponibilità spaziale, dalle dimensioni degli elementi e dal numero di posti letto previsto. Il letto costituisce l'elemento funzionale principale del rifugio, in quanto risponde all'esigenza primaria di riposo e recupero fisico dell'utente dopo l'attività escursionistica o alpinistica.



fig 88: Render di un letto intavolato a castello in vista assometrica e realizzato in larice

POSTI LETTO SINGOLI E DOPPI

Le **dimensioni corporee standard** di un individuo sdraiato in **posizione supina** rappresentano il parametro principale per la definizione delle misure dei materassi e, di conseguenza, dei letti. La distanza trasversale tra le spalle, con le braccia lungo i fianchi, si attesta mediamente intorno ai 61 cm. Questo valore, se confrontato con la larghezza dei letti singoli, evidenzia lo spazio effettivamente necessario per garantire comfort e mobilità all'utente.

Per quanto riguarda la struttura dei letti, quelli singoli presentano una lunghezza standard di circa 210-213 cm e una profondità di circa 100 cm, mentre i letti doppi, dotati di materasso unico a 1 piazza e mezza, hanno

una lunghezza complessiva analoga (210-213 cm) e una profondità di circa 150-152 cm.

Nella pratica progettuale dei rifugi, l'impiego di letti doppi o di materassi a una piazza e mezza è relativamente raro. Le soluzioni più comuni prevedono **letti singoli o strutture a castello o intavolate multipiano**, spesso organizzate in cuccette modulari a due postazioni. In queste configurazioni, le postazioni letto sono costituite da due materassi singoli affiancati, generalmente privi di spazio di separazione tra di loro; le dimensioni standard di ciascun materasso singolo sono di 80 cm di profondità per 190-200 cm di lunghezza.⁹⁰

⁹⁰ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

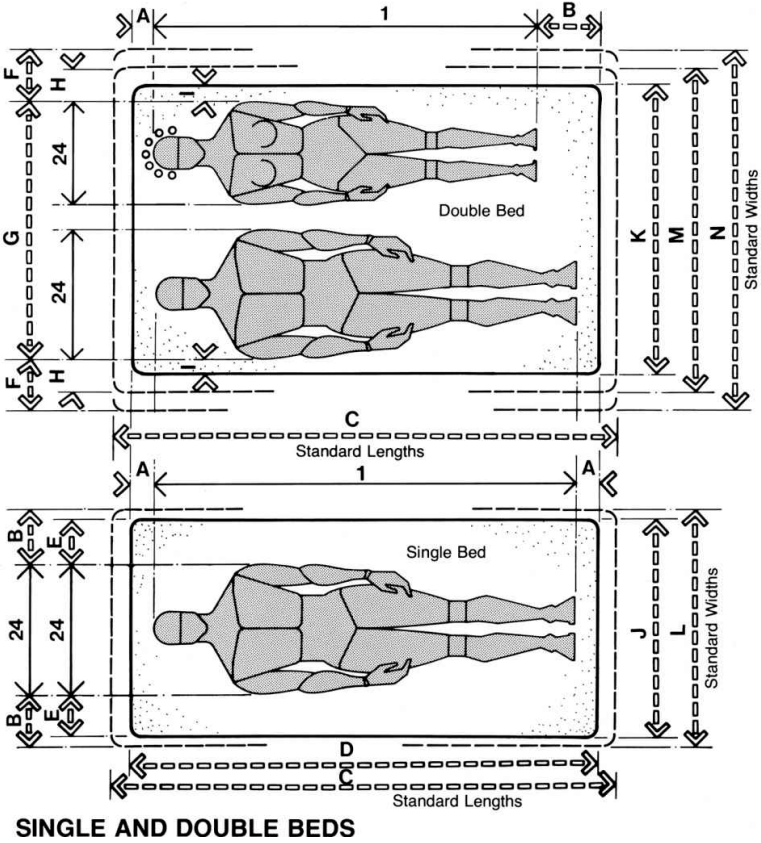


fig 89: Dimensioni standard posto letto singolo e doppio. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

Tabella 8: Dimensioni standard posto letto singolo e doppio. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

DIMENSIONI POSTO LETTO SINGOLO E DOPIO		
	in	cm
A	2.5	6.4
B	7.5	19.1
C	84	213.4
D	78	198.1
E	6	15.2
F	7-8	178-20.3
G	44-46	111.8-116.8
H	4.5	10.2-12.7
I	1-2	2.5-5.1
J	36	91.4
K	48	121.9
L	39	99.1
M	354	137.2
N	60	152.4
O	70	177.8
P	16	40.6
Q	22	55.9
R	30	76.2

SPAZI DI CIRCOLAZIONE E MANOVRA

Oltre alla definizione delle dimensioni standard dei letti singoli e doppi, risulta essenziale considerare **i movimenti minimi dell'utente** in contesti ad elevata densità di occupazione. In assenza di divisioni le cuccette dei letti intavolati multipiano, come anche nei letti a castello, gli spostamenti avvengono prevalentemente a **carponi**, rendendo necessaria una valutazione accurata degli spazi di accesso e di manovra tra le superfici di riposo. Il corretto dimensionamento degli **spazi di circolazione** è essenziale per garantire accessibilità, sicurezza e continuità dei flussi all'interno dell'ambiente. Le fasce libere attorno agli arredi devono permettere movimenti agevoli del corpo, includendo posture dinamiche, cambi di direzione e fasi di utilizzo differenti. Una chiara gerarchia dei percorsi riduce le interferenze tra flussi simultanei e migliora la fruibilità complessiva dello spazio, mentre adeguate aree di manovra supportano condizioni d'uso diversificate e inclusive.⁹¹

⁹¹ Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

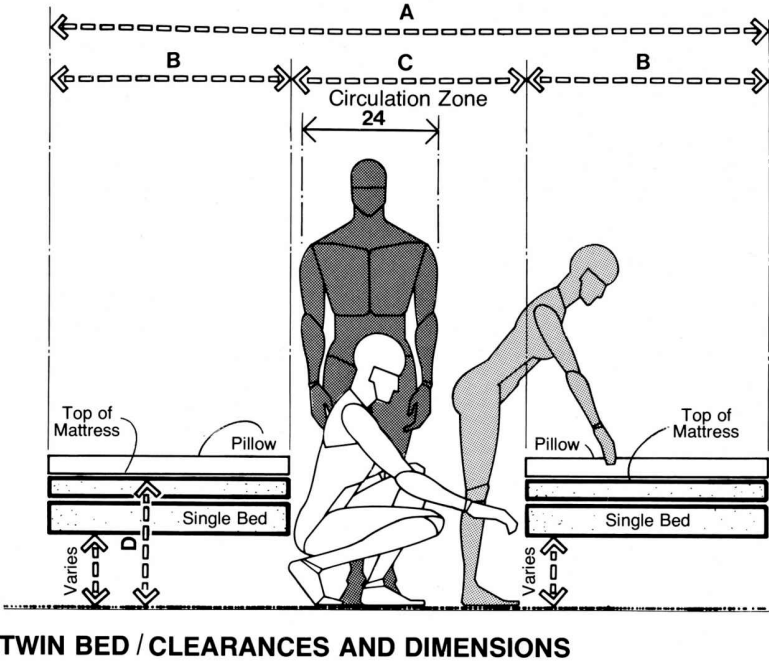


fig 90: Dimensioni ed ingombri standard del letto singolo. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

Tabella 9: Dimensioni ed ingombri standard del letto singolo. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

LETTO SINGOLO- INGOMBRI E DIMENSIONI		
	in	cm
A	108-114	274.3-289.6
B	36-39	91.4-99.1
C	36	91.4
D	18-22	45.7-55.9
E	30	76.2
F	82-131	208.3-332.7
G	46-62	116.8-157.5

Nel caso di **letti singoli**, la distanza tra un letto e l'altro, pari a circa 100 cm permette di sedersi, muoversi e accedere ai posti letto senza creare interferenze tra gli occupanti. Le aree di circolazione devono consentire sia i movimenti quotidiani di salita, che quelli di discesa e preparazione del letto.

DIMENSIONI E INGOMBRI VERTICALI LETTO A CASTELLO

L'elemento fondamentale per la progettazione ergonomica di letti a castello o intavolati multipiano per utenza adulta, è rappresentato dal **controllo degli ingombri verticali**. La distanza verticale tra la superficie d'appoggio del materasso inferiore e l'intradosso del letto superiore deve essere di circa 100-110 cm, al fine di garantire il comfort posturale dell'occupante in posizione seduta, evitando compressioni del busto e limitazioni nei movimenti del capo.

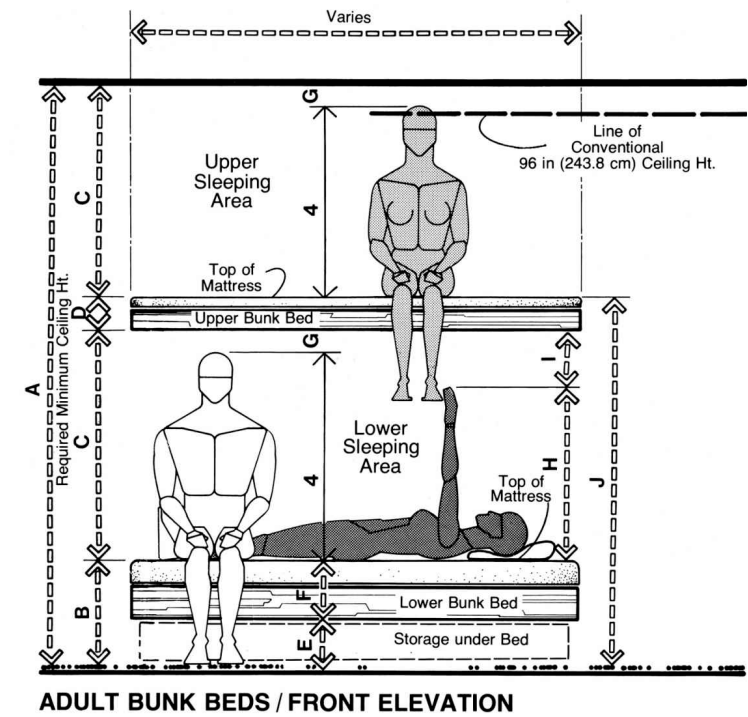


fig 91: Dimensioni e ingombri del letto a castello per adulti. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

Tabella 10: dimensioni e ingombri del letto a castello per adulti. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

LETTO A CASTELLO DIMENSIONI E INGOMBRI		
	in	cm
A	104	25-64.2
B	18.-22	45.7-55.9
C	40-44	101.6-111.8
D	6.-8.	15.2-20.3
E	8.-10.	20.3-25.4
F	10.-12.	25.4-30.5
G	2	5.10
H	28-38	71.1-96.5
I	6.-12.	15.2-30.5
J	64-74	162.6-188
K	46-62	116.8-157.5

L'altezza del primo letto dal pavimento compresa tra i 45 cm e 60 cm facilita l'accessibilità e il passaggio dalla posizione eretta a quella seduta. La distanza laterale dalla parete definisce lo spazio di circolazione essenziale per le operazioni di rifacimento del letto, accesso e movimentazione, e deve garantire un'adeguata area di manovra per le attività quotidiane e l'eventuale passaggio simultaneo di più utenti nello stesso ambiente domestico.⁹²

⁹² Julius Panero e Martin Zelnik, *Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards* (Milano: Franco Angeli, 1979).

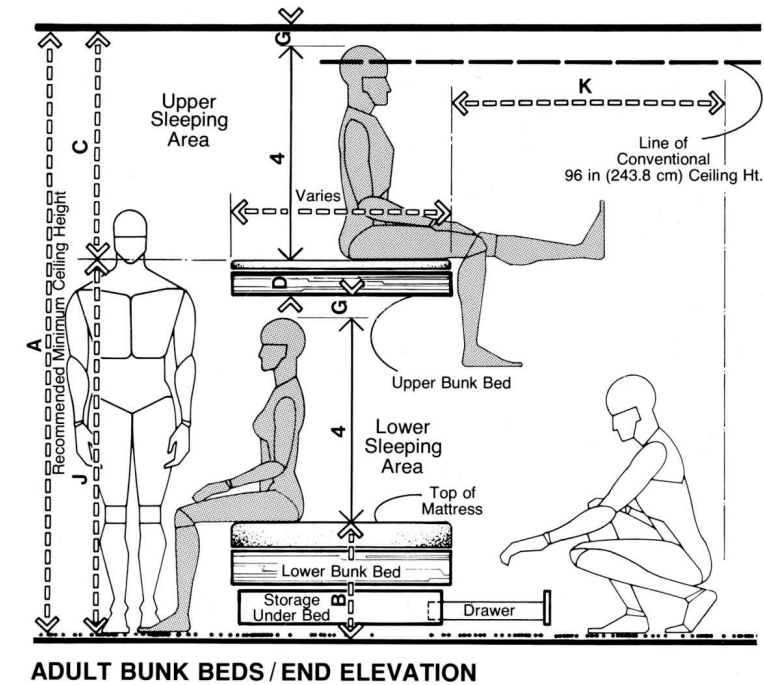


fig 92: Dimensioni e ingombri del letto a castello per adulti. "Human dimensions & interior space. A source book of design reference standards", Panero e Zelnik, Milano 1979

LINEE GUIDA ALL'ARREDO



fig 93: Schizzi di un letto a castello, linee guida

6.1 ASPETTI GENERALI

PRINCIPI GENERALI DI SUPPORTO ALLE LINEE GUIDA

Le linee guida per l'arredo dei dormitori e degli spazi di ristoro e convivialità vogliono essere uno **strumento pratico di supporto alla progettazione degli interni dei rifugi alpini**. Nascono dall'esigenza di tenere insieme aspetti funzionali, gestionali, ambientali e di comfort, considerando le particolari condizioni di utilizzo di questi luoghi, la dimensione collettiva della vita in rifugio e le criticità legate al contesto montano. In quest'ottica, le **linee guida traducono tali esigenze in indicazioni progettuali chiare e applicabili**, aiutando i progettisti a creare spazi efficienti e accoglienti, capaci di coniugare sostenibilità, benessere e identità del territorio.

La progettazione dell'arredo nella rete dei rifugi alpini deve fondarsi su criteri di **sostenibilità, essenzialità tecnologica e costruttiva**, indispensabili in contesti caratterizzati da isolamento geografico, limitate possibilità di intervento manutentivo e da un utilizzo intensivo e collettivo degli spazi.

In primo luogo, gli ambienti interni devono risultare chiaramente **leggibili e sicuri per un'utenza eterogenea**, attraverso soluzioni d'arredo standardizzate ma al contempo flessibili, capaci di adattarsi a differenti configurazioni d'uso senza ricorrere a dispositivi eccessivamente complessi o difficili da gestire.

Dal punto di vista produttivo e logistico, il progetto di arredo deve considerare con attenzione le fasi di **realizzazione, trasporto e montaggio**. La fabbricazione in laboratorio o in stabilimenti a valle, unitamente all'impiego di sistemi prefabbricati e modulari, consente di ottimizzare le operazioni di trasporto, ridurre i tempi di installazione in quota e limitare l'impatto delle attività di cantiere sull'ambiente naturale. L'adozione di **sistemi costruttivi semplici, basati su assemblaggi a secco e giunzioni meccaniche reversibili**, favorisce inoltre la separazione dei componenti, agevolando interventi di manutenzione, sostituzione e riconfigurazione nel tempo.

La **selezione dei materiali** assume un ruolo centrale nella definizione qualitativa e percettiva degli interni. È opportuno privilegiare materiali **naturali e locali, provenienti da filiere corte**, in grado di ridurre l'impronta carbonica associata alle fasi di produzione e trasporto e, al contempo, di rafforzare il legame con il territorio. L'impiego di materiali certificati, in particolare FSC e PEFC, garantisce una gestione responsabile delle

risorse forestali e la tracciabilità della filiera produttiva.

Parallelamente, la progettazione degli arredi secondo i principi dell'economia circolare, attraverso l'uso di **materiali riciclati e riciclabili e la predisposizione alla disassemblabilità**, consente di limitare la produzione di rifiuti e di semplificare le operazioni di fine vita.

Infine, l'arredo deve essere concepito in **continuità con l'architettura del rifugio e con il paesaggio alpino** di riferimento, contribuendo a rafforzarne l'identità storica, ambientale e culturale. Gli elementi d'arredo sono chiamati a instaurare un dialogo coerente con lo spazio costruito, evitando soluzioni formali o materiche estranee al contesto montano.

LEGGIBILITÀ
FUNZIONALITÀ
MULTISENSORIALITÀ

6.2 CAMERATE E SPAZI CONVIVIALI

COME AUMENTARE LA LEGGIBILITÀ DEGLI INTERNI

La leggibilità degli spazi collettivi e l'utilizzo intuitivo dell'arredo sono fattori fondamentali, in quanto riducono situazioni di **disorientamento** e contribuiscono all'utilizzo autonomo dei locali. Spesso gli ospiti raggiungono il rifugio in condizione di **affaticamento** o durante gli orari notturni; pertanto, l'arredo deve supportarli in condizioni di **ridotta lucidità** o di **illuminazione limitata**.

Indoor map

Sarebbe opportuno affiggere una **mappa** o una pianta per ogni piano, in cui i locali siano codificati per colore e le loro funzioni siano definite da icone o pittogrammi riconoscibili. Tutte le informazioni devono essere esplicate tramite una legenda chiara e scritta in almeno due lingue. Inoltre, la rappresentazione grafica sulla mappa/pianta "tu sei qui" consente all'ospite di comprendere immediatamente la propria posizione all'interno dell'edificio e di orientarsi in autonomia.

Segnaletica interna

Deve essere **chiara**, facilmente **individuabile** e visibile anche al buio, tramite retroilluminazione, pittura fotoluminescente o materiali fotoassorbenti. Ha il compito di accompagnare gli ospiti lungo i percorsi e in prossimità delle diverse aree; solitamente indica la direzione per raggiungere un locale, il piano e la sua denominazione attraverso caratteri alfanumerici e simboli.

- **Camerate:** sulle pareti dei corridoi in prossimità dei dormitori, la segnaletica dovrebbe indicare la **disposizione delle camere numerate**; mentre su ogni porta dovrebbe essere chiaramente riportato il numero o nome della stanza, così come ogni posto letto deve essere identificato da un numero facilmente individuabile e leggibile.
- **Zona ristoro e convivialità:** sarebbe opportuno che il locale disponga di segnaletica che indichi la presenza e posizione del locale bar/ristoro e quella dei locali vicini. Per questioni organizzative del personale, è invece utile la **numerazione dei tavoli**, solitamente applicata tramite pittogrammi, incisioni o targhette.

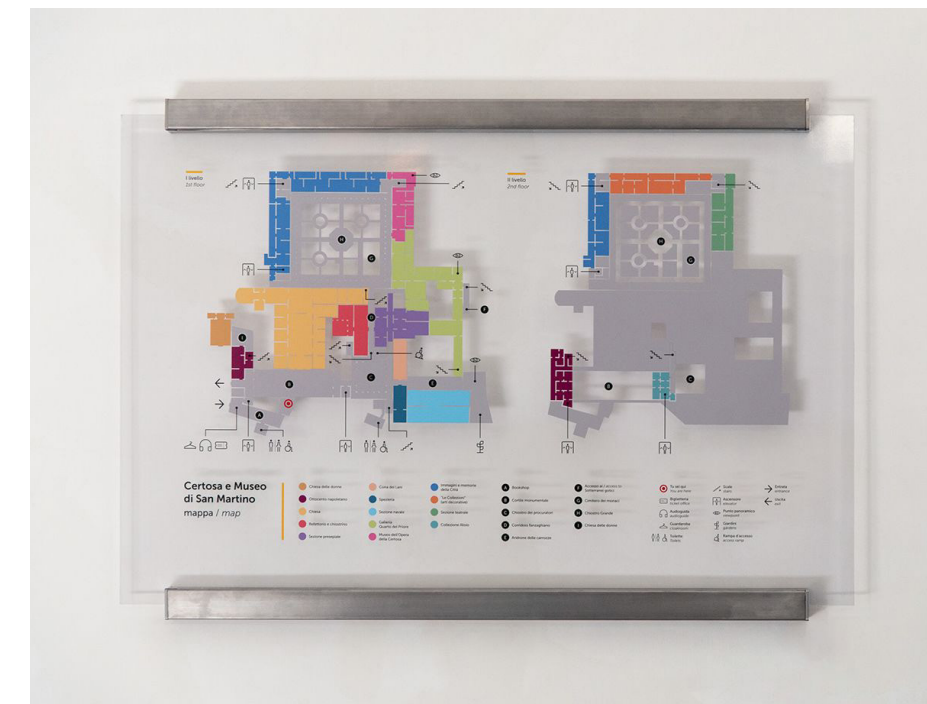


Fig 94: Sistema di segnaletica per la Certosa e Museo di San Martino di Napoli



Fig 95: Numerazione camerate, Cabane du Trient, Svizzera



Fig 96: Sistema segnaletico istituzionale per la nuova sede di ISIA Design Firenze presso le Scuderie di Villa Strozzi

Illuminazione

- **Camerate:** è opportuno integrare sistemi di **illuminazione artificiale mirata e/o pittogrammi fotoluminescenti**, utili a rendere visibili i percorsi, le vie di accesso e di uscita, le scale dei letti a castello e i punti critici anche in condizioni di luce limitata. Tali soluzioni risultano necessarie durante le ore notturne, quando le luci generali vengono spente (indicativamente dalle 22:00 alle 06:00), permettendo agli ospiti di muoversi in sicurezza senza disturbare chi dorme o dover utilizzare una torcia frontale.
- **Zona ristoro e convivialità:** in condizioni di scarsa illuminazione potrebbe essere necessario far uso di **luci mirate**, posizionate sopra i tavoli al fine di consentire la facile individuazione dei posti a sedere.

Percorsi

È fondamentale progettare **percorsi chiari e continui**, in grado di ridurre le interferenze tra i flussi di utenti. Le aree di manovra devono consentire un uso diversificato dello spazio, includendo spostamenti in piedi, seduti o carponi, spesso necessari nei dormitori con letti multipiano o a castello.

- **Camerate:** la distanza consigliata tra letti paralleli e tra letto e parete è di almeno 1 m: una misura che permette la circolazione agevole nel locale e le operazioni quotidiane come il rifacimento del letto.
- **Zona ristoro e convivialità:** lo spazio di circolazione per il personale deve avere una larghezza indicativa di 1 m, mentre gli spazi retrostanti le sedute devono consentire la manovra delle stesche per permettere l'accesso e l'uscita dai tavoli.

Disposizione arredo

Una disposizione razionale e intuitiva dell'arredo consente all'ospite di **comprendere l'organizzazione dello spazio** e la funzione dei singoli elementi.

Ciò favorisce una **fruizione autonoma**, evita l'ostruzione dei passaggi e contribuisce a rendere l'arredo stesso autoesplicativo.



Fig 97: Disposizione razionale arredo, Cabane de Moiry, Svizzera



Fig 98: locale dormitorio con illuminazione puntuale lungo il corridoio centrale

COME RENDERE SPAZI E ARREDI PIÙ FUNZIONALI

Dotazioni

- **Camerate:** le strutture letto presentano dotazioni minime quali materassi ignifughi, lenzuola coprimaterasso, cuscini, coperte o sacchi a pelo.
Risulterebbe utile disporre di piccolo pannello per ogni posto letto con presa elettrica, una **mensolina e/o una sacca personale** per oggetti piccoli, una **tenda o un pannello leggero** scorrevole e traforato per dividere le cuccette, al fine aumentare la funzionalità e la privacy.
- **Zona ristoro e convivialità:** oltre alle dotazioni minime, potrebbe risultare utile fissare dei ganci alle gambe dei tavoli e creare una parete attrezzata con **ganci appendi abiti** al fine di sfruttare al meglio le sedute, altrimenti occupate anche da indumenti o zaini.

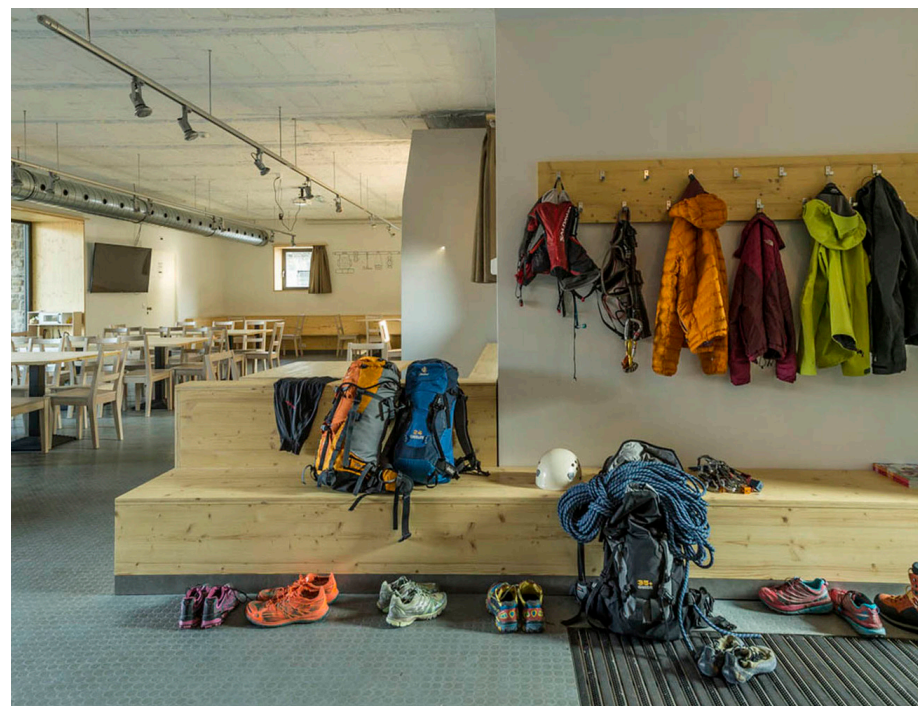


Fig 99: Parete con ganci appendi abiti nell'area ristoro, Galyateto Mountain Hut, Ungheria

Illuminazione

- **Camerate:** oltre a quella generale del locale, le postazioni letto dovrebbero disporre di un'**illuminazione minima individuale**, soffusa e direzionata in modo da non disturbare il riposo degli altri utenti.
- **Zona ristoro e convivialità:** oltre a quella generale del locale, ogni tavolo dovrebbe presentare luci dirette nel caso in cui l'illuminazione naturale risultasse insufficiente.



Fig 100: Nicchia e illuminazione posto letto Tungestølen Tourist Cabin, Norvegia

COME RENDERE MULTISENSORIALE ED IMMERSIVO IL SOGGIORNO DEGLI OSPITI

Il **dormitorio** deve presentarsi come uno **spazio rassicurante**, capace di favorire il riposo senza creare stimoli eccessivi. Non deve “attivare”, ma trasmettere la sensazione di **protezione e quiete**.

D'altra parte, la **sala da pranzo è un'area di attivazione**, deve trasmettere **curiosità/energia e dare stimoli**. In entrambi i locali, però, l'arredo ha il compito di narrare il contesto alpino del rifugio, proiettando l'ospite in una dimensione naturale attraverso i sensi.

Superfici

In entrambi i locali, è opportuno **alternare superfici** lisce o leggermente ruvide degli elementi d'arredo a superfici ruvide o scanalate dei rivestimenti, che insieme a quelle morbide e fibrose dei tessuti naturali di tende o complementi d'arredo, contribuiscono al controllo del riverbero e a generare anche un coinvolgimento tattile.

Pattern, texture e colori

- **Camerate:** è opportuno **limitare l'uso di pattern decorativi eccessivi** e la **sovrapposizione di molteplici texture**, al fine di ridurre gli stimoli visivi e favorire lo stato di calma. I colori delle pareti dovrebbero essere neutri, **tenui e dai toni caldi** al fine di rendere il locale visivamente rilassante.
- **Zona ristoro e convivialità:** è consigliato **ridurre la monotonia generata dall'uso preponderante del legno**, attraverso pattern che creino **effetti visivi stimolanti** e al contempo contestualizzati. Le texture, prettamente lignee, dovrebbero di arricchire visivamente lo spazio senza renderlo eccessivamente opprimente. Per tanto, si dovrebbero scegliere essenze di legno biondo che trasmettono identità del luogo senza appesantire. La scelta cromatica delle pareti in muratura dovrebbe ricadere su **colori non saturi e dai toni caldi** che rendono l'atmosfera accogliente ed accesa.

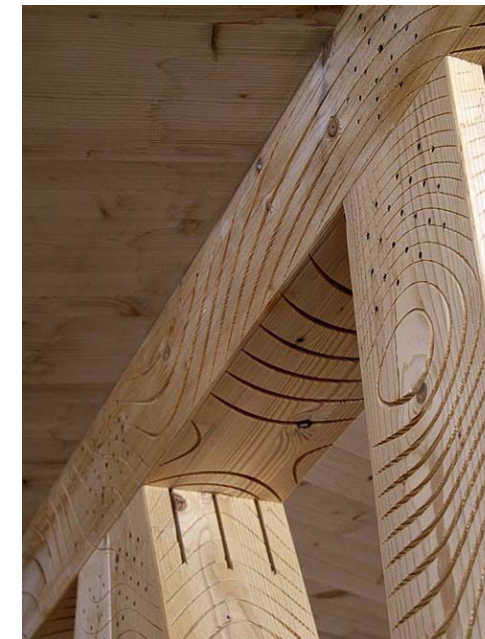


Fig 101: Pattern stratigrafico che evoca gli anelli di crescita, Monte Rosa Hut



Fig 102: Pedate dalla superficie lignea con pattern organico a rilievo che evoca le increspature dell'acqua



Fig 103: Texture lana



Fig 104: Texture cotone misto

Forme

- **Camerate:** la conformazione delle strutture letto dovrebbe trasmettere all'ospite una sensazione di **riparo**. Ad esempio, le **cuccette dei letti intavolati**, se progettate con volumi avvolgenti, proporzioni contenute ed angoli smussati, creano una dimensione intima ed avvolgente.
- **Zona ristoro e convivialità:** le forme semplici e poligonali dell'arredo devono trasmettere apertura ed accessibilità, con volumi leggeri che non suggeriscano rigidità. I raggi di smusso potrebbero avere raggi inferiori.

Elementi delight

Generano un piacere emotivo inatteso, rendendo l'esperienza dell'utente più immersiva, oltre a rafforzare l'identità del luogo.

- **Camerate:** numerazione dei letti ispirata alle cime locali, frasi incise sulle doghe del letto e leggibili da sdraiati, piccoli pittogrammi rappresentanti le coordinate GPS ecc...
- **Zona ristoro e convivialità:** ganci appendi abiti a forma di prese da arrampicata, dettaglio inciso sui tavoli con la funzione di segnaposto, pareti topografiche.



Fig 105: Appendi abiti, prese d'arrampicata



Fig 106: Eccessiva decorazione topografica a parete, Bivak na Prehodavcih, Slovenia



Fig 107: Numerazione letti contestualizzata, Rifugio Dorigoni, Italia



Fig 108: Frase incisa e leggibile dalla postazione letto, Rifugio Sasso Nero, Italia

Essenze

In entrambi i locali il legno impiegato per l'arredo e i rivestimenti dovrebbe essere sottoposto a trattamenti minimi, così da preservarne le **proprietà olfattive**. Le fragranze proprie di **essenze** come frassino, abete, larice o pino cembro rafforzano il legame sensoriale con l'ambiente alpino.

Possono essere delicatamente **amplificate** attraverso profumazioni neutre, capaci di richiamarne le note senza risultare invasive. Tuttavia, potrebbe risultare necessario provvedere anche all'utilizzo di neutralizzatori di odori per contenere quelli sgradevoli derivanti da un uso intenso e collettivo dei locali.

Illuminazione artificiale

In entrambi gli ambienti deve **evitare abbagliamenti, contrasti eccessivi e ombre dure** per non affaticare gli occhi.

- **Camerate:** deve favorire il rilassamento, infatti **l'illuminazione generale** dovrebbe essere **diffusa e indiretta**, con livelli di intensità generalmente medio bassi, e temperatura colore di 2700-3000 K. La **luce puntuale** e integrata alle strutture dei letti deve essere **limitata e direzionata** in modo da non disturbare il riposo degli ospiti. Piccoli punti luce a pavimento o soffitto, distribuiti lungo i percorsi, e simili a "stelle", possono assolvere una duplice funzione: facilitare l'orientamento notturno e contribuire a un'esperienza immersiva e suggestiva.
- **Zona ristoro e convivialità:** quella generale dovrebbe **favorire la socialità e sostenere l'interazione**; infatti, intensità medio alte e temperature colore dai 3000 ai 3500 K sono adeguate. Inoltre, è necessaria la presenza di luci dirette e focalizzate, soprattutto sui tavoli.



Fig 109: Illuminazione puntuale struttura letti, Tungestølen Tourist Cabin, Norvegia

CRITICITÀ DEGLI INTERVENTI

A seconda del rifugio preso in esame, gli interventi interni proposti dalle precedenti linee guida potrebbero riscontrare criticità variabili e riconducibili a **fattori economici, impiantistici, gestionali, logistici, normativi ed ambientali**.

Generalmente, le difficoltà di attuazione risultano più evidenti nelle costruzioni di vecchia data o isolate, mentre in quelle più moderne o ubicate in prossimità di strade ed infrastrutture gli interventi risultano generalmente più fattibili.

Come descritto nei capitoli precedenti, i limiti principali sono ambientali e logistici. Nella pratica però, le criticità economiche sono le più rilevanti: **gli interventi in quota comportano costi elevati** e l'attività stagionale non sempre garantisce ricavi tali da consentire l'autofinanziamento, comportando così la dipendenza da contributi pubblici o finanziamenti straordinari.

A ciò si aggiungono quelle legate alle scelte dei proprietari e agli iter decisionali lenti e complessi. Infatti, in Italia, il CAI (proprietario di gran parte dei rifugi) investe **risorse limitate in interventi di ristrutturazione o adeguamento** e concede permessi brevi e limitati ai gestori, avvalendosi però della manodopera di volontari per il mantenimento e la funzionalità delle strutture.

La situazione è ben diversa nei rifugi di proprietà privata o sostenuti da enti ed associazioni, in cui vi è maggiore margine di intervento grazie a disponibilità economiche più consistenti.

Inoltre, non vanno trascurate le criticità impiantistiche e relative alle normative vigenti: infatti, gli **impianti vecchi potrebbero risultare inadeguati agli standard attuali o non conformi alle normative in materia di sicurezza**.

Infine, anche il fattore culturale gioca un ruolo importante; i rifugi sono generalmente concepiti come **strutture spartane** e legate ad un'idea di vita semplice e minimale.

Ciò **non dovrebbe però giustificare il mantenimento delle condizioni critiche** degli interni ed impedire interventi di adeguamento o ristrutturazione, finalizzati a migliorare sicurezza e funzionalità, solo per il timore di poter snaturare l'identità del rifugio.

RIFERIMENTI

BIBLIOGRAFIA

Azzoni Giorgio, “Abitare minimo o minimamente abitare?” ArchAlp, n. 15 (luglio), iAM - Istituto di Architettura Montana, Torino, 2018.

Baserga Nicola, Riflessioni sul costruire in alta montagna, a, n.2, Rivista dell’Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, Trento, 2022.

Bearth & Deplazes, New Monte Rosa Hut SAC. Facts and Figures, ETH Zurich, Zurigo, 2010.

Club Alpino Italiano, Regolamento delle strutture ricettive del Club Alpino Italiano, CAI, Torino, 2020.

Cognetti Paolo, Le otto montagne, Einaudi, Torino, 2016.

D’Angelo Gaia, Il design nei bivacchi alpini, Politecnico di Torino,Torino, 2023.

Dini Roberto, De Biagi Valerio, Costruire in alta quota. Architettura e tecnologia dagli ambienti estremi e casa nostra, FOIT, Restructura, Torino, 2015.

Dini Roberto, Luca Gibello e Stefano Girodo, Rifugiarsi tra le vette. Capanne e Bivacchi d’alta quota, Capanne e bivacchi della Valle d’Aosta dai pionieri dell’alpinismo a oggi, Segnidartos Edizioni, Torino, 2016.

Dini Roberto, Luca Gibello, e Stefano Girodo, Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi. Architettura, storia, paesaggio. Hoepli, Milano, 2018.

Dini Roberto, Temi del progetto di architettura in alta quota. a,n.2, Rivista dell’Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, Trento, 2022.

Eschenmoser Jakob, Die neue Dom Hütte del Schweizer Alpenclubs 1957. Das Werk: Architektur und Kunst / L’Oeuvre: architecture et art 47, n. 4, Zurigo, 1960.

Falletti Mauro, Un approccio leggero. a, n. 2, Rivista dell’Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, Trento, 2022.

Gibello Luca, La casa essenziale: Existenzminimum, bivacchi, Tiny Houses, Atti della Rassegna Tecnica, 2019.

Gibello Luca, Storia e cultura del rifugio alpino, a, n. 2, Rivista

dell’Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, Trento, 2022.

Guida ai rifugi del CAI. 371 Rifugi del Club Alpino Italiano per scoprire la montagna, Corriere della Sera, Milano, 2016.

HABITECH - Distretto Tecnologico Trentino, Linee guida per interventi di ristrutturazione e/o ampliamenti di rifugi alpini secondo i criteri di sostenibilità, Trento, 2013.

Hasslacher Norica Timber. Panoramica dei prodotti - From Wood to Wonders, Hasslacher Norica Timber, Sachsenburg, 2025.

Hasslacher Norica Timber, Pannello fonoassorbente HASSLACHER: HNT Akustikelement, Hasslacher Norica Timber, Sachsenburg, 2025.

Loos Adolf, Regole per chi costruisce in montagna, Innsbruck, 1913.

Muntagne Noste n.35, Rivista CAI, CAI, 2020.

Nemetschek Vectorworks, Case Study CH1: Monte Rosa Hut. Sustainable Lodging in the Alps, Nemetschek Vectorworks, Basel, 2011.

Panero Julius e Zelnik Martin, Human Dimensions & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards, Franco Angeli, Milano, 1979.

Rifugi e sostenibilità. Linee guida per interventi di ristrutturazione e ampliamento, a, n.2, Rivista dell’Ordine degli Architetti PPC della provincia di Trento, Trento, 2022.

Rota Francesca, Architettura altissime, Rifugi e bivacchi per abitare l’alta quota, Politecnico di Milano, Milano, 2024.

Suppa Gianluca, L’architettura nel paesaggio d’alta quota, Politecnico di Milano, Milano, 2019.

Tulban Nicolae-Daniel, Guideline for the Design and Building of the Mountain Huts in the Romanian Carpathians, EUKI, Berlino, 2025.

Ufficio Interventi Tecnici, Patrimonio Alpinistico e Termale, Questionario “Analisi delle esigenze dei rifugi alpini”, Trento, 2022.

SITOGRAFIA

Enciclopedia Treccani. *Rifugio*.
<https://www.treccani.it/vocabolario/rifugio/>

Enciclopedia Treccani. *Ergonomia*.
<https://www.treccani.it/enciclopedia/ergonomia/>

iAM - Istituto di Architettura Montana. *Narrazioni di architettura di montagna*. ArchAlp, n. 14 (giugno).
<https://archalp.it/narrazioni-di-architettura-di-montagna>

Dini Roberto, *Tra memoria e progetto. Alla ricerca di nuovi significati per l'architettura alpina*. Espazium.
<https://www.espazium.ch/it/attualita/tra-memoria-e-progetto>

Archilovers. *Rifugio Alpino Carlo Mollino*.
<https://www.archilovers.com/projects/6049/rifugio-alpino-carlo-mollino.htm>

Studio di Architettura Momo.
<https://www.studioarchitetturamomo.com/>

PlanetMountain.com. *Il turismo nei rifugi alpini in tempo di CoViD-19*.
<https://www.planetmountain.com/it/notizie/ambiente/il-turismo-nei-rifugi-alpini-in-tempo-di-covid-19.html>

Redazione, *Tutto quello che devi sapere prima di dormire in rifugio*. I Love Val di Non.
<https://www.ilovevaldinon.it/cose-da-sapere-per-dormire-in-rifugio>

Guida Finestra. *Alpi francesi: un rifugio in legno e alluminio*.
<https://www.guidafinestra.it/alpi-francesi-un-rifugio-in-legno-e-alluminio/>

CAUE 05. *Progetto Rifugio*.
<https://www.caue05.com/printpdf/298>

ProHolz Austria. *Sanieren statt neu bauen*. Zuschnitt 69.
<https://www.proholz.at/zuschnitt/69/sanieren-statt-neu-bauen>

Loss Manuel. *Sanieren statt neu bauen*. proHolz Austria, Zuschnitt 69.
<https://www.proholz.at/zuschnitt/69/sanieren-statt-neu-bauen>

Santnerpass. *Rifugio Passo Santner*.
<https://www.santnerpass.com/rifugio-passo-santner/>

Senoner Tammerle Architekten. *"Schutzhaus Santnerpass 2.730 m."*
http://www.senonertammerle.it/i_santnerpass_t.html

Meter Magazin. *Architektur am Berg*.
<https://meter-magazin.ch/ch/architektur/19885-architektur-am-berg>

Villiger Tania. *"Architektur am Berg - Im Herzen der Dolomiten."* METER Magazin.
<https://meter-magazin.ch/ch/architektur/19885-architektur-am-berg>

Swiss Alpine Club (SAC), *Die Domhütte*.
<https://www.sac-cas.ch/de/die-alpen/die-domhuetten-31941/>

Galli Rudolf, *Erweiterung Domhütte SAC*.
<https://galli-rudolf.ch/de/projects/Erweiterung-Domhuetten-SAC>

Espazium, *"Die neue Dom Hütte des Schweizer Alpenclubs."*
<https://www.espazium.ch/it/node/35844>

Club Alpino Italiano, Sezione di Torino. *Rifugio Levi-Molinari*.
<https://www.caitorino.it/rifugi/levi-molinari/>

Zaxarov, Alexander. *Monte Rosa Hut by Bearth & Deplazes Architekten*. Thisispaper.
<https://www.thisispaper.com/mag/monte-rosa-hut-bearth-deplazes-architekten>

Bearth & Deplazes Architekten AG. *New Monte Rosa Hut, Zermatt*.
<https://beearth-deplazes.ch/en/projects/new-monte-rosa-hut-zermatt/>

Hasslacher Group. *"Pannello fonoassorbente HASSLACHER: HNT Akustikelement."* PDF.
https://www.hasslacher.com/data/_dateimanager/broschuere/HNT-Akustikelement-IT.pdf

.



Ringraziamenti

Desidero dedicare questi ringraziamenti a chi ha reso possibile il superamento di questo importante traguardo.

Prima di tutto, a mia mamma, per la pazienza infinita e per il sostegno costante. La tua presenza, silenziosa ma solida, è stata la mia ancora.

Un grazie speciale va a Boris, il mio fedele compagno a quattro zampe, che con la sua curiosità instancabile e la sua gioia contagiosa ha condiviso con me ogni sopralluogo, rendendo le giornate di lavoro più leggere.

A Domenico, per l'affetto e le parole di supporto capaci di illuminare le giornate più difficili di questo percorso, quando la strada sembrava farsi incerta. La tua fiducia e la tua motivazione mi hanno aiutato a superare gli ostacoli e a trasformare le difficoltà in occasioni.

Infine, a Dario, per la gentilezza e per il supporto tecnico del tutto inaspettato, che si è rivelato prezioso nel momento giusto.

A tutti voi devo non solo gratitudine, ma la consapevolezza che nessun traguardo è davvero solitario.
