



# Università degli Studi di Ferrara

## DOTTORATO DI RICERCA IN "TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA"

CICLO XXIII

COORDINATORE Prof. Graziano TRIPPA

***RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE DEI RIFUGI ALPINI.***  
*Supporto al processo decisionale del progetto di riqualificazione e ottimizzazione  
degli edifici ricettivi isolati ad uso discontinuo in contesto climatico alpino,  
scollegati da reti di fornitura servizi.*

Settore Scientifico Disciplinare ICAR/12

**Dottorando**

Dott. Luca MAGAROTTO

**Tutore**

Prof. Pietromaria DAVOLI

Anni 2008/2010





*ad Alice  
alla mia famiglia  
alle montagne*

*I miei ringraziamenti vanno:*

*ad Alice, per tutto;  
alla mia famiglia, che mi ha incoraggiato e sostenuto;  
agli amici, che mi hanno sopportato e voluto bene;  
ai miei giovani, di cui mi stupisco ogni volta,  
ai colleghi dottorandi, per le gioie e le fatiche condivise;  
a Pietro Davoli, per avermi lasciato sperimentare e per essere stato presente con attenzione e  
pazienza;  
alla collegiale tutta, per il preziosi consigli.*

*Un particolare ringraziamento va anche:*

*al Club Alpino Italiano e, nello specifico, alla sede centrale, al CAI Veneto e alle Sezioni di  
Padova, Venezia, Treviso, Belluno e Trento (SAT), per il materiale ricevuto e il tempo concessomi;  
ai gestori dei rifugi che mi hanno ospitato, per la loro disponibilità e la calorosa accoglienza;  
alle montagne perché, alla fine, restano sempre lì a fare la differenza.*

Foto di copertina: Rifugio Sonino al Coldai, sullo sfondo il monte Pelmo.





# INDICE

*Parte I – Inquadramento generale della ricerca e impostazione metodologica*

## **1 Inquadramento della ricerca**

<b>Parole chiave</b>	<b>15</b>
<b>Abstract</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Ambito della ricerca</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Inquadramento del problema scientifico</b>	<b>17</b>
<b>1.3 Obiettivi della ricerca</b>	<b>19</b>
1.3.1 Premessa	19
1.3.2 Obiettivo primario	19
1.3.3 Obiettivi secondari	20
<b>1.4 Limiti del campo di indagine</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Destinatari della ricerca</b>	<b>22</b>
<b>1.6 Risultati attesi</b>	<b>22</b>
<b>1.7 Originalità del contributo della ricerca</b>	<b>23</b>
<b>1.8 Metodo e fasi della ricerca</b>	<b>23</b>
<b>1.9 Struttura della ricerca</b>	<b>24</b>
1.9.1 Parti della ricerca	24
1.9.2 Schema della struttura della ricerca	26
<b>1.10 Definizione dei termini ricorrenti</b>	<b>28</b>
1.10.1 Definizioni	28
1.10.2 Normativa di riferimento per le definizioni	33

*Parte II – Scenario di riferimento e caratterizzazione del rifugio alpino*

## **2 Architettura ricettiva isolata**

<b>2.1 L'architettura in luoghi isolati</b>	<b>36</b>
<b>2.2 Nella contemporaneità</b>	<b>38</b>
2.2.1 Premessa	38
2.2.2 Il contesto culturale	39
2.2.3 L'architettura isolata oggi	41
<b>2.3 Ricettività in contesto isolato</b>	<b>42</b>
2.3.1 Riferimento sul territorio	42
2.3.2 La funzione ricettiva	44
2.3.3 Il contesto isolato	46
<b>2.4 Edilizia ricettiva isolata extralberghiera</b>	<b>47</b>
2.4.1 Strutture ricettive extralberghiere	47
2.4.2 Strutture ricettive isolate	49
• Strutture non isolate con l'obiettivo di sostentamento autonomo	
• Edifici parzialmente connessi alle reti di servizi	
• Edifici in luoghi remoti o estremi	

2.4.3	Schede sintetiche delle strutture ricettive isolate	51
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriturismo</li> <li>• Bed and Breakfast</li> <li>• Casa di accoglienza nei parchi</li> <li>• Casa per ferie</li> <li>• Malga o baita</li> <li>• Ostello della gioventù</li> <li>• Rifugio alpino</li> <li>• Rifugio escursionistico</li> </ul>	
2.4.4	Osservazioni sulla ricettività dei rifugi alpini	60

### **3 I rifugi alpini**

<b>3.1</b>	<b>Evoluzione del quadro normativo</b>	<b>64</b>
3.1.1	Premessa	64
3.1.2	Legislazione italiana	64
3.1.3	Legislazione regionale	65
3.1.4	Regolamento generale dei rifugi del Club Alpino Italiano	76
3.1.5	Definizione: il rifugio alpino	78
3.1.6	Osservazioni	79
<b>3.2</b>	<b>Storia del patrimonio edilizio esistente</b>	<b>80</b>
3.2.1	Premessa	80
3.2.2	Evoluzione storica del rifugio alpino in Italia	80
3.2.3	Organizzazione e finanziamenti	83
3.2.4	Patrimonio edilizio attuale in Italia	84
3.2.5	Osservazioni	85
<b>3.3</b>	<b>Contesto ambientale e climatico</b>	<b>86</b>
3.3.1	Clima in alta quota	86
3.3.2	Elementi climatici	88
3.3.3	Fattori climatici e zonali	93
<b>3.4</b>	<b>Gestione del rifugio</b>	<b>95</b>
3.4.1	Attori	95
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietari</li> <li>• Gestori</li> <li>• Utenti</li> </ul>	
3.4.2	Fasi	97
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalità/prodotti</li> <li>• Risorse</li> <li>• Processi</li> <li>• Residui</li> </ul>	
3.4.3	Gestione degli approvvigionamenti	100
3.4.4	Collegamenti e accessibilità	102
<b>3.5</b>	<b>Caratterizzazione del rifugio alpino</b>	<b>104</b>
3.5.1	Layout funzionale	104
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locali accessibili agli utenti</li> <li>• Locali accessibili al gestore</li> <li>• Locali accessori</li> </ul>	

	• Locali invernali/bivacco	
3.5.2	Tecnologie costruttive	108
	• Chiusure superiori	
	• Chiusure orizzontali inferiori (o su spazi esterni)	
	• Chiusure verticali	
	• Osservazioni	
3.5.3	Dotazioni impiantistiche	121
	• Impianti di fornitura idrica	
	• Impianti di fornitura termica	
	• Impianti di fornitura elettrica	
	• Sistemi meccanici di risalita o di trasporto	
3.5.4	Smaltimento dei rifiuti	132
<b>3.6</b>	<b>Best Practices</b>	<b>133</b>
3.6.1	Premessa	133
3.6.2	Casi individuati	133
	• Localizzazione degli esempi di Best Practice sull'arco alpino	
	• Elenco degli esempi di Best Practice	
	• Dati generali	
3.6.3	Osservazioni	142
3.6.4	Schede degli edifici	145

*Parte III – Analisi degli obiettivi e delle modalità di intervento*

## **4      Analisi esigenziale-prestazionale**

<b>4.1</b>	<b>Nota metodologica</b>	<b>160</b>
4.1.1	Metodologie utilizzate per l'acquisizione dei dati	160
4.1.2	Metodologie utilizzate per l'elaborazione dei dati	161
<b>4.2</b>	<b>Profili degli attori coinvolti</b>	<b>162</b>
4.2.1	Premessa	162
4.2.2	Profilo esigenziale dei proprietari	163
4.2.3	Profilo esigenziale dei gestori	168
4.2.4	Profilo esigenziale degli utenti	170
4.2.5	Profilo esigenziale di pubblico interesse	171
<b>4.3</b>	<b>Quadro dei requisiti</b>	<b>171</b>
4.3.1	Nota metodologica	171
4.3.2	Classi di esigenze	172
4.3.3	Ambiti e requisiti	174
	• Sito	
	• Acqua	
	• Energia	
	• Materiali, risorse, gestione	
	• Qualità ambientale interna	
	• Altri ambiti	
4.3.4	Alcune specifiche prestazionali	192
	• Benessere ambientale	



- Temperatura operativa
- Valori di trasmittanza

## 5 Strategie di intervento

<b>5.1</b>	<b>Premessa</b>	<b>210</b>
<b>5.2</b>	<b>Criteri di valutazione</b>	<b>210</b>
5.2.1	Nota metodologica	210
5.2.2	Qualità ambientale ed energetica	211
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilità energetica</li> <li>• Qualità ambientale e comfort interno</li> <li>• Qualità ambientale esterna</li> </ul>	
5.2.3	Valutazione dei benefici e dei costi	215
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rientro dell'investimento</li> <li>• Opportunità turistica</li> <li>• Costi logistici superiori</li> </ul>	
<b>5.3</b>	<b>Obiettivi della riqualificazione</b>	<b>216</b>
5.3.1	Nota metodologica	216
5.3.2	Obiettivi strategici	217
5.3.3	Obiettivi intrinseci e correlati	221

## 6 Azioni operative

<b>6.1</b>	<b>Premessa</b>	<b>228</b>
<b>6.2</b>	<b>Prerequisiti e criticità</b>	<b>228</b>
6.2.1	Nota metodologica	228
6.2.2	Aspetti climatici e ambientali	229
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempi di lavorazione</li> <li>• Condizioni del cantiere</li> <li>• Gestione del personale e dei tecnici</li> </ul>	
6.2.3	Aspetti funzionali	230
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflitti con gli utenti</li> <li>• Sicurezza</li> <li>• Messa in funzione e dismissione stagionali</li> </ul>	
6.2.4	Aspetti tecnologici	231
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasportabilità e lavorazione dei materiali</li> <li>• Strategie di manutenzione</li> </ul>	
<b>6.3</b>	<b>Azioni di riqualificazione</b>	<b>232</b>
6.3.1	Nota metodologica	232
6.3.2	Azioni sull'involucro	232
6.3.3	Azioni sugli impianti	234

Parte IV – Strumenti e procedure di intervento

## **7 Riqualificazione dei rifugi: uno strumento operativo**

<b>7.1</b>	<b>Premessa</b>	<b>240</b>
7.1.1	Nota metodologica e finalità	240
7.1.2	Strumenti volontari per l'attestazione di qualità	241
<b>7.2</b>	<b>Supporto al processo decisionale</b>	<b>242</b>
7.2.1	Struttura dello strumento operativo	242
7.2.2	Ambiti di indagine	243
7.2.3	Soddisfacimento dei requisiti	244
7.2.4	Enunciazione dei requisiti	244
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambito "Sito"</li><li>• Ambito "Acqua"</li><li>• Ambito "Energia"</li><li>• Ambito "Materiali, risorse, gestione"</li><li>• Ambito "Qualità ambientale indoor"</li></ul>	
7.2.5	Scheda sintetica "S" (strumento di indagine/conoscitivo)	251
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Composizione</li><li>• Utilizzo</li><li>• Scheda completa</li></ul>	
7.2.6	Scheda analitica "A" (strumento operativo)	252
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Composizione</li><li>• Utilizzo</li><li>• Scheda completa</li></ul>	

## **8 Procedura operativa**

<b>8.1</b>	<b>Inquadramento della procedura</b>	<b>258</b>
8.1.1	Nota metodologica	258
8.1.2	Fasi del processo	258
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizione degli obiettivi strategici</li><li>• Caratterizzazione dell'ambiente e dell'edificio</li><li>• Verifica prestazionale</li><li>• Scelta delle strategie di progetto</li><li>• Progetto di riqualificazione</li></ul>	
8.1.3	Strumenti operativi	260
<b>8.2</b>	<b>Sintesi grafica del flusso di lavoro</b>	<b>260</b>
<b>8.3</b>	<b>Criticità emergenti</b>	<b>262</b>
8.3.1	Premessa	262
8.3.2	Criticità relative ai dati dell'edificio	262

*Parte V – Verifiche conclusive***9 Conclusioni**

<b>9.1 Risultati e osservazioni</b>	<b>266</b>
9.1.1 Premessa	266
9.1.2 Verifica tra obiettivi e risultati ottenuti	269
9.1.3 Limiti e applicabilità della ricerca	273
<b>9.2 Questioni aperte e sviluppi futuri</b>	<b>275</b>

*Bibliografia e appendici*

<b>Bibliografia e sitografia</b>	<b>279</b>
<b>Appendice</b> - Rifugi oggetto di sopralluogo	<b>289</b>
<b>Appendice</b> - Scheda di rilievo (esempio)	<b>297</b>
<b>Appendice</b> - Scheda sintetica S	<b>303</b>
<b>Appendice</b> - Scheda analitica A	<b>309</b>



Ingresso del rifugio Monte Rosa Hütte, 2.795 m, Zermatt, Svizzera. L'edificio inaugurato nel 2009, è stato progettato ottimizzando i guadagni solari attivi e passivi, a favore di un maggior comfort interno e di una maggiore autonomia energetica. *Foto di Tonatiuh Ambrosetti.*

# 1 INQUADRAMENTO DELLA RICERCA

## Parole chiave

Integrazione | *Integration*

Ottimizzazione dell'uso delle risorse | *Use of resources optimization*

Qualità ambientale interna | *Indoor environmental quality*

Riqualificazione | *Renovation*

Sostenibilità | *Sustainability*

Sostentamento autonomo | *Autonomous building*

## Abstract

I rifugi alpini sono strutture ricettive situate in contesto isolato, soggette ad un forte deterioramento a causa dei fattori ambientali e del forte carico antropico concentrato nei brevi periodi di apertura al pubblico. Il loro funzionamento è condizionato dalla gestione ottimizzata delle risorse e dalla minimizzazione dei costi economici e ambientali.

Attraverso l'analisi delle esigenze e dei requisiti che garantiscono l'utilizzo dell'edificio, si individuano e si verificano le azioni di riqualificazione dei rifugi esistenti che possono portare un beneficio nell'integrazione funzionale e tecnologica, nel contenimento e miglioramento dei consumi energetici (anche valutando l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili) e nel ricercare condizioni di benessere ambientale interno tali da permettere una fruizione più confortevole. È infine definita una procedura operativa utile alla valutazione e alla programmazione di un progetto di intervento sul rifugio.

*Alpine huts are facilities for tourists placed in apart settings, usually subjected to a strong wear due to environmental factors and to the massive human presence while their opening. Their working is influenced by the optimized management of the resources and by the extreme reduction of economic and environmental costs.*

*With the analysis of needs and requirements which allow the building use, have been identified renovation works on the existing huts which give an improvement either in technological integration and optimization or in building energy performance (also considering the use of renewable energy sources) or in gaining an indoor environmental comfort that enables a better living in it. A procedure has been defined which allow both their evaluation and application.*

## 1.1 Ambito della ricerca

Da recenti studi effettuati sulla salute ambientale del nostro pianeta<sup>1</sup> emerge che allo stato attuale la produzione e il consumo di risorse, superano ampiamente le capacità di rigenerazione, di circa il 30%. Associato alla recente crescita industriale del continente asiatico<sup>2</sup>, vi è lo svilupparsi di uno stile di vita più energivoro a livello mondiale. Il problema energetico che prima era preoccupazione solamente di una piccola parte della popolazione, diventa ora problema globale, ma è spesso non conosciuto o non considerato per le sue implicazioni di carattere ambientale, in particolar modo nei nuovi paesi in via di sviluppo. Oltre al problema energetico si delineano altre necessità: una attenzione alla sostenibilità non solo limitata ai sistemi chiusi, come ad esempio manufatti o edifici, ma allargata anche ad una qualità ambientale complessiva, sia locale che globale.

Responsabili dei consumi di risorse e di energia, sono a vario titolo tutte le attività umane, non da ultima l'edilizia e l'abitare, che assorbono nella fase produttiva e di gestione più di un terzo delle risorse totali. Con la ricerca scientifica e lo sviluppo tecnologico, si stanno elaborando sistemi che permettano un abbattimento dei consumi specifici, garantendo comunque un'alta qualità complessiva del servizio offerto. Il miglioramento tecnologico, da solo, non può farsi promotore di una sostenibilità complessiva, ma richiede una corretta applicazione e deve essere accompagnato da una consapevolezza culturale degli utenti. Nel caso dell'abitare, questo è ancora più importante poiché si tratta di un fenomeno estensivo riguardante direttamente tutta la popolazione.

Il settore dell'edilizia ha iniziato, ormai da anni, a porsi il problema della riduzione dei consumi energetici<sup>3</sup> in sinergia con il mondo della ricerca, dei materiali e nell'innovazione di processi di progetto e di costruzione. Le analisi e le attestazioni dei livelli di qualità energetica, edilizia, tecnologia e ambientale degli edifici sono sicuramente strumenti utili<sup>4</sup> per fornire un quadro chiaro e controllabile con indicazioni utili per l'utenza, l'amministrazione e, non da ultimo, il progettista, in termini di vantaggio dell'investimento e della sua compatibilità con il contesto ambientale. L'incentivazione e la promozione di una maggiore efficienza degli involucri e dell'utilizzo di energia proveniente da fonti rinnovabili, sono diventate anche occasione per proporre il problema della sostenibilità del sistema edificio, allargandolo ad una dimensione che da locale, diventa globale. Attraverso l'analisi del ciclo di vita<sup>5</sup> si è compiuto un ulteriore passo per poter conoscere e valutare in maniera più accurata le scelte gestionali e progettuali. Anche la localizzazione geografica assume un'importanza sempre maggiore e guida le

1 *Living Planet Report*, WWF, 2008.

2 Lo sviluppo imponente del continente asiatico è spesso attuato con sistemi di produzione obsoleti e poco efficienti, in un contesto culturale non completamente cosciente e sensibile alle problematiche di tutela ambientale.

3 Nel caso italiano la prima norma che provvede al contenimento dei consumi energetici degli edifici, anche se limitata all'ambito termico, è la Legge 373 del 1976. In ambito europeo la direttiva 91/2002/CE ha indirizzato gli stati membri a dotarsi di opportuni strumenti normativi per la riduzione dei consumi in edilizia.

4 Cfr. 7.1.2 "Strumenti ad adesione volontaria per l'attestazione di qualità".

scelte progettuali in termini di esposizione, orientamento, isolamento termico, trasparenze o chiusure, individuando compatibilità con materiali, sistemi e soluzioni tecnologiche.

In quest'ottica, che tenta di mettere sempre più in relazione il sistema edificio con l'ambiente che lo circonda, vi sono alcune strutture che vivono questo rapporto in maniera più diretta. Situati come appoggio al transito o per l'ospitalità temporanea di alpinisti e turisti, i rifugi alpini<sup>6</sup> hanno una particolare valenza: primo elemento notevole è l'essere una struttura architettonica, limitata nell'accessibilità e spesso incapace di rispondere anche ad alcune esigenze funzionali. E' da considerare poi l'assenza di opere di urbanizzazione e di reti impiantistiche: ne scaturisce una complessità nella gestione, in termini di sostentamento energetico, approvvigionamento di risorse e smaltimento di rifiuti. Vi sono poi altri vincoli posti dall'ambiente naturale, legati alla morfologia del territorio o a esigenze di tutela paesaggistica.

Oltre al loro essere isolati, questi edifici per la maggior parte sono caratterizzati dalla specificità (in alcuni casi dell'unicità) del tipo di intervento in termini di progetto, tecnologia e tipologia. Per proporre quindi un intervento che possa favorirne il recupero, è necessaria la conoscenza precisa del singolo oggetto in questione. La complessità dei temi della sussistenza isolata e del sostentamento autonomo coinvolge un insieme di competenze più ampio<sup>7</sup> di quello necessario per l'analisi e il progetto del solo involucro o degli impianti (limitato quindi ai soli aspetti energetici). Per porre soluzione ai crescenti bisogni, anche sul piano delle esigenze e degli adeguamenti funzionali, non sono sufficienti i singoli interventi valutati su caratteri economici ed energetici: è necessario indagare i sistemi di gestione, i singoli materiali, i rapporti tra i costi e i benefici e le possibilità di compatibilità di un intervento che sia anche migliorativi per l'ambiente interno ed esterno.

## 1.2 Inquadramento del problema scientifico

I rifugi alpini sono strutture in cui è in atto un forte processo di rinnovamento, di fatto non coordinato e per cui non sono disponibili linee guida né espliciti riferimenti esigenziali o procedurali. Di seguito sono riportati alcuni punti chiave nella definizione del problema scientifico:

- **obsolescenza delle strutture.** Le strutture attualmente operative (stimate in Italia<sup>8</sup> nel numero di circa 1000 unità<sup>9</sup>) sono spesso il risultato di successivi



*Illustrazione 1 | Il contesto isolato e privo di reti di servizi, in cui è costruito il rifugio alpino, aumenta il livello di complessità di gestione, manutenzione e conduzione della struttura.*

*Nella foto: Monte Civetta, (BL)*

5 *LCA - Life Cycle Assessment:* viene considerato il costo energetico complessivo di un prodotto, dalla creazione all'utilizzo, fino alla dismissione e smaltimento. È normato da UNI ISO 14040 e UNI ISO 14044.

6 Vedi 3.1.5 "Definizione: il rifugio alpino".

7 Altri ambiti da valutare per la progettazione di edifici ricettivi in contesto isolato sono ad esempio: il trattamento delle acque reflue, i sistemi di approvvigionamento delle risorse e delle materie prime, la captazione di acqua da fonti aleatorie o variabili nel corso del tempo.

8 Considerando il numero di rifugi del CAI in Italia (433 strutture classificate come "rifugi alpini", fonte Club Alpino Italiano), il dato è frutto di una stima che trae i propri dati dal rapporto che sussiste in Veneto tra i rifugi del CAI e i rifugi privati presenti in regione.

9 Cfr. 3.2.4 "Patrimonio edilizio attuale in Italia".





Illustrazione 2 | Impianto fotovoltaico installato sulla falda della copertura di un rifugio alpino.

Nella foto: rifugio Venezia sul Monte Pelmo (BL), 1947 m, CAI Venezia.

interventi, non sempre coordinati tra loro, attuati per mantenere in funzione i rifugi e assicurare alcune dotazioni minime per il *comfort* o, più spesso, per garantire maggiore sicurezza e condizioni di igiene più consone agli utenti. Non sono secondi come importanza interventi finalizzati all'adeguamento normativo, che non sempre però sono occasione di una riqualificazione complessiva dell'immobile. In tale analisi rientrano anche i motivi economici, legati alla disponibilità dei proprietari e anche alla complessità della gestione di attrezzature, materiali, operai e di un cantiere in alta quota;

- **imprecisa definizione esigenziale.** I rifugi alpini sono di norma edifici scarsamente raggiunti da infrastrutture e non forniti di opere di urbanizzazione primaria, necessarie sia per l'allacciamento alle reti impiantistiche sia per lo smaltimento dei reflui. Sono inoltre caratterizzati da requisiti prestazionali, funzionali e gestionali con elevata difficoltà di soddisfacimento al fine del sostentamento autonomo<sup>10</sup>. Un'altra caratteristica è la dinamicità e discontinuità del tipo di utilizzo, in termini di presenza contemporanea degli utenti, approvvigionamenti, gestione, fabbisogni medi e massimi<sup>11</sup>. Tali esigenze rendono complessa la proposta di soluzioni tecnologiche e progettuali "standard";
- **integrazione tecnologica e funzionale.** I servizi che i rifugi offrono nel corso del tempo si sono modificati poiché a fianco degli alpinisti, che utilizzano il rifugio come avamposto per il raggiungimento di vette o il compimento di attraversate, sono comparse anche altre figure, come gli escursionisti, che fanno del rifugio luogo di meta e non più di partenza<sup>12</sup> (e quindi di pernottamento). Anche le esigenze degli alpinisti sono evolute nel tempo, così come l'intraprendenza promozionale dei gestori: il tentativo di rendere più accoglienti e confortevoli i rifugi è insito nell'evolversi di tali costruzioni<sup>13</sup>. Ciò ha ampliato i servizi offerti agendo anche sulle strutture, che nel tempo sono state dotate di impianti o di accorgimenti tecnologici "in aggiunta" non sempre curando l'integrazione delle parti o valutando l'incidenza dei nuovi fattori ambientali apportati (vedi fig. 2);
- **strumenti a supporto del progetto di riqualificazione del rifugio.** Non sono al momento presenti strumenti che aiutino il progettista nella definizione di una strategia di intervento per la progettazione della riqualificazione di un rifugio alpino o che lo guidino nella definizione esigenziale specifica e alla formulazione di una risposta in termini prestazionali, corredata da osservazioni di carattere tecnico sulle specificità della tipologia di edificio e del contesto ambientale e climatico.

<sup>10</sup> Il principale fattore di ostacolo al sostentamento autonomo sono le limitate risorse a cui hanno accesso.

<sup>11</sup> Sono abitualmente aperti nella sola stagione estiva (da metà giugno a metà settembre), con una frequentazione intensa nei fine settimana e saltuaria nei rimanenti giorni.

<sup>12</sup> Cfr. Capitolo 4 "Analisi esigenziale-prestazionale".

<sup>13</sup> Cfr. 3.2.2 "Evoluzione storica del rifugio alpino in Italia".



## 1.3 Obiettivi della ricerca

### 1.3.1 Premessa

La ricerca vuole determinare le linee di approccio metodologico al tema della riqualificazione dei rifugi alpini. Da osservazioni riguardanti la consistenza dell'edificio e la sua struttura formale e funzionale, si vogliono analizzare le criticità e le buone pratiche, includendo alcune considerazioni finali sull'efficienza energetica, l'integrazione funzionale e impiantistica, l'accumulo e l'ottimizzazione delle risorse, la qualità ambientale interna e la tutela dell'ambiente. Il suo sviluppo si articola con la finalità di:

- definire un **inquadramento tecnologico** dei sistemi costruttivi dei rifugi alpini;
- determinare un **quadro esigenziale-prestazionale** di riferimento;
- individuare le **criticità** e le **buone pratiche** nelle *Best Practices* e nei casi studio individuati;
- determinare **strategie operative** e soluzioni tecniche d'intervento per la riqualificazione;
- fornire al progettista uno strumento semplificato di **supporto decisionale** nella programmazione di un progetto di riqualificazione.

### 1.3.2 Obiettivo Primario

L'obiettivo primario della ricerca è definire delle **linee guida** per determinare strategie d'intervento specifiche per la riqualificazione funzionale, energetica ed ambientale del rifugio alpino, relativamente alla sua capacità di sostenersi autonomamente e alla qualità ambientale, prima, durante e dopo l'intervento. Tali azioni sono finalizzate a garantire un servizio più confortevole per gli utenti e una gestione più semplificata ed efficace per i gestori e i proprietari. L'analisi non si vuole soffermare solamente all'analisi dell'involucro edilizio o all'adeguamento normativo, ma si prefigge di includere osservazioni sui temi dell'efficienza, dell'integrazione, dell'accumulo energetico (e delle risorse in genere) e dei rapporti con il contesto climatico e ambientale<sup>14</sup>.

**Nota:** l'unicità della localizzazione geografica, della geologia, delle condizioni microclimatiche, della disponibilità d'acqua e delle altre risorse e non da ultime le possibilità di collegamento, rende necessaria un'attenta fase di analisi conoscitiva e una mirata risposta in termini progettuali per ogni rifugio. Vale la valutazione del "caso per caso": questa ricerca vuole supportare il progettista nella definizione del processo di riqualificazione mettendogli a disposizione un quadro di riferimento e delle osservazioni tecniche specifiche alla tipologia di edificio.

<sup>14</sup> La tutela ambientale è in stretta relazione con le caratteristiche tecnologiche e gestionali del rifugio alpino, in particolar modo per quanto concerne l'attenzione alle attività di cantiere, alle modalità di produzione di energia, alla gestione delle acque e dei rifiuti.

### 1.3.3 Obiettivi Secondari

Attraverso l'analisi dello stato di fatto e dello stato dell'arte, supportata dall'osservazione di alcuni casi studio specifici, si definiscono poi i seguenti obiettivi secondari:

- **caratterizzazione tecnologica dei rifugi.** L'obiettivo è quello di individuare e definire il quadro generale dello stato di fatto, per conoscere i caratteri tipologici, tecnologici e funzionali delle strutture. Possono essere evidenziate in questo modo le criticità e le problematiche ricorrenti che necessitano di soluzioni tipologiche, funzionali o di adeguamento normativo. Nel caso di interventi già eseguiti, possono essere analizzati e indagati gli adeguamenti attuati ricavandone indicazioni operative utili.  
Si vuole osservare e descrivere l'impatto ambientale di tali strutture relativamente all'efficienza energetica, alla qualità complessiva ed alla eco-compatibilità delle tecnologie utilizzate. Non possono poi essere trascurati nella valutazione complessiva anche gli aspetti legati al *comfort* e alla qualità ambientale interna che tali strutture vogliono garantire;
- **individuazione delle Best Practices.** Si vogliono individuare modi esemplari di operare in contesti differenziati (per altitudine e per caratteristiche di intervento) che abbiano matrice comune nell'attenzione al corretto rapporto fra sistema involucro ed integrazione impiantistica nell'ambito della riqualificazione dei rifugi;
- **innovazione nel processo di riqualificazione dei rifugi alpini.** L'obiettivo è quello di definire parametri e requisiti funzionali, ambientali e tecnologici (energetici *in primis*) utili a verificare per ciascun rifugio il livello di qualità di allo stato di fatto e nella previsione di intervento.  
Si intende definire uno strumento operativo semplificato che supporti il progettista o il proprietario nella verifica delle opportunità di riqualificazione del rifugio e individuare delle strategie operative più opportune per il governo dell'azione progettuale.

## 1.4 Limiti del campo di indagine

La ricerca e l'analisi di rifugi riqualificati o in previsione di riqualificazione è condotta in ambito nazionale, estendendo poi anche al contesto europeo dell'arco alpino, l'individuazione delle **Best Practices**. Per dare una sufficiente diversificazione e caratterizzazione dei vari ambienti in cui sono inserite tali strutture, la ricerca si propone di individuare più casi studio non uniformati per caratteristiche funzionali o di localizzazione geografica<sup>15</sup>.

Per la raccolta di informazioni sui rifugi, circa le loro caratteristiche, il loro numero, e per individuare i casi studio su cui poi sono stati effettuati i sopralluoghi di verifica e di osservazione si è scelto di contattare il Club Alpino

---

<sup>15</sup> È tipico dei rifugi possedere caratteristiche spesso dissimili tra loro, proprio a causa della loro edificazione in condizioni di emergenza, l'ottimizzazione dei materiali, delle tradizioni e delle competenze progettuali disponibili in ogni località, contesto ambientale e climatico.

Italiano per l'ampia diffusione sul territorio, il numero di strutture di cui è proprietario e per l'esperienza acquisita nel corso degli anni<sup>16</sup>. A tal proposito sono state individuate e analizzate alcune strutture, nella regioni Veneto e nelle province autonome di Trento e Bolzano, appartenenti a diverse sezioni del CAI.

I rifugi privati, non esclusi per caratteristiche e a pieno titolo compatibili con quelli osservati, non sono stati coinvolti poiché non essendo disponibili dati generali sulla loro presenza e diffusione sul territorio italiano, sarebbe risultata dispersiva la ricerca e la gestione dei singoli contatti ai fini della raccolta dei dati utili.

Il lavoro si propone di definire delle linee guida operative per la riqualificazione dei rifugi alpini, così come definiti in 3.1.5 "Definizione: il rifugio alpino". Sono stati pertanto considerati, nella scelta dei casi studio, solamente rifugi non direttamente collegati da strade aperte al traffico ordinario o da impianti di risalita meccanici in quanto, in questa casistica, è molto più agevolato l'approvvigionamento di risorse e di materie prime, nonché la possibilità di favorire con più rapidità l'intervento di tecnici, operai o personale specializzato.

La ricerca, in riferimento agli edifici indagati<sup>17</sup>, non si occupa specificamente di certificazione energetica ma si propone di considerare le varie componenti che concorrono alla riduzione dei consumi e dell'inquinamento ambientale, in maniera correlata al miglioramento delle condizioni di fruibilità e di *comfort* ambientale interno, attraverso la programmazione di interventi di riqualificazione.

Anche se molte delle osservazioni e delle linee guida definite sono facilmente applicabili a casi diversi o per alcuni versi compatibili con la localizzazione o l'aspetto funzionale dei rifugi alpini, tutti i risultati saranno finalizzati alla riqualificazione di strutture che manterranno la loro destinazione d'uso anche dopo l'intervento.

**Nota:** considerando che la totalità dei rifugi, oggetto di osservazione diretta e sui cui si è svolta la raccolta e verifica dei dati, è di proprietà o in affidamento al Club Alpino Italiano<sup>18</sup>, per quanto attiene il campo di indagine, si è deciso di considerare i rifugi alpini che corrispondono alle categorie C, D, E<sup>19</sup> individuate dallo stesso CAI. Vista la maggiore complessità gestionale, tecnologica ed impiantistica di tali edifici, non si preclude la possibilità di estendere le osservazioni effettuate e gli sviluppi conclusivi della ricerca anche agli edifici rientranti nelle altre categorie (rifugi escursionistici o comunque edifici isolati in genere, eventualmente anche non a carattere ricettivo).



*Illustrazione 3 | L'arco alpino si estende dall'est della Francia all'est dell'Austria e attraversa i territori nazionali di Svizzera, Italia, Slovenia, Lichtenstein e Germania.*

16 Il Club Alpino Italiano fu fondato da Quintino Sella e da altri giovani appassionati di montagna nel 1863 a Torino. Nel 2009 gli iscritti superavano in Italia le 315.000 unità (Fonte: CAI, sito ufficiale).

17 A causa della particolarità del loro utilizzo stagionale o limitato nel corso dell'anno, i rifugi sono di fatto esclusi dalla normativa nell'applicazione dei minimi previsti per legge. Cfr. Art. 4 Direttiva 91/2002/CE, punto 3) "Gli Stati membri possono decidere di non istituire o di non applicare i requisiti di cui al paragrafo 1 per le seguenti categorie di fabbricati: [...] edifici residenziali destinati ad essere utilizzati meno di quattro mesi all'anno [...]".

18 I rifugi interessati dalla ricerca riguardano le Sezioni del Club Alpino Italiano di Belluno, Padova, Trento, Treviso e Venezia.

19 Cfr. 3.1.4 "Regolamento generale dei rifugi del Club Alpino Italiano".

## 1.5 Destinatari della ricerca

I principali destinatari della ricerca saranno a titolo diverso:

- **i progettisti.** Essi potranno ricavare indicazioni utili per un approccio al progetto e alla riqualificazione senza limitare l'attenzione al solo involucro edilizio, ma estendendo le considerazioni a tutto il "sistema edificio" caratterizzato da esigenze, tecnologie e soluzioni non ordinarie;
- **i proprietari e gestori.** Potranno valutare qualitativamente i singoli edifici di loro competenza, in termini di efficienza energetica e qualità ambientale, avranno inoltre la capacità di trarre indicazioni utili circa i costi per l'adeguamento in relazione ai benefici ottenibili. Entrambi potranno in tal modo prendere parte attiva entrambi al processo di riqualificazione;
- **le amministrazioni** (regionali, provinciali) **e gli enti** (di gestione, valorizzazione del turismo o di tutela ambientale). Questi potranno ampliare le loro conoscenze circa il patrimonio che amministrano e indirizzare consapevolmente scelte strategiche, gestionali e progettuali in vista di una maggiore efficienza, eco-compatibilità e valorizzazione delle strutture in un'ottica di promozione del turismo ancora più sostenibile.

## 1.6 Risultati attesi

In riferimento agli obiettivi della ricerca definiti, i risultati attesi si possono riassumere in:

- definizione di **linee guida** per la riqualificazione energetica e ambientale dei rifugi alpini, esplicitate in una procedura operativa capace di guidare il progettista nell'analisi dello stato di fatto del rifugio e delle sue peculiarità, all'individuazione delle opportunità di intervento ed in fine alla fase di progettazione;
- **caratterizzazione tecnologica** rappresentativa del patrimonio costruito, verificata nei casi studio individuati ed estendibile al contesto nazionale, consente al progettista di avere informazioni di supporto al processo decisionale;
- elaborazione di un **quadro esigenziale-prestazionale** che supporti il progettista e gli altri operatori interessati alla programmazione e alla definizione del processo progettuale;
- definizione di un repertorio di soluzioni progettuali significative e schedatura delle *Best Practices* individuate, con **osservazioni tecniche** a supporto del processo decisionale;
- elaborazione e stesura di uno **strumento semplificato di analisi** destinato al progettista (o al proprietario/gestore), che possa configurarsi quale supporto al processo conoscitivo e decisionale.

## 1.7 Originalità del contributo della ricerca

Con la raccolta di alcune *Best Practices* inerenti a interventi recenti<sup>20</sup> di riqualificazione di rifugi alpini, sono state tratte osservazioni tecniche e tecnologiche utili anche ad un aggiornamento dello stato dell'arte.

L'analisi delle esigenze ambientali, tecnologiche, funzionali e dei diversi attori coinvolti nelle funzioni del rifugio alpino (proprietari, gestori e ospiti) hanno completato la definizione di un quadro esigenziale-prestazionale specifico per la riqualificazione.

Con la presente ricerca sono state analizzate le tecnologie costruttive e la consistenza dei rifugi allo stato di fatto, evidenziando le criticità e le buone pratiche tecnologiche, impiantistiche e gestionali. Tali osservazioni e indicazioni sono state finalizzate per consegnare al progettista un supporto per l'attuazione di un processo progettuale di riqualificazione. A tal proposito si è voluto individuare dei parametri e delle buone pratiche utili alla definizione di una procedura operativa (linee guida).

## 1.8 Metodo e fasi della ricerca

Nel raggiungimento degli obiettivi fissati dalla ricerca sono state utilizzate due modalità di raccolta ed elaborazione dei dati: una parte di studio ha riguardato l'analisi dei documenti e degli elementi acquisiti; una seconda parte ha previsto il rilievo sul campo e indagini dirette su alcuni casi studio individuati come significativi.

Lo studio documentale ha permesso l'acquisizione di competenze specifiche circa la gestione, la funzionalità e le caratteristiche tecnologiche dei rifugi alpini, nonché l'individuazione delle criticità connesse alla progettazione di edifici isolati in contesti ambientali non raggiunti da reti di servizi. Il rilievo e le indagini dirette hanno ampliato la comprensione di queste criticità legate al contesto e hanno permesso la contestualizzazione delle caratteristiche individuate nella fase precedente. Il rilievo diretto dei casi studio ha inoltre permesso una verifica di utilizzo dello strumento sintetico a supporto del progettista che, provato sul campo, è stato testato nell'efficacia ed ottimizzato nelle sue potenzialità.

Per l'acquisizione dei dati, la ricerca si avvale di:

- ricerche bibliografiche;
- ricerche sitografiche;
- colloqui con responsabili del CAI;
- questionari sottoposti ad esperti e ai gestori dei rifugi;
- partecipazione a conferenze e convegni sul tema della gestione dei rifugi e dell'architettura alpina in genere;
- sopralluoghi e rilievi nelle strutture individuate come casi studio.

<sup>20</sup> Sono 20 i casi europei di riqualificazione di rifugi in ambito alpino individuati come *Best Practices*. La realizzazione e l'inaugurazione delle suddette opere è compresa nel decennio 2000-2010.

Nello sviluppo della ricerca sono state individuate cinque importanti fasi.

**Fase I – analisi del problema scientifico e dell’ambito di riferimento:**

- individuazione delle tematiche principali circa lo stato dei rifugi alpini e la loro consistenza;
- individuazione delle tematiche principali legate al problema energetico e ambientale;
- indagine bibliografica e sitografica essenziale;
- definizione preliminare di un programma di ricerca e di un indice sintetico.

**Fase II – indagine sul patrimonio esistente:**

- individuazione di contatti e di interlocutori privilegiati;
- individuazione delle *Best Practices* nazionali e internazionali significative per lo sviluppo di osservazioni e approfondimenti;
- definizione delle caratteristiche del rifugio alpino attraverso la raccolta e l’elaborazione dei dati.

**Fase III – determinazione del quadro esigenziale e degli obiettivi di riqualificazione:**

- individuazione delle esigenze esplicite ed implicite dei principali attori (proprietario, gestore, utente);
- individuazione e analisi dei casi studio, con sopralluogo;
- individuazione dei fattori che influiscono sul contenimento energetico e la qualità ambientale del rifugio;
- individuazione degli obiettivi strategici per cui attuare una scelta di riqualificazione.

**Fase IV – determinazione delle modalità e delle strategie di riqualificazione:**

- individuazione delle strategie operative;
- individuazione di azioni finalizzate alla risoluzione di specifiche criticità;
- individuazione di indicazioni tecniche specifiche.

**Fase V – sviluppo di uno strumento di supporto al progetto di riqualificazione:**

- definizione delle correlazioni tra le azioni operative, in caso di intervento di riqualificazione;
- definizione di una procedura operativa per la riqualificazione del rifugio alpino.

## 1.9 Struttura della ricerca

### 1.9.1 Parti della ricerca

La ricerca è strutturata in cinque parti fondamentali che in alcuni casi si esplicitano in alcuni sotto nuclei di approfondimento specifici:

- **parte I – Inquadramento generale della ricerca e impostazione metodologica.** Nel Capitolo 1 è definito l’ambito della ricerca e ne viene inquadrato il problema scientifico. Sono inoltre dichiarati gli obiettivi e i

risultati attesi e sono indicati metodo e fasi in cui è strutturata. Questa parte introduce e guida lo svilupparsi delle azioni di raccolta dei dati, delle fonti e della loro successiva elaborazione;

- **parte II – Scenario di riferimento e caratterizzazione del rifugio alpino.** Nel Capitolo 2, sono introdotti i riferimenti al contesto culturale e legislativo circa la sostenibilità nell'edilizia e sono indagate le principali misure adottate in ambito italiano ed europeo per contenere i consumi energetici durante le fasi di vita dell'edificio e per promuovere interventi finalizzati alla riqualificazione. Viene inoltre introdotto il concetto di architettura ricettiva in contesto isolato, specificando la distinzione in essere tra le diverse tipologie di ricettività isolata extralberghiera. Tale fase è indispensabile per definire il campo di indagine ed evitare possibili fraintendimenti circa l'oggetto in esame del lavoro. L'intero Capitolo 3 è dedicato all'analisi e alla definizione delle caratteristiche del rifugio alpino. La prima parte analizza il contesto ambientale e climatico per individuare i principali fattori e i relativi parametri con cui successivamente verificare le componenti tecnologiche. La seconda parte descrive il quadro di riferimento normativo entro cui questo si identifica; attraverso l'analisi delle norme, di competenza regionale<sup>21</sup>, viene definito con precisione l'oggetto di analisi della ricerca nelle sue principali caratteristiche prescrittive, tipologiche e funzionali. Viene poi introdotta l'analisi dell'evoluzione storica e della diffusione nel territorio italiano, raccogliendo informazioni utili a determinare quantitativamente e qualitativamente il patrimonio edilizio. Dopo l'analisi delle fasi di gestione del rifugio, utili alla successiva definizione delle esigenze, al punto successivo sono esplicitate le soluzioni distributive, le tecnologie costruttive e le dotazioni impiantistiche ricorrenti.

L'ultima parte è dedicata all'individuazione e all'analisi delle *Best Practices*, ossia interventi di riqualificazione particolarmente significativi di rifugi avvenuti nell'arco alpino<sup>22</sup> nel decennio 2000-2010, da cui ricavare importanti osservazioni tecnologiche e metodologiche circa l'approccio al progetto, nonché un importante contributo all'elaborazione del concetto di riqualificazione del rifugio alpino;
- **parte III – Analisi degli obiettivi e delle modalità di intervento.** Al capitolo 4, recuperando le osservazioni dei capitoli precedenti e verificando le esigenze degli attori principali (proprietari, gestori, utenti) si è definito un profilo esigenziale per il rifugio alpino. Con tale analisi si sono individuati i parametri sui quali valutare la qualità dell'edificio e gli ambiti di intervento. Per ogni parametro considerato, si sono determinati dei valori o attributi di soddisfacimento e di riferimento utili alla fase di verifica e progetto della riqualificazione.

Al Capitolo 5, si sono definiti gli obiettivi strategici per la riqualificazione, utili sia nella fase preliminare di avvio del processo, sia nella fase di esplicitazione e

21 Nel caso delle province autonome di Trento e Bolzano, la legislazione in materia di turismo è di competenza esclusiva delle rispettive province.

22 I rifugi alpini conservano tale nome non solo nel contesto di riferimento territoriale dell'arco alpino, ma tale denominazione è comunemente attribuita alle costruzioni con caratteristiche simili poste in altre catene montuose.

definizione delle azioni di intervento. I primi avranno una funzione di indirizzo del progetto, i secondi saranno caratterizzati da una finalizzazione operativa in quanto potranno poi essere elaborati e concretizzati in strategie di intervento in base alle intenzioni dei finanziatori e alle caratteristiche tecnologiche, ambientali e climatiche del rifugio.

Al capitolo 6 sono definite le indicazioni tecniche ed operative specifiche per operare nel contesto progettuale del rifugio alpino. Sono altresì definite ed analizzate le specifiche azioni operative di riqualificazione;

- **parte IV – Strumenti e procedure di intervento.** Nel Capitolo 7 è definito uno strumento semplificato che, facendo proprie le osservazioni e la definizione del quadro esigenziale-prestazionale, possa agevolare la valutazione della qualità energetica, funzionale, gestionale e ambientale del rifugio alpino e supportare il progettista nella programmazione della progettazione. A tal fine sono anche analizzati ed elaborati alcuni strumenti ad adesione volontaria utili ad attestare o certificare la qualità energetica e ambientale.

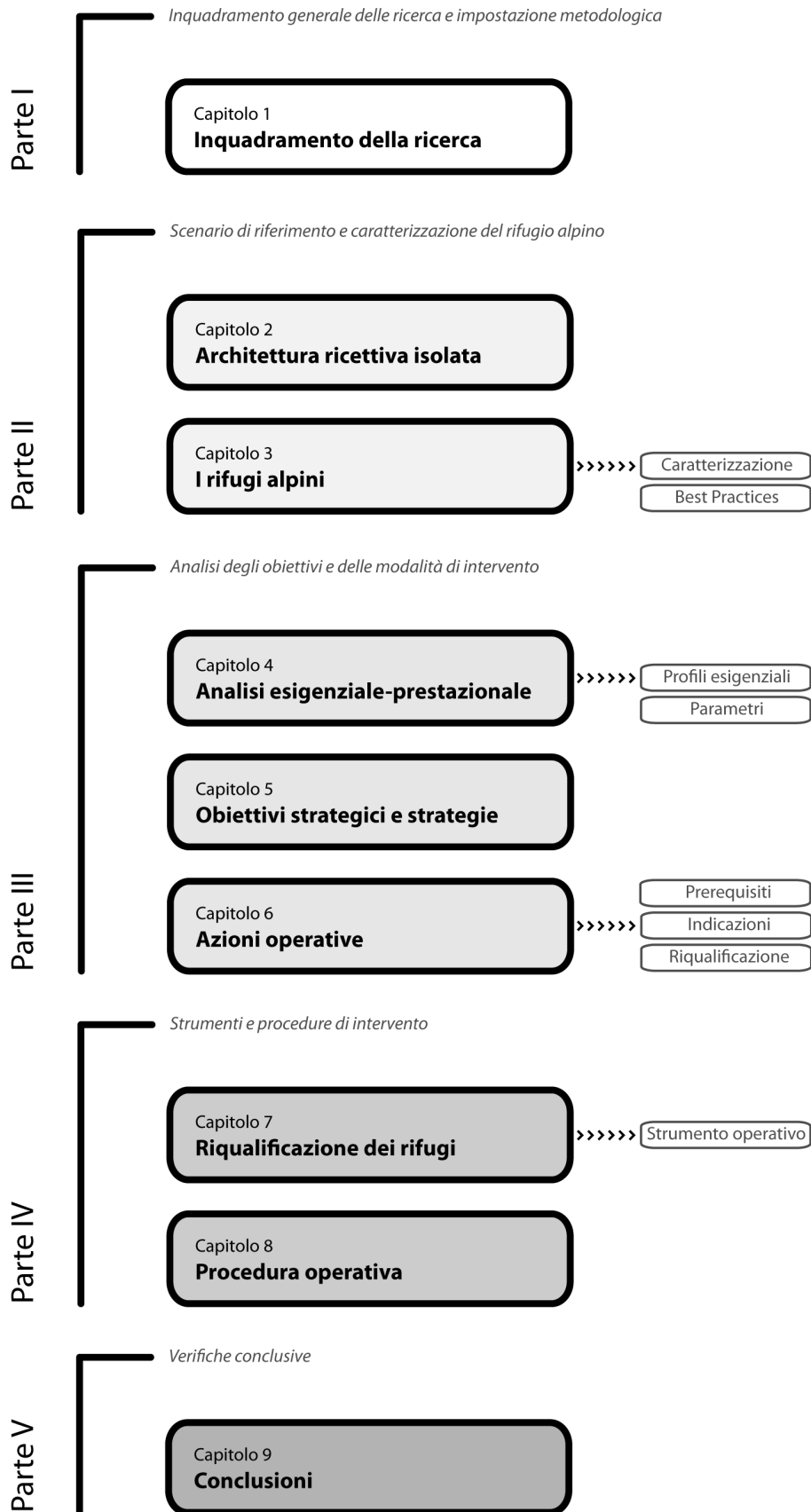
Al Capitolo 8 è definita la procedura operativa che definisce le linee guida per la progettazione dell'intervento di riqualificazione nel rifugio alpino. Tale procedura raccoglie i contributi messi a punto nei capitoli precedenti e li integra organicamente come apporti specifici al processo progettuale di riqualificazione;

- **parte V – Verifiche conclusive.** Nell'ultima parte della ricerca, al Capitolo 9, si sono analizzati e verificati i risultati raggiunti con l'esplicitazione delle questioni aperte e dei possibili sviluppi futuri della ricerca.

### 1.9.2 Schema della struttura della ricerca

Vedi pagina a lato. A lato dei rispettivi capitoli sono esplicitati gli strumenti o le ricadute operative che ne scaturiscono.





## 1.10 Definizione dei termini ricorrenti

### 1.10.1 Definizioni

**Affidabilità** (UNI 8290-2:1983)

Capacità di mantenere sensibilmente invariata nel tempo la propria qualità in condizioni d'uso determinate.

**Agente** (UNI 8290-3:1987)

Entità che provoca un determinato effetto mediante la propria azione (*agenti naturali, artificiali, di progettazione e di utenza*).

**Ambito insediativo** (UNI 10838:1999)

Insieme organizzato di dati del contesto territoriale nel quale si colloca l'intervento edilizio.

**Attività analitiche** (UNI 11150-3:2005)

Comprendono le attività informative, le attività prediagnostiche, le attività di rilievo e le attività diagnostiche necessarie ad orientare via via le decisioni, per le diverse tipologie di intervento. Tali attività comportano la definizione dei campi di osservazione, la scelta dei modi di analisi, la forma di presentazione e l'articolazione dei risultati.

**Attività dell'utente** (UNI 10838:1999)

Atti o azioni svolte dall'utente finale dell'edificio per i quali si richiede l'individuazione di uno spazio.

**Attributo** (UNI 10838:1999)

Carattere non misurabile, o che si preferisce non misurare, di un requisito sul quale è dato unicamente un giudizio espresso in termini qualitativi di appartenenza ad una categoria o a più categorie alternative.

**Azione** (UNI 8290-3:1987)

Mediatore fisico e/o chimico capace di modificare l'ambiente e gli oggetti edilizi, nonché il loro comportamento.

**Degrado** (UNI 11150-3:2005)

Progressivo decadimento che avviene con modalità prevedibili, di materiali, componenti e manufatti.

**Diagnosi** (UNI 11150-3:2005)

Individuazione, descrizione, valutazione del comportamento e delle condizioni di un sistema e/o delle sue parti dopo averne considerato ogni aspetto.

**Ecocompatibilità** (UNI 11277:2008)

Compatibilità tra il contesto costruito e l'ambiente fisico comprendente diverse categorie di impatto e le varie fasi del ciclo di vita dell'edificio.

**Edificio (energetico)** (Direttiva 91/2002/CE)

Costruzione provvista di tetto e di muri, per la quale l'energia è utilizzata per il condizionamento del clima degli ambienti interni; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità abitative a sé stanti.

**Effetto** (UNI 8290-3:1987)

Modificazione del comportamento dell'ambiente e/o degli oggetti edilizi, conseguente ad una azione determinata.

**Elemento spaziale (sinonimo unità spaziale)** (UNI 10838:1999)

Porzione di spazio fruibile destinata allo svolgimento delle attività di una unità ambientale.

**Elemento tecnico** (UNI 10838:1999)

Prodotto edilizio più o meno complesso capace di svolgere completamente o parzialmente funzioni proprie di una o più unità tecnologiche e che si configura come componente caratterizzante di un subsistema tecnologico.

**Esigenza** (UNI 10838:1999)

Ciò che di necessità si richiede per il corretto svolgimento di un'attività dell'utente o di una funzione tecnologica.

**Fabbisogni** (UNI 10914-1:2001)

Definizione, in termini di quantità e localizzazione, di quello che è necessario per soddisfare determinate esigenze anche per settori specifici di domanda.

**Fattore** (UNI 8290-3:1987)

Campo disciplinare di riferimento utilizzato per conoscere e interpretare la natura di azioni ed effetti, nonché per studiarne il controllo. I fattori prevalentemente considerati in edilizia si articolano in: acustici, atmosferici, biologici, chimici, elettrici ed elettromagnetici, idrici, ignei, luminosi, meccanici, termici.

**Manutenzione edilizia** (UNI 10914-1:2001)

Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, condotte durante il ciclo di vita utile degli organismi edilizi e dei loro elementi tecnici, finalizzate a mantenerli o riportarli al livello delle prestazioni corrispondenti ai requisiti iniziali.

**Obsolescenza** (UNI 11150-3:2005)

Perdita o riduzione di efficacia per effetto della modificazione delle esigenze o della disponibilità di nuovi beni con livelli prestazionali superiori.

**Organismo edilizio** (UNI 10838:1999)

Insieme strutturato di elementi spaziali e di elementi tecnici, interni ed esterni, pertinenti all'edificio, caratterizzati dalle loro funzioni e dalle loro relazioni reciproche.

**Prestazione edilizia** (UNI 10838:1999)

Comportamento reale dell'organismo edilizio e/o delle sue parti nelle effettive condizioni d'uso e di sollecitazione.

Le prestazioni edilizie vengono normalmente classificate in:

- a) prestazioni ambientali;
- b) prestazioni tecnologiche.

**Processo edilizio** (UNI 10838:1999)

Sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza - utenza di un bene edilizio al loro soddisfacimento attraverso la progettazione, la produzione, la costruzione e la gestione del bene stesso. Il processo edilizio si può riferire ad interventi di nuova costruzione o a interventi sul costruito:

- a) il processo edilizio per **interventi di nuova costruzione** riguarda la realizzazione di beni edilizi non ancora esistenti e consiste nella sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza - utenza al loro soddisfacimento attraverso la progettazione, la produzione, la costruzione di un nuovo bene e la sua gestione necessaria per la conservazione della sua qualità;
- b) il processo edilizio per **interventi sul costruito** riguarda la realizzazione di trasformazione di beni edilizi già esistenti e consiste nella sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza - utenza al loro soddisfacimento attraverso il rilievo delle prestazioni e dei valori di un bene esistente, la progettazione e la trasformazione (demolizione, costruzione, ricostruzione) per la qualificazione o il recupero del bene stesso e la gestione del bene rinnovato per la conservazione della sua nuova qualità.

**Processo edilizio sul costruito** (UNI 10914-1:2001)

Processo edilizio relativo agli interventi che riguardano beni edilizi già esistenti. Consiste nella sequenza organizzata di fasi che portano dall'accertamento delle esigenze della committenza/utenza, delle prestazioni residue e di altri valori del bene e giungono al loro soddisfacimento tramite la programmazione, la progettazione e l'esecuzione di lavori fino alla definizione del nuovo programma di gestione.

**Progetto edilizio** (UNI 10722-1:2007)

Risultato delle attività di progettazione edilizia. Sistema di informazioni codificato per fornire istruzioni necessarie alla realizzazione degli spazi e degli oggetti che costituiscono un organismo edilizio in relazione a esigenze esplicite o implicite del committente.

**Qualità edilizia** (UNI 10838:1999)

Insieme delle proprietà e delle caratteristiche dell'organismo edilizio o di sue parti che conferiscono ad essi la capacità di soddisfare, attraverso prestazioni, esigenze espresse o implicite. La qualità edilizia viene normalmente articolata in:

- a) qualità funzionale spaziale;
- b) qualità ambientale;
- c) qualità tecnologica;
- d) qualità tecnica;
- e) qualità operativa;
- f) qualità utile;
- g) qualità manutentiva.

**Recupero** (UNI 10914-1:2001)

Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, che intervengono sul costruito, finalizzate a mantenere o aumentare le prestazioni residue del bene.

**Rendimento energetico di un edificio** (Direttiva 91/2002/CE)

La quantità di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso *standard* dell'edificio, compresi, tra gli altri, il riscaldamento, il riscaldamento dell'acqua, il raffreddamento, la ventilazione e l'illuminazione. Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori calcolati tenendo conto della coibentazione, delle caratteristiche tecniche e di installazione, della progettazione e della posizione in relazione agli aspetti climatici, dell'esposizione al sole e dell'influenza delle strutture adiacenti, dell'esistenza di sistemi di generazione propria di energia e degli altri fattori, compreso il clima degli ambienti interni, che influenzano il fabbisogno energetico.

**Requisito** (UNI 10838:1999)

Traduzione di un'esigenza in fattori atti a individuarne le condizioni di soddisfacimento da parte di un organismo edilizio o di sue parti spaziali o tecniche, in determinate condizioni d'uso e/o di sollecitazione. I requisiti vengono normalmente classificati in:

- a) requisiti funzionali spaziali;
- b) requisiti ambientali;
- c) requisiti tecnologici;
- d) requisiti tecnici;
- e) requisiti operativi;

- f) requisiti di durabilità;
- g) requisiti di manutenibilità.

**Requisito ambientale** (UNI 10838:1999)

Traduzione di un'esigenza in fattori fisico-ambientali e in richieste di servizi tecnologici, atti a individuarne le condizioni di soddisfacimento da parte di una unità ambientale.

**Riqualificazione** (UNI 10914-1:2001)

Combinazione di tutte le azioni tecniche, incluse le attività analitiche, condotte sugli organismi edilizi ed i loro elementi tecnici, finalizzate a modificare le prestazioni per farle corrispondere ai nuovi requisiti richiesti.

**Risorsa** (UNI 11277:2008)

Entità, definibile quantitativamente, di componenti chimico-fisiche solide, liquide e gassose costituenti il pianeta terra, sfruttabili per la sopravvivenza e lo sviluppo della specie umana.

**Risorsa non rinnovabile** (UNI 11277:2008)

Risorsa per cui, in un dato periodo, il tempo di esaurimento della riserva è inferiore al tempo necessario per mantenere la riserva stessa disponibile in modo continuo.

**Risorsa rinnovabile** (UNI 11277:2008)

Risorsa per cui, in un dato periodo, il tempo di esaurimento della riserva è uguale o superiore al tempo necessario per mantenere la riserva stessa disponibile in modo continuo.

**Specifica di prestazione** (UNI 10838:1999)

Valore di variabili o di attributi, univocamente individuati, che definisce e delimita la risposta progettuale a una o più specificazioni di prestazione.

**Specificazione di prestazione** (UNI 10838:1999)

Espressione del requisito secondo valori di variabili e/o attributi univocamente determinati che definiscono l'obiettivo di qualità da perseguire attraverso il progetto. L'insieme delle specificazioni di prestazione di un intervento edilizio, opportunamente strutturato, è spesso designato con il nome di "programma prestazionale".

**Temperatura operativa** (UNI EN ISO 7730:2006)

Temperatura uniforme di un immaginario involucro nero nel quale l'occupante scambia la stessa quantità di calore per radiazione e per convezione come nel contingente ambiente non-uniforme.

**Valutazione ambientale** (UNI 11277:2008)

Valutazione dell'interazione tra l'organismo edilizio/complesso insediativo e l'ambiente fisico alle diverse scale: globale, locale e interna.

**Variabile** (UNI 10838:1999)

Carattere di un requisito, misurabile rispetto ad una scala continua e suscettibile di assumere valori diversi.

**1.10.2 Normativa di riferimento per le definizioni**

- **UNI 8289:1981**  
Edilizia. Esigenze dell'utenza finale.
- **UNI 8290-1:1981 + A122 1983**  
Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia.
- **UNI 8290-2:1983**  
Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti.
- **UNI 8290-3:1987**  
Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli agenti
- **UNI 10838:1999**  
Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia.
- **UNI 10914-1:2001**  
Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito. Terminologia.
- **UNI 11151:2005**  
Processo edilizio - Definizione delle fasi processuali per gli interventi sul costruito.
- **UNI 11150-1:2005**  
Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione.
- **UNI 10722-1:2007**  
Edilizia - Qualificazione e verifica del progetto edilizio di nuove costruzioni - Parte 1: Principi, criteri generali e terminologia.
- **UNI 11277:2008**  
Sostenibilità in edilizia - Esigenze e requisiti di ecocompatibilità dei progetti di edifici residenziali e assimilabili, uffici e assimilabili, di nuova edificazione e ristrutturazione.
- **UNI EN ISO 13788:2003**  
Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale.
- **UNI EN ISO 7730:2006**  
Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale.



Vista del rifugio Rosetta "G. Pedrotti", 2.581 m, Pale di San Martino (TN), Società degli Alpinisti Tridentini (Sezione del CAI).



## 2 ARCHITETTURA RICETTIVA ISOLATA

### Abstract

La sussistenza dell'architettura situata in contesto isolato è subordinata, in primo luogo, alla disponibilità di risorse ed energia e, a maggior ragione nel caso di di architetture a vocazione ricettiva, alla possibilità di essere raggiunti dagli approvvigionamenti qualora non reperibili direttamente *in loco*. In tale caso sarà altresì opportuno curare e segnalare anche i percorsi di accesso.

In questo capitolo sono descritte le caratteristiche comuni delle architetture situate in luoghi isolati, con particolare riferimento alle specificità e alle diversificazioni degli edifici destinati alla funzione ricettiva. Il capitolo si articola in tre parti: nella prima è trattato sinteticamente lo sviluppo storico dell'architettura isolata, con motivazioni e scelte tecnologiche che ne hanno permesso l'evoluzione; nella seconda parte vengono analizzati l'agire e il costruire in luoghi isolati nel contesto contemporaneo. Nella terza parte sono definite ed esemplificate diverse tipologie ricettive individuate in relazione al contesto urbano/insediativo e alla disponibilità di accesso ai servizi.



Illustrazione 1 | Nella foto: Palazzina di caccia di Stupinigi, (TO). Fu costruita dai Savoia per ospitare la famiglia reale durante le battute di caccia nei boschi circostanti.



Illustrazione 2 | Nella foto: resti di un forte italiano sul monte Chaberton (TO), al confine tra Francia e Italia a 3130 m. È stato distrutto nel 1943.

## 2.1 L'architettura in luoghi isolati

L'architettura, sin dalle sue origini nasce e si sviluppa in un contesto originariamente isolato, ponendo le basi e individuando i presupposti su cui impostare l'organizzazione di una futura città. Non sarà tuttavia questo l'oggetto di analisi di questa ricerca, bensì la scelta e la necessità di costruire e garantire la sussistenza di un edificio anche in condizioni di isolamento prolungato o continuativo (per scelta strategica o per necessità).

L'uomo, storicamente, ha spinto i suoi insediamenti verso zone sempre più estreme e spesso marginali. Tale agire ha origine prevalentemente da due bisogni: l'ottenere risorse e il controllare o presidiare il territorio (anche militarmente). Accanto a questi, vi sono poi altri motivi che hanno generato esperienze di architettura isolata: è il caso degli edifici di pena in cui è ricercato un allontanamento dalle città a fini di sicurezza e di riservatezza; degli edifici, anche antichi, adibiti a residenza estiva in luoghi di villeggiatura (ville, palazzine da caccia, etc.; vedi fig. 1); oppure degli edifici dedicati alla vita consacrata contemplativa, in cui si ricerca in particolar modo il silenzio (eremi, monasteri, etc.; vedi fig. 3).



Illustrazione 3 | Luogo di devozione e di pellegrinaggio, che nel corso dei secoli si è dotato di strutture idonee, dapprima spontanee e poi organizzate, per offrire riparo e conforto a pellegrini e viandanti. Nella foto: Santuario di Oropa (BI).

In tutta questa casistica, il costo, sia umano, sia in termini di risorse investite, confrontato con i costi di gestione dei servizi che la città può offrire, evidenzia lo sforzo consapevole, o spesso dettato dal bisogno, di rendere stabile la presenza dell'uomo in ambienti isolati e spesso ostili. Il segnale della presenza umana in questi luoghi, strutturale per la sua permanenza e la successiva trasformazione del territorio, è proprio l'**architettura**. Sia che si tratti di edifici collocati in punti strategici dal punto di vista militare (vedi fig. 2), sia di

costruzioni utilizzate solo in alcuni momenti dell'anno ai fini dell'allevamento (come le malghe o le casere), sia nel caso di piccoli aggregati urbani si possono riscontrare analogie specifiche, proprie dell'architettura isolata. Una prima osservazione può essere avanzata in merito alle vie e ai sistemi di **collegamento** che connettono l'architettura isolata agli insediamenti abitati. Qualunque sia la sua tipologia il collegamento, per l'intero complesso, è un elemento vitale in termini di sussistenza: spesso non si tratta di collegamenti agevoli ad essere percorsi con mezzi meccanici o con veicoli sia a causa di vincoli morfologici (percorsi stretti, ripidi, dissestati) sia per caratteristiche tecniche del terreno (fondo non carrabile, instabile o paludoso). In qualche caso gli accessi a questi percorsi non possono essere garantiti per alcuni periodi a causa delle condizioni climatiche che ne compromettono l'utilizzo come nel caso di ghiaccio e neve. Nonostante queste difficoltà, tutti i percorsi vengono continuamente controllati, segnalati (vedi fig. 4 e fig. 5), mantenuti e ripristinati<sup>1</sup>. Essi sono la via per il transito di rifornimenti e di approvvigionamenti, in grado di permettere l'accesso e le comunicazioni: componenti essenziali per la sussistenza in comunità. Senza collegamenti efficaci, per quanto limitati, mancherebbero le condizioni per la sussistenza di un'architettura.

Le strategie insediative che si riscontrano in questi tipi di strutture sono varie, a seconda dell'isolamento, del contesto geografico e delle caratteristiche funzionali dell'edificio o dell'insediamento. Analizzando, ad esempio, dal punto di vista aggregativo piccoli gruppi di edifici, sia nel caso di stanziamenti montani, sia di insediamenti rurali in pianura si nota la condivisione degli spazi importanti destinati al lavoro e allo stoccaggio dei materiali. In merito all'eventuale presenza di architetture specialistiche come ad esempio mulini, fornai *et similia*, non vi è generalmente una distinzione formale tra l'architettura del vivere e quella destinata a funzioni specifiche poiché tutta l'**organizzazione** sociale ed economica è, e deve essere, ben chiara e condivisa da tutti gli abitanti perché "Il borgo montano rispecchia una concezione della distribuzione spaziale non necessariamente focalizzata su un polo di attrazione"<sup>2</sup>. Ogni azione deve mirare al sostentamento complessivo di tutto l'insediamento e non c'è motivo di concorrenza o di un raddoppio di strutture e spazi se non per specifiche esigenze del complesso. Fatta eccezione per i luoghi di riposo e di vita intima familiare, il resto dell'aggregato deve funzionare come un *unicum* in cui ad ogni luogo corrisponde una precisa funzione, ben nota alla popolazione locale che vi trascorre gran parte dell'anno senza spostarsi; nota a tal punto che non occorre esplicitarla con scelte formali e tecnologiche diverse da resto del costruito<sup>3</sup>.

Soprattutto nel caso montano, per un contenimento maggiore del calore, ma



Illustrazione 4 | Segnalazione delle tracce di un sentiero montano, utile all'orientamento degli escursionisti.

Nella foto: l'indicazione su un cartello di un sentiero curato e mantenuto dal CAI.



Illustrazione 5 | Nella foto: Indicazione dipinta su roccia dell'itinerario dolomitico "Alta Via n°1" che collega il lago di Braies (BZ) a Belluno attraverso i monti.

1 I sentieri e i collegamenti tra le opere e gli aggregati isolati sono oggetto di una particolare attenzione soprattutto in caso di condizioni climatiche avverse, poiché potrebbero compromettere l'individuazione o la sicurezza dei collegamenti stessi. Un tipo di accorgimento speciale sono ad esempio le paline gialle e nere poste a fianco di alcune strade.

Nel caso del Club Alpino Italiano, in ogni Sezione sono istituite delle apposite Commissioni Sentieri che hanno lo scopo di pulire, segnalare e mantenere efficienti i sentieri.

2 in Tronconi O., *L'architettura montana*, p. 27.



Illustrazione 6 | La presenza dei rilievi, soprattutto in contesto montano, rende necessaria una corretta valutazione della scelta dell'insediamento per massimizzare gli apporti solari.



Illustrazione 7 | Particolare delle chiusure verticali esterne realizzate in legno e pietre locali.

Nella foto: Rifugio Arlaud, Salbertrand (TO), 1776 m.

anche nelle zone rurali, si può spesso osservare la costruzione di nuovi corpi di fabbrica in adesione a strutture esistenti: tale soluzione è impiegata sempre con l'obiettivo di sfruttare al meglio la limitata **disponibilità di materie prime**. La prima difficoltà con cui si scontra la presenza umana e, di conseguenza, l'architettura nei contesti isolati, è proprio l'assenza o la limitata disponibilità di risorse. Sono le materie prime a disposizione che opportunamente combinate con la scelta di un luogo adatto e più favorevole di altri, ordinano lo sviluppo delle scelte costruttive. Nella scelta del luogo rientra ovviamente una complessa serie di valutazioni: la presenza di una sorgente o di un corso d'acqua per l'approvvigionamento idrico; la disponibilità di risorse alimentari, lo stoccaggio di questi beni così come quello dei materiali e degli strumenti necessari per svolgere le varie attività; la scelta di una corretta esposizione che massimizzi gli apporti di energia solare e di luce durante l'arco dell'anno soprattutto nelle regioni montane (vedi fig. 6); i sistemi di trattamento dei reflui e di smaltimento dei rifiuti. Anche dal punto di vista tecnologico, relativo alla costruzione degli edifici nell'architettura tradizionale delle zone montane o rurali, sono racchiuse competenze, materiali, *know how* e attenzioni che oggi, con un termine contemporaneo potremmo definire "sostenibili". Le scelte di carattere tecnologico sono dettate dalla disponibilità di materiale *in loco*: generalmente pietra e sassi per le componenti verticali, legno per i solai e le coperture (vedi fig. 7). Solitamente il luogo di reperimento del materiale non è lontano dal luogo in cui viene costruita l'architettura, attuando delle strategie con l'obiettivo di ridurre gli sprechi e di ottimizzarne l'utilizzo. Interessante osservare come le tecniche di utilizzo delle materie prime e costruttive si specializzino e si diversifichino in ogni specifico contesto (spesso troviamo soluzioni differenti anche in vallate confinanti, a pochi chilometri di distanza).

## 2.2 Nella contemporaneità

### 2.2.1 Premessa

Pur assecondando le esigenze dello stile di vita contemporaneo, anche oggi sussistono (ed anzi appaiono particolarmente ricercate) esperienze di soggiorno in ambienti isolati, silenziosi e lontani dalle città e dal quotidiano. La necessità di vivere lo spazio in contesto isolato si è trasformata (almeno nel contesto italiano e centro-europeo) in una scelta libera, non dettata dal bisogno o dalla vicinanza di risorse e materie prime: i luoghi isolati non sono appetibili in quanto opportunità ma come occasione di svago, riposo e introspezione.

3 *Ibidem*, L'unico edificio che si discosta per scelte formali (non tecnologiche di norma) è la chiesa: "nella gran parte dei borghi, l'edificio religioso rispecchia tangibilmente il ruolo eminente e di guida spirituale tradizionalmente svolto dalla chiesa".

### 2.2.2 Il contesto culturale

La comunicazione mediatica sulla **riduzione dei consumi** e sull'utilizzo sempre più parsimonioso e consapevole delle risorse ha contribuito in maniera sensibile alla formazione di una coscienza collettiva in merito alla grave situazione ambientale che interessa il pianeta<sup>4</sup>. Il richiamo esercitato poi dal ritorno alle tradizioni locali, dal consumo di prodotti tipici e biologici, ha spinto e sostenuto lo svilupparsi di opportunità sia imprenditoriali, sia turistiche, specifiche per questo settore. La domanda di beni e servizi ha incentivato la produzione, il controllo e la certificazione di alcuni prodotti, promuovendo e rendendo fruibile un nuovo assortimento di beni garantiti dal punto di vista ambientale.

Con una sensibilità crescente, anche le strutture ricettive che offrono la possibilità di visitare i luoghi della produzione biologica e territori con importanti interessi naturalistici, si spingono verso un'azione di riqualificazione del proprio patrimonio, esplicitando sempre più la scelta della **sostenibilità**. A differenza della produzione di servizi, tale processo, non è però esente da problemi e ostacoli, di natura economica ancor prima che culturale, ambientale ed energetica. I costi di salvaguardia del patrimonio naturalistico, intuiti e riconosciuti dalle singole amministrazioni o dai consorzi di tutela, non incontrano la disponibilità di spesa dei singoli cittadini: in quanto beni pubblici<sup>5</sup>, questi ultimi non sono disposti o non hanno la possibilità di farsi direttamente carico delle spese. Gli investimenti sono generalmente molto consistenti: i proprietari e i gestori spesso non sono disposti a mettere a bilancio ingenti somme senza la certezza di avere un ritorno economico, almeno in termini di immagine e di pubblicità o di un sensibile miglioramento del benessere ambientale complessivo (motivazione comunque subordinata al soddisfacimento delle precedenti).

Finanziamenti per interventi di adeguamento degli impianti (vedi fig. 8) derivanti da fondi *ad hoc* stanziati dalla Comunità economica europea e dalle recenti finanziarie<sup>6</sup>, uniti all'opportunità turistica verso luoghi incontaminati o siti di produzione tipica, hanno in alcuni casi reso evidente anche ai gestori e ai proprietari le potenzialità del modificare il comportamento energetico e gestionale delle loro strutture, ricavandone benefici puntuali nella riduzione di agenti inquinanti o di gas serra, nel corretto smaltimento dei reflui.

Altro beneficio per i gestori è quello di riuscire ad avvicinarsi alle esigenze sempre crescenti degli utenti in merito al servizio offerto. Ai costi di accesso elevati per gli adeguamenti, molte volte si somma però la difficoltà nelle azioni ordinarie di esercizio e di manutenzione di nuovi impianti o strutture: sembra necessaria la scelta di una operazione coordinata di riqualificazione



*Illustrazione 8 | Impianto fotovoltaico realizzato su una falda di copertura con il contributo del progetto di finanziamento europeo CAI Energia 2000.*

*Nella foto: rifugio Volpi al Mulaz (BL) 2571 m, CAI Venezia.*

4 Cfr. Paragrafo 1.1 "Ambito della ricerca".

5 I beni pubblici, in economia, sono caratterizzati dalla divisibilità (ossia non innescano rivalità di utilizzo, ad esempio: un paesaggio può essere goduto da più persone contemporaneamente e ognuna ne può trarre beneficio) e dalla non escludibilità (ossia non è possibile impedirne l'utilizzo o la fruizione in maniera selettiva).

6 La Finanziaria del 2007 ha proposto una detrazione del 55% delle spese sostenute per azioni volte alla riqualificazione energetica dell'edificio o di alcune sue componenti, tali da indurre una sostanziale riduzione dei consumi e delle emissioni in linea con la normativa vigente (DL 192/2005 e succ.).



che tenga conto degli aspetti funzionali, tecnologici, impiantistici, gestionali e ambientali nel loro complesso, permettendo allo stesso tempo un corretto e semplice funzionamento delle strutture e degli impianti<sup>7</sup>.

In alcuni casi, la scelta di investire molte risorse su un prodotto turistico destinato ad un preciso *target* commerciale ha generato risultati interessanti non solo dal punto di vista energetico e ambientale, ma anche per le ricadute culturali ed esigenziali di molti utenti. Un caso particolare, è l'Hotel Vigilius progettato da Matteo Thun e realizzato nel 2003 (vedi fig. 9): la scelta di utilizzare materiali locali come il legno di larice ed altri che cercassero il più possibile un dialogo con la natura in quel contesto isolato e protetto è stata accompagnata dalla volontà di controllare il progetto e la tecnologia costruttiva, in modo da garantire all'edificio non solo l'inserimento nell'ambiente, ma anche un basso impatto in termini di emissioni ed inquinamento, limitando i suoi fabbisogni energetici (tale edificio è certificato in Classe A secondo la classificazione CasaClima<sup>8</sup>). La scelta della sostenibilità diviene oltre che un fatto etico anche un valore aggiunto per le strutture ricettive, motivo di **promozione**, da parte degli utenti nel confronto con strutture analoghe<sup>9</sup>.



Illustrazione 9 | Vigilius Hotel, Monte San Vigilio, Lana (BZ).

Un altro aspetto che non può essere relegato a marginale è rappresentato dal ruolo e dal valore **culturale** dell'architettura. La sperimentazione concreta della sostenibilità ambientale offerta e proposta agli utenti può diventare motore e stimolo per lo sviluppo di nuove soluzioni sempre più efficienti e fruibili; può anche diventare strumento per un processo di

7 Nel caso del progetto CAI Energia 2000 alcuni degli impianti realizzati sono stati in parte dismessi o in parte ri-adequati a causa della complessità di gestione ordinaria o all'impossibilità di poter intervenire direttamente nella manutenzione da parte dei gestori dell'edificio. Cfr. 3.2.3 "Organizzazione e finanziamenti".

8 La Classe A di Casa Clima corrisponde ad un consumo di energia inferiore ai 30 kWh/m<sup>2</sup>anno. Casa Clima è una agenzia con sede nella Provincia Autonoma di Bolzano che è impegnata nella certificazione dei consumi energetici degli edifici e nella promozione della sostenibilità in edilizia.

9 Si possono osservare alcune iniziative di promozione turistica di strutture ricettive sostenibili. Il risparmio energetico diviene anche come fattore promotore, incentivo per accordare il favore ad una struttura o meno. Un esempio di tale rete di promozione può essere visto nel sito: [www.ecoworldhotel.com](http://www.ecoworldhotel.com)

consapevolizzazione crescente dei cittadini e degli utenti circa lo stretto legame che vincola il *comfort* ambientale con il contenimento energetico e la sostenibilità.

### 2.2.3 L'architettura isolata oggi

In parte esiste una architettura contemporanea progettata per il contesto isolato anche se in larga parte questa si costituisce e si configura come adattamento e nuova interpretazione di architetture esistenti. È infatti in corso per questi edifici un lento ma continuo processo di riqualificazione e di adattamento, per rispondere alle sempre nuove esigenze degli utenti<sup>10</sup>. È necessario distinguere, prima di procedere, alcune tipologie di interventi e di architetture in luoghi isolati nel contesto contemporaneo.

Ad una prima categoria corrispondono gli edifici o complessi di edifici ideati e realizzati con una logica di **villaggio autonomo**, localizzato in zone marginali o non collegate né alle principali vie di comunicazione, né in prossimità di grandi città. Questo caso, poco presente sul territorio italiano ed europeo<sup>11</sup>, è invece facilmente riscontrabile in regioni geografiche meno economicamente sviluppate, in cui è tutt'ora necessario garantire alle popolazioni autoctone la possibilità di continuare a vivere nelle regioni di appartenenza, ottimizzando le scarse risorse disponibili. Un esempio sono gli edifici realizzati nella regione nepalese volti alla costruzione di piccoli villaggi o strutture di supporto ai medesimi: sono realizzati dalle maestranze locali, secondo tecniche tradizionali, con l'utilizzo del materiale disponibile *in loco* o facilmente reperibile nelle regioni vicine. Particolarmente significativo è il comprensorio scolastico realizzato da Kenzo Akao a Philim in Nepal (vedi fig. 10).

Un'altra categoria comprende gli interventi mirati alla costruzione di **avamposti**. Gli edifici che rientrano in questa classificazione sono perlopiù turistici o hanno l'obiettivo di offrire un appoggio logistico utile a favorire l'attraversamento o la permanenza in un'area geografica che altrimenti non avrebbe una reale possibilità di essere visitata: i rifugi, le case nei parchi, i bivacchi, pur rispondendo a requisiti ed esigenze diversificate tra loro, si possono collocare in questa categoria. Occorre comunque escludere le opere infrastrutturali o i campi base per le missioni scientifiche (vedi fig. 11), solitamente non progettati per un insediamento stabile, costituiti con strumentazioni, tecniche e finanziamenti non paragonabili con le tradizionali tecnologie disponibili sul mercato.



*Illustrazione 10 | La realizzazione dell'opera è stata finalizzata attraverso la scelta di impiegare materiali reperibili nelle vallate circostanti e grazie all'attento coordinamento delle maestranze locali.*

*Nella foto: complesso scolastico realizzato a Philim in Nepal, da Kenzo Akao.*



*Illustrazione 11 | Nella foto: stazione di osservazione scientifica (telescopio) installata al Polo Sud.*

<sup>10</sup> Le esigenze di trasformazione non sono dettate solo dal tentativo di rispondere alle esigenze dirette degli utenti: sono state veicolate e spinte dalle richieste di adeguamento alle norme di igiene e di sicurezza. Nel caso del Club Alpino Italiano, è stato istituito a partire dal 2007 un "Fondo stabile pro rifugi" che ha la finalità di sostenere appositamente la riqualificazione e il rinnovamento delle opere alpine. Cfr. 3.2.3 "Organizzazione e finanziamenti".

<sup>11</sup> È raro il caso di progettazione di nuovi impianti urbani o di strutture specialistiche in contesto isolato; sussistono però (soprattutto nelle zone montane) borghi o complessi isolati, che se non opportunamente recuperati o promossi turisticamente vivrebbero un lento abbandono e conseguente declino. A titolo di esempio possiamo citare il contesto appenninico dei Monti della Laga in Abruzzo: decine di borghi e paesi sui monti sono stati abbandonati. Cfr. [www.seripubbli.it/Paesi/IndiceBorghi.htm](http://www.seripubbli.it/Paesi/IndiceBorghi.htm)



*Illustrazione 12 | L'edificio è stato realizzato in contesto isolato per sfruttare la presenza di sorgenti termali naturali a ridosso della montagna. Nel caso specifico la funzione ricettiva è demandata a strutture idonee presenti (e insediatesi nel tempo) nel territorio circostante. L'edificio si è specializzato nei servizi di cura e trattamenti per i non "residenti". Nella foto: stazione termale a Allée des Thermes Pré-Saint-Didier (AO).*

Un ulteriore riscontro è dato dagli interventi contemporanei di **ripristino** e di **adeguamento** di strutture architettoniche preesistenti. In molti casi, infatti, l'architettura isolata cambia o ha cambiato destinazione d'uso e finalità nel corso degli anni, adattandosi e modificandosi nel tentativo di rispondere sempre meglio alle nuove esigenze che man mano si manifestano nella società in particolar modo nei fruitori. Un esempio sono i numerosi edifici isolati che si sono configurati come centri studi, centri congressi o *beauty farm* che mirano ad unire al silenzio e alla tranquillità dei luoghi in cui sono ospitati, servizi per il *relax* come *spa*, o centri benessere (vedi fig. 12).

## 2.3 Ricettività in contesto isolato

### 2.3.1 Riferimento sul territorio

Il viaggio, il trasferimento da un luogo all'altro di persone, di merci e di culture, ha caratterizzato tutta la storia dell'uomo, ed ha permesso in gran parte lo sviluppo economico e sociale di molte regioni. Oltre alla nascita di postazioni per i controlli dei confini da parte degli stati, la necessità dello spostamento ha trovato una risposta in termini di esigenze nell'architettura ricettiva, in particolar modo in quelle strutture in grado di accogliere ed ospitare viaggiatori, e che si configurano come passaggi intermedi verso la meta. Tali edifici cominciano a svilupparsi infatti come risposta alla "semplice"



necessità dei **viaggiatori**, o dei migranti, di avere la possibilità di riposare, ristorarsi ed eventualmente di rifornirsi di acqua, cibo o attrezzature.

Strutture di appoggio o di supporto per facilitare gli spostamenti e prestare un supporto logistico, si sono sviluppate con modalità diverse nelle diverse regioni geografiche e ancora oggi sopravvivono adeguandosi quanto più alle **esigenze** dei viaggiatori, secondo le **possibilità economiche** e le **tecnologie disponibili**<sup>12</sup>. Senza considerare le strutture e gli accampamenti provvisori (vedi fig. 13) che ancora oggi permangono seppur con finalità e utilizzi diversi, un esempio significativo di costruzioni nate con l'intento di dare ospitalità e ristoro in un contesto isolato sono i *motel* e le stazioni di servizio lungo le strade che attraversano i deserti americani (vedi fig. 14). Tali edifici distano decine di chilometri spesso tra loro e seppur collegati da un percorso ben definito rappresentano un punto di riferimento certo per i viaggiatori quanto alla possibilità di trovare riparo, risorse, informazioni e ristoro. Un secondo esempio di edificio localizzato in contesto isolato, che sussiste anche nella contemporaneità, è il rifugio alpino. La scelta di stanziare una simile struttura non è stata legata ad una necessità di presenza o presidio del territorio<sup>13</sup>, ma ad una **opportunità**: avere un punto di appoggio sicuro su cui fare affidamento da cui poter effettuare osservazioni scientifiche o intraprendere imprese alpinistiche. Precursore del rifugio alpino, sia pur sorto inizialmente con una diversa finalità, è l'Hotel-Ospizio del San Bernardo a 2472 m, ancor oggi presente presso l'omonimo passo che divide l'Italia dalla Svizzera.



Illustrazione 15 | Vista d'insieme della struttura dell'Ospizio del Gran San Bernardo. È situata sul valico omonimo che divide la Svizzera dall'Italia. Con rinnovamenti e nuove aggiunte, il Passo è presidiato da oltre dieci secoli.



Illustrazione 13 | Esempio di struttura provvisoria: anche se fosse garantita l'organizzazione dei servizi (come nel caso di un campeggio o un villaggio turistico) non rientrerebbe nel caso di studio.

Nella foto: tenda da campo mobile.



Illustrazione 14 | Stazione di servizio localizzata a lato di una strada attraversante il deserto (ora abbandonata).

12 La disponibilità di dotazioni e innovazioni tecnologiche non implica di fatto l'adeguamento delle strutture esistenti ai nuovi *standard*. È vincolante infatti il costo di accesso alle nuove tecnologie, di norma ancor più elevato a causa dello scomodo contesto di intervento e della conseguente gestione della logistica e degli approvvigionamenti.

13 A causa della loro presenza in punti strategici del territorio hanno suscitato l'interessamento delle autorità militari e con il D.P.R. 4/08/1957 n° 918 ne viene disposta la subordinazione (in caso di conflitto bellico). Cfr. 3.1.2 "Legislazione italiana".

Tale opera, fu voluta e fondata da San Bernardo di Mentone nella seconda metà del X secolo: molti viandanti percorrevano il passo quale via più breve e valicabile per oltrepassare il confine e spesso perdevano la vita travolti dalle tormentate dalle quali non trovavano riparo. Per tale motivo San Bernardo fece costruire un primo edificio affidato ai monaci Canonici del Gran San Bernardo affinché questi presidiassero il passo e compissero quotidianamente operazioni di ricognizione e di soccorso ai viandanti<sup>14</sup>, e contribuissero a mantenere con la loro presenza un **riferimento certo**.

Nei due paragrafi seguenti sono analizzati i due principali temi del capitolo: l'analisi delle caratteristiche della funzione ricettiva e delle condizioni che determinanti il sussistere di una architettura nel contesto isolato.

### 2.3.2 La funzione ricettiva

Sinteticamente, la funzione ricettiva può essere definita come *“la capacità di una località e di una zona, soprattutto di villeggiatura, sportiva e turistica, di accogliere e ospitare forestieri”*<sup>15</sup>. Esplicitando in termini funzionali tale definizione si ricavano poche essenziali indicazioni: deve essere garantito un luogo in cui gli utenti possano **dormire e ripararsi** dalle intemperie; possano soddisfare anche i loro **bisogni primari**, ossia nutrirsi e usufruire dei servizi igienici. È interessante osservare come non sia definito in alcun modo un “livello minimo” di soddisfacimento dei bisogni.

La ricettività è **normata** e regolamentata da leggi regionali e provinciali. Alle Regioni spettano l’attuazione degli indirizzi di gestione turistica e la definizione delle diverse tipologie di strutture ricettive, inclusa la determinazione delle dotazioni minime e dei requisiti spaziali e funzionali. Alle province spetta la classificazione delle strutture, compresa la verifica della corrispondenza dei requisiti. In Italia sono presenti più di 4 milioni di posti letto equamente suddivisi tra ricettività alberghiera e ricettività extralberghiera:

Ricettività in Italia		
Tipologia	Posti letto	Percentuale
Alberghiera	2.201.838	47,4 %
<b>Extralberghiera</b>	<b>2.447.212</b>	<b>52,6 %</b>
<b>Totale</b>	<b>4.649.050</b>	<b>100 %</b>

Tabella 1 | Posti letto negli esercizi alberghieri ed extra-alberghieri nel 2008. Fonte: Istat – Osservatorio Nazionale del Turismo.

Una caratteristica intrinseca della ricettività è quindi, quella di poter interessare strutture dissimili tra loro, con una grande varietà di modalità,

14 Nell'intuizione di San Bernardo, si attua una azione coordinata che nel corso degli anni ha dato origine al soccorso alpino che ufficialmente nasce in Italia quasi dieci secoli più tardi, nel 1954). San Bernardo di Mentone è patrono degli alpinisti e degli scalatori.

15 Definizione tratta dalla Enciclopedia Treccani, versione online.

dotazioni e servizi offerti<sup>16</sup>. Sono molte infatti le **esigenze**/preferenze degli utenti o le prestazioni che possono essere offerte dalla struttura in grado di accoglierlo: si possono individuare alcune classi di richieste tali da permettere di definire quale sia il tipo di struttura più adatta a soddisfare le esigenze dell'utente<sup>17</sup>. Di seguito sono definite alcune esigenze e ambiti su cui l'utente può effettuare valutazioni circa la scelta di una delle strutture ricettive più adatta ad accoglierlo.

- **Località geografica**<sup>18</sup>: si esprime nella vicinanza o nella prossimità della struttura al luogo in cui si intende soggiornare o attraverso il quale si è programmato di transitare. Tale fattore è determinante nella scelta di una struttura, in relazione anche ai **mezzi di trasporto** o di spostamento a disposizione (propri o territoriali) e al tempo che si intende trascorrere nella struttura o nella località.
- **Spesa economica**: si esprime nel costo che l'utente è tenuto a pagare per accedere al servizio offerto dalla struttura ricettiva. Tale costo aumenta all'aumentare della qualità dei servizi offerti o richiesti, alla posizione geografica privilegiata e al soddisfacimento di altre esigenze esplicitate dall'utente.
- **Privacy**: si esprime nel grado di intimità ovvero di utilizzo esclusivo che il singolo utente può fare della parte di struttura a lui riservata. Non è prevista in tutte le tipologie di strutture la possibilità di poter disporre di camere e servizi igienici ad uso personale.
- **Servizio di ristoro**: si esprime nella possibilità da parte dell'utente di soddisfare la fame e la sete all'interno della struttura ricettiva. Tale esigenza può essere appagata secondo modalità e complessità crescenti: dalla semplice e minimale presenza di un distributore automatico (come nel caso degli ostelli della gioventù) alla possibilità di disporre di un ristorante (come negli *hotel*).
- **Servizi per il benessere e il tempo libero**: si esprimono nella possibilità da parte dell'utente di accedere ad attrezzature sportive o ad apposite strutture dedicate al *relax*, interne al complesso (ad esempio locali dedicati alla sauna o alle cure termali).
- **Reti di collegamenti**: (vedi fig. 16) si esprimono nel grado di collegamento alle reti di informazione (ad esempio: radio, televisione, telefono, *internet*, satellite, etc.) che la struttura può garantire. Non sempre le reali connessioni presenti sono messe a disposizione dell'utente, in via gratuita o a pagamento.
- **Esigenze funzionali**: si esprimono nella possibilità da parte dell'utente di disporre di spazi aggiuntivi, gratuiti o a pagamento. Tale spazi sono funzionali



Illustrazione 16 | Impianti connessi al funzionamento dei sistemi di telecomunicazione. Nella foto: rifugio VII Alpini, 1500 m, CAI Belluno.

16 Per la Regione Veneto il testo di riferimento è la L.R. 4/11/2002 n° 33 e per la Regione Emilia Romagna è la L.R. 28/07/2004 n°16. Cfr. 3.1.3 "Legislazione regionale".

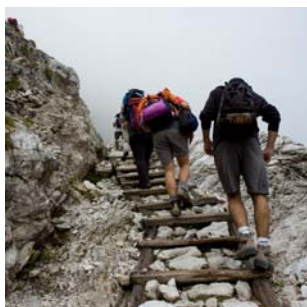
17 Non sempre tutte le esigenze dell'utente possono essere soddisfatte contemporaneamente: verrà accordata dall'utente stesso la preferenza, anche in relazione alla disponibilità di strutture presenti sul territorio. Ad esempio nel caso dei rifugi alpini, non è possibile preferire una struttura anziché un'altra una volta fissato l'itinerario escursionistico o si è organizzata una spedizione alpinistica.

18 In un contesto turistico sono solitamente presenti strutture ricettive diversificate per servizi offerti, per costi e per disponibilità. Nel caso del rifugio alpino, di norma non sono presenti altre strutture nell'area su cui il medesimo insiste.



*Illustrazione 17 | In alcuni casi è possibile che alcuni mezzi dedicati al trasporto o necessari per l'approvvigionamento possano essere utilizzati dai gestori, ma non dagli utenti.*

*Nella foto: Fuoristrada utilizzato per i rifornimenti e la logistica presso un rifugio. Per gli altri mezzi la strada non ha libero accesso.*



*Illustrazione 18 | La frequentazione di un luogo di villeggiatura consente alle attività ricettive di organizzare le proprie forniture e di tarare correttamente il servizio proposto. Nel caso di strutture isolate è fondamentale poter organizzare i rifornimenti e gestire eventuali carichi di punta.*

ad ospitare richieste specifiche come, ad esempio: fare il bucato o asciugare i vestiti, depositare del materiale, etc.

- **Richieste speciali:** si esprimono nella possibilità da parte dell'utente di disporre di servizi aggiuntivi, gratuiti o a pagamento. Un esempio di tali richieste possono essere il servizio di *baby-sitting* o di animazione turistica, etc. Un'altro tipo di richiesta speciale può essere l'ammissione di animali domestici nella struttura.

**Nota:** nel caso di scelta tra le diverse esigenze, va evidenziato che tale possibilità è limitata alla reale offerta di strutture disponibile sul territorio.

### 2.3.3 Il contesto isolato

Si vogliono ora esaminare sinteticamente le **implicazioni**<sup>19</sup> costruttive, manutentive e gestionali necessarie alla fruizione di una struttura realizzata in contesto isolato. Se le esigenze degli utenti, e di conseguenza le opportunità per i gestori, esprimono le caratteristiche del servizio offerto, il fatto di dover operare in contesto isolato implica la valutazione di alcuni fattori:

- **collegamenti** e valutazione dei mezzi con i quali possono essere percorsi (vedi fig. 17). Si esprimono nella quantità e qualità di percorsi che portano alla struttura ricettiva o che attraversano il luogo in cui essa è inserita. È importante considerare anche le tipologie di mezzi che possono percorrere i collegamenti via terra (ad esempio: a piedi, in bicicletta, in motoveicolo, in automobile, in fuoristrada, in autobus, etc.) o in alternativa vanno definite le modalità per raggiungere la struttura (ad esempio: con mezzi meccanici di risalita, elicottero, etc.);
- **carico antropico:** (vedi fig. 18) si definisce nella quantità di persone che transitano nella zona o lungo le vie di collegamento in cui è inserita la struttura. Tramite tale fattore è possibile dimensionare l'attività ricettiva;
- **reti di servizi:** si esprimono nella presenza delle reti di fornitura quali allacciamenti alla rete elettrica, del gas, dell'acqua, alle fognature. Qualora l'edificio ne sia sprovvisto interamente o in parte, potrà provvedere con specifici sistemi tecnologici e impiantistici;
- **accesso alle risorse:** si definisce nella modalità di acquisizione o nella disponibilità locale di risorse idriche ed energetiche necessarie alle diverse fasi di vita dell'edificio e alla trasformazione di beni e materie prime durante la sua gestione. Può essere o meno vincolato alla presenza di reti di fornitura;
- **accesso alle materie prime:** si definisce nelle modalità di accesso ai beni utili necessari a garantire le fasi di vita dell'edificio e la funzione ricettiva ordinaria. Rientrano in questo ambito i sistemi di approvvigionamento e le modalità/possibilità della sua gestione: tempi di preavviso, tempi di acquisizione, accesso e organizzazione delle scorte, possibilità di fornitura in caso di urgenza/emergenza, etc;

<sup>19</sup> Per una analisi più approfondita, inerente al caso specifico dei rifugi alpini, cfr. Paragrafo 3.4 "Gestione del rifugio" e Paragrafo 3.5 "Caratterizzazione del rifugio alpino".

- **sistemi di comunicazione:** si definiscono nel livello di connessione con le reti di informazione o di telecomunicazione della struttura ricettiva e con la possibilità di stabilire contatti remoti con utenti, fornitori, soccorsi, etc.;
- **gestione dei reflui e dei rifiuti:** si definisce nelle modalità in cui sono trattati, raccolti o dispersi i reflui in ambiente o in apposite strutture attrezzate *in loco* o a distanza. Rientrano anche la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti derivanti dall'utilizzo di materie prime e dalle normali azioni di gestione e ristorazione;
- **contesto climatico/accessibilità:** si definisce nella localizzazione geografica e territoriale in cui è inserita la struttura ricettiva. Tale informazione è necessaria per definire il livello di certezza del collegamento secondo parametri climatici e stagionali<sup>20</sup> quali presenza di neve, ghiaccio, etc.

## 2.4 Edilizia ricettiva isolata extralberghiera

### 2.4.1 Strutture ricettive extralberghiere

L'edilizia ricettiva extralberghiera, così come definita dalle singole leggi regionali (o provinciali nel caso delle province autonome di Trento e di Bolzano) è normata in contrapposizione all'edilizia destinata a ricettività alberghiera. Tale distinzione dipende da diversi fattori:

- **spazi funzionali:** sono valutate le caratteristiche dimensionali e le funzioni che possono essere accolte all'interno della struttura, sia in termini quantitativi che qualitativi: ad esempio le diverse tipologie di camere, la presenza di bagni in relazione al numero di ospiti, la presenza di portineria e altri locali di servizio, la verifica del rispetto delle misure di sicurezza in relazione al numero di ospiti, etc.
- **organizzazione e gestione:** sono valutati i servizi offerti dalla struttura, sia in termini funzionali sia concernenti le dotazioni. Sono altresì verificati gli orari di funzionamento o le possibilità di accesso da parte dell'utente a tali servizi. Ad esempio, nel caso di una struttura alberghiera, l'orario di apertura della portineria/reception è discriminante nella assegnazione della categoria<sup>21</sup>.
- **professionalità:** è valutato il livello di qualificazione professionale e l'adempimento dei requisiti fissati per i dipendenti. Per le strutture alberghiere tali parametri sono più restrittivi.
- **finalità:** sono valutate le strutture in funzione del motivo principale del loro proporsi al mercato. Le finalità infatti possono essere estremamente differenziate, in quanto possono essere concepite per ospitare un campione preciso di utenti (ad esempio: gli ostelli per la gioventù hanno come finalità esplicita quella di ospitare giovani e offrono una tariffa generalmente

<sup>20</sup> Nel caso dei rifugi alpini, l'apertura è stagionale e salvo diversi casi, va dalla seconda metà di giugno alla seconda metà di settembre. Cfr. "Regolamento rifugi" del Club Alpino Italiano, art. 11 "In relazione all'andamento stagionale ed alla situazione dei luoghi, d'intesa con il Gestore/Custode, la Sezione fissa il periodo di apertura stagionale del rifugio e provvede a darne notizia".

<sup>21</sup> La classificazione delle strutture alberghiere di norma è di competenza provinciale. Tale classificazione consiste nella verifica dei requisiti individuati con la finalità di conferire una categoria, solitamente espressa con 1, 2, 3, 4 o 5 stelle.

conveniente a fronte di una ospitalità molto essenziale) o avere una finalità sociale (come nel caso delle case per ferie in cui è di norma discriminante l'assenza di scopo di lucro).

Per una più immediata classificazione delle strutture alberghiere e extralberghiere è possibile osservare nella Tabella 2 le principali definizioni riconosciute dalla normativa<sup>22</sup>:

Tipologia di strutture ricettive	
Alberghiere	Extralberghiere
Alberghi	Affittacamere (inclusi <i>Bed &amp; Breakfast</i> )
Motel	Alloggi agrituristici <sup>A</sup>
Residence turistico-alberghieri	Appartamenti per vacanza
Villaggi albergo	Campeggi <sup>B</sup>
	Case per ferie
	Case per vacanze
	Ostelli per la gioventù
	Rifugi alpini
	Rifugi escursionistici
	Villaggi turistici <sup>B</sup>
<p><b>A.</b> <i>Gli alloggi agrituristici sono solitamente normati con apposite leggi al fine di poter permettere la fruizione del servizio di ristorazione anche ai non ospiti, con limitazioni atte a prevenire la trasformazione in impresa turistica dell'impresa agricola.</i></p> <p><b>B.</b> <i>I campeggi, e i villaggi turistici sono di solito normati in una specifica sezione, definita come "ricettività extralberghiera all'aria aperta". In questa analisi, tali strutture sono escluse dalle considerazioni sulla ricettività isolata per due principali ragioni: non sempre prevedono l'utilizzo di strutture edilizie fisse (si pensi al caso delle tende da campeggio o all'ospitalità fornita da camper e caravan); inoltre anche se tali complessi possono essere localizzati in un contesto isolato, le dimensioni territoriali su cui insistono e il carico antropico di cui sono responsabili possono essere ragguardevoli: in tal caso la gestione infrastrutturale e delle reti di servizi ha di norma una configurazione complessa simile a quella di un villaggio e non confrontabile con la gestione di un edificio isolato.</i></p>	

Tabella 2 | Definizione e suddivisione delle diverse categorie di ricettività.

Come già illustrato, sia pur brevemente, nei capitoli precedenti, la ricettività extralberghiera è diffusa in Italia al pari di quella alberghiera con una casistica molto variegata di strutture, non uniformemente suddivise sul territorio (vedi fig. 19 e fig. 20). Valutando la casistica è possibile osservare quanto sia diversificata non solo la distribuzione geografica ma anche quella statistica.

La ricettività extralberghiera è generalmente caratterizzata da alcuni punti comuni: un **prezzo** maggiormente accessibile, legato anche alla minor professionalità manifestata nei servizi di accoglienza e alla ridotta disponibilità di servizi non essenziali; la **specificità** della proposta ricettiva, solitamente non integrabile o **limitata** (nel tempo, nelle utenze o nelle finalità).

<sup>22</sup> In tali definizioni sono esplicitate solo le diciture: per le caratteristiche e i requisiti sostanziali, si rimanda alle rispettive norme regionali.



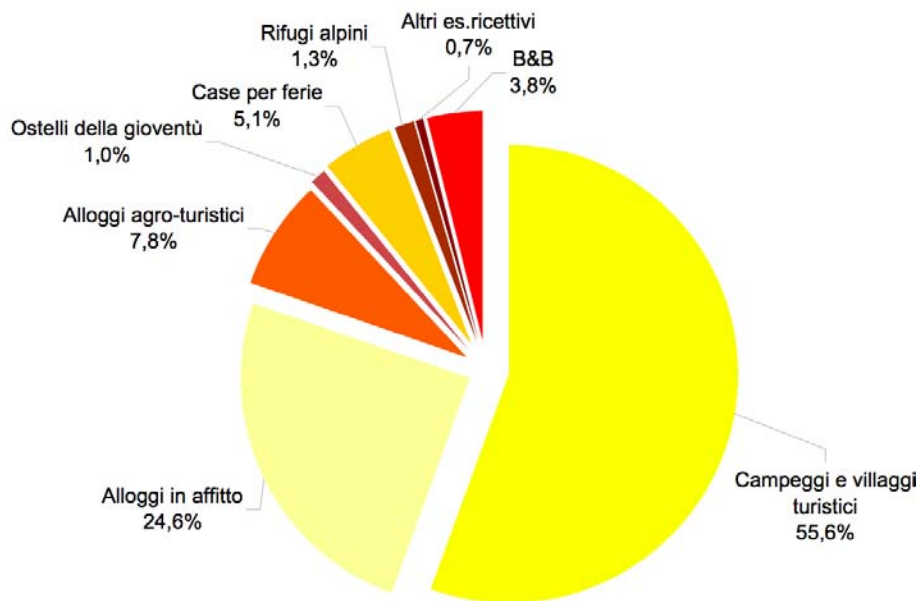


Illustrazione 20 | Grafico della distribuzione statistica delle strutture ricettive extralberghiere presenti sul territorio italiano. Fonte: Osservatorio italiano per il turismo, dati Istat del 2008.

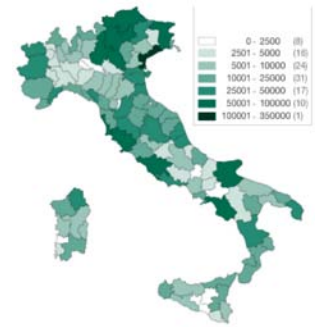


Illustrazione 19 | Diffusione sul territorio italiano delle strutture ricettive extralberghiere. Fonte: Osservatorio italiano per il turismo, dati Istat del 2008.

Tali considerazioni sono importanti in una fase di programmazione di un intervento di riqualificazione delle strutture, operando senza la finalità di conseguire un cambiamento di destinazione d'uso o di ambire ad una diversa classificazione della struttura<sup>23</sup>.

## 2.4.2 Strutture ricettive isolate

Affrontando il tema della ricettività isolata nel contesto extralberghiero, sono considerate solo alcune strutture: nei sottopunti seguenti sono esemplificate alcune differenti tipologie di edifici ricettivi che per approssimazioni diversificate rientrano pienamente o in parte nel caso di strutture localizzate in contesto isolato. Per ciascuna di esse saranno evidenziate la diffusione sul territorio, il numero di posti letto offerti, i principali vincoli funzionali ed essenziali a cui devono sottostare e i più importanti ambiti di applicazione di soluzioni atte a garantire un sostentamento autonomo dei singoli edifici.

**Importante:** la possibilità di utilizzo di risorse *in loco* o l'installazione di soluzioni tecnologiche è vincolato ad una fase di **verifica preliminare** sulle reali possibilità di applicazione della soluzione ipotizzata e sull'efficienza delle sue prestazioni.

Infine, è utile verificare i costi (anche ambientali) e tenere in considerazione altre possibilità alternative al fine di poter realizzare la soluzione più vantaggiosa e **sostenibile**<sup>24</sup> dal punto di vista economico, sociale e ambientale.

<sup>23</sup> Operando dei lavori di adeguamento sarebbe infatti possibile ipotizzare (previa verifica del caso in esame) un innalzamento della categoria o un cambio di classificazione. (Ad esempio: da affittacamere ad appartamento per vacanze o per l'albergo il conferimento di una stella in più).



Illustrazione 21 | Sviluppo sostenibile. Secondo le teorie dello sviluppo sostenibile, (avviate a partire dal rapporto Brundtland della Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo nel 1987, e da allora evolutesi) la sostenibilità riguarda l'insieme delle implicazioni sociali, culturali, economiche e ambientali atte ad assicurare la soddisfazione dei bisogni senza poi compromettere tale possibilità alle generazioni future e senza eccedere le capacità di carico degli ecosistemi.

### Strutture non isolate con l'obiettivo di sostentamento autonomo

Rientrano in questo ambito le strutture ricettive che non sono inserite in un contesto isolato ma che per ragioni ideologiche o autopromozionali intendono attuare strategie di sostentamento energetico autonomo sfruttando fonti energetiche rinnovabili ovvero strategie di integrazione tecnologica o impiantistica ecosostenibile volte a ridurre i consumi e i costi di gestione. Tra le strutture che rientrano in quest'ambito vanno considerate:

<b>Agriturismo</b>	Probabile localizzazione in contesto isolato (rurale). Forte scelta ideologica e promozionale. Basso carico di ospiti residenti (alto se è presente un servizio di ristorazione fruibile anche dagli ospiti non residenti).
<b>Bed and Breakfast</b>	Possibile contesto isolato nel caso di attrattive naturalistiche. Basso carico di ospiti, possibilità di integrazioni impiantistiche.
<b>Ostello della gioventù</b>	Possibile contesto isolato nel caso di attrattive naturalistiche. Possibile alto carico di ospiti.

### Edifici parzialmente connessi alle reti di servizi

Rientrano in questo ambito le strutture ricettive che sono inserite in un contesto isolato, almeno parzialmente, ma che dispongono di collegamenti accessibili da mezzi ordinari e aperti al pubblico e possono fruire delle reti di servizi, qualora presenti. Non sono di norma lontani dalle vie di traffico ordinario. Tra le strutture che rientrano in quest'ambito vanno considerate:

<b>Casa per ferie</b>	Possibile localizzazione in contesto isolato nel caso di vicinanza ad attrattive naturalistiche o per le finalità associative e sociali che la casa propone (riposo, ritiro spirituale, attività giovanili, etc.). Possibile alto carico di ospiti.
<b>Rifugio escursionistico</b>	Localizzazione in contesto isolato, di norma servito da collegamenti carrabili ad uso pubblico (incline strade sterrate) o situato in prossimità di impianti di risalita. Possibile alto carico di ospiti.

24 Esempio: consideriamo l'installazione di un sistema ad isola di produzione elettrica da fotovoltaico, essa non comporta importanti difficoltà tecniche. Affinché l'impianto esprima al meglio le sue possibilità è necessario però: analizzare la quantità di energia richiesta dall'impianto, le condizioni microclimatiche locali e l'esposizione solare dei terminali di produzione; dimensionare opportunamente e verificare la possibilità di alloggiamento dei terminali di accumulo dell'energia prodotta; verificare la necessità di un sistema integrativo alla produzione di energia per sopperire ai carichi di punta; verificare l'integrazione tra l'impianto fotovoltaico e il sistema integrativo; valutare l'affidabilità della soluzione impiantistica ipotizzata; considerare le possibilità di un intervento specializzato in caso di guasto dell'impianto; etc.



### **Edifici in luoghi remoti o estremi**

Rientrano in questo ambito le strutture localizzate in contesto isolato, di norma non collegate a reti di servizio e dotate di collegamenti non accessibili al traffico ordinario e/o a mezzi di trasporto ordinari. Tra le strutture che rientrano in quest'ambito vanno considerati:

• <b>Casa di accoglienza nei parchi</b>	Localizzazione in contesto isolato, di norma servita da collegamenti carrabili ad uso esclusivo per finalità gestionali. Possibile alto carico di ospiti (soprattutto non residenti).
• <b>Malga o casera</b>	Localizzazione in contesto isolato, di norma non servita da collegamenti carrabili. Basso carico di ospiti e saltuario.
• <b>Rifugio alpino</b>	Localizzazione in contesto isolato, di norma non servita da strade carrabili e comunque non aperte al traffico ordinario (ad uso esclusivo per finalità gestionali). Possibile alto carico di ospiti, anche non residenti.

### **2.4.3 Schede sintetiche delle strutture ricettive isolate**

Nelle prossime pagine sono riportate alcune informazioni generali sulle diverse tipologie di strutture ricettive, precisando:

- il numero di posti totali in Italia (e la distribuzione in percentuale);
- il contesto ambientale in cui sono di norma inserite;
- le connessioni con le reti infrastrutturali territoriali e le modalità di accessibilità diretta da parte del pubblico;
- il periodo o la frequenza di apertura;
- le principali connotazioni tipologiche e tecnologiche dell'edificio deputato ad accogliere la funzione ricettiva;
- i principali sistemi di acquisizione delle risorse, di approvvigionamento, di smaltimento dei rifiuti e dei reflui, di produzione dell'energia e le alternative al caso di indisponibilità di collegamento alle reti di servizi.



Illustrazione 22 | Complesso agriturismo. Generalmente è localizzato in contesto rurale, ma facilmente raggiungibile con mezzi ordinari.

## Agriturismo

La ricettività agrituristica nasce, per definizione, in contesto agricolo. Gli edifici che offrono tale tipo di ospitalità sono, di norma, ricavati tramite un adeguamento delle strutture esistenti o come integrazione funzionale di aziende agricole già in essere<sup>25</sup>.

Agriturismo	
Posti letto	<b>191.099<sup>A</sup></b> (7,8% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	≤ <b>10</b> (residenti); più se la ristorazione è fruibile anche ai non-residenti.
Contesto ambientale	Campagna; periferia di paese; zona collinare o di bassa montagna.
Collegamento	strade carrabili, incluse strade sterrate
Periodo di apertura	Tutto l'anno
Interventi sull'edificio	Adeguamento di un edificio rurale esistente; completamento e integrazione di un complesso rurale esistente; nuova costruzione (raro).
Approvvigionamento di acqua	Pozzo su falda; sorgente; raccolta acqua piovana; bacino d'acqua, naturale o artificiale.
Acqua (uso potabile)	Pozzo su falda; sorgente.
Fonte di energia elettrica	Generatore a olio vegetale; generatore a <i>diesel</i> ; impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Fonte di energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; geotermico; caldaia a gas (con bombola); solare termico (ACS) o Guadagno solare (serra solare).
Energia termica (contenimento)	Ambienti "cuscinetto" confinanti; coibentazione delle strutture (interne o esterne); riscaldamento delle sole parti usate.
Smaltimento reflui	Fitodepurazione; fossa settica.
Gestione dei rifiuti	Compostaggio dell'umido; incenerimento.
Modalità di approvvigionamento	Trasporti ordinari su strade ordinarie; risorse disponibili <i>in loco</i> (agricole).
<b>A.</b> Dati Istat 2008, fonte: Osservatorio Nazionale del Turismo. Nota: non tutte le strutture indicate sono inserite in contenuto isolato.	

<sup>25</sup> L'attività agrituristica è conseguente e subordinata alla presenza, in essere, di una attività agricola. Non è quindi possibile il procedimento opposto per ottenere l'accreditamento della struttura (ossia abbinare ad una attività ricettiva l'accostamento di una attività agricola). La legge 20/12/2006 n° 96 "Disciplina dell'agriturismo" ne regola i principi generali e demanda alle regioni criteri e limitazioni sull'esercizio dell'attività.

### Bed and Breakfast

Non è prevista una particolare tipologia edilizia o l'inserimento in un contesto privilegiato: possono essere localizzati nelle vicinanze di attrattive turistiche, culturali o naturalistiche. Il servizio offerto è proposto di norma<sup>26</sup> ad un prezzo contenuto e comprende il posto letto e la prima colazione.



Illustrazione 23 | *Bed and Breakfast*. Nel nome è esplicitata la funzione, che non richiede una tipologia edilizia specifica (sostanzialmente può essere avviata in ogni edificio residenziale, una volta verificate le prescrizioni).

<b>Bed and Breakfast</b>	
Posti letto	<b>93.544</b> <sup>A</sup> (3,8% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	≤ 9 (in alcune regioni ≤ 6); Camere destinate all'attività ≤ 3.
Contesto ambientale	Tutti
Collegamento	Strade carrabili, incluse strade sterrate
Periodo di apertura	Tutto l'anno
Caratteristiche dell'edificio	Adeguamento di un edificio esistente (anche rurale); integrazione in un edificio esistente.
Acqua	Pozzo su falda; raccolta acqua piovana; bacino d'acqua, naturale o artificiale.
Acqua (uso potabile)	pozzo su falda; sorgente.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale; generatore a <i>diesel</i> ; impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; caldaia a gas (con bombola); guadagno solare (serra solare) o Solare termico (ACS).
Energia termica (contenimento)	Coibentazione delle strutture (interna o esterna); riscaldamento delle sole parti usate.
Smaltimento reflui	Fitodepurazione; fossa settica.
Gestione dei rifiuti	Compostaggio dell'umido
Modalità di approvvigionamento	Trasporti ordinari su strade ordinarie
<b>A.</b> Dati Istat 2008, fonte: Osservatorio Nazionale del Turismo. Nota: non tutte le strutture indicate sono inserite in contenuto isolato.	

<sup>26</sup> Le norme ed i criteri sull'esercizio dell'attività dei *Bed and Breakfast* sono di competenza regionale. Alcune regioni manifestano lievi divergenze sulle limitazioni inerenti all'esercizio della attività stessa (ad esempio: il numero massimo di ospiti, la somministrazione di cibi non confezionati).



Illustrazione 24 | Casa di accoglienza nel parco. Sono di norma inserite in un contesto isolato interno ad un parco naturalistico. In alcuni casi possono essere di strutture temporanee o rimovibili.

### Casa di accoglienza nei parchi

Si tratta di strutture recuperate o di nuova costruzione, destinate alla accoglienza degli ospiti nei parchi naturalistici. Sono generalmente offerte altre funzioni di ristorazione a sostegno delle attività del parco. Di norma, l'ospitalità è data alle comitive.

Casa di accoglienza nei parchi	
Posti letto	--- <sup>A</sup> (rientra nel 0,7% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	Non specificato (in genere per comitive)
Contesto ambientale	Parchi naturalistici
Collegamento	Strade carrabili, incluse strade sterrate, non accessibili con mezzi privati
Periodo di apertura	Tutto l'anno, non sempre attive
Caratteristiche dell'edificio	Adeguamento di un edificio rurale esistente; Nuova costruzione a completamento e integrazione di un complesso rurale esistente; Nuova costruzione.
Acqua	Pozzo su falda; Sorgente; Raccolta acqua piovana; Bacino d'acqua, naturale o artificiale.
Acqua (uso potabile)	Pozzo su falda; Sorgente.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale; Generatore a <i>diesel</i> ; Impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; Caldaia a gas (con bombola); Solare termico (ACS) o guadagno solare (serra solare); Cogenerazione.
Energia termica (contenimento)	Coibentazione delle strutture (interna o esterna); Riscaldamento delle sole parti usate.
Smaltimento reflui	Fitodepurazione; Fossa settica.
Gestione dei rifiuti	Compostaggio dell'umido; Trasporto.
Modalità di approvvigionamento	Trasporti ordinari su strade ordinarie
Altro/note	Servizio di ristoro; Spazi per conferenze e spazi espositivi.
<b>A.</b> Non è considerato nei dati dell'Osservatorio Nazionale del Turismo. Nota: non è specificata l'esatta destinazione d'uso.	

## Casa per ferie

Esistono diversi tipi di case per ferie in quanto non è specificata nella definizione una tipologia, bensì una finalità d'uso. Sono edifici destinati all'autogestione dedicati a privati, famiglie, gruppi o comunità culturali o religiose.



Illustrazione 25 | Casa per ferie. Sono di norma localizzate in contesti di interesse turistico o naturalistico parzialmente isolati per godere del silenzio o per tutelare quello del contesto abitato (nel caso di gruppi giovanili).

Casa per ferie	
Posti letto	<b>125.850<sup>A</sup></b> (5,1% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	Non precisato (possono essere anche > 100)
Contesto ambientale	Di interesse turistico o naturalistico
Collegamento	Strade carrabili, incluse strade sterrate
Periodo di apertura	Tutto l'anno, non sempre attive
Caratteristiche dell'edificio	Nuova costruzione a completamento e integrazione di un complesso esistente; adeguamento di un edificio esistente; nuova costruzione.
Acqua	Pozzo su falda; sorgente; raccolta acqua piovana.
Acqua (uso potabile)	Pozzo su falda; sorgente.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale; generatore a <i>diesel</i> ; impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; geotermico; caldaia a gas; solare termico (ACS) o Guadagno solare (serra solare).
Energia termica (contenimento)	Coibentazione delle strutture (interna o esterna); riscaldamento delle sole parti usate.
Smaltimento reflui	Fossa settica
Gestione dei rifiuti	Compostaggio dell'umido; incenerimento.
Modalità di approvvigionamento	Trasporti ordinari su strade ordinarie
<b>A.</b> Dati Istat 2008, fonte: Osservatorio Nazionale del Turismo. Nota: non tutte le strutture indicate sono inserite in contenuto isolato.	



Illustrazione 26 | Malga. Edifici di questo tipo sono comuni nelle zone montane di bassa e media quota, sono in genere presenti attività di alpeggio.

### Malga o baita

Le malghe e le baite sono edifici rurali, tradizionalmente utilizzati durante le fasi dell'alpeggio. Alcuni edifici, ora dismessi dalla loro funzione sono utilizzati con funzione ricettiva. I servizi e le connessioni sono generalmente non previsti.

Malga o baita	
Posti letto	--- A
Ospiti contemporanei	Generalmente poche unità
Contesto ambientale	Alpino, isolato
Collegamento	Strade sterrate; fuoristrada.
Periodo di apertura	Estate, o su richiesta (apertura discontinua)
Caratteristiche dell'edificio	Edificio rurale esistente; adeguamento di un edificio rurale esistente.
Acqua	Sorgente; raccolta acqua piovana; bacino d'acqua, naturale o artificiale.
Acqua (uso potabile)	Sorgente; uso di eventuali sistemi di potabilizzazione; approvvigionamento esterno.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale; generatore a <i>diesel</i> .
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ;
Energia termica (contenimento)	Ambienti "cuscinetto" confinanti; coibentazione delle strutture (raro).
Smaltimento reflui	Fossa settica;
Gestione dei rifiuti	Trasporto a valle; incenerimento (non permesso per legge).
Modalità di approvvigionamento	Trasporto con mezzi fuoristrada; a carico degli ospiti.
A. Non è considerato nei dati dell'Osservatorio Nazionale del Turismo	

### Ostello della gioventù

Gli ostelli della gioventù possono essere ricavati in altre tipologie di edilizia residenziale o possono sussistere in edifici appositamente progettati, di norma, localizzati in contesto periferico in quanto deputate all'accoglienza di giovani<sup>27</sup>, offrendo un servizio essenziale e a basso costo.



Illustrazione 27 | Ostello della gioventù. È assicurata una accoglienza essenziale e l'utilizzo di alcune parti in comune, condivise tra gli ospiti.

Ostello della gioventù	
Posti letto	<b>24.979<sup>A</sup></b> (1,0% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	Vario (può essere > 50 unità)
Contesto ambientale	Urbano; periferico; di interesse turistico o naturalistico.
Collegamento	Strade carrabili, incluse strade sterrate
Periodo di apertura	Tutto l'anno (maggior utilizzo in estate)
Caratteristiche dell'edificio	Adeguamento di un edificio esistente; nuova costruzione a completamento e integrazione di un complesso edilizio esistente; nuova costruzione.
Acqua	Pozzo su falda; sorgente; raccolta acqua piovana; bacino d'acqua, naturale o artificiale.
Acqua (uso potabile)	Pozzo su falda; sorgente.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale; generatore a <i>diesel</i> ; impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; geotermico; caldaia a gas (con bombola); solare termico (ACS) o guadagno solare (serra solare).
Energia termica (contenimento)	Coibentazione delle strutture (interna o esterna); riscaldamento delle sole parti usate.
Smaltimento reflui	Fitodepurazione; fossa settica.
Gestione dei rifiuti	Raccolta differenziata
Modalità di approvvigionamento	Trasporti ordinari su strade ordinarie
Altro/note	Non è prevista la somministrazione di cibo; possibilità di noleggio attrezzature sportive.
<b>A.</b> Dati Istat 2008, fonte: Osservatorio nazionale del turismo. Nota: non tutte le strutture indicate sono inserite in contenuto isolato.	

<sup>27</sup> Pur essendo nate con la finalità di offrire ospitalità ai giovani (e a tal fine era fissata in genere una età massima, in genere 30 anni) oggi tali strutture possono essere fruite anche da adulti e da anziani, alle stesse condizioni di prezzo e di qualità del servizio offerto.



Illustrazione 28 | Il rifugio alpino è situato in un contesto isolato, che di norma non offre altre possibilità di accoglienza ricettiva. Solitamente è situato in posizioni favorevoli per ascensioni alpinistiche anche importanti ed è inserito in percorsi frequentati dagli escursionisti.

Nella foto: rifugio Comici 2232 m., CAI Padova, Dolomiti di Sesto (BZ)

## Rifugio alpino

I rifugi alpini sono strutture isolate in contesto montano (ad una altitudine superiore ai 1300 m) e custodite, che offrono ospitalità ad alpinisti ed escursionisti. È possibile dormire, mangiare, e acquistare viveri e materiale. Non sempre sono forniti di acqua corrente potabile.

Rifugio alpino	
Posti letto	<b>31.389<sup>A</sup></b> (1,3% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	> 20 unità, fino a 120 (residenti)
Contesto ambientale	Alpino, isolato (> 15 minuti a piedi)
Collegamento	A piedi; strada non aperta al traffico ordinario (se presente).
Periodo di apertura	Estate; prolungamento al periodo primaverile (scialpinismo).
Caratteristiche dell'edificio	Adeguamento di edificio esistente; adeguamento di edificio rurale esistente; adeguamento di struttura provvisoria esistente; raro il caso di una nuova costruzione.
Acqua	Sorgente; raccolta acqua piovana; bacino d'acqua, naturale o artificiale; nevaio; ghiacciaio.
Acqua (uso potabile)	Sorgente; nevaio; uso di eventuali sistemi di potabilizzazione; approvvigionamento esterno.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale (non ideale); generatore a <i>diesel</i> ; impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; caldaia a gas; solare termico (ACS) o guadagno solare (serra solare); cogenerazione.
Energia termica (contenimento)	Coibentazione delle strutture (interna o esterna); riscaldamento delle sole parti usate (comuni).
Smaltimento reflui	Fossa settica; accumulo e successivo svuotamento; sistemi sperimentali.
Gestione dei rifiuti	Raccolta differenziata; trasporto a valle.
Modalità di approvvigionamento	Mezzi meccanici (teleferica); elicottero; a piedi; fuoristrada (ove sia presente una strada carrabile).
Altro/note	Di norma non sono presenti reti di servizi
<b>A.</b> Dati Istat 2008, fonte: Osservatorio Nazionale del Turismo. Non distinto dai Rifugi Escursionistici.	



### Rifugio escursionistico

Sono edifici isolati adibiti all'ospitalità dei turisti, escursionisti o alpinisti. Si distinguono dai rifugi alpini (non in tutte le regioni)<sup>28</sup> in quanto raggiungibili direttamente con un mezzo meccanico di risalita o tramite strada aperta al traffico veicolare.



*Illustrazione 29 | Rifugio escursionistico. Offre un punto di appoggio per le escursioni e le attività naturalistiche. Pur localizzato in contesto isolato, è raggiunto da strade ad uso pubblico.*

*Nella foto: riferimento Passo Staulanza 1783 m, Passo Staulanza (BL).*

<b>Rifugio escursionistico</b>	
Posti letto	<b>31.389<sup>A</sup></b> (1,3% della ricettività extralberghiera)
Ospiti contemporanei	> 20 unità, fino a 80 (residenti)
Contesto ambientale	Alpino, isolato
Collegamento	Strade carrabili, incluse strade sterrate; mezzi meccanici di risalita.
Periodo di apertura	Estate; prolungamento a discrezione del gestore e delle condizioni climatiche.
Caratteristiche dell'edificio	Adeguamento di edificio esistente; adeguamento di edificio rurale esistente; raro il caso di una nuova costruzione.
Acqua	Sorgente; raccolta acqua piovana; bacino d'acqua, naturale o artificiale.
Acqua (uso potabile)	Sorgente; uso di eventuali sistemi di potabilizzazione; approvvigionamento esterno.
Energia elettrica	Generatore a olio vegetale; generatore a <i>diesel</i> ; impianto fotovoltaico (con eventuali accumulatori).
Energia termica (generatore)	Stufa a legna o a <i>pellet</i> ; caldaia a gas (con bombola); solare termico (ACS) o guadagno solare (serra solare); cogenerazione.
Energia termica (contenimento)	Coibentazione delle strutture (interna o esterna); riscaldamento delle sole parti usate.
Smaltimento reflui	Fitodepurazione (se possibile); fossa settica.
Gestione dei rifiuti	Raccolta differenziata; trasporto a valle.
Modalità di approvvigionamento	Trasporti ordinari su strade ordinarie; sistemi meccanici (teleferiche).
<b>A.</b> Dati Istat 2008, fonte: Osservatorio Nazionale del Turismo. Non distinto dai rifugi Alpini.	

<sup>28</sup> Cfr. Paragrafo 3.1 "Evoluzione del quadro normativo".



Illustrazione 30 | Il rifugio è ben identificabile e di fatto è l'unica struttura ricettiva nel territorio prossimo.

Nella foto: rifugio Rosetta 2581 m, SAT. Pale di San Martino (TN)

### 2.4.3 Osservazioni sulla ricettività dei rifugi alpini

Per una più precisa analisi sui rifugi alpini, oggetto di questo studio di ricerca, si rimanda al successivo Capitolo 3 "I rifugi alpini" e ai suoi sottocapitoli in cui sono esplicitate le caratteristiche costitutive, funzionali e tecnologiche; sono inoltre descritte le attuali tendenze inerenti alla riqualificazione delle strutture.

Il rifugio alpino, nel confronto con le altre tipologie di ricettività presenti in ambiente isolato, è caratterizzato da alcune **peculiarità** di carattere turistico, concorrenziale e gestionale che lo rendono specifico e non alternativo ad altri tipi di ricettività isolata<sup>29</sup>. Si possono a tal proposito individuare alcuni ambiti in cui sono messi in evidenza i suoi caratteri distintivi e unici:

- **utenti**, sono di norma motivati a raggiungere un rifugio o **coscienti** di giungervi in quanto meta o base di partenza della loro pratica alpinistica o escursionistica. Sono frequenti anche i casi di sosta non preventivata (ad esempio nel caso di forte maltempo o in seguito ad un forte ritardo, etc.): anche in questi casi gli utenti sono consapevoli del tipo di servizio e del tipo di costo da affrontare<sup>30</sup>;
- **riferimento**, i rifugi alpini, in virtù anche del ruolo di sicurezza pubblica<sup>31</sup> che ricoprono, sono in genere individuati nel **territorio** prima di intraprendere una escursione e comunque ne è nota la presenza e la posizione;
- **concorrenza**, nel contesto in cui sono inseriti, di norma rappresentano l'unica struttura ricettiva disponibile (vedi fig. 30). Non è pertanto offerta possibilità di scelta agli utenti che intendono transitare o effettuare una escursione in un'area definita;
- **risorse**, l'accesso alle risorse e alle materie prime è più difficoltoso nel confronto con altre tipologie di ricettività caratterizzate da un livello di isolamento inferiore. Sono molti gli aspetti che incidono e pesano sulla organizzazione e gestione della struttura: climatici, meteorologici, carico antropico puntuale, etc. Tali strutture, per sussistere, necessitano di poter essere il più possibile autosufficienti e capaci di rispondere a carichi di lavoro/ospiti imprevisti.

29 Non sono considerati nella presente trattazione strutture fisse non gestite come i bivacchi di montagna. Cfr. 3.1.4 "Regolamento generale rifugi del Club Alpino Italiano".

30 Nel caso dei rifugi alpini di proprietà o gestiti direttamente dal Club Alpino Italiano, i prezzi sono fissati ogni anno dalla Commissione centrale Rifugi e Opere alpine. Le condizioni per i rifugi alpini privati, possono essere diverse: per tutti i rifugi devono comunque essere comunicati i prezzi massimi ai comuni di appartenenza.

31 I rifugi alpini, sono riportati sulle carte geografiche, soprattutto quelle destinate alle attività turistiche con indicazioni circa il periodo di apertura e una caratterizzazione iconografica per distinguerli da altre tipologie di riparo o ricettività (come bivacchi o alberghi isolati). In molti casi, soprattutto se il rifugio è di proprietà del CAI, sono luogo di presidio/riferimento del Soccorso Alpino (che nasce proprio nell'ambito del Club Alpino Italiano ed è oggi una struttura nazionale operativa nel Servizio di protezione civile)





Tetto, visto da nord, del rifugio Sonino al Coldai, 2.135 m. , Monte Civetta (BL), CAI di Venezia.

### 3 I RIFUGI ALPINI

#### **Abstract**

Il rifugio alpino è una tipologia ben definita di edificio, caratterizzata da una definizione funzionale seppur non univoca nel territorio nazionale. Dopo la definizione normativa, accompagnata da alcune considerazioni operative utili ad una successiva fase di riqualificazione, in questo capitolo sono individuate e descritte le caratteristiche del contesto ambientale e climatico in cui sono inseriti i rifugi alpini: ne sono definiti i principali fattori ed elementi di riferimento. Sono inoltre delineate le caratteristiche funzionali e gestionali attraverso l'analisi dei flussi di persone, di risorse, di materie prime e delle trasformazioni interne al rifugio.

In un secondo passaggio sono definite le componenti impiantistiche, i sistemi di approvvigionamento, di collegamento e le caratteristiche delle tecnologie costruttive comuni del patrimonio costruito. Per ogni descrizione sono riportate alcune note operative, utili nella successiva fase di valutazione delle opportunità di riqualificazione.

In chiusura di capitolo, sono riportati alcuni esempi di riqualificazioni energetiche e ambientali "*Best Practices*" operate nell'arco alpino nell'ultimo decennio (2000-2010). Sono evidenziate le tendenze operative e le finalità degli interventi realizzati.



Illustrazione 1 | Rifugio alpino. La normativa di riferimento riporta in genere definizioni di carattere funzionale e scarse indicazioni, prescrizioni prestazionali o di dotazioni minime.

Nella foto: Rif. Tissi, Col Rean - Civetta, Alleghe (BL). 2250 m, CAI Belluno.

## 3.1 Evoluzione del quadro normativo

### 3.1.1 Premessa

Per la definizione dell'attività ricettiva di rifugio alpino si è indagato il quadro normativo relativo al contesto italiano, analizzando in particolare le leggi e i regolamenti regionali specifici. Qualora presenti, sono stati evidenziati ed esplicitati anche i requisiti prestazionali e tecnologici di interesse.

### 3.1.2 Legislazione Italiana

La storia del rifugio alpino, definito come edificio a vocazione ricettiva dedicato alla pratica dell'escursionismo e dell'alpinismo, comincia dopo la formalizzazione del Club Alpino Italiano<sup>1</sup>, nella seconda metà del diciannovesimo secolo. Pur esistendo edifici o strutture adibite a rifugio occasionale (simili ai bivacchi) utilizzate dai viandanti o dai pastori, prima di tale momento non era prevista la necessità di destinare strutture come appoggi fissi alla pratica dell'alpinismo, tanto più dotati di una gestione stabile. Con la costruzione delle prime opere, nate spontaneamente e non vincolate a legislazioni particolari, si sono progressivamente presentati alcuni problemi: inizialmente legati al controllo da parte delle autorità dello sviluppo di tali strutture, si sono proposte nel tempo esigenze di carattere igienico, di sicurezza (dei fruitori e del territorio circostante), di responsabilità gestionale e ambientale.

La prima regolamentazione effettiva sui rifugi alpini risale al 1935 con il R.D.L n° 2024 (31/10/1935). In tale legge viene data dal legislatore una prima definizione al rifugio, che viene descritto come un edificio o locale *“ove convengono o trovano ricetto i turisti escursionisti di montagna”*<sup>2</sup>. Tale descrizione viene inclusa nell'attribuzione al Ministero per la Stampa e la Propaganda<sup>3</sup> dei compiti di vigilanza, di regolazione e di promozione turistica dei rifugi. Viene immediatamente specificato che suddetti edifici debbano avere la *“gestione o la custodia”*<sup>4</sup>, di fatto escludendo strutture non presidiate o semplici punti di appoggio. Tale abbozzo di regolamentazione che ha come obiettivo il controllo della qualità e della consistenza delle strutture, di fatto però non dà indicazioni né prescrizioni. La legge pone la condizione di denuncia delle attività già in esercizio parallelamente alla richiesta di autorizzazione per i nuovi edifici destinati a tale scopo (per cui sarà necessario presentare un progetto di massima). Sono inoltre richiesti per l'autorizzazione i dati relativi alla localizzazione, all'altitudine, alla tecnologia costruttiva, alle

1 Il Club Alpino Italiano, nasce nel 1863 a Torino su iniziativa di Quintino Sella e di un gruppo di amici. La vita dell'associazione era perlopiù costituita di volontariato e di donazioni dei soci allo scopo di promuovere la pratica dell'alpinismo e la conoscenza della montagna attraverso la costruzione di strutture, l'apertura di scuole alpinistiche e la redazione di pubblicazioni dedicate.

2 R.D.L. 31/10/1935, n° 2024, Art.1

3 Il Ministero per la Stampa e la Propaganda è stato fondato da Ciano Galeazzo e Benito Mussolini nel 1935; diventerà poi Ministero della Cultura Popolare nel 1937. L'interessamento diretto del regime fascista, anche per questioni militari, diede un sensibile contributo allo sviluppo delle pratiche alpinistiche ed escursionistiche.

4 R.D.L. 31/10/1935, n° 2024, Art. 2

vie d'accesso e al livello di accessibilità. A titolo di controllo sono da ultimo richiesti il numero di posti letto, gli eventuali mezzi di riscaldamento, le attrezzature a disposizione e i mezzi per l'approvvigionamento idrico.

Il primo testo che raccoglie in maniera più completa le indicazioni e i decreti che si sono susseguiti negli anni è il D.P.R. 4/08/1957, n° 918 ovvero il "Testo organico delle norme in vigore sulla disciplina dei rifugi alpini"<sup>5</sup>. Questo testo demanda la competenza per l'autorizzazione all'ente provinciale per il turismo con la specifica di consegnare gli elaborati grafici e di soddisfare le altre richieste ivi descritte. Vengono concesse alcune deroghe in termini di pubblica sicurezza sulle strutture (soprattutto relative alle altezze e alla larghezze minime, alle dotazioni impiantistiche) e con due articoli a carattere militare si evidenzia il ruolo anche strategico che tali strutture hanno avuto nei conflitti bellici (art. 6,7,8), precisando che gli edifici al di sopra dei 1500 m<sup>6</sup> sono comunque subordinati alle autorità militari<sup>7</sup>.

Le funzioni amministrative in materia di rifugi alpini, vengono attribuite più tardi ai comuni nel D.P.R. 24/07/1977, n° 616 art. 60 par. c di fatto assimilando il loro tipo di ricettività a quello delle attività extralberghiere. Con la legge quadro per il turismo 17/05/1983, n° 217 viene ribadita la classificazione dei rifugi alpini tra le strutture ricettive extralberghiere definendoli così: "Sono rifugi alpini i locali idonei ad offrire ospitalità in zone montane di alta quota, fuori dai centri urbani"<sup>8</sup>. Questa legge, che riconosce la competenza della legislazione in tema di turismo alle singole Regioni così come riconosciuta dal titolo V della Costituzione, demanda proprio a queste l'attuazione di tali norme<sup>9</sup>.

### 3.1.3 Legislazione regionale

Sono di seguito analizzate le singole legislazioni delle regioni e delle provincie autonome italiane, in cui siano normati e definiti i requisiti tipologici dei rifugi (occasionalmente distinti in rifugi alpini e rifugi escursionistici). In chiusura del capitolo viene esplicitato un quadro sinottico di confronto al fine a dare una definizione di rifugio utile a definire il campo di ricerca.

5 Il Commissario per il turismo con il decreto 29/10/1955 precisa per la prima volta alcuni requisiti dei rifugi alpini, "deve trattarsi di costruzioni isolate in zone montane raggiungibili attraverso sentieri, mulattiere, ghiacciai, morene, etc., debbono essere dotati di servizi igienici, rifornimento idrico e di riscaldamento, di cassetta di pronto soccorso nonché di locale di fortuna durante la chiusura invernale, se accessibili".

(cfr. Avoscan C., Francescon F., Rifugi della provincia di Belluno)

6 Sostanzialmente vengono subordinati tutti i rifugi alpini, in quanto il Commissario per il turismo con la circolare 25/11/1955, n° 8680 prescindendo da eventuali deroghe, fissava la quota minima per ottenere il rilascio dell'autorizzazione a 1500 m.

(cfr. Avoscan C., Francescon F., Rifugi della provincia di Belluno)

7 Il Testo organico dei rifugi D.P.R. 4/08/1957, n° 918 precisa all'art. 8 che "può essere disposta in ogni tempo l'espropriazione dall'autorità militare", secondo le norme speciali specifiche.

8 L. 17/05/1983, n° 217, art. 2 par. 13

9 La legge 29/03/2001, n° 135 "Riforma della legislazione nazionale del turismo" non indica specifiche tecniche o requisiti prestazionali da soddisfare, demandando alle singole Regioni la legislazione e la regolamentazione.

Nello studio sono considerate le legislazioni vigenti in materia per la regione Veneto e per le provincie autonome di Trento e di Bolzano.

### **Legislazione della Regione Veneto**

La regione Veneto, recependo le indicazioni dalla D.P.R. 24/07/1977, n° 616, nel 1986 con la L.R. 18/12/1986, n° 52 "Norme in materia di turismo d'alta montagna" affronta in materia sistematica la funzione e la dotazione minima del rifugio alpino, al fine di promuovere il turismo e i movimenti escursionistici ed alpinistici, riconoscendo un ruolo importante al Club Alpino Italiano nella promozione, nella tutela dell'ambiente alpino e nell'importante compito di prevenzione dagli infortuni e di pronto soccorso<sup>10</sup>. Ai fini della classificazione regionale delle strutture, la regione Veneto riconosce come "rifugi sociali d'alta montagna"<sup>11</sup> tutte le strutture custodite e aperte nei periodi di afflusso turistico gestite dal Club Alpino Italiano o da associazioni ed enti senza finalità di lucro. Riconosce anche ai privati la possibilità di gestire un rifugio alpino a condizione che si osservino le prescrizioni valide per le associazioni e vi sia un allineamento anche delle prestazioni e dei prezzi con quanto proposto dallo stesso Club Alpino Italiano<sup>12</sup>.

Nello sviluppo dello stesso articolo, viene fissata l'altitudine minima per essere classificati a 1300 metri<sup>13</sup> e vengono date delle prescrizioni di contesto specifiche, tanto che possono essere riconosciuti come rifugi, solo quegli edifici posti "in località isolate non servite da strade aperte al pubblico transito di mezzi di trasporto motorizzati o da impianti meccanici di risalita per trasporto di persone"<sup>14</sup>.

Un'altra importante precisazione che fa il legislatore è di indicare per la prima volta quali siano i requisiti funzionali da soddisfare obbligatoriamente, in particolare viene richiesta la presenza di:

- a) attrezzature per cucinare i pasti e di uno o più locali per consumarli;
- b) spazi coperti, a disposizione degli ospiti per consumare vivande proprie portate al seguito;
- c) uno o più locali destinati al pernottamento, consistenti in dormitori dotati di cuccette, di tavolati per almeno quattro posti ciascuno e con posti precari per riposo da utilizzare nei casi di emergenza;
- d) servizi igienico - sanitari essenziali in rapporto alle condizioni ambientali;
- e) cassetta di medicazione, adeguatamente dotata di materiali per medicinali e barella di soccorso;
- f) in caso di apertura invernale, devono essere disponibili pale e sonde per valanga;

10 L.R. 18/12/1986, n° 52, art. 1

11 *Ivi*, art. 2

12 La legge L.R. 9/08/1988, n° 37 (poi L.R. 6/09/1991, n° 26) "Disciplina e classificazione delle strutture ricettive extralberghiere", stabilisce che siano i comuni a decidere direttamente sulla concessione delle attività di apertura di rifugio da parte dei privati. Non sono apportate distinzioni significative tra le tipologie di struttura.

13 Viene di seguito specificato nella legge che i rifugi alpini "Possono essere ubicati, eccezionalmente, a quota non inferiore a 1.000 metri, quando ricorrono particolari condizioni ambientali, in relazione alla posizione topografica, alle difficoltà di accesso e all'importanza turistico - alpinistica della località" (art.3).

14 Vengono pertanto esclusi da questa prima distinzione gli edifici non completamente isolati dalle vie praticabili da mezzi: sono identificati con gli sviluppi normativi regionali successivi come rifugi escursionistici e dal Regolamento generale rifugi del Club Alpino Italiano semplicemente come Rifugi senza l'aggiunta della specificazione "Alpini". Nel medesimo regolamento CAI sono individuate dalle categorie A e B. Cfr. *Regolamento e classificazione del Club Alpino Italiano sui rifugi*.



- g) un locale di ricovero invernale, utilizzabile nei periodi di chiusura del rifugio, attrezzato con cuccette;
- h) adeguato spazio per la custodia dei materiali e degli attrezzi del soccorso alpino;
- i) idonea piazzola, nelle vicinanze, per l'atterraggio di elicotteri;
- l) collegamento telefonico o via radio con la più vicina stazione di soccorso alpino.<sup>15</sup>

Non sono più sufficienti solo il presidio della struttura (nel periodo estivo), il contesto isolato e l'altitudine per ottenere la classificazione. Ai fini di promozione turistica e per garantire anche una uniformità del servizio offerto fanno la comparsa i primi requisiti igienico-sanitari, distributivi-organizzativi e di primo soccorso.

Un altro importante punto della legge sta nella distinzione formale e identificazione del "bivacco fisso d'alta quota"<sup>16</sup> come qualcosa di concettualmente e funzionalmente diverso dal rifugio. È descritto proprio come una struttura ricettiva ubicata "in luoghi isolati di alta montagna, senza custode e appositamente allestite o sistemate con quanto essenziale ai fini del riparo degli alpinisti", per la quale non ci sono particolari vincoli né prescrizioni da rispettare se non il loro mantenimento in condizioni operative da parte del CAI o delle altre associazioni o privati che li gestiscono.

La successiva legge regionale L.R. 4/11/2002, n°33 "Testo unico delle leggi regionali in materia di turismo", attualmente in vigore, introduce un'importante novità differenziando, nella classificazione relativa alle strutture ricettive extralberghiere<sup>17</sup>, il rifugio escursionistico dal rifugio alpino. Tale distinzione si basa esclusivamente sul livello di isolamento dell'edificio, soprattutto per quanto attiene l'accesso carrabile diretto, la prossimità a centri abitati e l'eventuale collegamento diretto con mezzi adibiti alla viabilità pubblica<sup>18</sup>.

Il rifugio alpino conserva i requisiti dichiarati dalla legge precedente per quanto concerne l'altitudine minima e le altre indicazioni di finalità; sono invece rimosse le distinzioni sulla proprietà degli edifici e sulla finalità di lucro. Un'altra novità è l'obbligatorietà di predisporre durante i periodi di chiusura "di un locale per il ricovero di fortuna, convenientemente dotato, sempre aperto e accessibile dall'esterno anche in caso di abbondanti nevicate e durante il periodo di apertura stagionale il servizio di ricovero deve essere comunque garantito per l'intero arco della giornata"<sup>19</sup>.

Vengono anche definiti i "requisiti minimi per i rifugi escursionistici e i rifugi alpini"<sup>20</sup> che "devono essere attrezzati con distinti locali per il ricovero, la sosta, il ristoro e il pernottamento e in particolare devono disporre:

- 1) di locali riservati all'alloggiamento del gestore-custode;

<sup>15</sup> L.R. 18/12/1986, n° 52, art. 3

<sup>16</sup> *Ivi*, art. 8

<sup>17</sup> L.R. Veneto 4/11/2002, n°33, art. 25

<sup>18</sup> *Ivi*, par. 15, I rifugi escursionistici

<sup>19</sup> *Ivi*, par. 16, I rifugi alpini

<sup>20</sup> Allegato G, par. C L.R. 4/11/2002, n°33

- 2) di cucina o di idonea attrezzatura per la preparazione comune dei pasti utilizzabile esclusivamente dal gestore-custode;
- 3) di spazio attrezzato utilizzabile per il consumo di alimenti e bevande;
- 4) di spazi destinati al pernottamento, attrezzati con letti o cuccette anche sovrapposte del tipo "a castello";
- 5) di servizi igienico-sanitari indispensabili e proporzionati, per quanto tecnicamente realizzabile, alle capacità ricettive, con un minimo di un gruppo per ciascuno dei piani abitabili;
- 6) di impianto autonomo di chiarificazione e smaltimento delle acque reflue;
- 7) di posto telefonico o, nel caso di impossibilità di allaccio, di apparecchiature di radio - telefono o similare;
- 8) di adeguato numero di apparecchi estintori, di tipo omologato e costantemente controllato, convenientemente distribuiti nei vari locali;
- 9) di una lampada esterna che dovrà essere sempre accesa dal tramonto all'alba;
- 10) di una cassetta di pronto soccorso e medicazione convenientemente dotata e costantemente aggiornata nonché di una barella di soccorso e, in caso di apertura invernale, di pale e sonde per valanga;
- 11) di adeguato spazio per la custodia dei materiali e degli attrezzi del soccorso alpino;
- 12) di piazzola nelle vicinanze idonea all'atterraggio di elicotteri del Soccorso alpino".

Oltre ad assegnare alle province la facoltà di operare le classificazioni, fornisce gli *standard* e i requisiti obbligatori da soddisfare, facendo crescere significativamente le richieste per ottenere la agibilità dei locali<sup>21</sup>: in ambito funzionale è stata esplicitata la richiesta della divisione tra gli spazi riservati al gestore-custode da quelli destinati agli ospiti; allo stesso modo devono essere distinti per funzione anche gli spazi destinati all'accoglienza degli ospiti.

Viene dato un peso alla sicurezza antincendio dei locali e all'adeguamento igienico-sanitario, oltre che un rilievo al tema ambientale, dando le prime indicazioni relative al trattamento dei re flui e vietandone la dispersione se non previo opportuno trattamento.

### **Legislazione della Provincia autonoma di Trento**

Nella legislazione della Provincia autonoma di Trento il primo testo in cui si affrontano in maniera sistematica le strutture e le esigenze del territorio alpino è la legge provinciale L.P. 15/03/1993, n°8 "Legge provinciale sui rifugi e sui sentieri alpini<sup>22</sup>", che traccia gli orientamenti per la disciplina delle attività alpinistiche, riconoscendone un forte valore e patrimonio specifico del territorio.

I rifugi alpini vengono definiti come strutture ricettive atte a fornire una "sobria ospitalità in zone di montagna, non raggiungibili da strade aperte al traffico ordinario<sup>23</sup>", mentre "l'attività ricettiva nei rifugi comprende il

21 L.R. Veneto 4/11/2002, n°33, art. 25, par. 17, "Le strutture ricettive di cui al presente articolo devono essere conformi alle prescrizioni edilizie ed igienico-sanitarie".

22 Modificata successivamente dalla L.P. 15/10/2007, n. 20

23 L.P. Trento 15/03/1993, n°8, art. 6, par. 1

*pernottamento, l'attività di somministrazione di alimenti e bevande di ogni genere nonché l'attività di commercio al dettaglio di articoli per turisti<sup>24</sup>.*

Viene specificato poi il ruolo del bivacco, sostanzialmente ribadendone il pubblico utilizzo, il fatto che non si tratti di strutture custodite né gestite in alcun modo, ma *“appositamente allestite con quanto essenziale ai fini del riparo di fortuna degli alpinisti<sup>25</sup>”.*

Nell'articolo n°23 sono definite le caratteristiche tali per cui un rifugio debba essere considerato escursionistico anziché alpino. Le condizioni di esclusività poste sono due: la prima è che non sia possibile l'accesso attraverso una strada aperta al traffico veicolare ordinario, la seconda riguarda il non superamento dei limiti strutturali e funzionali massimi previsti dal regolamento di esecuzione promulgato nel D.P.P. 20/10/2008, n° 47 *“Regolamento di esecuzione della legge provinciale 15 marzo 1993, n. 8 “Ordinamento dei rifugi alpini, bivacchi, sentieri e vie ferrate”, come modificata dalla legge provinciale 15 novembre 2007, n. 20”.*

Il regolamento prevede infatti la costituzione di locali distinti per le diverse funzioni di sosta, ristoro e pernottamento, nonché prescrive dei minimi strutturali e funzionali si seguito riportati:

- “a) servizio di cucina;*
- b) uno spazio attrezzato utilizzabile per il consumo di alimenti e bevande;*
- c) spazi destinati al pernottamento, attrezzati con letti o cuccette anche sovrapposti;*
- d) servizio telefonico o altra tecnologia tale da permettere comunicazioni con la centrale operativa del 118;*
- e) una fonte di energia elettrica;*
- f) una piazzola per l'atterraggio degli elicotteri rispondente alle indicazioni fornite dalla struttura provinciale competente in materia di protezione civile;*
- g) un locale per il ricovero di fortuna aperto nei periodi di chiusura del rifugio<sup>26</sup>.”*

Al fine di classificare i rifugi come alpini e non come escursionistici, l'articolo 3 fissa anche dei limiti massimi strutturali e funzionali così descritti<sup>27</sup>:

- “a) locali adibiti a camera con adeguata densità di posti letto, il cui parametro di verifica non può risultare superiore a 10 metri cubi di aria per posto letto*
- b) percentuale di ricettività in camere fino a 4 posti letto, comunque non superiore al 50 per cento della ricettività complessiva*
- c) assenza di camere con servizi igienici dedicati*
- d) prevalenza di servizi dedicati agli escursionisti in rifugi prossimi agli impianti a fune o alle piste di sci, confermata da una valutazione espressa dalla conferenza provinciale per il patrimonio alpinistico.”<sup>28</sup>*

24 Ivi, art. 6 bis, par. 2

25 L.P. Trento 15/03/1993, n°8, art. 7, non si danno a proposito indicazioni né prescrizioni di alcun tipo se non il mantenimento in corretto funzionamento di tali strutture, da parte dei proprietari o gestori. Non sono in alcun caso previste specifiche su servizi igienici né altro tipo di prescrizioni.

26 D.P.P. Trento 20/10/2008, n° 47, art. 2

27 Sono esclusi nella verifica dei limiti massimi gli spazi destinati al gestore-custode della struttura.

28 D.P.P. Trento 20/10/2008, n° 47, art. 3

Ai rifugi deve essere inoltre garantito l'approvvigionamento idrico e devono essere rispettati gli specifici requisiti igienico-sanitari descritti nell'allegato A della medesima legge<sup>29</sup>. L'ultima indicazione di legge fissa il minimo di apertura stagionale tra il 20 di giugno e il 20 di settembre, salvo eventuali deroghe<sup>30</sup>.

### **Legislazione della Provincia autonoma di Bolzano**

La legislazione in materia di rifugi alpini per la provincia di Bolzano è contenuta in una specifica legge provinciale, la legge L.P. 29/06/1982, n°22 "Disciplina dei rifugi alpini". Le indicazioni funzionali qui contenute sono molto sintetiche e sono enunciate nel primo articolo.

*"1) Sono rifugi alpini agli effetti della presente legge:*

*a) gli edifici situati in alta montagna e di difficile accesso, sufficientemente attrezzati per il ricovero e il pernottamento degli alpinisti ed escursionisti;*

*b) gli edifici che, oltre a possedere le caratteristiche di cui alla lettera a), dispongano di un'attrezzatura per un comodo pernottamento o anche per brevi soggiorni.*

*2) Si considerano di difficile accesso gli edifici raggiungibili attraverso sentieri, mulattiere e simili e che, in ogni caso, non siano accessibili tramite linee di trasporto funiviario in servizio pubblico ovvero strade di uso pubblico.*

*3) Si considerano sufficientemente attrezzati gli edifici dotati di servizio di cucina, di un locale adibito alla somministrazione di alimenti e bevande ovvero a soggiorno, di un locale destinato al pernottamento ed un locale destinato all'alloggio del gestore. I rifugi alpini devono, inoltre, essere forniti di adeguati servizi igienico-sanitari e di regola devono disporre di un locale di fortuna sempre aperto durante il periodo di chiusura.*

*4) I rifugi alpini devono essere ubicati in zone di effettivo interesse alpinistico, in modo da costituire utili basi di appoggio per escursioni o salite nella relativa zona."<sup>31</sup>*

Non vi è in questa legge alcun riferimento ad una differenziazione tra rifugi alpini e altre eventuali classificazioni<sup>32</sup>, è però indicata la alterità rispetto ai rifugi del bivacco, sottolineando soprattutto l'assenza di custode-gestore e la sua localizzazione in zone montane di non facile accesso:

*"5) I fabbricati situati in alta montagna, di difficile accesso e senza custode, appositamente allestiti per il riparo degli alpinisti, assumono la denominazione di bivacco. Al bivacco non si applicano le disposizioni del presente capo."<sup>33</sup>*

29 Le indicazioni sono relative al rapporto illuminotecnico, ai ricambi d'aria minimi, ai servizi igienici (rivestimenti, numero wc e lavabi, dotazioni per il personale) e alla cucina (rivestimenti, altezza minima dei locali e aerazione).

30 D.P.P. Trento 20/10/2008, n° 47, art. 4

31 L.P. Bolzano 29/06/1982, n°22, art. 1, par. 1-4

32 Ad esempio: sia nella Regione Veneto che nella Provincia autonoma di Trento sono definiti i requisiti strutturali e funzionali sia per i rifugi alpini che per i rifugi escursionistici, specificandone le differenze.

33 L.P. Bolzano 29/06/1982, n°22, art. 1, par. 5

### **Legislazione della Regione Friuli-Venezia Giulia**

Con la legge regionale del 16/01/2002, n° 2 "disciplina organica del turismo", al titolo IV vengono descritte e definite le strutture ricettive nelle loro caratteristiche funzionali e di dotazioni minime. I rifugi alpini sono descritti brevemente come *"strutture custodite, idonee ad offrire ricovero e ristoro in zone montane di alta quota ed eventualmente utilizzate quali base logistica per operazioni di soccorso alpino, irraggiungibili mediante strade aperte al traffico ordinario o mediante impianti di risalita in servizio pubblico, ad eccezione degli impianti scioviari."*<sup>34</sup> per poi rimandare la descrizione più puntuale dei requisiti e delle caratteristiche tecniche all'*allegato E* della medesima legge.

*"I rifugi alpini devono disporre:*

- a) di locali riservati all'alloggiamento del gestore;*
- b) di un servizio di cucina o di attrezzatura idonea alla preparazione dei pasti;*
- c) di uno spazio per la somministrazione e il consumo di alimenti e bevande;*
- d) di spazi destinati al pernottamento;*
- e) di servizi igienico-sanitari essenziali e proporzionati alla capacità ricettiva;*
- f) di un impianto per la chiarificazione e smaltimento delle acque reflue, in quanto realizzabile;*
- g) di attrezzature per il pronto soccorso;*
- h) di posto telefonico o di apparecchiature di radio telefono;*
- i) di un numero adeguato di estintori;*
- l) di una piazzola per l'atterraggio di elicotteri;*
- m) di una lampada esterna accesa dall'alba al tramonto nei periodi di apertura. I rifugi alpini devono altresì disporre di un locale per il ricovero di fortuna, sempre aperto e accessibile all'esterno;*
- n) impianti elettrici conformi alle norme ENPI-CEI;*
- o) idonei dispositivi e mezzi antincendio in conformità alla normativa vigente."*<sup>35</sup>

Nella normativa regionale viene distinto il rifugio alpino dal rifugio escursionistico in relazione alla possibilità di accesso diretto da strada carrabile aperta al traffico ordinario ovvero alla presenza di impianti meccanici di risalita. Pur essendo valide e confermate le indicazioni prescritte per i rifugi alpini, per tali edifici sono previsti dei requisiti più restrittivi, ovvero la presenza:

- "n) di una superficie non inferiore a otto metri quadrati per le camere ad un letto destinate agli ospiti, con un incremento di tre metri quadrati per ogni letto base in più; è consentito sovrapporre ad ogni letto base un altro letto. Ai fini del calcolo delle superfici, la frazione superiore a 0,50 metri quadrati è arrotondata all'unità;*
- o) di una stanza da bagno completa a uso comune ogni dieci ospiti e comunque una per piano, qualora non tutte le camere siano dotate di proprio bagno - doccia;*
- p) di un servizio igienico ad uso comune nei locali destinati alla sosta o ristoro."*<sup>36</sup>

<sup>34</sup> LR Friuli-Venezia Giulia 16/01/2002, n°2, art. 73

<sup>35</sup> *Ivi*, allegato E

<sup>36</sup> *Ibidem*

### **Legislazione della Regione Lombardia**

Nella L.R. 11/09/1989, n°45, è fissata l'altitudine minima di 1000 m per poter ottenere la classificazione di "rifugio alpino" in Lombardia e la localizzazione dell'edificio in "zone isolate di montagna raggiungibili attraverso mulattiere, sentieri, ghiacciai, morene, per periodi limitati nell'anno, ubicati, fuori dai centri urbani [...] e in luoghi favorevoli ad ascensioni ed escursioni."<sup>37</sup>

Oltre a garantire il ricovero e il pernottamento degli ospiti sono indicati alcuni requisiti:

- a) servizio di cucina o attrezzature per cucina comune;
- b) spazio attrezzato per la somministrazione ed il consumo di alimenti e bevande;
- c) spazio attrezzato per il pernottamento;
- d) alloggio riservato per il gestore, qualora si tratti di rifugio custodito;
- e) servizi igienici, di rifornimento idrico e mezzi di riscaldamento<sup>38</sup>, nonché conveniente attrezzatura per la sosta e il pernottamento;
- f) attrezzature di pronto soccorso (cassetta pronto soccorso, barelle, slitte, corde, altro);
- g) uno o più locali di fortuna con porte apribili dall'esterno, qualora, anche per brevi periodi, il rifugio non sia custodito.<sup>39</sup>

Sono contemplati nella definizione delle strutture ricettive anche i rifugi escursionisti, come strutture comunque situate al di sopra dei 700 m, anch'esse atte a offrire ospitalità ad alpinisti ed escursionisti. Non sono specificate particolari condizioni restrittive per il loro accesso. Per tali edifici le prescrizioni di carattere tecnico ed igienico-sanitario, si allineano alle prescrizioni delle "case per ferie"<sup>40</sup>.

### **Legislazione della Regione Piemonte**

La principale classificazione dei rifugi alpini avviene in base alla facilità e al tempo di accesso alla struttura; sono classificati come rifugi escursionistici solo quelli raggiungibili direttamente dalla strada aperta al traffico ordinario (Classificati con la lettera "A"). I rifugi classificati dalla lettera "B" alla lettera "E" sono invece considerati come rifugi alpini:

- "rifugi B (Rifugi alpini) - raggiungibili con mezzo meccanico di risalita esclusa scivovia;
- rifugi C (Rifugi alpini) - rifugi non compresi nelle precedenti categorie, con dislivello di accesso rispetto il fondo valle inferiore a metri 800;
- rifugi D (Rifugi alpini) - come rifugi C, ma con dislivello di accesso compreso tra 800 e 1.400 metri rispetto al fondo valle;

37 LR Lombardia 11/09/1989, n°45, art. 8

38 Viene indicata esplicitamente la presenza di mezzi di riscaldamento come requisito necessario al rifugio. Nelle altre legislazioni regionali non vi è mai un accenno diretto ad un generatore di calore; sono tuttavia riscontrabili numerosi riferimenti al *comfort* interno (es: "comodo pernottamento")

39 LR Lombardia 11/09/1989, n°45, art. 9

40 lvi, art. 4,9 - "1. le case per ferie devono assicurare un servizio di telefono ad uso comune e un arredamento minimo per camera da letto costituito da un letto, una sedia o sgabello, uno scomparto armadio per persona ed un cestino porta rifiuti. 2. le case per ferie devono altresì possedere i requisiti tecnici ed igienico-sanitari previsti dalle norme di legge e regolamentari vigenti in materia."

- *rifugi E (Rifugi alpini) - come rifugi C, ma con dislivello di accesso superiore a 1.400 metri dal fondo valle.*<sup>41</sup>

La L.R. 11/04/1995, n°55 non si limita a definire delle funzioni e dei minimi di dotazione per poter permettere ai rifugi di essere classificati come tali ma fornisce dei parametri edilizi, ricettivi, tecnologico-impiantistici e di dotazione<sup>42</sup>.

**Altezza minima:** 2,40 metri riducibile a 2,20 nei rifugi di tipo C, D, E. Per le preesistenze può essere ammessa un'altezza minima comunque non inferiore a 2,00 metri<sup>43</sup>.

**Cubatura minima pro capite nelle stanze:** pari a 4 metri cubi solo in presenza di adeguato ricambio d'aria, pari almeno a 3 ricambi orari conseguiti mediante ventilazione naturale (a parete e/o con l'ausilio di canne); il ricambio d'aria non è soggetto a deroghe. Nei locali dormitorio è vietato fumare e utilizzare sistemi di riscaldamento.

**Aperture finestrate:** non inferiori a 1/15 della superficie di pianta.

**Servizi igienici:** 1 ogni 20 ospiti (derogabili fino a 1 ogni 25 per i rifugi preesistenti), con turca e lavandino con specchio. Obbligo di aperture finestrate e divieto di riscaldamento con stufe a gas. E' ammesso che il lavandino con specchio sia installato immediatamente all'esterno dei wc.

**Docce:** 1 ogni 30 ospiti nei rifugi B e 1 ogni 50 ospiti nei rifugi C. 1 lavello lavabiancheria ogni 50 ospiti, anche esterno, per rifugi B e C.

### **Legislazione delle Regione Valle d'Aosta**

Nella disciplina delle strutture extralberghiere della Valle d'Aosta, i rifugi alpini sono classificati come strutture ricettive *"ubicate in luoghi favorevoli ad ascensioni ed escursioni, idonee ad offrire ospitalità e ristoro ad alpinisti ed escursionisti in zone isolate di montagna raggiungibili attraverso mulattiere, sentieri, ghiacciai, morene o anche con strade non aperte al pubblico transito veicolare o mediante impianti a fune."*<sup>44</sup>

Sempre nella L.R. 29/05/1996 n°11 sono esplicitati alcuni requisiti<sup>45</sup> per poi lasciare spazio con il regolamento L.R. 21/03/1997 n°2 a dei requisiti minimi. Per prima cosa vengono definite tre classi di rifugi:

*a) raggiungibili con strada rotabile, non aperta al pubblico transito veicolare;*

*b) raggiungibili con mezzi meccanici di risalita quali funivie e seggiovie, ad esclusione delle sciovie;*

41 LR Piemonte 15/04/1995, n°31, art. 1

42 Ivi, art. 2, *"applicabili limitatamente ai rifugi alpini tipo B, C, D, E". Sono inoltre previste valutazioni sull'approvvigionamento idrico e delle risorse.*

43 Ibidem, *"In caso di piani mansardati sottotetto, nei locali a soffitto inclinato è ammessa un'altezza media non inferiore a metri 1,80, assicurando comunque le cubature minime sotto riportate."*

44 LR Valle d'Aosta 29/05/1996, n°11, art. 8

45 Ivi, art. 9, *"I rifugi alpini devono possedere requisiti idonei per il ricovero ed il pernottamento degli ospiti. In particolare, devono avere:*

*a) servizio di cucina o attrezzatura per cucina comune;*

*b) spazio attrezzato per la somministrazione di alimenti e bevande;*

*c) spazio attrezzato per il pernottamento;*

*d) alloggio riservato per il gestore qualora si tratti di rifugio custodito;*

*e) attrezzatura di pronto soccorso con le dotazioni indicate dall'autorità sanitaria competente;*

*f) attrezzatura di soccorso prevista da apposito elenco redatto dal Soccorso alpino valdostano;*

*g) locale invernale con sommaria attrezzatura per cucina ad uso autonomo."*

c) raggiungibili solo attraverso sentieri o vie alpinistiche.<sup>46</sup>

Vengo poi introdotte alcune specifiche igienico-sanitarie.

**Densità:**

- 4 metri cubi di aria per persona in locali tipo camera-dormitorio.

**Altezza dei locali:**

- ristoro-cucina: 2,20 metri;
- camere-dormitorio con soffitto piano: 2,20 metri;
- camere-dormitorio con copertura inclinata: altezza media 1,80 metri.

**Aerazione-illuminazione:**

- rapporto superficie finestrata/pavimento non inferiore a 1/32;
- finestre munite di sistemi di protezione contro insetti ed altri animali nocivi.

**Servizi igienici:** (categoria c)<sup>47</sup>:

- un WC con lavabo solo per il personale di cucina;
- un WC ogni 20 posti letto;
- un lavabo ogni 20 posti letto;
- una doccia ogni 30 posti letto<sup>48</sup>;
- pavimenti impermeabili, preferibilmente piastrellati e possibilmente muniti di scarico con sifone per permettere il lavaggio a getto d'acqua;
- pareti rivestite di materiale impermeabile e lavabile e preferibilmente piastrellate fino all'altezza di 1,80 metri.

**Cucine:**

- dotate di pareti e pavimenti lavabili e di cappa aspirante.

**Altre legislazioni regionali**

La classificazione e l'indicazione di requisiti funzionali e igienico-sanitari dei rifugi alpini, esiste anche in altre regioni italiane che ospitano strutture ricettive con caratteristiche simili, pur essendo situate a ridosso dell'arco alpino o in altre regioni montuose. È il caso ad esempio di Emilia-Romagna, Liguria, Umbria e Abruzzo che nella classificazione delle strutture ricettive extralberghiere fanno rientrare anche i rifugi alpini<sup>49</sup>. In tali documenti sono indicate principalmente le funzioni e le dotazioni minime in maniera analoga alle altre regioni italiane a vocazione montana. Sono inoltre esplicitate le finalità di appoggio all'escursionismo e all'alpinismo, nonché alla promozione della conoscenza e dell'approfondimento ambientale. Anche in queste regioni, i principali elementi discriminanti sono l'altitudine, il contesto naturalistico e la difficoltà di accesso alla struttura.

46 LR Valle d'Aosta 21/03/1997, n°2, art. 3, par.1

47 Per i rifugi classificati nelle categorie "a,b" sono previsti dei requisiti minimi più restrittivi

48 LR Valle d'Aosta 21/03/1997, n°2, art. 3, par. 3 "derogabile ad una doccia ogni 40 posti letto, previo assenso dei medici di sanità pubblica"

49 Ad eccezione dell'Umbria, che definisce specificamente solamente i rifugi escursionistici.



### Quadro riassuntivo delle legislazioni regionali

Regione	Altitudine minima	Accesso	Distinzione di A da E	Funzioni e dotazioni
<b>Friuli-Venezia Giulia</b> LR 16/01/2002, n° 2	--- "alta quota"	Strade chiuse al traffico ordinario, senza impianti di risalita.	Sì [accesso]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15
<b>Veneto</b> LR 18/12/1986, n° 52; LR 4/11/2002, n° 33	1300 m (1000 m)*	Strade chiuse al traffico ordinario, senza impianti di risalita.	Sì [accesso]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15
<b>Trentino</b> LP 15/11/2007, n. 20; DPP 20/10/2008, n° 47	--- "zone di montagna"	Strade chiuse al traffico ordinario.	Sì [accesso e limiti funzionali]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, <b>14</b> , 15
<b>Alto Adige</b> LP 29/06/1982, n° 22	--- "alta montagna"	Strade chiuse al traffico ordinario, senza impianti di risalita. Difficilmente raggiungibili.	No	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15
<b>Lombardia</b> LR 11/09/1989, n° 45	1000 m "zone isolate"	Strade chiuse al traffico ordinario, senza impianti di risalita.	Sì [accesso e altitudine minima]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, <b>9</b> , 10, 11, 13, 15
<b>Piemonte</b> LR 15/04/1985, N° 31 LR 11/04/1995, n° 55	--- "zone isolate di montagna"	Strade chiuse al traffico ordinario.	Sì [accesso]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 15
<b>Valle d'Aosta</b> LR 29/05/1996, n° 11; LR 21/03/1997, n° 2	--- "zone isolate di montagna"	Strade chiuse al traffico ordinario, senza impianti di risalita.	Sì [accesso]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, <b>8</b> , 10, 11, 13, 15
<b>Liguria</b> LR 25/05/1992, n° 13	--- "zone isolate di montagna"	Strade chiuse al traffico ordinario.	Sì [accesso e altitudine minima]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15
<b>Emilia-Romagna</b> LR 28/07/2004, n° 16	--- "zone isolate di montagna"	Strade chiuse al traffico ordinario, senza impianti di risalita.	Sì [accesso]	---
<b>Umbria</b> LR 14/03/1994, n° 8	---	---	Definiti solo E	---
<b>Abruzzo</b> LR 28/04/1995, n° 75	1000 m	Strade chiuse al traffico ordinario, fuori da centri abitati	Sì [accesso e altitudine minima]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15

Tabella 1 – Quadro riassuntivo delle legislazioni regionali (Italiane). Sono riportate in neretto le funzioni e le dotazioni trattate esclusivamente da una sola Regione.

\* Altezza concessa per particolari caratteristiche ambientali o di difficoltà di accesso.

Legenda:

A rifugio alpino; E rifugio escursionistico;

1. servizi igienici; 2. impianto chiarificazione acque; 3. spazi per la preparazione del cibo; 4. locali per la somministrazione del cibo; 5. locali per il pernottamento; 6. attrezzatura idonea per il pernottamento; 7. spazi ad uso esclusivo del gestore; **8. docce**; **9. riscaldamento**; 10. pronto soccorso; 11. sicurezza antincendio; 12. sistemi di segnalazione e di comunicazione; 13. garanzia di approvvigionamento idrico; **14. commercio di articoli per turisti**; 15. locale di fortuna sempre aperto.

### 3.1.4 Regolamento generale rifugi del Club Alpino Italiano

In relazione alle caratteristiche funzionali e costruttive individuate dalla Commissione centrale rifugi, la prima operazione che compie il CAI è la definizione delle strutture di proprietà distinguendo cinque categorie a partire dai rifugi, per quali sono indicate sinteticamente le finalità, le funzioni, l'obbligatorietà della gestione nonché alcuni requisiti minimi di dotazione. È altresì evidente al primo punto una precisazione sulla distinzione tra rifugi e rifugi alpini<sup>50</sup>, che verrà successivamente definita.

**"a) Rifugi - Rifugi Alpini:**

*strutture ricettive sorte per rispondere alle esigenze di carattere alpinistico ed escursionistico gestite o custodite ed aperte al pubblico stagionalmente, convenientemente predisposte ed organizzate per dare ospitalità e possibilità di sosta, ristoro, pernottamento e servizi connessi. Dotate di separati locali ad uso Gestore/Custode e (di norma) di un locale invernale con accesso indipendente per il ricovero di fortuna ed attrezzate sufficientemente per il primo intervento di soccorso".*

**"b) Punti di appoggio:**

*strutture fisse generalmente ricavate con corretti ma modesti interventi di restauro e recupero di esistenti edifici tipici dell'ambiente montano quali casere, baite, malghe non più utilizzate, purché agibili, al fine di salvaguardare un aspetto del paesaggio tradizionale della montagna. Ubicate in posizione intermedia tra il fondo valle e i rifugi alpini, devono consentire il ricovero ad alpinisti ed escursionisti, con una attrezzatura semplice, ma indispensabile al pernottamento, con eventuale dotazione di materiale da cucina e di riscaldamento. Raggiungibili esclusivamente a piedi con sentieri o mulattiere, escludendo quindi strade rotabili o impianti di risalita, hanno la funzione di punti di appoggio e di transito lungo itinerari in media quota, alte vie, traversate. Le Sezioni proprietarie si devono interessare direttamente per la loro permanente apertura e per la perfetta manutenzione, nonché delle condizioni igieniche, di pulizia estesa agli spazi adiacenti al Punto di appoggio. Sono escluse funzioni di gestione per servizi di fornitura cibi e bevande.*

**c) Bivacchi fissi:**

*costruzioni per lo più di tipo prefabbricato, monolocali di modeste dimensioni con capienza normalmente non superiore ai 15 posti, generalmente ubicati nelle zone più elevate delle catene montuose, frequentate per alpinismo classico, quali basi prossime agli attacchi delle vie di salita o lungo percorsi alpinistici di quota. Sono strutture incustodite e aperte in permanenza, attrezzate con quanto essenziale per il riparo di fortuna degli alpinisti.*

**d) Ricoveri:**

*sono strutture incustodite e aperte in permanenza, senza alcuna attrezzatura. Utilizzate quale sosta di emergenza.*

---

<sup>50</sup> Tale distinzione verrà poi illustrata nell'articolo 2 del Regolamento generale rifugi CAI, sostanzialmente identificando nella difficoltà di raggiungimento e rifornimento del rifugio la discriminante per la classificazione.

**e) Capanna sociale:**

*ricavata da immobile esistente, purché agibile, con interventi di ristrutturazione. Disponibilità in via esclusiva da parte di una Sezione in qualità di proprietaria oppure a titolo di possesso o comunque con diritto d'uso. È dotata di attrezzatura semplice, conforme ai requisiti igienico-sanitari di base ed è tutelata l'esigenza della prevenzione incendi. È generalmente chiusa con le chiavi reperibili presso la Sezione. Viene considerata quale Sede sociale estiva di una Sezione e può essere utilizzata per soggiorni di soci o incontri intersezionali. Per la sua realizzazione non è previsto l'iter per i nuovi rifugi, con richiesta di deroga di cui al successivo art. 3, bensì è prevista la procedura semplificata di cui all'allegato 3 punto D del Regolamento Commissione centrale rifugi e opere alpine. Non è soggetta all'applicazione del Tariffario, poiché la gestione è limitata all'ambito associativo. Ha diritto di esporre lo stemma del Club alpino italiano all'esterno. E inserita in uno specifico elenco.”<sup>51</sup>*

La principale osservazione che si può avanzare è che la discriminante tra i rifugi e le altre opere è la presenza di un gestore che assicuri l'apertura e la fornitura dei servizi. Le altre descrizioni hanno lo scopo di identificare le dotazioni necessarie per definire e caratterizzare ciascuna tipologia dei rimanenti edifici alpini.

Lo stesso CAI propone una classificazione delle opere alpine<sup>52</sup>, *“In relazione alla posizione topografica, finalità alpinistiche-escursionistiche, particolari condizioni d'ambiente (anche stagionali) quota, difficoltà di accesso e conseguenti fattori economici di gestione”<sup>53</sup>*, non attribuendo nessuna categoria a bivacchi, punti di appoggio, ricoveri e capanne sociali, perché *“per le loro specifiche caratteristiche non comportano alcuna classificazione”<sup>54</sup>*.

I rifugi, di cui al primo punto, vengono distinti ed identificati in due macro gruppi.

- **“Rifugi (Categorie A, B – 1° gruppo)**  
*Categoria A: quelli raggiungibili con strada rotabile o comunque ubicati in prossimità di questa. Per i rifugi di categoria A è ammessa una differente classificazione per il periodo invernale qualora la situazione ambientale risulti condizionare le possibilità di rifornimento.*  
*Categoria B: quelli raggiungibili con mezzo meccanico di risalita in servizio pubblico (escluse le sciovie), o comunque ubicati in prossimità dello stesso.*
- **Rifugi alpini (Categorie C, D, E - 2° gruppo)**  
*Categoria C - D - E: rispettivamente, in relazione alla situazione locale con particolare riferimento alla quota, alla durata e difficoltà di accesso, nonché all'incidenza del sistema normalmente adottato per i rifornimenti.”<sup>55</sup>*

<sup>51</sup> Regolamento generale rifugi CAI, art.1, par. a,b,c,d,e

<sup>52</sup> Regolamento generale rifugi CAI, art.2 cit. *“la Commissione centrale rifugi ed opere alpine conferisce alle strutture ricettive [...] distinte categorie. Tale classificazione viene determinata ad uso esclusivo interno del Sodalizio.”*

<sup>53</sup> Regolamento generale rifugi CAI, art.2

<sup>54</sup> Ivi, art.2, Classificazione dei rifugi, i bivacchi rientrano nel 3° gruppo.

<sup>55</sup> Cfr. Regolamento generale rifugi CAI, art.2, Classificazione dei rifugi

La distinzione tra rifugi e rifugi alpini si basa principalmente sulle difficoltà riscontrabili oggettivamente per il raggiungimento della struttura e legate anche alle modalità di approvvigionamento dei rifornimenti e le conseguenti incidenze logistiche, gestionali ed economiche.

### 3.1.5 Definizione: il rifugio alpino

Esaminando le varie definizioni tratte dalle legislazioni regionali e il contributo autorevole del Regolamento generale rifugi del Club Alpino Italiano, possono essere individuate alcune caratteristiche comuni nella definizione di "rifugio alpino". È una struttura edilizia gestita stabilmente da un operatore, ha una specifica localizzazione, delle specifiche funzioni, delle dotazioni minime obbligatorie, e dei requisiti da rispettare.

- **Gestione:** il rifugio alpino è una struttura ricettiva gestita<sup>56</sup>, aperta nei mesi estivi (indicativamente da metà giugno a metà settembre), però se le condizioni ambientali e le pratiche turistiche locali lo permettono, può essere esteso il periodo di apertura a discrezione del gestore.
- **Localizzazione:** il rifugio alpino è localizzato in un contesto montano isolato di interesse ambientale o alpinistico. È una struttura raggiungibile a piedi tramite sentieri, mulattiere e simili. Sono esclusi gli edifici raggiungibili tramite vie aperte al traffico ordinario o tramite impianti meccanici di risalita aperti al pubblico.  
Viene fissata una altitudine minima di 1300 m che può essere portata a 1000 m nel caso sussistano importanti valenze ambientali e alpinistiche, nonché la difficoltà di accesso a tali località.
- **Funzioni:** il rifugio alpino deve garantire il ristoro e il pernottamento. Deve essere una struttura organizzata in maniera tale da disporre di locali distinti in cui ospitare il pernottamento, il ristoro, la sosta, la preparazione dei cibi.  
Il gestore-custode ha una parte di edificio destinata al suo uso esclusivo (eventualmente fruibile alla sua famiglia o ai lavoratori impiegati nel rifugio) in cui possa dormire, fare il bucato, e condurre la vita privata.
- **Dotazioni minime:** il rifugio alpino deve essere dotato di un sistema per l'approvvigionamento idrico e di un sistema di trattamento acque reflue.  
Deve garantire il funzionamento delle apparecchiature per il soccorso, quali il telefono, lampade di segnalazione o altri sistemi tecnologici. Deve quindi essere dotato di una fonte di energia tale da permettere il funzionamento delle dotazioni impiantistiche previste. È dotato di norma di un sistema di riscaldamento<sup>57</sup>.

<sup>56</sup> Può essere gestito anche da un soggetto diverso dal proprietario. Rientra solitamente nelle classificazioni di ricettività extralberghiera.

<sup>57</sup> Pur non avendo un riscontro normativo (ad eccezione della Legge Regionale della regione Lombardia in cui è esplicitamente indicato il requisito del riscaldamento), il riscaldamento è di fatto una prescrizione implicita per offrire una ospitalità confortevole e tutti i rifugi ne sono provvisti almeno nel locale principale di soggiorno: tali locali sono abitualmente riscaldati da stufe. Anche in estate infatti, a seconda dell'altitudine a cui è situato il rifugio, non è raro che le temperature scendano anche a valori prossimi allo 0°C, soprattutto durante la notte.  
Cfr. Paragrafo 3.3 "Contesto climatico e ambientale"

- **Requisiti (aggiuntivi):** è necessario un locale accessibile dall'esterno dell'edificio (può essere o meno interno all'edificio) che sia raggiungibile e agibile tutto l'anno, soprattutto nella stagione invernale.

### 3.1.6 Osservazioni

Nonostante le diverse leggi regionali e il regolamento del CAI esprimano delle, seppur minime, differenze può essere riconoscibile e identificabile trasversalmente quale sia l'identità specifica del rifugio alpino. Ci sono tuttavia delle indicazioni che in qualche modo hanno anticipato o hanno favorito (o favoriscono), la trasformazione della pratica del turismo montano o dell'alpinismo a esperienze più popolari e praticate non solamente da esperti, in maniera esclusiva.

- La prima osservazione riguarda il **comfort**: già nel testo della legge provinciale di Bolzano n°22 del 1982, leggiamo che i rifugi alpini devono garantire un *"comodo pernottamento o anche per brevi soggiorni"*<sup>58</sup>: possiamo riscontrare come sia dato rilievo non solo al pernottamento, ma anche alla qualità e al benessere di vivere l'esperienza. La richiesta da parte degli utenti di sempre maggiori comodità e servizi<sup>59</sup>, ovviamente si lega anche alle maggiori possibilità date dallo sviluppo tecnologico<sup>60</sup> e al contesto culturale.
- La seconda osservazione riguarda l'attenzione al **contesto ambientale** in cui sono inseriti i rifugi alpini: nella legge regionale del Veneto n° 33 del 2002 è prescritto come requisito necessario la dotazione da parte del rifugio di un *"impianto autonomo di chiarificazione e smaltimento delle acque reflue"*<sup>61</sup>. Tale richiesta risponde alla necessità di salvaguardia ambientale poiché nel tempo, l'accresciuto carico antropico concentrato (proprio a motivo della presenza di un rifugio alpino) è diventato un fattore ambientale non trascurabile. La stessa osservazione può essere valida anche per la questione dei rifiuti: il Regolamento generale rifugi del Club Alpino Italiano, sancisce l'obbligo da parte del gestore del *"trasporto a valle di tutti i rifiuti avvalendosi, di norma, degli stessi mezzi utilizzati per il rifornimento"*<sup>62</sup>, vietando di fatto l'abbandono in ambiente o l'incenerimento *in loco* dei rifiuti.
- La terza osservazione è inerente all'**energia** utilizzata dai rifugi: procedendo in ordine cronologico sulla emanazione delle varie leggi osservate, da subito è messa in evidenza la necessità di avere presso il rifugio un *"servizio di cucina"*<sup>63</sup> e con esso per garantire un ristoro e il pernottamento spesso si accompagnava la presenza di una fonte di riscaldamento dei locali (spesso un camino a legna). Con il passare del tempo, le richieste ai fini della sicurezza o

58 L.P. Bolzano 29/06/1982, n°22, art. 1, par.1/b

59 Dati relativi a tali osservazioni si trovano nel capitolo 4 "Analisi esigenziale e prestazionale". Trovano riscontro anche nelle richieste e nelle ristrutturazioni realizzate negli ultimi anni su molti rifugi di proprietà del CAI. Ad esempio, la suddivisione delle camerate collettive in camerate più piccole di poche persone.

60 Soprattutto per quanto riguarda l'implementazione impiantistica e le possibilità logistiche.

61 Allegato G, par. C L.R. 4/11/2002, n°33, par. 6

62 Regolamento generale rifugi CAI, art. 10, par. d

63 L.P. Bolzano 29/06/1982, n°22, art. 1, par. 3

altre prescrizioni come la necessità di avere un “posto telefonico” e “una lampada esterna che dovrà essere sempre accesa dal tramonto all'alba”<sup>64</sup> hanno portato i rifugi alpini di dotarsi in qualche misura di “una fonte di energia elettrica”<sup>65</sup>, in quanto energia più versatile in assoluto.

Non si riscontrano indicazioni relative a consumi e a bilanci energetici totali relativi alla sussistenza autonoma dell'edificio, né sulle modalità di approvvigionamento. La generazione di energia (elettrica e termica) rimane vincolo discriminante per la presenza operativa di un rifugio e allo stesso tempo un importante fattore ambientale da valutare.

- Vi può essere un ulteriore appunto di natura **tecnologico-funzionale**: pur non essendo fornite specifiche prestazionali, il contesto in cui sono situati i rifugi comporta la possibilità frequente che eventi naturali<sup>66</sup>, ordinari o straordinari, possano compromettere l'agibilità e l'utilizzo di tali strutture. La formulazione di requisiti specifici o l'indicazione di parametri di riferimento potrebbe fornire al progettista, ai proprietari e alle amministrazioni un prezioso supporto.

## 3.2 Storia del patrimonio edilizio esistente

### 3.2.1 Premessa

È illustrato il patrimonio edilizio dei rifugi alpini tramite il percorso di formazione storico, le modalità di mantenimento e adeguamento delle strutture nuove ed esistenti.

### 3.2.2 Evoluzione storica del rifugio alpino in Italia

A partire dall'esplorazione delle montagne è esplicitato il fenomeno che ha portato alla costruzione di edifici destinati all'accoglienza degli alpinisti, e che ne ha visto nel tempo un continuo rinnovamento delle dotazioni, delle tecnologie e delle finalità.

#### ***Evoluzione dell'alpinismo***

L'alpinismo, inteso come passione per la montagna, desiderio di misurarsi con sé e di ricercare un contatto più diretto con la natura, è un concetto moderno che nasce alla fine del XVIII e si sviluppa fortemente nella seconda metà del XIX secolo. Non era infrequente, tuttavia, che vi fossero molte persone che per altre esigenze si spostassero o trasportassero dei materiali attraverso zone isolate, mal servite e poco frequentate. L'andare per monti e l'attraversare zone isolate, era una esigenza dettata dalla necessità di valicare le alpi per raggiungere le vallate vicine o per raggiungere in qualche caso addirittura gli stati vicini per effettuare scambi commerciali, per raggiungere luoghi particolari o semplicemente per cercare fortuna. Quello di rifugio alpino è

64 Allegato G, par. C L.R. 4/11/2002, n°33, par. 7,9

65 D.P.P. Trento 20/10/2008, n° 47, art. 2, par. e

66 Ad esempio: nevicate abbondanti, valanghe, gelo, infiltrazioni, invasione delle strutture da parte di animali selvatici, etc.

ovviamente un concetto più recente nonostante i viandanti abbiano sempre cercato l'appoggio a strutture che potessero essere in qualche modo di riferimento e di conforto durante il viaggio come monasteri, casere, fienili: nessuna di queste strutture è nata però con l'obiettivo di rendere più raggiungibile e desiderabile la montagna.

Uno dei pochi esempi di edificio nato tra le montagne (e a una quota considerevole di 2467 metri) destinato proprio a dare ospitalità ai viandanti, seppur senza finalità turistico-esplorativa ma piuttosto per favorire il travalico, è l'Ospizio del Gran San Bernardo<sup>67</sup>. Tale edificio, istituito nel XI secolo, da allora ha offerto ospitalità, assistenza e riparo dalle insidie climatiche a tutti i viandanti e ai pellegrini che travalicavano il confine con la Svizzera.

La spinta iniziale allo svilupparsi delle pratiche alpinistiche provenne dalle associazioni alpinistiche, soprattutto inglesi e tedesche<sup>68</sup> che per prime nacquero e si diffusero in Europa. Con l'entusiasmo dato dalle imprese degli alpinisti vi fu infatti un forte richiamo alla montagna, a raggiungere ed esplorare cime sempre più alte e luoghi sempre più isolati. L'esigenza era quella di individuare e di poter disporre di punti di appoggio e di riparo tali da garantire il minimo per il sostegno vitale e un appoggio logistico senza dover includere questi ultimi nell'organizzazione della spedizione, che altrimenti sarebbe rimasta prerogativa di pochi. Proprio in risposta a questa esigenza, nacquero i primi edifici dedicati alla ricettività alpina<sup>69</sup>.

### **Il ruolo del Club Alpino Italiano**

Trascurando le costruzioni di fortuna realizzate come supporto logistico agli spostamenti specializzati (ad esempio: capanni per cacciatori, topografi, naturalisti, etc.), i primi rifugi in Italia sono stati costruiti pochi anni dopo la fondazione del Club Alpino Italiano ad opera della stessa associazione, che fu il vero e proprio motore promozionale della montagna, grazie anche alle realizzazioni che permettono ancor oggi di visitarla<sup>70</sup>.

*“L'esigenza di avere dei punti di appoggio vicini alle montagne spinse molte sezioni alla costruzione dei rifugi”<sup>71</sup>*: il primo contributo che ha apportato il CAI con la realizzazione delle opere alpine è stato essenzialmente quello di permettere la promozione culturale al grande pubblico dell'escursionismo e dell'alpinismo, organizzando escursioni e permettendo l'approccio alla montagna, anche quella meno prossima. Le prime strutture erano

67 Fondato da San Bernardo di Mentone, si attesta già operante nel 1077. Fra Bernardo fondò la congregazione dei Canonici del Gran San Bernardo con lo scopo di offrire riparo e prestare soccorso a coloro che si mettevano in viaggio lungo le tratte dei valichi alpini. L'ospizio del Gran San Bernardo, situato a 2467 m, è sostanzialmente un rifugio alpino *“ante litteram”*.  
Cfr. Paragrafo 2.3 *“Ricettività in contesto isolato”*

68 L' *Alpine Club* inglese è la prima associazione alpinistica che si sia costituita in Europa nel 1857. Nel 1862 fu la volta dell'*Österreicher Alpenverein* austriaco, finché nel 1863 fu fondato a Torino il Club Alpino Italiano. *“Nel 1901 una indagine statistica della Sezione di Venezia [del Club Alpino Italiano, nda] sulle Società alpine europee accerta la presenza di ben 80 associazioni con oltre 200.000 iscritti. [di cui la maggior parte delle sezioni tedesche e austriache, nda]”*  
(Cfr. AA.VV., CAI Padova. *Cent'anni sui monti e tra la gente*, Tamari editori, Padova, 2008, p. 19)

69 Indicazione riferita al territorio regionale del Veneto e della provincia autonoma di Trento.

70 È questo proprio uno degli obiettivi statutari del Club Alpino Italiano, dichiarato al primo articolo: *“libera associazione che ha per iscopo l'alpinismo in ogni sua manifestazione, la conoscenza e lo studio delle montagne, specialmente di quelle italiane, e la difesa del loro ambiente naturale”*

71 AA.VV., CAI Padova. *Cent'anni sui monti e tra la gente*, Tamari editori, Padova, 2008, p. 71

ovviamente dotate di poche comodità e la loro realizzazione era vincolata dalla possibilità di trasportare *in loco* il materiale da costruzione ed alla manovalanza, spesso volontaria, forniti dagli stessi soci. I materiali più utilizzati erano la pietra e il legname, più facilmente reperibili e conosciuti. Non mancarono anche altre sperimentazioni, come il tentativo di ricavare dei rifugi scavando la roccia<sup>72</sup> o all'interno di grotte naturali che però a causa dell'umidità eccessiva e i conseguenti problemi sia estivi (*discomfort* elevato) sia invernali (gelo) vennero lasciati all'abbandono. La storia dei rifugi è fitta di sperimentazioni proprio a causa della precarietà delle condizioni in cui avveniva la costruzione, sia per la scarsa qualità o disponibilità dei materiali<sup>73</sup> e non da ultimo per la poca conoscenza del contesto e delle dinamiche climatiche ordinarie e straordinarie.

Nella storia dei rifugi alpini infatti furono molto frequenti distruzioni dovute a valanghe o cedimenti e in realtà ancor oggi si verificano danni o cedimenti dovuti in maniera particolare all'azione di carico della neve, sia statico che dinamico. Non sono solo gli eventi naturali ad avere causato distruzioni, possiamo infatti individuare un'altra causa importante: i conflitti mondiali<sup>74</sup>. I rifugi alpini infatti, a causa della loro posizione strategica sulle linee di confine, ancor più nella zona dolomitica che confina con l'Austria, a partire dal 1915 furono interdetti<sup>75</sup> alla popolazione civile per essere riadattati a roccaforti strategiche in cui risiedevano le truppe alpine. Al termine della guerra gli edifici furono riconsegnati al Club Alpino Italiano in parte danneggiati o distrutti, in parte trasformati o ampliati. Non furono infrequenti le collaborazioni tra gli alpini<sup>76</sup> e il CAI nella ricostruzione e nel supporto logistico fornito per la realizzazione di tali opere.

Un ulteriore motivo di trasformazione delle strutture alpine è stato il loro progressivo riadattamento alle esigenze che via via si manifestavano: lavori di ristrutturazione per migliorare la qualità degli ambienti, ingrandimenti e ampliamenti attuati per ospitare più persone, nuove realizzazioni per ovviare a scelte poco attente in termini di localizzazione<sup>77</sup>. Non da ultimo, alcuni rifugi a causa delle severe difficoltà necessarie per raggiungerli sono stati abbandonati o riadattati a semplici bivacchi fissi.

72 Uno dei primi tentativi in tale senso fu il primo rifugio realizzato nelle dolomiti a 3100 m a Rocca Pietore, sulla Marmolada con la collaborazione tra la Sezione Agordina del CAI e la Società Alpina Tridentina, nel 1876.

Cfr. Avoscan Carlo, Francescon Fabrizio, *Rifugi della provincia di Belluno*, Pubblicazione della provincia di Belluno, Belluno, 2007, p. 195

73 "A fine agosto 1950 i tenaci operai dell'Impresa Bortoluzzi, completato il grezzo con la posa del manto di copertura (formato con lamiera sagomata di ferro nero recuperate da cassette di munizionamento per artiglieria, all'uopo adattate e commercializzate dalla Ditta Mangiarotti di Ponte nelle Alpi), rientrarono a valle." a proposito della costruzione del Rif. VII Alpini, CAI Belluno.  
In AA.VV., *1891-1991 Cento anni di Club Alpino Italiano a Belluno*, Tamari, Bologna, 1991, p. 195

74 La prima Guerra mondiale 1914-1918 e la seconda Guerra mondiale 1939-1945

75 Legge 1/06/1931, n°886, art 8,10 successivamente confermata nel D.P.R. 4/08/1957, n°918, art. 6,8 disponeva che la costruzione e l'apertura di rifugi che "si trovano ad una altitudine superiore ai 1500 m [...] è subordinata alla autorizzazione dell'autorità militare" e che ne "può essere disposta in ogni tempo l'espropriazione dall'autorità militare".

76 Ancora oggi molti rifugi sono dedicati al reggimento di alpini che ha realizzato l'opera o ha contribuito in maniera essenziale alla sua costruzione.

77 Ad esempio possiamo ricordare fenomeni di allagamento improvvisi delle strutture o al contrario di indisponibilità di acqua.



### **Il nuovo turismo alpino**

Nel corso degli ultimi anni, a partire già dagli anni '80 del secolo scorso, si è manifestato un importante rinnovamento del turismo montano soprattutto nella diffusione e nelle possibilità offerte al grande pubblico. Le normative nazionali e regionali che riconoscono un ruolo di ricettività extralberghiera<sup>78</sup> al rifugio e gli investimenti da parte dello stato<sup>79</sup> in tale settore hanno contribuito ad una nuova spinta alla pratica, anche popolare, dell'escursionismo e dell'alpinismo<sup>80</sup>.

Tali trasformazioni hanno comportato non solo l'aumento del carico turistico ma, conseguentemente, anche una regolamentazione prescrittiva più severa e precisa per l'apertura e la gestione dei rifugi alpini<sup>81</sup>. Tutte le strutture esistenti hanno dovuto adeguare gli spazi e le dotazioni minime per poter continuare ad offrire il servizio ricettivo (e in parte questa trasformazione è ancora in atto). Alcuni rifugi hanno dovuto essere ripensati completamente nella distribuzione interna e in alcuni casi è stata prevista la realizzazione di nuove strutture integrate o a sé stanti con tecnologie spesso eterogenee.

Una importante novità, introdotta di fatto con la nascita dei rifugi detti "escursionistici"<sup>82</sup> è l'apertura di rifugi privati (questi non isolati in genere), che fino ad allora erano stati un prerogativa in termini di gestione e proprietà delle Sezioni dei vari club alpini<sup>83</sup>.

### **3.2.3 Organizzazione e finanziamenti**

I proprietari dei rifugi, sia nel caso di una associazione che di un privato, devono provvedere al mantenimento in esercizio dell'edificio e ad adeguare la struttura alle nuove disposizioni, qualora le leggi o i regolamenti lo richiedano. L'organizzazione e la conduzione dei singoli rifugi sono affidate al gestore<sup>84</sup> che si preoccupa della manutenzione ordinaria, degli ordini, dei rifornimenti, della cucina e dell'ospitalità. I prezzi massimi per il pernottamento e per le principali consumazioni per le strutture CAI, sono decise dalla Sede centrale e comunicate a tutte le Sezioni ogni anno. Ai rifugi privati è indicato di uniformarsi, per quanto possibile, a tali valori.

La gestione e la manutenzione per le ovvie ragioni dovute all'isolamento e alle difficoltà di accesso hanno dei costi maggiori nel confronto con attività ricettive analoghe svolte in contesto urbano o comunque urbanizzato. Per sostenere economicamente queste strutture, dalle regioni e dalle provincie

78 D.P.R. 24/07/1977, n° 616 art. 60 par. c

79 Legge 24/12/1985, n°776

80 La sezione del CAI di Padova ha registrato un continuo aumento di adesioni tra il 1977 e il 1997, passando da 1745 a 3190: un aumento del 82% . Il dato è pressoché stabilizzato.

81 Si veda a tale proposito il Paragrafo 3.1 "Evoluzione del quadro normativo".

82 Ovvero quelli raggiunti direttamente da strade aperte al traffico ordinario o situati nelle vicinanze di impianti meccanici di risalita. Cfr. L.P. Bolzano 29/06/1982, n°22, art. 1, par. 2 e Regolamento generale rifugi del Club Alpino Italiano, art. 2. In quest'ultimo caso si distingue tra "rifugi" e "rifugi alpini".

83 In Italia esistono più associazioni, tra cui la più importante è il Club Alpino Italiano. In Trentino è ancora presente la Società Alpinistica Tridentina (sia pur costituendosi come sezione del CAI). In alto Adige esiste parallelamente al CAI l'*Alpenverein Südtirol*, dai cui rimane distinta (e conserva il tedesco come lingua ufficiale).

84 Anche la gestione dei rifugi di proprietà del Club Alpino Italiano viene affidata ai gestori, selezionati per caratteristiche ed esperienza, i quali conducono una impresa propria.



Illustrazione 2 | L'adeguamento delle opere alpine e il loro mantenimento, è sostenuto anche con finanziamenti europei, fondi bandi specifici. Nella foto: la targa apposta in seguito all'installazione di impianti ad energie rinnovabili nella realizzazione del progetto CAI Energia 2000.

sono stanziati dei **fondi specifici** per interventi di ristrutturazione di emergenza<sup>85</sup> necessari a causa delle avverse condizioni ambientali che possono dar luogo a danneggiamenti, anche gravi, tali da compromettere in alcuni casi l'agibilità delle strutture<sup>86</sup>.

Per il mantenimento in condizioni di efficienza delle strutture è stato istituito nel 2007 da parte del Club Alpino Italiano il **Fondo stabile pro rifugi**<sup>87</sup>: tramite una graduatoria annua effettuata sugli interventi sostenuti dalle Sezioni, tale fondo riconosce delle priorità di finanziamento per alcuni rifugi e per alcuni tipi di intervento. In primo luogo è riservato ai rifugi alpini (cat. C, D, E) e comporta il finanziamento fino al 50% della quota scoperta dagli eventuali cofinanziamenti; il massimo erogabile è di 60.000 €<sup>88</sup>. Sono incluse nel bando i "lavori di ristrutturazione sull'involucro edilizio (coibentazione, impermeabilizzazione, copertura, manutenzioni generiche, ecc)"<sup>89</sup> oltre che altri interventi per l'adeguamento alle normative o per installazioni impiantistiche. Da parte del CAI è stato anche presentato un bando di finanziamento specifico per dotare alcuni rifugi alpini di fonti di energia rinnovabili (9 in Piemonte; 10 in Valle d'Aosta; 16 in Veneto, per un totale di 35), il progetto **CAI Energia 2000**<sup>90</sup>. Nei rifugi beneficiari sono stati complessivamente installati 72 kWp di fotovoltaico, 5,5 kW di idroelettrico e impianti a cogenerazione per 322,5 kW (questi ultimi tutti nella regione Veneto) più impianti solari termici e batterie di accumulo per l'energia elettrica. Data la difficoltà nella gestione delle tecnologie (o in alcuni casi per carenze nei lavori di installazione) non tutti gli impianti fotovoltaici sono completamente in uso senza concedere una piena soddisfazione ai gestori dei rifugi interessati. Le principali contestazioni avanzate dai gestori vertono sulla inadeguatezza delle soluzioni proposte (ad esempio: l'utilizzo di olio vegetale per il generatore non è compatibile con le condizioni climatiche perché tende a solidificare a 7°C) o sulla complessità di funzionamento o di taratura degli impianti (ad esempio: le centraline elettroniche del fotovoltaico richiedono l'intervento di personale specializzato). Una volta ultimati gli impianti non è stato possibile ripristinare, in alcuni casi, contatti per l'assistenza *in loco*.

### 3.2.4 Patrimonio edilizio attuale in Italia

Non si dispone di dati certi in merito al numero di strutture catalogate<sup>91</sup> come rifugi alpini in Italia. Il patrimonio del Club Alpino Italiano ammonta a 763 strutture, di cui 433 classificate come rifugi alpini. Conoscendo i dati della Regione Veneto (120 rifugi nel territorio regionale, di cui 45 di proprietà delle

85 Solitamente questi bandi hanno una copertura parziale della spesa, mediamente del 70%. Ad esempio la Regione Veneto copre fino al 70% del costo, con un massimo imponibile di 80.000 €.

86 Ad esempio, un danneggiamento strutturale della copertura, causato da un carico straordinario di neve.

87 L'accesso ai finanziamenti del fondo è destinato solamente alle strutture di proprietà o affidate al Club Alpino Italiano.

88 Nel primo triennio in cui è in esercizio il Fondo stabile pro rifugi (2007-2009), sono stati concessi contributi per 1.620.427 €.

89 Cfr. Bando 2009 del Fondo stabile pro rifugi CAI, art. 3, par. 5/a. ([www.cai.it](http://www.cai.it))

90 Il progetto CAI Energia 2000 è stato finanziato ed attuato nel 2004-2005.

91 Tale fatto è giustificato anche dalla diversa definizione che ne danno le diverse normative.

rispettive sezioni del CAI), possiamo ipotizzare un numero di strutture approssimativo di 1000 unità per un totale di circa 31.000 posti letto<sup>92</sup>. Questi, nelle regioni alpine rappresentano l'**8% dell'offerta ricettiva**.

### 3.2.5 Osservazioni

Durante il XX secolo l'attività di costruzione di rifugi si è intensificata fino a trovare uno *stop* sostanziale negli anni '80<sup>93</sup>. Pur non essendo cessata la costruzione di nuovi edifici, i quali si attestano a valori inferiori a singole unità per anno, non sono infrequenti i lavori di aggiornamento tecnologico o di ristrutturazione per mantenere l'efficienza e garantire la funzionalità delle strutture.

- **Evoluzione costante e adattamento.** Per sua natura il rifugio alpino nasce come costruzione provvisoria, passibile di modifiche e migliorie continue. Tutta la storia e l'evoluzione di queste strutture è fatta di demolizioni (volontarie, accidentali o belliche), ampliamenti, rifacimenti, integrazione con funzioni, impianti e tecnologie che possano apportare un maggior benessere e servizi agli ospiti. Anche i servizi come l'acqua corrente, la possibilità di avere un bagno e un rustico sistema di riscaldamento dei locali giorno, sono tappe successive di un continuativo aggiornamento e miglioramento delle strutture per rendere il più confortevole possibile la permanenza degli ospiti alpinisti.
- **Tutela ambientale e ruolo culturale.** Fin dal principio, il rifugio<sup>94</sup> si è inserito quale avamposto in un contesto naturalistico e ambientale di alto valore proprio per permettere agli alpinisti di poterne fruire direttamente. Portando la presenza umana a diretto contatto con l'ambiente naturale, il rifugio è responsabile dell'impatto ambientale diretto che inevitabilmente esercita. A livello normativo le regioni si sono dotate di regolamenti per considerare e ridurre i fattori inquinanti liberati in ambiente e per prevenire un logoramento delle caratteristiche naturalistiche dei luoghi.  
*“La valenza del rifugio stesso, non [è] esclusivamente legata al ricovero dell'alpinista, ma [è] anche presidio per la salvaguardia, la conoscenza e la fruizione consapevole del territorio.”*<sup>95</sup>
- **Il problema della coscienza del bene (rifugio e montagna).** Fatte le dovute eccezioni per i rifugi più difficili da raggiungere in termini di tempo o di difficoltà tecniche, l'afflusso di turisti fruitori dell'ospitalità dei rifugi è notevolmente aumentato. Spesso i nuovi turisti o gli escursionisti occasionali, non conoscono le difficoltà intrinseche alla gestione<sup>96</sup> di un edificio alpino in

92 Dati dell'Osservatorio nazionale del turismo, 2009. Cfr. 2.4.3 “Schede sintetiche delle strutture ricettive isolate”

93 L'ultimo rifugio costruito dalla SAT-CAI in Trentino è il rifugio Velo della Madonna (Siror, 2358 m) del 1983.

94 Per meglio dire, quello che nel corso del tempo ha assunto la definizione e la configurazione di rifugio oggi conosciuta, passando per le sperimentazioni intermedie, a partire dal semplice bivacco, e arricchito via via di nuove funzioni e caratteristiche.

95 Beltramo R., Duglio S., “Il ciclo delle acque nei rifugi alpini della Valle d'Aosta”, in *SLM Sopra il livello del mare* (rivista dell'Istituto nazionale della montagna), 2006, n°27, pp. 27.

96 Cfr. Paragrafo 3.4 “Gestione del rifugio”.

contesto isolato come può essere il rifugio e non sono nemmeno legati a tradizioni di utilizzo; in un primo momento, l'uso del rifugio era destinato e costruito per appassionati e solitamente soci del Club Alpino Italiano o di un altro Club Alpino analogo. Ora che non vi è più questa distinzione occorre prestare attenzione alla relazione di interessi che è esercitata a vario titolo dai: fruitori (escursionisti e alpinisti) che desiderano un luogo confortevole in cui riposare, sfamarsi e un punto d'appoggio sicuro su cui fare riferimento; gestori che desiderano offrire un buon servizio per assicurare una permanenza serena ai propri clienti<sup>97</sup>; gli enti e le amministrazioni locali che desiderano tutelare il territorio e far sì che vi sia una classificazione oggettiva delle strutture ricettive; i proprietari che sono chiamati ad adeguare le strutture e a garantirne la funzionalità e l'efficienza. In questi delicati passaggi, non deve mancare la tutela e la promozione della montagna e dell'ambiente naturale che restano i principali motivi anche dell'esistenza stessa dei rifugi.

### 3.3 Contesto ambientale e climatico

#### 3.3.1 Clima in alta quota

I fattori e gli elementi che influenzano il clima nelle regioni montane di **alta quota**<sup>98</sup>, sono molteplici e possono assumere una rilevanza specifica estremamente differenziata in localizzazioni anche prossime. Per alcuni di essi, sarà possibile riconoscere delle incidenze generali, utili in fase di valutazione iniziale del progetto, tuttavia non sufficienti a descrivere specificamente un contesto alpino (ad esempio: sono comuni le rigide temperature invernali e l'abbondante presenza di neve o l'accentuarsi della velocità del vento nei passi e nei valichi; non è altrettanto possibile dare indicazioni generalizzate sull'area in cui è presente il rifugio circa le precipitazioni, l'esposizione solare, etc.).

A causa della diversa localizzazione nel territorio e alle differenze che possono manifestarsi nel microclima locale, per ognuno dei rifugi alpini dovrà essere analizzata e verificata appositamente la correlazione tra i vari fattori climatici specifici del contesto in cui tali strutture sono edificate<sup>99</sup>. Tali valori potranno essere acquisiti tramite l'utilizzo di sistemi di rilevamento climatico<sup>100</sup> e mediante il confronto con i dati provenienti da stazioni meteorologiche

97 La gestione del rifugio è e resta una attività di rendita per il gestore, di fatto suo lavoro professionale e fonte di reddito. Ha dunque tutto l'interesse a fornire un servizio di qualità.

98 L'oggetto della ricerca sono i rifugi alpini. A tale proposito si considerano le caratteristiche climatiche da quote superiori a 1300 m.

99 Tutti i rifugi descritti ed analizzati sono costruiti nell'arco alpino, la maggior parte dei quali nel versante italiano. Nella seconda fase di raccolta dati e di rilievo diretto i rifugi sono compresi nei territori regionali del Veneto e delle provincie autonome di Trento e Bolzano; tali edifici sono strutture di proprietà (o in affidamento) al Club Alpino Italiano, ciascuno rispettivamente alla propria sezione di appartenenza: Belluno, Padova, Trento (SAT), Treviso, Venezia.

100 Una stazione per il rilevamento meteorologico e climatico è composta da strumenti in grado di misurare: la temperatura (termometro); la pressione dell'aria (barometro); l'umidità atmosferica (igrometro); la velocità e la direzione del vento (anemometro e banderuola); le precipitazioni (pluviometro e/o nivometro).

situate in contesti alpini assimilabili<sup>101</sup>. In ambito alpino, non è infrequente la formazione di zone caratterizzate da un comportamento climatico (microclima) dissimile da quello delle zone circostanti. Un esempio della manifestazione di tale diversità è evidente analizzando l'esposizione<sup>102</sup> solare: i microclimi di due versanti di una stessa montagna, uno soleggiato (*solatio*, in genere a sud), l'altro in ombra (*bacio*, in genere a nord) riportano differenze sostanziali pur essendo, di fatto, più che prossimi.

Il **clima** di una regione è definito dall'insieme delle condizioni atmosferiche che la caratterizzano, raccolte e mediate per un periodo di almeno 30 anni<sup>103</sup>. Verranno di seguito descritti gli elementi e i principali fattori che determinano il clima alpino: i primi sono grandezze fisiche misurabili, generalmente variabili nel tempo, misurate dalle stazioni meteorologiche; i secondi sono condizioni che tendono a non cambiare nel tempo e possono modificare l'interazione, le caratteristiche e la manifestazione degli elementi climatici.

I principali **elementi climatici** sono:

- temperatura;
- umidità;
- pressione;
- vento;
- precipitazioni (pioggia e neve);
- nuvolosità;
- radiazione solare.

I principali **fattori geografici e zonali** sono:

- altitudine;
- albedo;
- latitudine;
- esposizione.

**Nota metodologica:** per individuare alcuni intervalli di valori sui quali poter basare le considerazioni progettuali iniziali, si è fatto ricorso a dati ricavati da stazioni di rilevamento meteo esistenti in arco alpino, la **stazione meteorologica** della Paganella (TN, a 2129 m) e quella del Plateau Rosa (AO, 3480 m) che coprono un *range* significativo di altitudine, in cui è inclusa un'alta percentuale di rifugi alpini. I dati dei rilevamenti climatici di tali stazioni, sono stati acquisiti dal sito meteorologico dell'Aeronautica militare<sup>104</sup>.



*Illustrazione 3 | Rifugio alpino innevato durante la stagione invernale. Tali condizioni possono perdurare per mesi e dare luogo a infiltrazioni e danneggiamenti (anche strutturali).*

<sup>101</sup> L'interazione tra elementi e fattori climatici è più accentuata che in pianura e la determinazione di condizioni comuni a zone geografiche estese è poco precisa.

<sup>102</sup> Cfr. 3.3.3 "Fattori climatici e zonali".

<sup>103</sup> Tali valori sono fissati dalla *World Meteorological Organisation*, agenzia intergovernativa deputata alla coordinazione delle azioni di monitoraggio e rilevamento meteorologico e climatico mondiali.

<sup>104</sup> Le osservazioni meteorologiche sono utili alle attività di monitoraggio e gestione per la sicurezza dello spazio aereo. Ogni centrale meteorologica è identificata da un codice univoco ICAO (Organizzazione internazionale dell'Aviazione Civile).



Illustrazione 4 | Stazione meteorologica della Paganella (TN), 2129 m.



Illustrazione 5 | La quota a cui sono posizionate queste postazioni è coerente con quella dei rifugi alpini, così come lo sono le condizioni insediative e ambientali: i dati climatici (con le dovute distinzioni e approssimazioni) possono perciò fornire interessanti indicazioni. Nel caso di analisi specifiche su di un sito, sarà opportuno avviare osservazione mediante le apposite apparecchiature. Stazione meteorologica del Plateau Rosa (AO), 3480 m.

Pur descritti singolarmente, gli elementi climatici, interagiscono tra loro e pertanto non è possibile determinare in maniera soddisfacente un profilo unico del contesto climatico alpino prescindendo da alcuno di essi. Al termine di ogni descrizione potranno essere presenti delle note operative con delle indicazioni utili ai fini della progettazione o valutazione di un intervento.

### 3.3.2 Elementi climatici

Gli elementi climatici sono delle grandezze fisiche, la cui misurazione viene effettuata per mezzo di opportuna strumentazione<sup>105</sup>. In genere la raccolta dati avviene nelle stazioni meteorologiche, strutture fisse nel territorio predisposte e attrezzate a tale scopo. I dati raccolti sono i medesimi che caratterizzano il tempo atmosferico ma coerentemente con la definizione di clima sono rilevati i valori assunti su un lungo periodo di tempo in modo da poterne ricavare delle indicazioni medie estese su un lungo periodo.

#### Temperatura

La temperatura esterna ambientale, può essere rilevata tramite appositi sensori (termometri) installati in centraline telecontrollate o in stazioni meteorologiche.

Non è possibile determinare una temperatura di riferimento per l'intera regione alpina di alta quota, in quanto questa risente dell'effetto degli altri elementi climatici e di molti fattori geografici e zonali. Un importante parametro, è il gradiente termico medio<sup>106</sup>, dipendente dall'altitudine: la temperatura diminuisce all'aumentare dell'altitudine di circa  $0,6 \div 0,65$  °C ogni 100 m.

In seguito a queste premesse, possono essere riportati alcuni valori di riferimento per le altitudini a cui è costruita la maggior parte dei rifugi, ossia oltre i 2000 m, fino ai 3500 m. Nella tabella sottostante sono riportate le temperature medie minime, suddivise per stagione.

Periodo di riferimento						Temperature medie minime					
Mesi estivi						+5°C ÷ -3°C (-5,8°C; -18,8°C)					
Mesi primaverili/autunnali						-3°C ÷ -11°C (-15,8°C; -28,0°C)					
Mesi invernali						-7°C ÷ -15°C (-26,2°C; -34,6°C)					
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic

Tabella 2 | Temperature medie minime stagionali<sup>107</sup> delle regioni alpine comprese tra i 2000 m e i 3500 m. Tra parentesi sono indicate le temperature minime assolute registrate nel periodo 1951-2010, rispettivamente presso la Stazione di Paganella (2129 m) e di Pian Rosa (3480 m).

<sup>105</sup> Per ogni elemento climatico verrà specificata nei sottocapitoli successivi anche l'opportuna strumentazione necessaria alla misurazione.

<sup>106</sup> Cfr. 3.3.3 "Fattori climatici e zonali".

<sup>107</sup> I dati utilizzati sono riferiti alle temperature minime medie di due stazioni meteorologiche dell'aeronautica militare: Paganella(TN) situata a 2129 m e Pian Rosa (AO) situata a 3488 m. Fanno riferimento alle medie delle misurazioni registrate tra il 1971 e il 2000.

Generalmente i rifugi alpini garantiscono l'apertura nei mesi estivi, in cui le temperature minime e medie esterne permettono all'edificio stesso di essere raggiunto a piedi e inoltre è permesso il riscaldamento dei locali interni con uno sforzo minore in termini di risorse, evitando l'insorgere di problematiche legate al gelo<sup>108</sup> (ad esempio: gelo delle tubature, rotture per aumento di volume, blocco degli impianti, etc.).

**Nota operativa:** per mantenere all'interno dell'edificio una temperatura operativa soddisfacente<sup>109</sup> può essere adottato un isolamento termico per le strutture, al fine di evitare la dispersione, soprattutto notturna del calore interno. Può essere utile anche sfruttare l'apporto solare gratuito con soluzioni formali in cui si valorizzino grandi aperture finestrate a sud (utili anche per la fruizione del panorama) va però controllato il fenomeno dell'abbagliamento.<sup>110</sup>

### Umidità

L'umidità, o umidità relativa, è definita come la quantità di vapor d'acqua presente in una massa d'aria o, estendendo il concetto, nell'atmosfera. Può essere rilevata tramite appositi sensori (igrometri) installati in centraline telecontrollate o in stazioni meteorologiche.

Non è possibile determinare un'umidità relativa di riferimento per l'intera regione alpina di alta quota, in quanto risente dell'effetto degli altri elementi climatici e di molti fattori geografici e zonali. Un esempio significativo è il rapporto che lega l'umidità relativa all'aumentare della temperatura. La quantità di vapor d'acqua che può essere contenuta in una massa d'aria varia al variare della temperatura e per valori crescenti, può essere contenuto più vapor d'acqua: per tale motivo nel corso della giornata senza variare in termini assoluti la quantità di vapore, possono essere registrati valori diversi di umidità relativa<sup>111</sup>. In condizioni stazionarie si registrano valori più bassi di giorno e più alti di sera.

In seguito a queste premesse, vengono riportati alcuni valori assumibili come riferimento per la altitudini in cui è costruita la maggior parte dei rifugi, ossia oltre i 2000 m, fino ai 3500 m. Nella tabella sottostante è riportata l'umidità relativa media espressa nell'intervallo di tempo mensile, stagionale e annuale.

Umidità relativa media mensile (%)												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Paganella	64	65	70	77	78	<b>76</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	73	70	64
Pian Rosa	65	66	72	76	78	<b>74</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>70</b>	65	63	61

Tabella 3 | Umidità relativa media mensile. Rilevamenti e dati a cura delle stazioni meteo dell'aeronautica militare della Paganella (2129 m, dati 1971-2000) e del Pian Rosa (3480 m, dati del 1961-1990).

<sup>108</sup> Cfr. 6.2.3 "Aspetti funzionali".

<sup>109</sup> Non è previsto da nessun regolamento un valore minimo da garantire per il *comfort* nei rifugi, sono solitamente previsti sistemi di riscaldamento nei locali destinati all'uso ricreativo e di consumazione delle pietanze (sale comuni). Sono rari i casi di riscaldamento nelle camerate.

<sup>110</sup> Cfr. Capitolo 7.2.5 "Scheda sintetica S (strumento di indagine/conoscitivo)".

<sup>111</sup> Per un approfondimento vedi 3.3.2 "Elementi climatici".

Umidità relativa media stagionale (%)					
	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Paganella	64,3	75	<b>75,5</b>	73	<b>72</b>
Pian Rosa	64	75,3	<b>72,7</b>	66	<b>69,5</b>

Tabella 4 | Umidità relativa media stagionale e annuale. Rilevamenti e dati a cura delle stazioni meteo dell'aeronautica militare della Paganella (2129 m, dati 1971-2000) e del Pian Rosa (3480 m, dati del 1961-1990).

Si può osservare che i valori sono sostanzialmente coincidenti tra le due rilevazioni, evidenziando una tendenza media annuale di circa il 70% con una leggera tendenza ad aumentare d'estate e a diminuire d'inverno.

### **Pressione**

La pressione, o pressione atmosferica, può essere misurata tramite appositi sensori (barometri) installati in centraline telecontrollate o in stazioni meteorologiche.

In contesto alpino il valore misurato è inferiore rispetto al corrispettivo misurato a livello del mare e definito in condizioni *standard* di 1023,25 hPa<sup>112</sup>. Sono molteplici i fattori che determinano una alterazione dei valori di pressione atmosferica e tra di essi l'altitudine gioca un ruolo importante. La pressione atmosferica decresce non linearmente con l'aumento di quota e tende a dimezzarsi ogni 5500 m di altitudine.

Pur non avendo di per se azioni particolari sulle strutture alpine, è importante considerare questo elemento climatico sia per l'azione che esercita sugli altri parametri fisici (temperatura, umidità, etc.), sia per l'azione che esercita sull'organismo. Con la riduzione di pressione e la conseguente diminuzione di ossigeno acquisibile durante la respirazione, a partire dai 2500 m di altitudine, si può incorrere in sindromi o patologie: una di queste è il cosiddetto *mal di montagna*<sup>113</sup>, che tende a manifestarsi con frequenza crescente al crescere della quota. Tale Patologia, parzialmente debilitante (cefalea, nausea, fatica, vertigini e insonnia), è causata dal mancato adeguamento dell'organismo alle nuove condizioni climatiche; i fattori che la possono scatenare sono la velocità di ascesa, l'entità dello sforzo che si sta compiendo, la quota raggiunta e il tempo di permanenza.

**Nota operativa:** è opportuno valutare tale fattore nella programmazione e nella gestione delle attività di manutenzione e di riqualificazione delle strutture e durante le fasi di intervento e gestione del cantiere<sup>114</sup>.

### **Vento**

Il vento, è un fenomeno causato dallo spostamento di masse d'aria da zone di alta pressione a zone di bassa pressione. Può essere rilevato tramite appositi sensori (anemometri per determinarne l'intensità e banderuole per

<sup>112</sup> Con l'introduzione del nuovo sistema internazionale, anche la pressione atmosferica viene misurata in hPa (ettopascal) anziché in mbar (millibar); 1 mbar = 1 hPa.

<sup>113</sup> Cfr. Cogo A., *Medicina e salute in montagna. Prevenzione, cura e alimentazione per chi pratica gli sport alpini*, Hoepli, Milano, 2009, pp. 212.

<sup>114</sup> Cfr. Paragrafo 6.2 "Prerequisiti e criticità".



determinarne la direzione) installati in centraline telecontrollate o in stazioni meteorologiche.

L'azione del vento in contesto montano di alta quota è generalmente in regime di turbolenza in quanto i rilievi stessi sono un ostacolo allo spostamento delle masse d'aria: sono frequenti raffiche discontinue caratterizzate anche da forte intensità.

**Nota operativa:** è importante sottolineare l'importanza giocata nella protezione degli edifici alpini dai venti che, alimentando lo scambio di calore per convezione provocano un raffreddamento accelerato delle strutture e in caso di neve contribuiscono a generare accumuli asimmetrici nelle coperture (sottovento) che in alcuni casi possono portare all'insorgere di danni strutturali.

La presenza di un vento prevalente costante potrebbe apportare un sostanzioso contributo alla autonomia energetica del rifugio in quanto potrebbe essere valutata la possibilità di sperimentare sistemi di impianti eolici o microeolici. In genere si consiglia di verificare le reali condizioni di vento prima di procedere all'installazione di un impianto, in quanto il regime incostante, anche se di grande intensità, potrebbe rendere improduttivo l'impianto.

### **Precipitazioni**

Le precipitazioni sono fenomeni legati al trasferimento di acqua allo stato liquido o solido dall'atmosfera al suolo; possono essere rilevate tramite appositi sensori (pluviometro per registrare la quantità di precipitazioni su un periodo di tempo medio/lungo e pluviografo per registrare la portata istantanea/a breve termine delle precipitazioni) installati in centraline telecontrollate o in stazioni meteorologiche.

Nel caso dei rilievi montani vi sono particolari condizioni tali da registrare un tendenziale incremento delle precipitazioni all'aumentare della quota. Queste tendono a concentrarsi in maniera prevalente sui versanti esposti alle correnti umide ascendenti, che in genere giungono a condensazione per effetto della riduzione della temperatura. Viceversa i versanti opposti (sottovento) tendono ad una diminuzione del carico di precipitazioni. In genere nei rilievi alpini le precipitazioni sono concentrate in estate o nel primo autunno ed è osservabile una loro riduzione durante il periodo invernale. A titolo di esempio<sup>115</sup> può essere osservata la tabella seguente:

Precipitazioni medie mensili (mm), Stazione Paganella											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
28,4	22,6	32,9	42,1	72,2	<b>103,9</b>	<b>110,9</b>	<b>89,2</b>	<b>102,7</b>	93,4	39,2	26,7

Tabella 5 | Precipitazioni medie mensili registrate presso la stazione meteorologica della Paganella (2129 m), nel periodo compreso tra il 1971 e il 2000. È evidenziato l'incremento delle precipitazioni nella stagione estiva.



Illustrazione 6 | Travi spezzate dal carico nevoso accumulatosi durante la stagione invernale. Nella foto, i travi sono accatastati a terra dopo la loro sostituzione presso il rifugio Berti al Popera (BL), 1950 m, CAI Padova).

<sup>115</sup> Considerate le premesse iniziali, i dati inseriti nella tabella intendono confermare una distribuzione tendenzialmente estiva delle precipitazioni in montagna.

**Nota operativa:** l'accumulo di precipitazioni nevose sulla struttura durante la stagione invernale, in combinazione all'azione dei venti, potrebbe generare l'insorgere di danni all'edificio stesso: potrebbero rendersi opportuni sopralluoghi e interventi mirati in caso di forti precipitazioni.

La maggiore frequenza di precipitazioni durante la stagione estiva (soprattutto nei versanti sopravento), potrebbe essere considerata per la realizzazione di sistemi di captazione di acqua piovana in caso di scarsità di reperimento della risorsa (vedi fig. 7).



Illustrazione 7 | Sul retro del rifugio è stata realizzata un'area impermeabilizzata (visibile perché più chiara) finalizzata alla captazione idrica. L'acqua piovana è infatti l'unico sistema di acquisizione della risorsa idrica. Rifugio Papa, Monte Pasubio (VI), 1929 m, CAI Schio (VI).

### **Nuvolosità**

Le nuvole sono il prodotto della condensazione di masse d'acqua allo stato di vapore. Esistono vari tipi di nuvolosità genericamente dovute alla condensazione del vapore d'acqua per l'abbassamento della temperatura e possono essere varie le cause della loro formazione.

La nuvolosità può essere espressa come il grado di copertura<sup>116</sup> del cielo causata dalle nuvole: tale valore influisce indirettamente sulla temperatura ambientale in quanto impedisce a gran parte della radiazione solare di giungere al suolo; al contrario, in caso di nuvolosità persistente, trattiene il calore emesso dal suolo impedendo un forte raffreddamento notturno e riducendo quindi l'escursione termica diurna.

**Nota operativa:** nel caso dei rilievi alpini, per le osservazioni riportate anche al punto precedente<sup>117</sup> la formazione di nuvole può essere una caratteristica importante del microclima locale. Ad esempio, nel caso di progetto di installazione di un sistema di produzione di energia elettrica fotovoltaica, tale

<sup>116</sup> La nuvolosità è misurata in Okta, una scala di valori da 0 a 9 che descrive il grado di copertura del cielo da Sereno (0 oktas) a Cielo oscurato, come ad esempio nel caso di nebbia (9 oktas).

<sup>117</sup> Cfr. 3.3.2 "Elementi climatici".

fattore se presente e persistente, potrebbe incidere il rendimento dell'impianto o comprometterne il funzionamento a regime di progetto.

### **Radiazioni solari**

La radiazione solare è l'energia radiante emessa dal sole che giunge al suolo: dipende da molti fattori (esposizione, albedo, vegetazione, altitudine, orografia, latitudine) ed è dipendente da altri elementi climatici, *in primis* la nuvolosità. Maggiore è la radiazione solare, maggiori risulteranno il riscaldamento del suolo e il guadagno energetico diretto dell'edificio.

**Nota operativa:** nel caso della manutenzione ordinaria e delle fasi di dismissione invernale o messa in funzione estiva del rifugio, la radiazione solare è utile a rendere più agevoli le operazioni di disgelo (anche dei sentieri di accesso al rifugio). Nel caso di installazione di un impianto fotovoltaico è importante determinarne l'intensità (nel caso di forte albedo, dovuto all'eventuale presenza di neve o di rocce chiare, aumenta il rendimento).

### **3.3.3 Fattori climatici e zionali**

I fattori climatici sono condizioni proprie o indirette dei contesti geografici e producono variazioni, anche significative, sugli elementi climatici. Si possono distinguere in fattori zionali, che agiscono con regolarità dall'equatore ai poli, e fattori geografici, che agiscono in modo diverso a seconda della località.

#### **Latitudine**

La latitudine è pari all'angolo che la verticale di un punto sulla superficie della Terra forma con il piano equatoriale, convenzionalmente considerato a 0°. Da tale fattore dipendono direttamente la radiazione solare e indirettamente la temperatura. Avvicinandosi ai poli, la temperatura si abbassa.

**Nota operativa:** nell'arco alpino i valori della latitudine sono omogenei, perché la catena montuosa si estende in direzione est-ovest, sostanzialmente parallela rispetto all'equatore. Nel caso specifico delle Alpi, non è un elemento discriminante nella determinazione del microclima locale; lo può diventare considerando un rifugio alpino situato in un'altra catena montuosa.

#### **Albedo**

L'albedo indica la proprietà di una superficie di riflettere parte della frazione di luce ricevuta: ha una incidenza percentuale a seconda del tipo di suolo o superficie su cui è proiettata la radiazione solare (bassa, circa 10%, se in presenza di un bosco; media, 25-40%, se in presenza di un terreno roccioso; alta, fino al 90%, se in presenza di neve).

**Nota operativa:** la presenza di neve e di rocce chiare e lucide, aumenta l'effetto di albedo. Tale circostanza può essere utile per incrementare la produzione di energia da fonte fotovoltaica (vedi fig. 8). La presenza di un forte albedo può anche provocare fenomeni di abbagliamento: da considerare nella determinazione delle condizioni di *comfort* visivo interno.



*Illustrazione 8 | La neve e le rocce bianche nei dintorni del rifugio aumentano l'effetto albedo. Questo aumenta sensibilmente il rendimento dei pannelli fotovoltaici (se lasciati in funzione ed esposti correttamente, liberi dai carichi nevosi nella stagione invernale).*

*Nella foto: rifugio Schielsthaus Am Hochschwab, (AT)*

### **Altitudine**

Per altitudine si intende la distanza lineare di un luogo rispetto al livello del mare, fissato per convenzione a 0 m. All'aumentare dell'altezza, diminuiscono temperatura e pressione atmosferica, tendono invece ad aumentare umidità relativa, piovosità (in alcune condizioni di ventosità) e l'irraggiamento solare. La diminuzione di temperatura all'aumentare dell'altitudine è definita gradiente termico: *"Il gradiente medio registrato in condizioni normali, nei bassi strati atmosferici, è di circa 0.6-0.65 gradi ogni 100 metri."*<sup>118</sup>

**Nota operativa:** all'aumentare dell'altitudine crescono anche le difficoltà di acclimatamento e a causa del clima più rigido le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria e la gestione della struttura aumentano di complessità. All'aumentare dell'altitudine aumentano anche le motivazioni e la preparazione tecnica necessaria agli utenti, alpinisti ed escursionisti, per raggiungere il rifugio (ed eventuali altre mete alpinistiche).

### **Esposizione**

Tale fattore permette all'edificio di utilizzare la componente radiante dell'irraggiamento solare diretto, di fatto aumentando le temperature superficiali del rifugio alpino quando esposto direttamente ai raggi del sole e permettendo che venga sfruttata per il guadagno solare diretto e per la produzione di energia fotovoltaica.

**Nota operativa:** l'esposizione è particolarmente influenzata dalla presenza di rilievi (**orografia**<sup>119</sup>) e di **vegetazione**<sup>120</sup>, qualora presente, è opportuno verificare che l'edificio non rientri nei relativi coni d'ombra (vedi fig. 9).



*Illustrazione 9 | Rifugio Casera Bosconero, Val Zoldana (BL), 1457 m, CAI Forno di Zoldo. La posizione a ridosso del monte e l'alta alberatura circostante non consentono al rifugio di sfruttare a pieno l'esposizione solare fino a tarda mattinata (sono visibili anche sistemi di captazione solare in ombra).*

<sup>118</sup> Dmitrij Toscani, in Centro Epon Meteo ([www.ansa.meteo.it](http://www.ansa.meteo.it)).

<sup>119</sup> La presenza di rilievi è intrinseca al concetto di rifugio alpino. L'azione delle montagne sugli elementi climatici è legata in maniera particolare alla deviazione delle masse d'aria in movimento.

<sup>120</sup> Generalmente oltre i 2000-2200 m non è presente vegetazione.

## 3.4 Gestione del rifugio

### 3.4.1 Attori

Sono le persone che hanno parte nella manutenzione e conduzione del rifugio. Possiamo individuare due categorie coinvolte a titolo diverso nella gestione della struttura alpina: gli utenti finali del servizio (turisti, escursionisti ed alpinisti) che godono dell'offerta ricettiva e coloro che hanno un ruolo attivo nella conduzione della struttura, ossia il gestore e il proprietario.

L'interazione tra queste figure si esercita nel rifugio, che diventa possibilità per i primi di godere di un punto di appoggio nel territorio quale base per le pratiche alpinistiche, per i secondi diventa anche occasione remunerativa con la premessa di favorire l'accoglienza e il controllo del territorio.

**Nota:** le dinamiche tra proprietari, gestori e utenti sono comuni alle altre attività imprenditoriali e di ricettività: nel caso del rifugio alpino è importante però distinguerne le specificità e il grado di interazione per poter meglio considerare le esigenze e le modalità di fruizione dell'edificio al fine di individuare strategie utili ad una eventuale fase di riqualificazione.

#### **Proprietario**<sup>121</sup>

I proprietari delle strutture sono gli investitori, pubblici<sup>122</sup> o privati, che godono della proprietà della struttura e sono **responsabili** delle opere e degli eventuali **adempimenti tecnici e burocratici** tali da permettere l'agibilità e la fruibilità della struttura.

Non sono definibili univocamente le finalità per le quali si è deciso di mantenere una struttura o di farsene carico: nel caso di un privato cittadino è possibile che intenda investire per ottenere una fonte di guadagno derivante dalla gestione diretta di del rifugio; nel caso di una associazione o di un Club alpino, la finalità ultima è di norma la promozione culturale e sociale della montagna.

**Nota operativa:** possono decidere se attivare o meno una azione di **riqualificazione** del rifugio, valutandone l'opportunità, i costi-benefici, e considerando la propria disponibilità economica o possibilità di investimento.

#### **Gestore**<sup>123</sup>

I gestori sono coloro che hanno in carico la **conduzione** e la **manutenzione ordinaria** delle strutture. Tale figura può identificarsi in alcuni casi con il proprietario: tale eventualità si manifesta con più frequenza nel caso di rifugi privati<sup>124</sup>. Tra le principali occupazioni del gestore e dei suoi collaboratori vi

<sup>121</sup> Cfr. Paragrafo 4.2 "Profili degli attori coinvolti".

<sup>122</sup> Nel caso dei rifugi del Club Alpino Italiano, pur essendo riconosciuta la loro valenza sociale, culturale e pubblica, restano di fatto di proprietà delle singole Sezioni del CAI.

<sup>123</sup> Cfr. Paragrafo 4.2 "Profili degli attori coinvolti".

<sup>124</sup> Nel caso del Club Alpino Italiano, in genere pur mantenendo la proprietà, le singole Sezioni cedono la gestione tramite bando o assegnazione a imprenditori esterni.

Ad esempio: nel caso del CAI Veneto, 42 rifugi su 45 (93%) sono dati in gestione e solo 3 strutture (7%) sono gestite direttamente dalle Sezioni proprietarie.

sono la scelta del tipo di conduzione, l'organizzazione degli approvvigionamenti e l'attività ricettiva complessiva.

Nel caso del rifugio alpino, proprio a causa del contesto isolato, è frequente che il gestore sia in grado di occuparsi non solo della logistica dei rifornimenti, della manutenzione ordinaria e dell'accoglienza agli ospiti (pulizia, ristorazione e pernottamento), ma anche della manutenzione degli impianti e sappia provvedere al ripristino delle **condizioni di operatività** del rifugio in caso di guasto o malfunzionamento. Ciò permette di garantire la non interruzione del servizio in attesa dell'intervento di riparazione che potrebbe risultare lunga e costosa in termini economici e di immagine (si pensi al caso di dover convocare un elettricista di urgenza: dovrebbe salire a piedi con l'attrezzatura o essere accompagnato con un mezzo adatto qualora i collegamenti con il rifugio lo permettano; sarebbe necessario altrimenti l'utilizzo di un doppio viaggio in elicottero a carico del gestore).

Durante il periodo di apertura del rifugio, il gestore **vive nel rifugio**<sup>125</sup>: sono quindi previsti dei locali adibiti ad uso personale del gestore-custode e dei suoi collaboratori residenti.

**Nota operativa:** i gestori possono avanzare richieste operative/funzionali ai proprietari, per migliorare le condizioni di *comfort* o l'operatività della struttura<sup>126</sup>; di norma, nel caso in cui non siano anche proprietari, le richieste hanno un margine di inapplicabilità legata anche al tipo di rapporto-contratto di gestione sottoscritto<sup>127</sup>, per questo motivo non sono sempre incentivati a investire direttamente nella riqualificazione dell'edificio.

### **Utenti**<sup>128</sup>

Gli utenti sono oggetto dell'attenzione dei gestori: le attività escursionistiche ed alpinistiche sono possibili e sostenute grazie alla presenza sul territorio di strutture custodite in grado di dare ospitalità. Non tutti gli utenti sono caratterizzati dalle medesime aspettative e pur usufruendo dello stesso servizio si possono individuare almeno tre categorie distinte<sup>129</sup>.

- **Alpinisti:** in genere fruiscono del rifugio quale riferimento o base di appoggio dal quale partire per intraprendere azioni di ascesa a vette o di attraversamento di zone di alta quota. Può non essere data particolare rilevanza al tipo di servizio offerto e alle condizioni di *comfort* ambientale interno al variare della esperienza alpinistica e delle aspettative iniziali: la finalità della loro azione è principalmente legata al raggiungimento della vetta. Frequente è il presidio di zone di montagna in cui non sono presenti rifugi con attrezzature personali (tende) o l'utilizzo di bivacchi o altre tipologie di ricovero.

<sup>125</sup> Cfr. *Regolamento generale dei rifugi CAI*, Art. 1.

<sup>126</sup> In questo contesto non sono prese in considerazione le esigenze di rinnovo del mobilio o altre scelte non di pertinenza dell'ambito tecnologico per la struttura, l'involucro edilizio e le componenti impiantistiche.

<sup>127</sup> Nel caso del Club Alpino Italiano, le opere restano di proprietà delle Sezioni che possono decidere di anno in anno il rinnovo o meno delle assegnazioni di gestione.

<sup>128</sup> Cfr. Paragrafo 4.2 "Profili degli attori coinvolti".

<sup>129</sup> Non si tratta di una distinzione assoluta, né intende definire gli ambiti di alpinismo, escursionismo e delle altre pratiche montane. La distinzione è funzionale alla definizione di tipologie diversificate di utenza. Possono sussistere utenze caratterizzate da finalità, aspettative o esigenze singolari.

- **Escursionisti:** in genere fruiscono del rifugio come base di appoggio, utile riferimento sul quale organizzare le loro attività. Le attraversate e le uscite, anche con difficoltà alpinistiche, sono finalizzate al raggiungimento di un rifugio nel quale trovare ristoro e ospitalità: possono essere previste più tappe per un itinerario di più giorni. La scelta di un rifugio accogliente e confortevole può determinarsi in un criterio di scelta<sup>130</sup>.
- **Turisti occasionali:** in genere fruiscono del rifugio come meta della loro uscita, ricercando un luogo per il loro ristoro. In molti casi la fruizione del rifugio si limita all'attività di ristorazione durante il giorno e nelle giornate di tempo sereno.

**Nota operativa:** gli utenti non hanno un ruolo attivo nella riqualificazione del rifugio alpino. Possono però accogliere e condividere le motivazioni che hanno portato ad una azione progettuale di intervento al fine di migliorare la sostenibilità ambientale e la prestazione di benessere ambientale che il rifugio sarà nelle condizioni di offrire. Il rifugio nasce con l'esigenza di fornire oltre ad un supporto logistico e un riferimento certo, anche qualche *comfort*<sup>131</sup> ai frequentatori della montagna.

### 3.4.2 Fasi

Per descrivere le fasi di processo nell'attività di gestione di un rifugio, si fa riferimento ad una analisi contenuta nel "*Manuale tipo per la realizzazione di un sistema di gestione ambientale dei rifugi di montagna*"<sup>132</sup> edito nel 2002 con il contributo della regione Valle d'Aosta. Il volume citato ha la finalità di indicare delle strategie e delle linee guida utili a dare un indirizzo alla gestione basandosi sull'analisi funzionale e sull'acquisizione dei dati circa l'utilizzo delle risorse e delle tecnologie impiantistiche<sup>133</sup>.

**Nota:** l'analisi mira ad individuare un quadro funzionale, scomposto in alcuni elementi sostanziali: i processi funzionali, le risorse necessarie ad attivarli, e le attività o materie residue trasformate dal processo. Non sono in questo ambito indagati i rapporti personali, la competenza, il guadagno o altri aspetti legati al singolo individuo (gestore) che si fa carico del servizio.

### **Finalità/Prodotti**

La finalità (o il prodotto finale) nell'azione di offerta ricettiva è la soddisfazione dell'utente<sup>134</sup>. Tale prodotto sarà generato dai processi messi in atto nel rifugio e rappresenta il "perché" sussiste un'attività di gestione di un rifugio alpino.

130 La scelta in questo caso comporta lo spostamento della propria attività in un'altra zona su cui è presente un'altra struttura alpina.

131 Il concetto di *comfort* si modifica con il variare del tenore di vita e in relazione alle possibilità offerte dalle tecnologie e dalle soluzioni applicabili presenti sul mercato.  
Cfr. 3.2.2 "Evoluzione storica del rifugio alpino in Italia".

132 Beltramo R., Cuzzolin B., *Manuale tipo per la realizzazione di un sistema di gestione ambientale dei rifugi di montagna*, L'Eubage, Aosta, 2002, pp. 341 (Edizione trilingue, Italiano, Francese, Inglese).

133 Nel lavoro di ricerca citato, è omessa la caratterizzazione tecnologica dei rifugi in quanto non utile e pertinente all'analisi di carattere economico-gestionale. Cfr. 3.5.2 "Tecnologie costruttive".

134 Soddifazione dell'utente non è inteso come l'adempimento di tutte le sue aspettative, ma come corrispondenza alla proposta ricettiva offerta.



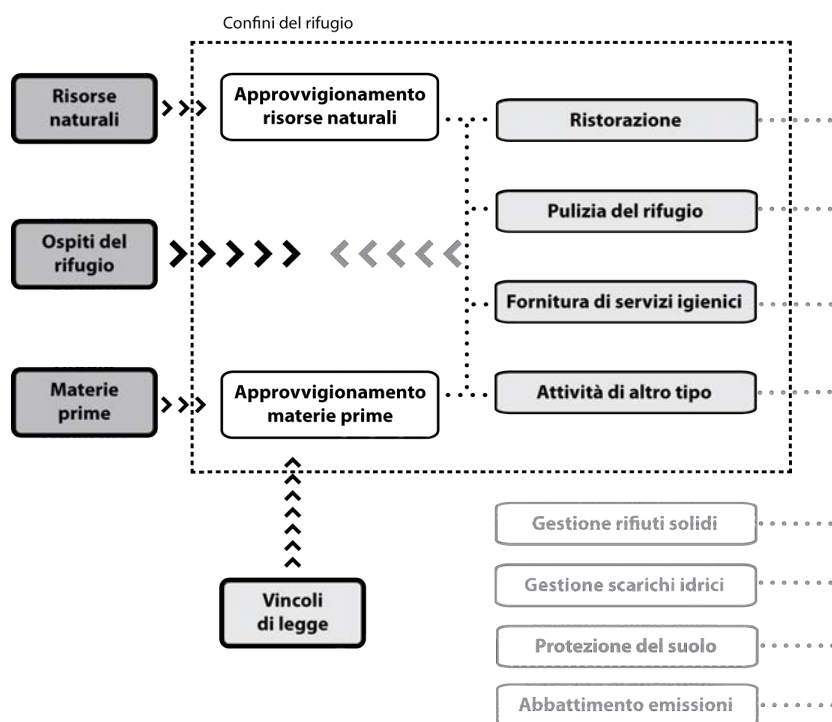


Illustrazione 10 | Individuazione delle fasi di processo dell'attività di gestione. Fonte: Manuale tipo per la realizzazione di un sistema di gestione ambientale dei Rifugi di montagna, p. 6.

### Risorse

Sono individuate come risorse gli elementi necessari all'attivazione dei processi, definiti al paragrafo successivo. Rappresentano il "Cosa" è necessario per permettere l'attività di gestione di un rifugio alpino.

Risorse	
Ospiti del rifugio	Gli ospiti/utenti esprimono il motivo principale della presenza del rifugio alpino, ma sono al contempo risorsa necessaria per garantire la permanenza e la sostenibilità, anche economica della struttura.
Risorse naturali	Si intendono i beni utili e necessari per il compimento delle altre azioni. Nello specifico l'acquisizione di risorse naturali sottende alla disponibilità di acqua ed energia <sup>135</sup> .
Materie prime	Si intendono tutti i materiali, principali e ausiliari impiegati presso il rifugio nell'azione dei processi (descritti al paragrafo successivo). Sono inclusi gli alimenti, i materiali di consumo, i carburanti, le attrezzature, etc.
Edificio	Si intende l'edificio, ossia il rifugio alpino in senso stretto. <sup>136</sup>

Tabella 6 | Principali risorse necessarie al rifugio alpino.

<sup>135</sup> Cfr. 3.5.3 "Dotazioni impiantistiche".

<sup>136</sup> Cfr. Paragrafo 3.5 "Caratterizzazione del rifugio alpino".



## Processi

I processi sono le funzioni e le attività svolte nel rifugio per permetterne la fruizione e garantirne la funzionalità. Rappresentano il “come” siano svolte le **funzioni**, individuando quali **risorse** siano di volta in volta necessarie.

Nei processi rientrano anche le azioni non finalizzate all'ospitalità degli utenti, ma funzionali alla vita del gestore e dei suoi collaboratori, che hanno a disposizione spazi, attrezzature e dotazioni personali e devono poter operare in condizioni di *comfort*.

Processi e azioni	
Ristorazione	<p>Il processo di ristorazione, legato alla preparazione e somministrazione di cibi e bevande prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un sistema di approvvigionamento (di cibi, materiali, prodotti per la pulizia, etc.);</li> <li>• la fornitura di energia termica (gas, legna, etc.);</li> <li>• fornitura di energia elettrica (generatore, fotovoltaico, etc.) per il funzionamento di frighi ed elettrodomestici;</li> <li>• la fornitura di acqua ad uso potabile per la preparazione dei cibi;</li> <li>• la fornitura di acqua (eventualmente anche non potabile) per le fasi di pulizia;</li> <li>• un sistema di smaltimento dei rifiuti solidi (umido e secco);</li> <li>• un sistema di smaltimento delle acque (grigie);</li> <li>• sono necessari spazi attrezzati destinati alla preparazione dei pasti e spazi confortevoli destinati al loro consumo.</li> </ul>
Fornitura di servizi igienici	<p>Il processo di fornitura di servizi igienici prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un sistema di approvvigionamento (carta, sapone, asciugamani, prodotti per la pulizia, etc.);</li> <li>• la fornitura di acqua (anche non potabile);</li> <li>• un sistema di smaltimento delle acque (grigie);</li> <li>• un sistema di trattamento dei reflui (acque nere);</li> <li>• Un sistema di smaltimento dei rifiuti.</li> </ul> <p>Nel caso sia prevista la possibilità di fare una doccia calda (anche a tempo) è necessaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la fornitura di energia termica (gas, legna, solare termico, etc.).</li> </ul>
Pernottamento	<p>Il processo di pernottamento prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un sistema di approvvigionamento (coperte, mobilio, materiali per la pulizia, etc.);</li> <li>• la fornitura di acqua (anche non potabile);</li> <li>• un sistema di smaltimento delle acque (grigie);</li> <li>• un sistema di smaltimento dei rifiuti.</li> </ul>
Illuminazione	<p>L'illuminazione dei locali prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un sistema di approvvigionamento (lampadine, attrezzi, combustibile per il generatore, etc.);</li> <li>• fornitura di energia elettrica (generatore, fotovoltaico, etc.).</li> </ul>
Riscaldamento	<p>Il riscaldamento dei locali prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistema di approvvigionamento (legna, gasolio, etc.) per il funzionamento del generatore;</li> <li>• generatore e impianto di distribuzione.</li> </ul>
Sicurezza	<p>La sicurezza dei locali prevede:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistema di approvvigionamento (dotazione di sicurezza, etc.);</li> <li>• messa a norma dei sistemi impiantistici;</li> <li>• messa a norma dei percorsi di emergenza.</li> </ul>
Asciugare vestiti	<p>L'azione di asciugatura dei vestiti prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistema di fornitura di energia termica (gas, legna, etc.);</li> </ul> <p>Nel caso, sarebbe opportuno un locale destinato a tale attività.</p>

Tabella 7 | Principali processi attivi durante la fase di gestione/fruizione del rifugio alpino. Per ciascun processo sono elencate le dotazioni e le caratteristiche funzionali.

### Residui

Le azioni e i processi che hanno come finalità il soddisfacimento dell'utente, generano degli scarti e dei residui nelle fasi di acquisizione e trasformazione delle materie prime. Questi devono essere opportunamente trattati e devono essere previsti appositi sistemi di tutela ambientale.

Residui	
Gestione dei rifiuti solidi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rifiuti organici</li> <li>• Rifiuti solidi</li> <li>• Raccolta differenziata</li> <li>• Stoccaggio dei rifiuti</li> <li>• Sistemi di trasporto a valle dei rifugi</li> </ul>
Gestione scarichi idrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque grigie (acque oleose e saponose di bagni e cucine)</li> <li>• Acque nere (scarichi dei servizi igienici)</li> </ul>
Protezione del suolo (e delle falde acquifere)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oli pesanti (manutenzione macchinari e generatori, etc.)</li> <li>• Acque nere</li> <li>• Altri prodotti inquinanti (solventi, detersivi, etc.)</li> </ul>
Emissioni atmosferiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarichi degli impianti di generazione</li> <li>• Scarichi degli impianti per il funzionamento macchinari</li> <li>• Scarichi delle cucine</li> </ul> <p>Nota: sono considerate sia le emissioni che generano inquinamento atmosferico, ma anche inquinamento acustico e olfattivo.</p>

Tabella 8 | Principali problematiche legate alla fase di trasformazione delle materie prime e alla conduzione ordinaria del rifugio alpino.

### 3.4.3 Gestione degli approvvigionamenti

La gestione degli approvvigionamenti può avvenire in modalità diverse, subordinata alle necessità e alla pianificazione del gestore. Ogni sistema prevede dei tempi di trasporto, dei tempi di disponibilità, delle possibilità di carico (quantità), dei vincoli (meteorologici, dimensionali, etc.), dei costi non sempre raffrontabili tra loro: sarà compito del gestore definire la modalità di accesso alle risorse. Le possibilità sono in fine valutate sulla base dei collegamenti e dell'accessibilità del rifugio, descritte al capitolo successivo.

<b>Mezzi di approvvigionamento</b>	
<b>A piedi</b>	È l'unico mezzo di approvvigionamento che può essere utilizzato in tutti i rifugi. La capacità di carico è limitata alla capacità della singola persona che non permette di acquisire risorse in gran quantità (né per il volume, né per il peso). Il tempo di accesso al mezzo è immediato, il tempo necessario all'approvvigionamento è il tempo di percorrenza a piedi del sentiero che porta al rifugio.
<b>Bicicletta/mountain bike</b>	Può essere utilizzato come mezzo di approvvigionamento nei casi in cui il collegamento sia ciclabile. La capacità di carico è limitata alla capacità della singola persona: di norma non è bilanciato il carico e quindi tende ad essere ridotta la capacità. Il tempo di accesso al mezzo è immediato, il tempo necessario all'approvvigionamento è il tempo di percorrenza in bicicletta del sentiero (in salita). Di norma non è utilizzata questa modalità in quanto poco efficiente.
<b>Motocicletta</b>	Può essere utilizzato come mezzo di approvvigionamento nei casi in cui il collegamento sia ciclabile. La capacità di carico è limitata alla capacità della singola persona: di norma non è bilanciato il carico e quindi tende ad essere ridotta la capacità. Il tempo di accesso al mezzo è immediato, il tempo necessario all'approvvigionamento può essere molto breve. Di norma non è utilizzata questa modalità in quanto poco efficiente (e non permessa nei sentieri).
<b>Autoveicolo</b>	Può essere utilizzato come mezzo di approvvigionamento nei casi in cui la strada sia carrabile. La capacità di carico è elevata in caso di furgoni o camion (dipende dai limiti dimensionali del collegamento stradale). Il tempo di accesso al mezzo è immediato, il tempo necessario all'approvvigionamento può essere molto breve.
<b>Fuoristrada</b>	Può essere utilizzato come mezzo di approvvigionamento anche nel caso di strada forestale. La capacità di carico può essere limitata nelle dimensioni. Il tempo di accesso al mezzo è immediato, il tempo necessario all'approvvigionamento è subordinato alle condizioni del manto stradale.
<b>Mezzo meccanico di risalita (teleferica)</b>	La capacità di carico è limitata nel peso e nelle dimensioni. Il tempo di accesso al mezzo è subordinata ai tempi di carico e di manovra: richiede due operatori, uno a valle e uno a monte. Richiede una struttura fissa sul territorio e opere accessorie quali depositi e capanni per i motori. L'utilizzo è subordinato alla verifica delle condizioni meteorologiche (vedi fig. 11).
<b>Animale da soma</b>	Può essere utilizzato su tutti i tipi di sentieri (non alpinistici). La capacità di carico è limitata nelle dimensioni e nel peso per singolo animale. Il tempo di accesso al mezzo può essere veloce. Richiede una guida/accompagnatore e dei ricoveri per gli animali. Di norma non è utilizzata poiché richiede una elevata manutenzione dei sentieri.



*Illustrazione 11 | Sulla destra del rifugio l'arrivo della teleferica. Nel caso di rifugi isolati, non dotati di teleferica o di strada carrabile, spesso l'unica alternativa per il rifornimento è l'elicottero. Nella foto: rifugio Berti al Popera (BL), 1950 m, CAI Padova.*

<b>Elicottero</b>	<p>Può essere utilizzato come mezzo di approvvigionamento da tutte le tipologie di rifugio, a prescindere dai collegamenti su strada. La capacità di carico è limitata nel peso.</p> <p>Il tempo di accesso è dipendente dalla disponibilità dei fornitori del servizio e sono previsti, di norma, degli accordi. I tempi necessari all'approvvigionamento sono molto contenuti. L'utilizzo è subordinato alla verifica delle condizioni meteorologiche.</p> <p>Il costo di accesso al servizio è di norma molto elevato, ma nei casi in cui non ci siano alternative risulta la soluzione con il miglior rapporto costi-benefici.</p>
-------------------	--

Tabella 9 | Principali mezzi utilizzati per l'approvvigionamento di materie prime presso i rifugi alpini.

### 3.4.4 Collegamenti e accessibilità

Nella classificazione dei rifugi e nella definizione delle caratteristiche di un rifugio alpino, l'accessibilità e i collegamenti (su terreno) sono importanti parametri di valutazione: i regolamenti regionali<sup>137</sup> e il Regolamento generale rifugi del CAI<sup>138</sup> discriminano l'attribuzione della classificazione di rifugio alpino esclusivamente su tale parametro. I collegamenti, in particolar modo la loro qualità, consente di rendere più agevoli: l'**accesso** degli ospiti (utenti), la gestione degli **approvvigionamenti**, l'allontanamento dei rifiuti e eventuali interventi di manutenzione o sopralluogo sul posto.

Nelle tabelle sottostanti sono indicati i **mezzi** con i quali è possibile giungere al rifugio da parte degli utenti, in relazione al tipo di collegamento al suolo. In grigio sono indicati i mezzi usati ad uso esclusivo per l'approvvigionamento o per dar luogo ad azioni finalizzate alla gestione/conduzione del rifugio: in ogni caso non fruibili dagli utenti quali mezzi di accesso.

**Nota:** è possibile salire **a piedi** a tutte le strutture: tale ipotesi non sarà quindi riportata nelle tabelle sottostanti. Nel periodo invernale, qualora il rifugio sia aperto, l'approvvigionamento di materiali e materie prime può avvenire grazie all'ausilio di motoslitte, gatti delle nevi o altri mezzi adatti al trasposto di materiali su fondo nevoso.

#### **Strada carrabile accessibile al traffico ordinario**

Rientrano in quest'ambito tutti i rifugi escursionistici raggiungibili direttamente e liberamente in automobile o con altri mezzi di trasporto ad uso privato.

<b>Accessibilità su strada carrabile aperta al traffico ordinario</b>	
<b>Tutti i mezzi</b>	<p>La gestione degli approvvigionamenti è ordinaria. In alcuni casi possono essere presenti dei limiti dimensionali per gli automezzi in riferimento alle condizioni della strada (larghezza, pendenza, etc.).</p>

Tabella 10 | Mezzi accessibili su strada carrabile aperta al traffico ordinario

137 Cfr. 3.1.3 "Legislazione regionale".

138 Cfr. 3.1.4 "Regolamento generale dei rifugi del Club Alpino Italiano"

### Mezzo meccanico di risalita

Rientrano in questo ambito tutti i rifugi escursionistici raggiungibili direttamente attraverso l'utilizzo di impianto di risalita.

Accessibilità tramite mezzo meccanico di risalita	
<b>Mezzo meccanico di risalita</b> (cabinovia, seggiovia, etc.)	Il rifugio si trova nei pressi o è direttamente raggiungibile dalla stazione a monte del mezzo di risalita, può divenire anche mezzo per il trasporto degli approvvigionamenti.
<b>Autoveicolo</b>	Può essere presente una strada di collegamento ad uso esclusivo per la manutenzione e gestione del rifugio.
<b>Elicottero</b>	Può esserne valutato l'utilizzo per far fronte ad approvvigionamenti voluminosi.

Tabella 11 | Accessibilità in presenza di mezzo meccanico di risalita. In grigio i mezzi utilizzabili esclusivamente con finalità inerenti alla conduzione della struttura.

### Strada carrabile non accessibile al traffico ordinario

Rientrano in questo ambito anche i rifugi alpini che mantengono l'accessibilità solo a piedi. L'utilizzo della strada è riservata al solo utilizzo per le finalità gestionali e manutentive.

Accessibilità tramite strada carrabile non aperta al traffico ordinario	
<b>Bicicletta</b>	Deve essere verificata la sua possibilità di utilizzo.
<b>Autoveicolo</b>	È utilizzato ad uso esclusivo per la gestione e la manutenzione. In alcuni casi possono essere presenti dei limiti dimensionali per gli automezzi in riferimento alle condizioni della strada (larghezza, pendenza, etc.).

Tabella 12 | Mezzi accessibili su strada carrabile non aperta al traffico ordinario. In grigio i mezzi utilizzabili esclusivamente con finalità inerenti alla conduzione della struttura.

### Strada forestale

Rientrano in questo ambito anche i rifugi alpini che mantengono l'accessibilità solo a piedi. L'utilizzo della strada è riservata al solo utilizzo per le finalità gestionali e manutentive, qualora ne sia accordato il permesso.

Accessibilità tramite sentiero su strada forestale	
<b>Bicicletta</b>	Deve essere verificata la sua possibilità di utilizzo.
<b>Animali da soma</b>	L'utilizzo tende a danneggiare il fondo stradale rendendo necessarie continue opere di manutenzione.
<b>Fuoristrada</b>	È utilizzato ad uso esclusivo per la gestione e la manutenzione.
<b>Teleferica</b> (se presente)	È utilizzata dal gestore per il solo trasporto di materiali per l'approvvigionamento o l'allontanamento dei rifiuti.
<b>Elicottero</b>	È utilizzato per gli approvvigionamenti più voluminosi e per le operazioni coordinate di carico/scarico e trasporto a valle dei rifiuti.

Tabella 13 | Mezzi accessibili su strada forestale. In grigio i mezzi utilizzabili esclusivamente con finalità inerenti alla conduzione della struttura.

### Sentiero

Rientrano in questo ambito la maggior parte dei rifugi. Non è prevista la possibilità di accesso da parte di autoveicoli, né di mezzi speciali.

Accessibilità tramite sentiero	
<b>Bicicletta</b>	Deve essere verificata la sua possibilità di utilizzo.
<b>Animali da soma</b>	L'utilizzo tende a danneggiare il fondo e a rendere necessarie continue opere di manutenzione del fondo del sentiero.
<b>Teleferica</b> (se presente)	È utilizzata dal gestore per il solo trasporto di materiali per l'approvvigionamento o l'allontanamento dei rifiuti.
<b>Elicottero</b>	È utilizzato per gli approvvigionamenti più voluminosi e per le operazioni coordinate di carico/scarico e trasporto a valle dei rifiuti.

Tabella 14 | Mezzi accessibili su sentiero. In grigio i mezzi utilizzabili esclusivamente con finalità inerenti alla conduzione della struttura.

### Sentiero alpinistico

Non sono previste possibilità di accesso ad alcun tipo di veicolo né di mezzi speciali. Sono necessarie abilità, competenze ed attrezzature alpinistiche per gli utenti che intendono raggiungere la struttura. Il sentiero potrebbe essere incerto, esposto, ripido o attrezzato.

Accessibilità tramite sentiero alpinistico o attrezzato	
<b>Teleferica</b> (se presente)	È utilizzata dal gestore per il solo trasporto di materiali per l'approvvigionamento o l'allontanamento dei rifiuti.
<b>Elicottero</b>	È utilizzato per gli approvvigionamenti più voluminosi e per le operazioni coordinate di carico/scarico e trasporto a valle dei rifiuti.

Tabella 15 | Mezzi accessibili su sentiero alpinistico. In grigio i mezzi utilizzabili esclusivamente con finalità inerenti alla conduzione della struttura.

## 3.5 Caratterizzazione tecnologica del rifugio alpino

### 3.5.1 Layout funzionale

Il rifugio alpino è un edificio caratterizzato da un'elevata complessità gestionale, pur coesistendo con una organizzazione distributiva e funzionale generalmente semplificata. Sono previsti due nuclei principali nell'edificio: una parte destinata alla ricettività e all'accoglienza degli ospiti ed una parte ad uso esclusivo del gestore, comprensiva degli spazi abitativi necessari a garantire la sua permanenza e dei vani utili all'organizzazione e alla conduzione delle attività previste (in grigio nella fig. 1 2). Sono infine individuabili altre funzioni alle quali è possibile accedere direttamente o esclusivamente dall'esterno, come i bagni o i locali invernali.

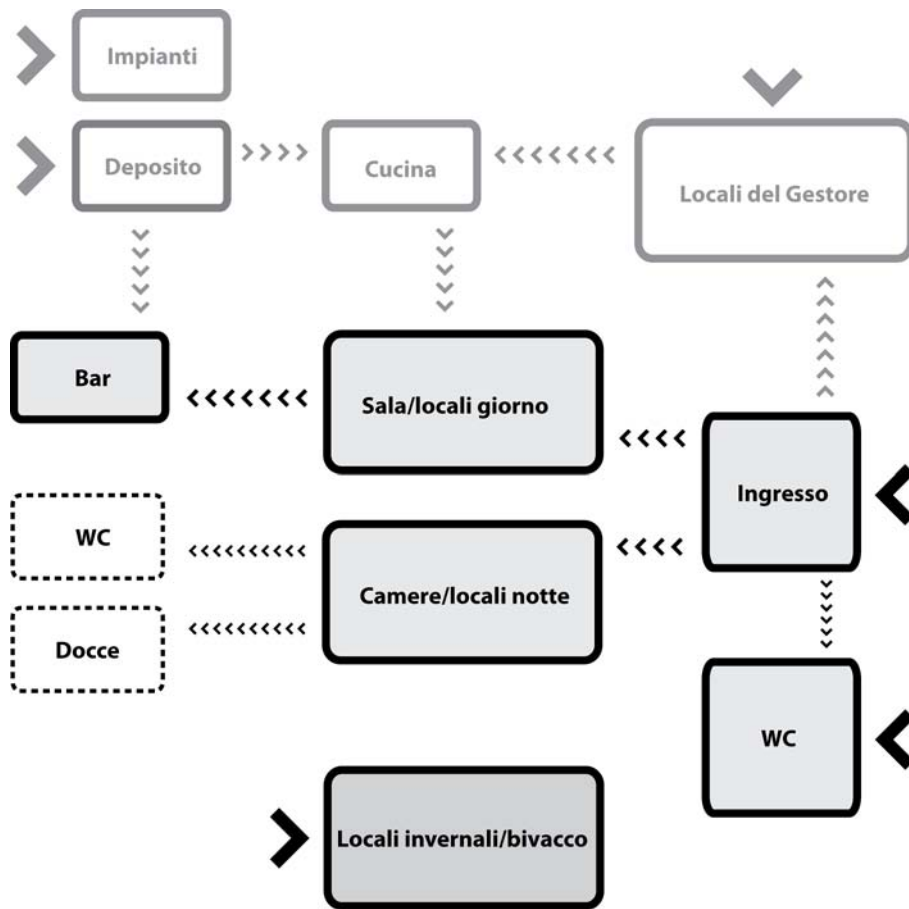


Illustrazione 12 | Layout funzionale del rifugio alpino. Sono individuati gli accessi diretti dall'esterno dell'edificio e le connessioni tra gli spazi interni. In grigio sono indicati gli ambienti (e le connessioni) fruibili a titolo esclusivo da parte del gestore e dei suoi collaboratori.

### Locali accessibili agli utenti

Si intendono i locali direttamente accessibili durante i periodi di apertura del rifugio gestito<sup>139</sup>. Sono le unità ambientali destinate all'organizzazione delle funzioni e alla fruizione da parte degli utenti, destinate al soddisfacimento delle esigenze di ospitalità nel rifugio<sup>140</sup>.

Locali accessibili agli utenti	
<b>Ingresso</b>	È di norma lo spazio distributivo in cui sono concentrati gli accessi alle diverse unità ambientali. È il locale di filtro in cui è possibile svestirsi, togliersi gli scarponi e l'attrezzatura prima di accedere alla sala comune o alle camere.
<b>Sala/locali giorno</b>	È di norma un ambiente unico e ampio in cui si svolgono le principali attività di ristorazione, di ricreazione e di pianificazione. È l'unico spazio dotato di tavoli, sedie e di altro materiale a disposizione degli ospiti. È solitamente l'unico locale riscaldato dell'edificio.

139 Cfr. Nota operativa alla conclusione del paragrafo.

140 Cfr. Paragrafo 4.2 "Profili degli attori coinvolti"

<b>WC/bagni</b>	Sono di norma dotati in modo essenziale e presenti in numero limitato. Non è di norma fornita acqua calda e frequentemente non è utilizzata acqua potabile (a seconda della disponibilità della risorsa).
<b>Bar</b>	È di norma prospiciente o incluso nella sala comune ad uso giorno. È il luogo in cui è generalmente possibile incontrare il gestore o i suoi collaboratori per acquisire informazioni, prendere accordi o acquistare viveri e/o materiale.
<b>Camera</b>	I locali destinati al riposo notturno erano di norma costituiti da un ampio spazio comune attrezzato con brande; a partire dagli anni Ottanta sono stati frequenti interventi a favore della costruzione/ristrutturazione di questi grandi stanze, in camere più piccole (generalmente per 4 o 6 persone). Solitamente è possibile riscontrare l'offerta di entrambe le possibilità di accoglienza. Sono di norma situate ai piani sopraelevati dell'edificio.
<b>Docce</b>	Non sempre sono presenti: il loro utilizzo è vincolato dalla disponibilità della risorsa idrica e dalla presenza di sistemi di riscaldamento dedicati alla fornitura di acqua calda ad uso sanitario. Quando presenti, sono in genere adottati sistemi di controllo dell'utilizzo ( <i>timer</i> , erogatori a tempo, etc.).

Tabella 16 | Locali accessibili agli utenti, interni al rifugio.

### **Locali accessibili al gestore**

Si intendono le unità ambientali nelle quali il gestore e i suoi collaboratori vivono durante la loro permanenza al rifugio (nel periodo di apertura). Sono inclusi anche i locali tecnici e quelli funzionali alla conduzione. L'accessibilità a tutti i locali descritti in questo ambito, può avvenire direttamente dall'esterno dell'edificio.

<b>Locali accessibili al gestore</b>	
<b>Locali del gestore</b>	Sono locali adibiti alla vita privata del gestore e dei suoi collaboratori. In genere sono composti da una o più camere e da almeno un bagno ad uso esclusivo.
<b>Cucina</b>	È il locale adibito al trattamento e alla preparazione dei cibi, sono inoltre presenti frigoriferi e altri elettrodomestici utili alla conservazione dei cibi o al lavaggio delle stoviglie. È il luogo in cui è maggiormente concentrato l'utilizzo di risorse e di materie prime.
<b>Deposito (uso gestione)</b>	È un locale adibito allo stoccaggio di materie prime alimentari e/o di altri materiali. Può essere un edificio o un capanno esterno all'edificio.
<b>Impianti</b>	Sono qui racchiusi i sistemi di generazione dell'energia, di distribuzione elettrica, dell'acqua e gli altri impianti. In alcuni casi può trattarsi di edifici o capanni esterni al rifugio (ad esempio: nel caso degli impianti delle teleferiche o di generatori a <i>diesel</i> ).

Tabella 17 | Locali accessibili esclusivamente al gestore e al personale impiegato nella conduzione del rifugio.



**Locali accessori<sup>141</sup>**

Si intendono altri locali, funzionali all'adempimento di esigenze specifiche, di norma raggruppate/condensate negli spazi comuni o negli spazi giorno. Non sempre sono presenti nei rifugi; qualora presenti rendono più confortevole<sup>142</sup> la permanenza degli ospiti.

<b>Locali accessori</b>	
<b>Stenditoio (per gli abiti)</b>	Consiste in un locale anche di ricavo, e possibilmente riscaldato, in cui sia possibile lasciare asciugare abiti e materiale in seguito a lavaggio volontario o, più frequentemente dopo aver trovato riparo dalle precipitazioni.
<b>Deposito (uso utenti)</b>	Consiste in un locale, anche di ricavo in cui poter riporre attrezzature e materiali.

Tabella 18 | Locali accessori, di norma graditi dagli utenti e funzionali.

**Locali invernali/bivacco**

Si intende il locale (o i locali) fruibile liberamente da parte dell'utente nei periodi in cui il rifugio è chiuso. La gestione dello spazio e la responsabilità dell'attrezzatura interna sono affidate all'utente stesso.

<b>Locali invernali (accessibili durante la chiusura del rifugio)</b>	
<b>Locale invernale/bivacco</b>	È un locale accessibile dall'esterno, di norma aperto nei periodi di chiusura del rifugio (o utilizzato in caso di emergenza). È dotato di attrezzature minime per dormire (brande e coperte) ed è affidato alla cura degli utenti. In alcuni casi, tale funzione può essere ospitata in capanni o bivacchi esterni all'edificio.

Tabella 19 | Locali accessibili direttamente dall'esterno durante i periodi di chiusura del rifugio.

**Nota operativa:** in Italia, per i rifugi del Club Alpino Italiano, non è prevista la possibilità di utilizzo invernale senza la presenza del gestore, ossia non è possibile accedere all'interno del rifugio e usufruire in proprio delle dotazioni, risorse e tecnologie presenti<sup>143</sup>. Qualora il ricovero invernale sia contenuto all'interno della volumetria dell'edificio, quest'ultimo sarà accessibile esclusivamente dall'esterno senza collegamenti diretti con l'interno dell'edificio.

<sup>141</sup> Tali locali non sono stati riportati nello schema del layout funzionale del rifugio.

<sup>142</sup> Poter disporre di locali appositamente attrezzati per l'asciugatura di materiale o disporre di uno spazio in cui lasciare gli scarponi evita la convivenza necessaria di queste funzioni negli spazi comuni. Cfr. Paragrafo 4.2 "Profili degli autori coinvolti".

<sup>143</sup> In Svizzera, è invece possibile usufruire delle attrezzature del rifugio e delle eventuali risorse e attrezzature presenti, affidandone la responsabilità esclusivamente agli alpinisti ospiti.

### 3.5.2 Tecnologie costruttive

Le chiusure esterne non sono tenute solamente a provvedere al ricovero degli utenti e a rispondere ad istanze di durabilità in contesto climatico estremo. L'involucro edilizio del rifugio alpino è un elemento di non secondaria importanza nella definizione di una struttura stabile, in grado di garantire un basso utilizzo di risorse al fine di ottenere un soddisfacente livello di *comfort* ambientale interno.

Nel seguente capitolo sono individuate alcune delle principali componenti tecnologiche dei rifugi alpini, suddivise in chiusure orizzontali e verticali. I casi analizzati e i valori indicati nelle tabelle non sono esaustivi di tutte le tecnologie costruttive e di tutte le combinazioni possibili; i casi specifici potranno essere verificati opportunamente con le medesime modalità in fase preliminare al progetto di riqualificazione.

Per ogni partizione tecnologia è esplicitata: la descrizione dei materiali o delle stratificazioni<sup>144</sup>, le dimensioni totali e parziali degli spessori della componente, i valori caratteristici della trasmittanza e dello sfasamento<sup>145</sup>. Ai fini di una riqualificazione ambientale ed energetica non sono state considerate le partizioni interne; che generalmente tendono comunque ad assumere le medesime caratteristiche tecnologiche delle partizioni esterne<sup>146</sup>.

**Nota operativa:** l'analisi (anche preliminare) delle tecniche e tecnologie costruttive permette una più veloce azione di valutazione delle caratteristiche dell'edificio e l'individuazione di soluzioni/strategie di intervento compatibili ed ottimali<sup>147</sup>. In chiusura al capitolo, nel sottopunto "Osservazioni" sono riportate alcune indicazioni in merito alle caratteristiche generali del comportamento energetico delle partizioni esterne in contesto climatico freddo e in regime di funzionamento discontinuo.

#### **Chiusure orizzontali**

Sono gli elementi costruttivi che delimitano superiormente ed inferiormente l'involucro edilizio. Nella schematizzazione sono suddivise secondo la giacitura e il tipo di tecnologie utilizzate<sup>148</sup>.

---

144 Nelle stratificazioni riportate in tabella, non è stato specificato l'utilizzo di guaine impermeabili (o affini) poiché non incidono sulle considerazioni prestazionali effettuate.


145 La trasmittanza e lo sfasamento sono calcolate secondo i riferimenti normativi vigenti. Nel caso specifico si è utilizzato il *software* ad uso gratuito JTempEst (scaricabile dal sito [www.celenit.it](http://www.celenit.it)).

146 Tale dichiarazione è valida qualora riferita agli edifici esistenti, costruiti con le tecnologie disponibili nel contesto geografico e realizzati prima della seconda guerra mondiale. Negli edifici o negli ampliamenti costruiti dagli anni Cinquanta in poi, possono verificarsi differenziazioni tra la tecnologia usata per l'involucro (più massiva e pesante) e quella utilizzata per le partizioni (più leggera e meno ingombrante).

147 Cfr. Capitolo 7 "Riqualificazione dei rifugi: uno strumento di lavoro".


148 Le indicazioni fornite, fanno riferimento alle caratteristiche dei materiali utilizzati; non sono specificate le loro modalità di posa o di assemblaggio (possono essere anche composti, ad esempio: pannello isolato con lamiera metallica per chiusura superiore).

• **Chiusure superiori, tecnologia a secco**

<b>Tavolato e lamiera metallica</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• tavolato, 2 cm (può essere anche discontinuo).</li> </ul>	
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>U = 4 \div 2,7</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>Sf = &lt; 1</math> h</td> </tr> </table>	$U = 4 \div 2,7$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 4 \div 2,7$ (W/m <sup>2</sup> K)	$Sf = < 1$ h	
<p>È una soluzione utilizzata frequentemente in passato, soprattutto in fase di lavoro provvisorio o di ripristino, in quanto veloce nella realizzazione, leggera e bisognosa di poca manutenzione. Risponde ai requisiti di durabilità e resistenza all'azione delle intemperie. Non apporta benefici ambientali né durante il giorno (surriscaldamento, in estate), né durante la notte o in condizioni climatiche rigide (rapido raffreddamento).</p>		



*Illustrazione 13 | Vista interna di una chiusura superiore realizzata con pietre sagomate, sovrapposte nella posa e poggiate direttamente sopra le travi e la listellatura in legno (tetto inclinato). Non sono utilizzati in questo caso sistemi di impermeabilizzazione. Nella foto: rifugio Arlaud, Montagne seu Salbertrand (TO), 1770 m.*

<b>Tavolato e pietre (o scandole di legno)</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lastre di pietra di, 5 cm;</li> <li>• tavolato, 2 cm (può essere anche discontinuo).</li> </ul>	
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>U = 4 \div 2,7</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>Sf = 3</math> h 30</td> </tr> </table>	$U = 4 \div 2,7$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 4 \div 2,7$ (W/m <sup>2</sup> K)	$Sf = 3$ h 30	
<p>È una soluzione tradizionale delle regioni alpine, in cui vengono utilizzate pietre in lastre per realizzare un sistema di copertura ad elementi discontinui. Deve essere mantenuta una pendenza appropriata per evitare l'insorgere di infiltrazioni (non sono in genere utilizzate guaine), vedi fig. 13.</p> <p><b>Nota:</b> nel caso siano utilizzate scandole in legno per formare il sistema di allontanamento delle acque meteoriche, migliora la trasmittanza; i valori di sfasamento rimangono raffrontabili.</p>		



*Illustrazione 14 | Copertura realizzata con scandole in legno posate su listellatura o tavolato in legno. Non sono in genere utilizzate in aggiunta guaine impermeabilizzanti. Nella foto: copertura del rifugio Sonino al Coldai (BL), 2132 m, CAI Venezia.*


<b>Tavolato, scempiato e coppi (o scandole di legno)</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• coppi;</li> <li>• scempiato di mattoni, 5 cm;</li> <li>• tavolato, 2 cm (può essere anche discontinuo).</li> </ul>	
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>U = 2,5 \div 2</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>Sf = 2</math> h 30</td> </tr> </table>	$U = 2,5 \div 2$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 2,5 \div 2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$Sf = 2$ h 30	
<p>È una soluzione tradizionale, frequente nei rifugi localizzati al di sotto dei 2000 m). Pur garantendo la protezione dalle intemperie, non apporta benefici ambientali né durante il giorno (surriscaldamento, in estate), né durante la notte o in condizioni climatiche rigide (rapido raffreddamento) (vedi fig. 14).</p>		



Illustrazione 15 | Copertura in lamiera metallica posata su tavolato in legno. In seguito ad una ristrutturazione, è stata realizzata una coibentazione al di sotto del manto di chiusura superiore.


Nella foto: copertura del rifugio VII Alpini sulla Schiara, Belluno, 1502 m, CAI Belluno.

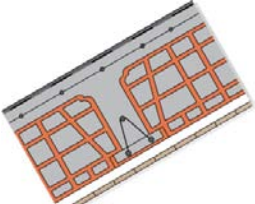
Tavolato, coibentazione 5 cm e lamiera metallica		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• isolante, 5 cm (polistirene);</li> <li>• tavolato, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,8 \div 0,6</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 2 h 30</b></td> </tr> </table>	$U = 0,8 \div 0,6$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 0,8 \div 0,6$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 2 h 30</b>	
L'inserimento di una coibentazione in copertura apporta un notevole contributo per il contenimento del calore durante la notte o in condizioni climatiche rigide (riducendo ad un terzo la trasmittanza rispetto al caso senza alcun isolante). È possibile riscontrare tale soluzione in seguito a lavori di ripristino/rifacimento della copertura (vedi fig. 15).		

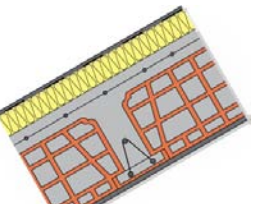
Tavolato, coibentazione 10 cm e lamiera metallica		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• isolante, 10 cm (polistirene);</li> <li>• tavolato, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,5 \div 0,35</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 5 h 15</b></td> </tr> </table>	$U = 0,5 \div 0,35$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 0,5 \div 0,35$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 5 h 15</b>	
L'inserimento di una coibentazione in copertura apporta un notevole contributo per il contenimento del calore durante la notte o in condizioni climatiche rigide (riducendo a un quinto la trasmittanza rispetto al caso senza alcun isolante). È possibile riscontrare tale soluzione in seguito a lavori di ripristino/rifacimento della copertura.		

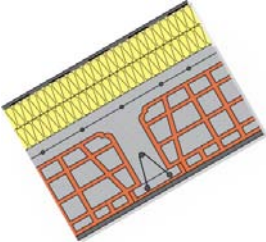
Tavolato, coibentazione 15 cm e lamiera metallica		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• isolante, 15 cm (polistirene);</li> <li>• tavolato, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,4 \div 0,25</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 8 h 00</b></td> </tr> </table>	$U = 0,4 \div 0,25$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 0,4 \div 0,25$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 8 h 00</b>	
L'inserimento di una coibentazione in copertura apporta un notevole contributo per il contenimento del calore durante la notte o in condizioni climatiche rigide (riducendo a un sesto la trasmittanza rispetto al caso senza alcun isolante). Oltre i 15 cm di isolante anche lo sfasamento inizia a dare un contributo sulla uniformità delle temperature radiali interne della copertura. È possibile riscontrare tale soluzione in seguito a lavori di ripristino/rifacimento della copertura. <i>Rientra nei valori previsti dalla normativa.</i>		

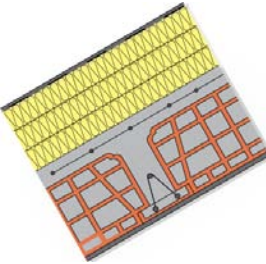
• **Chiusure superiori, tecnologia a umido**

<b>Solaio laterocementizio e lamiera metallica</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• solaio laterocementizio, 22 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 2 \div 1,8</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 6 h 30</b></td> </tr> </table>	$U = 2 \div 1,8$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 2 \div 1,8$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 6 h 30</b>	
<p>È una soluzione che garantisce resistenza meccanica ai carichi e protezione dalle intemperie. A causa della grande pesantezza dei materiali e dei sistemi di messa in opera, non è una soluzione utilizzata negli interventi di ripristino/rifacimento della copertura.</p>		

<b>Solaio laterocementizio e lamiera metallica (con rivesto ligneo interno)</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• solaio laterocementizio, 22 cm;</li> <li>• intercapedine d'aria, 2 cm;</li> <li>• rivestimento ligneo, 1 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 1,5 \div 1,2</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 7 h 45</b></td> </tr> </table>	$U = 1,5 \div 1,2$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 1,5 \div 1,2$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 7 h 45</b>	
<p>Il rivestimento ligneo delle strutture in genere migliora la trasmittanza e la percezione della temperatura superficiale interna (materiale ad alta emissività). Valgono le considerazioni fatte per il solaio laterocementizio.</p>		

<b>Solaio laterocementizio, coibentazione 5 cm e lamiera metallica</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• isolante, 5 cm (polistirene);</li> <li>• solaio laterocementizio, 22 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,7 \div 0,5</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 9 h 00</b></td> </tr> </table>	$U = 0,7 \div 0,5$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 0,7 \div 0,5$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 9 h 00</b>	
<p>L'inserimento di una coibentazione in copertura apporta un notevole contributo per il contenimento del calore durante la notte o in condizioni climatiche rigide (riducendo a un terzo la trasmittanza rispetto al caso senza alcun isolante). È possibile riscontrare tale soluzione in seguito a lavori di ripristino/adeguamento della copertura.</p>		


<b>Solaio laterocementizio, coibentazione 10 cm e lamiera metallica</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• isolante, 10 cm (polistirene);</li> <li>• solaio laterocementizio, 22 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,5 \div 0,35</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 11 h 30</b></td> </tr> </table>	$U = 0,5 \div 0,35$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 0,5 \div 0,35$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 11 h 30</b>	
L'inserimento di una coibentazione in copertura apporta un notevole contributo per il contenimento del calore di notte o in condizioni climatiche rigide (riducendo a un quarto la trasmittanza rispetto al caso senza alcun isolante). Se posizionata nel lato esterno, l'inerzia complessiva della componente permette di fruire di una temperatura superficiale quasi costante. È possibile riscontrare tale soluzione in seguito a lavori di ripristino/adequamento della copertura.		


<b>Solaio laterocementizio, coibentazione 15 cm e lamiera metallica</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lamiera metallica, 1 mm;</li> <li>• isolante, 15 cm (polistirene);</li> <li>• solaio laterocementizio, 22 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,35 \div 0,25</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><b>Sf = 14 h 15</b></td> </tr> </table>	$U = 0,35 \div 0,25$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 0,35 \div 0,25$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>Sf = 14 h 15</b>	
L'inserimento di una coibentazione in copertura apporta un notevole contributo per il contenimento del calore di notte o in condizioni climatiche rigide (riducendo a un quinto la trasmittanza rispetto al caso senza alcun isolante). Se posizionata nel lato esterno, l'inerzia complessiva della componente permette di fruire di una temperatura superficiale quasi costante. È possibile riscontrare tale soluzione in seguito a lavori di ripristino/adequamento della copertura. <i>Rientra nei valori previsti dalla normativa.</i>		

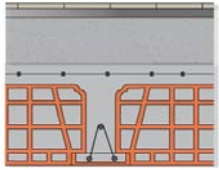
• **Chiusure inferiori**

**Nota operativa:** salvo il caso di recenti (molto limitati a partire dagli anni Ottanta) non sono di norma realizzate chiusure inferiori coibentate.

<b>Pavimento su terreno</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra);</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• getto di livellamento in CLS, 5 cm.</li> </ul>
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 3,5 \div 3,0</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> </tr> </table>
$U = 3,5 \div 3,0$ (W/m <sup>2</sup> K)	
Possono essere frequenti fenomeni di infiltrazione (se il tipo di terreno lo permette) o più facilmente di condensa superficiale a causa della bassa temperatura superficiale interna.	

<b>Solaio a terra (non aerato)</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra);</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• massetto impiantistico in CLS, 10 cm;</li> <li>• getto di livellamento in CLS, 5 cm.</li> </ul>
	$U = 1,8 \div 1,5$ (W/m <sup>2</sup> K)
Possono essere frequenti fenomeni di condensa superficiale o interstiziale a causa della bassa temperatura superficiale interna.	

<b>Solaio a terra aerato</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra);</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• massetto impiantistico in CLS, 10 cm;</li> <li>• getto di livellamento in CLS, 5 cm;</li> <li>• sistema di aerazione (sistemi <i>igloo</i>, etc.).</li> </ul>
	$U = 1,8 \div 1,5$ (W/m <sup>2</sup> K)
Possono essere consueti fenomeni di condensa superficiale dovuti alla bassa temperatura superficiale interna, meno frequenti invece i casi di la condensa interstiziale (vedi fig. 16).	

<b>Solaio latero-cementizio</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• solaio laterocementizio, 20 cm;</li> <li>• massetto impiantistico in CLS, 10 cm;</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra).</li> </ul>
	$U = 1,4 \div 1,1$ (W/m <sup>2</sup> K)
Questa soluzione è di norma utilizzata se il piano di accesso al rifugio è sollevato dal contatto diretto col suolo o qualora i locali fruibili siano situati a partire dal primo piano.	

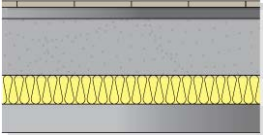
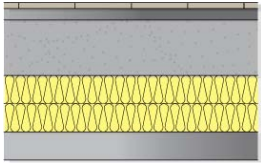
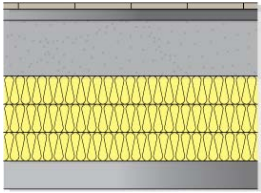
<b>Solaio a terra, coibentazione 5 cm</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra);</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• massetto impiantistico in CLS, 10 cm;</li> <li>• isolante, 5 cm (polistirene estruso);</li> <li>• getto di livellamento in CLS, 5 cm.</li> </ul>
	$U = 0,7 \div 0,55$ (W/m <sup>2</sup> K)
Soluzione poco utilizzata e di difficile integrazione negli interventi di riqualificazione.	



Illustrazione 16 | Solaio a terra aerato, realizzato durante le fasi di ristrutturazione e di ampliamento del rifugio e la costruzione di un locale-serra esposto a sud. È visibile a sinistra il tubo che permette la ventilazione.

Nella foto: rifugio Pradidali, Pale di San Martino (TN), 2278 m, CAI Treviso.


<b>Solaio a terra, coibentazione 10 cm</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra);</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• massetto impiantistico in CLS, 10 cm;</li> <li>• isolante, 10 cm (polistirene estruso);</li> <li>• getto di livellamento in CLS, 5 cm.</li> </ul>
	$U = 0,5 \div 0,4 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
Soluzione poco utilizzata e di difficile integrazione negli interventi di riqualificazione (salvo nel caso di ristrutturazione completa).	

<b>Solaio a terra, coibentazione 15 cm</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pavimentazione, 1 cm (in pietra);</li> <li>• allettamento, 2 cm;</li> <li>• massetto impiantistico in CLS, 10 cm;</li> <li>• isolante, 15 cm (polistirene estruso);</li> <li>• getto di livellamento in CLS, 5 cm.</li> </ul>
	$U = 0,35 \div 0,25 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
Soluzione poco utilizzata e di difficile integrazione negli interventi di riqualificazione (salvo il caso di ristrutturazione completa). <i>Rientra nei valori previsti dalla normativa.</i>	


### **Chiusure verticali**

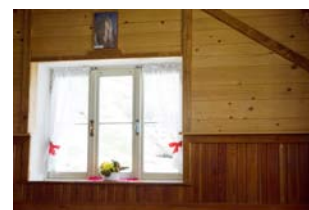
Sono gli elementi costruttivi che delimitano lateralmente l'involucro edilizio. Nella schematizzazione sono suddivise secondo il tipo di tecnologia utilizzata. Possono essere realizzate a diretto contatto con il terreno o la roccia (nel caso di locali interrati o semi interrati; in questo caso, sono generalmente realizzati con tecnologie a umido).

#### • **Chiusure verticali opache, tecnologia a secco**

<b>Legno, tipo <i>blockhaus</i></b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• legno in blocchi, 20 cm.</li> </ul>
	$U = 0,7 \div 0,5 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
A seconda della precisione nel taglio dei legni, sono possibili discontinuità e spifferi.	

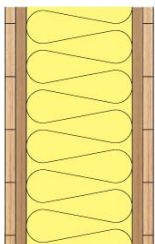


<b>Legno, tipo <i>blockhaus</i> con rivestimento interno di legno</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• legno in blocchi, 15-25 cm;</li> <li>• intercapedine d'aria, 2 cm;</li> <li>• rivestimento di legno, 1 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,6 \div 0,4 \text{ (W/m}^2\text{K)}</math></td> <td><math>Sf = 15 \text{ h } 15</math></td> </tr> </table>	$U = 0,6 \div 0,4 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
$U = 0,6 \div 0,4 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	$Sf = 15 \text{ h } 15$	
Con la realizzazione del rivestimento interno in legno è garantita una maggior uniformità nel controllo ambientale delle temperature superficiali (vedi fig. 17).		



*Illustrazione 17 | Il rivestimento interno in legno contribuisce a dare una maggiore uniformità alle temperature radianti superficiali, apportando un sensibile miglioramento alla trasmittanza della chiusura verticale. L'uso di tale pratica è diffuso e frequente.*

*Nella foto: interno del rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.*

<b>Legno, tipo <i>platform</i></b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura esterna, 2 cm;</li> <li>• pannello osb, 2 cm;</li> <li>• isolamento tra i montanti, 20 cm (lana di vetro);</li> <li>• pannello osb, 2 cm;</li> <li>• listellatura interna, 2cm;</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,35 \div 0,25 \text{ (W/m}^2\text{K)}</math></td> <td><math>Sf = 17 \text{ h } 15</math></td> </tr> </table>	$U = 0,35 \div 0,25 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
$U = 0,35 \div 0,25 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	$Sf = 17 \text{ h } 15$	
Il sistema permette di ridurre il peso e le dimensioni degli elementi strutturali. <i>Rientra nei valori previsti dalla normativa.</i>		

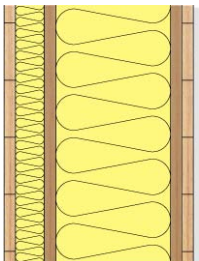
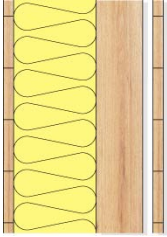
<b>Legno, tipo <i>platform</i>, con coibentamento esterno (5 cm)</b>		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura esterna, 2 cm;</li> <li>• isolamento, 5 cm (lana di vetro);</li> <li>• pannello osb, 2 cm;</li> <li>• isolamento tra i montanti, 20 cm (lana di vetro);</li> <li>• pannello osb, 2 cm;</li> <li>• listellatura interna, 2cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 0,30 \div 0,20 \text{ (W/m}^2\text{K)}</math></td> <td><math>Sf = 24 \text{ h } 00</math></td> </tr> </table>	$U = 0,30 \div 0,20 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
$U = 0,30 \div 0,20 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	$Sf = 24 \text{ h } 00$	
Il sistema permette di ridurre il peso e le dimensioni degli elementi strutturali, lo strato di isolante posto all'esterno riduce i ponti termici. <i>Rientra nei valori previsti dalla normativa.</i>		




Illustrazione 18 | Muratura, realizzata con pietre locali. Il suo spessore può variare a seconda del numero dei piani e delle tecniche costruttive impiegate (possono anche variare gli spessori di muratura nello stesso edificio).

Nella foto: muratura del rifugio Berti al Popera (BL), 1950 m, CAI Padova.

Pannelli multistrato portanti (prefabbricati)		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura esterna, 2 cm;</li> <li>• isolamento, 16 cm (fibra di legno);</li> <li>• pannello multistrato portante, 9 cm;</li> <li>• intercapedine d'aria, 2 cm;</li> <li>• listellatura interna, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td>U = 0,35 ÷ 0,25 (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td>Sf = 21,45</td> </tr> </table>	U = 0,35 ÷ 0,25 (W/m <sup>2</sup> K)
U = 0,35 ÷ 0,25 (W/m <sup>2</sup> K)	Sf = 21,45	
Questo sistema permette di ridurre tempi di lavorazione e costruzione. È molto usato nella costruzione (o ricostruzione) di nuovi rifugi <sup>149</sup> . Rientra nei valori previsti dalla normativa.		

• **Chiusure verticali opache, tecnologia a umido**


**Nota operativa:** le valutazioni sono effettuate su murature realizzate in pietra. Potranno essere verificate anche murature realizzate in cemento armato o in laterizi pieni e forati.

Muratura di pietra		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• muratura in pietra, 40 cm<sup>150</sup>.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td>U = 2,9 ÷ 2,4 (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td>Sf = 11 h 30 – 8 h 45</td> </tr> </table>	U = 2,9 ÷ 2,4 (W/m <sup>2</sup> K)
U = 2,9 ÷ 2,4 (W/m <sup>2</sup> K)	Sf = 11 h 30 – 8 h 45	
È una soluzione frequentemente utilizzata per l'abbondante quantità di materia prima reperibile <i>in loco</i> (vedi fig. 18). La trasmittanza ha valori generalmente elevati mentre la massa conferisce una forte inerzia alle strutture.		

Muratura di pietra, intonaco interno		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• muratura in pietra, 40 cm;</li> <li>• intonaco interno, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td>U = 2,7 ÷ 2,2 (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td>Sf = 11 h 45 – 9 h 00</td> </tr> </table>	U = 2,7 ÷ 2,2 (W/m <sup>2</sup> K)
U = 2,7 ÷ 2,2 (W/m <sup>2</sup> K)	Sf = 11 h 45 – 9 h 00	
L'intonaco interno, rende più uniforme la superficie, riduce le discontinuità e le possibili infiltrazioni. Dove è vincolato il mantenimento dell'aspetto esterno in pietra della muratura, nel caso di riqualificazione sarà possibile intervenire solo dall'interno.		


<sup>149</sup> Cfr. 3.6.2 "Casi individuati".


<sup>150</sup> Il calcolo è verificato su uno spessore della muratura di 40 cm: tali dimensioni possono variare dai 30 agli 80 cm. Le caratteristiche possono risultare differenti anche a seconda del tipo di pietra e dei leganti utilizzati, nonché dell'accuratezza nelle operazioni di posa.


Muratura di pietra, intonaco interno ed esterno		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• intonaco esterno, 2 cm;</li> <li>• muratura in pietra, 40 cm;</li> <li>• intonaco interno, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 2,6 \div 2,1</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><math>Sf = 12 \text{ h } 15 - 9 \text{ h } 30</math></td> </tr> </table>	$U = 2,6 \div 2,1$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 2,6 \div 2,1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$Sf = 12 \text{ h } 15 - 9 \text{ h } 30$	
L'utilizzo di intonaco, rende più uniforme la superficie e riduce la possibilità di infiltrazioni o di formazione di discontinuità. Nell'azione di riqualificazione può essere realizzato un cappotto esterno o l'utilizzo di un intonaco isolante.		

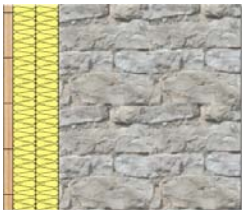


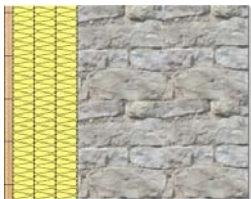
*Illustrazione 19 | Dettaglio dell'attacco del rivestimento in scandole di legno allo zoccolo in pietra sottostante. Sulla soprastante muratura in pietra è stata realizzato l'isolamento a cappotto, poi ricoperto in scandole (finitura esterna). Nella foto: rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.*

Muratura di pietra, rivestimento interno in legno		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• muratura in pietra, 40 cm;</li> <li>• intercapedine d'aria, 2-4 cm;</li> <li>• listellatura, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 1,7 \div 1,5</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><math>Sf = 12 \text{ h } 30 - 9 \text{ h } 45</math></td> </tr> </table>	$U = 1,7 \div 1,5$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 1,7 \div 1,5$ (W/m <sup>2</sup> K)	$Sf = 12 \text{ h } 30 - 9 \text{ h } 45$	
Con la realizzazione del rivestimento interno in legno è garantita una maggior uniformità nel controllo ambientale delle temperature superficiali.		

Muratura di pietra, rivestimento interno ed esterno in legno		
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura, 2 cm;</li> <li>• intercapedine d'aria, 2-4 cm;</li> <li>• muratura in pietra, 40 cm;</li> <li>• intercapedine d'aria, 2-4 cm;</li> <li>• listellatura, 2 cm.</li> </ul>	
	<table border="1"> <tr> <td><math>U = 1,3 \div 1,1</math> (W/m<sup>2</sup>K)</td> <td><math>Sf = 14 \text{ h } 00 - 11 \text{ h } 00</math></td> </tr> </table>	$U = 1,3 \div 1,1$ (W/m <sup>2</sup> K)
$U = 1,3 \div 1,1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$Sf = 14 \text{ h } 00 - 11 \text{ h } 00$	
Con la realizzazione del rivestimento interno in legno è garantita una maggior e uniformità nel controllo delle temperature superficiali. Nell'azione di riqualificazione potrà essere realizzato un cappotto esterno al di sotto del rivestimento (vedi fig. 19).		

<b>Muratura di pietra, coibentazione 5 cm</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura esterna, 2 cm;</li> <li>• isolante, 5 cm (poliuretano);</li> <li>• muratura in pietra, 40 cm.</li> </ul>
$U = 0,7 \div 0,6 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	$Sf = 14 \text{ h } 30 - 11 \text{ h } 45$
Con l'utilizzo di un isolamento di 5 cm, si riduce ad un terzo la trasmittanza iniziale della muratura in pietra, rendendo le superfici interne più calde e contenendo i consumi per il riscaldamento. L'utilizzo dell'isolante all'esterno e la grande massa posta all'interno, assicurano temperature costanti sulle superfici interne e un elevato <i>comfort</i> ambientale.	


<b>Muratura di pietra, coibentazione 10 cm</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura esterna, 2 cm;</li> <li>• isolante, 10 cm (poliuretano);</li> <li>• muratura in pietra, 30-80 cm.</li> </ul>
$U = 0,45 \div 0,35 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	$Sf = 16 \text{ h } 30 - 13 \text{ h } 45$
Con l'utilizzo di un isolamento di 10 cm, si riduce ad un quinto la trasmittanza iniziale della muratura in pietra, rendendo le superfici interne più calde e contenendo i consumi per il riscaldamento. L'utilizzo dell'isolante all'esterno e la grande massa posta all'interno, assicurano temperature costanti sulle superfici interne e un elevato <i>comfort</i> ambientale.	


<b>Muratura di pietra, coibentazione 15 cm</b>	
	Stratificazione e spessori indicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• listellatura esterna, 2 cm;</li> <li>• isolante, 15 cm (poliuretano);</li> <li>• muratura in pietra, 30-80 cm.</li> </ul>
$U = 0,35 \div 0,25 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	$Sf = 19 \text{ h } 00 - 15 \text{ h } 15$
Con l'utilizzo di un isolamento di 15 cm, si riduce ad un sesto la trasmittanza iniziale della muratura in pietra, rendendo le superfici interne più calde e contenendo i consumi per il riscaldamento. L'utilizzo dell'isolante all'esterno e la grande massa posta all'interno, assicurano temperature costanti sulle superfici interne e un elevato <i>comfort</i> ambientale. <p><i>Rientra ne valori previsti dalla normativa.</i></p>	

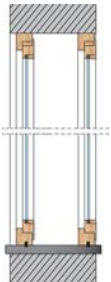
- **Chiusure verticali vetrate**

**Nota operativa:** I calcoli sono verificati su un infisso in legno<sup>151</sup> di dimensioni 1 m x 1 m e telaio di altezza 8 cm, spessore 5 cm. Potranno essere valutate comunque anche soluzioni diverse, in pvc o in alluminio.

Il vetro considerato nella valutazione è semplice, ma sarà possibile verificare anche l'utilizzo di vetri basso emissivi, selettivi o altri vetri speciali (con *argon*, *krypton*, sottovuoto, vetri a camera doppia, etc.).

<b>Infisso in legno, vetro singolo</b>	
	È un sistema ancora oggi presente in molti rifugi. Le dispersioni sono notevoli e la formazione di condensa superficiale frequente. Si tende a sostituire gli infissi con altri a vetrocamera o ad accoppiarli con altri infissi.
$U = 5,0 \div 4,5 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	

<b>Infisso in legno, vetrocamera</b>	
	È il sistema più semplice per ridurre le dispersioni ed evitare l'insorgenza di condensazione superficiale, dimezzando di fatto i valori di trasmittanza. La sostituzione degli infissi con altri dotati di vetrocamera è un intervento frequente, capace di incidere sensibilmente sulla qualità ambientale interna (vedi fig. 20).
$U = 3,1 \div 2,8 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	

<b>Doppio infisso in legno, entrambi a vetro singolo</b>	
	È un sistema ibrido, utilizzato per ridurre la trasmissione di calore. Per apportare un beneficio, entrambe le finestre devono essere chiuse (realizzando una rudimentale camera d'aria tendenzialmente statica, vedi fig. 21).
$U = 2,5 \div 2,1 \text{ (W/m}^2\text{K)}$	



*Illustrazione 20 | L'utilizzo di infissi a tenuta all'aria dotati di vetrocamera permette di ridurre le dispersioni di calore. Nella foto: infisso installato durante i lavori per la riqualificazione del rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.*



*Illustrazione 21 | Il raddoppio dell'infisso permette di realizzare una rudimentale camera d'aria e di ridurre le dispersioni termiche. Nella foto: doppio infisso installato al rifugio Tissi, Col Rean-Civetta (BL), 2250 m, CAI Belluno.*

<sup>151</sup> Generalmente è stato, ed è tutt'ora utilizzato, il legno quale materiale preferenziale per la realizzazione degli infissi, anche per disposizioni e vincoli imposti dalle amministrazioni o dagli enti preposti alla concessione delle autorizzazioni.



Illustrazione 22 | Sistema di chiusura invernale degli infissi esterni (sono visibili i bulloni fissabili dall'interno). Nella foto: installazione nel rifugio VII Alpini alla Schiara, Belluno, 1503 m, CAI Belluno.



Illustrazione 23 | La massa derivante dall'utilizzo di murature in pietra aumenta l'inerzia termica della struttura, ritardando i tempi di riscaldamento. Nella foto: il rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.

Doppio infisso in legno, uno a vetro singolo e uno a vetrocamera	
	<p>È un sistema ibrido che sfrutta un ulteriore strato di aria tendenzialmente statica che si forma tra i due infissi. È utilizzato per ridurre il calore disperso per trasmissione.</p>
<p><math>U = 2,0 \div 1,6 \text{ (W/m}^2\text{K)}</math></p>	

• **Chiusure verticali rimovibili o provvisorie**

A causa dell'utilizzo discontinuo (in genere stagionale estivo) dei rifugi alpini, è stata individuata una tipologia di chiusura rimovibile destinata alla protezione delle strutture in corrispondenza delle aperture. Tramite opportuni sistemi di montaggio e fissaggio (vedi fig. 22) è garantita una migliore resistenza all'azione meccanica della neve e di altri carichi accidentali.

È altresì migliorata la protezione dell'edificio da intrusioni, sia di persone non autorizzate che di animali selvatici o insetti.

**Osservazioni**

- **Inerzia termica:** le componenti verticali massive (in pietra, vedi fig. 23) sono frequenti a causa della disponibilità di materiale *in loco* durante la costruzione dei rifugi. L'inerzia termica che caratterizza la pietra, non consente un guadagno termico estivo e rende molto lunghi i tempi per portare a regime la temperatura interna del rifugio: in condizioni di utilizzo discontinuo dell'impianto e della struttura non favorisce il raggiungimento e il mantenimento delle condizioni di *comfort* termico interno. L'utilizzo di una coibentazione esterna, consentirebbe il mantenimento prolungato delle condizioni di *comfort* una volta raggiunte.

Di contro, l'utilizzo di chiusure leggere a bassa inerzia, permetterebbe dei tempi di messa a regime (e anche di dismissione) più rapidi.

- **Coibentazione:** generalmente le componenti del rifugio alpino non sono isolate (fatta eccezione per le recenti costruzioni). In alcuni casi sono state realizzate riqualificazioni/rifacimenti limitate alle coperture, a causa di crolli o danneggiamenti dovuti a eccessivi carichi di neve.

La realizzazione di una coibentazione comporterebbe una riduzione dei consumi per riscaldare i locali<sup>152</sup> e un miglioramento delle condizioni di benessere e di *comfort*, alzando le temperature superficiali perimetrali.

Come è riscontrabile dalle indicazioni sui valori delle trasmittanze delle singole partizioni tecnologiche, quasi nessuna di esse rientra nei valori fissati dalla normativa inerente. La specificità dell'edificio (apertura discontinua, contesto isolato e rigido) consentono tecnicamente la deroga a tali valori; è

<sup>152</sup> Generalmente sono riscaldate solo le stanze comuni. Possono essere riscaldate anche le stanze private dei gestori.



tuttavia opportuno valutare tale parametro nel considerare azioni di intervento sull'involucro<sup>153</sup>.

- **Infissi:** è frequente la sostituzione degli infissi poiché è vantaggiosa in termini di costi/benefici. Un singolo componente finito è più semplice da sostituire e meno invasivo della complessiva ristrutturazione dell'involucro. La sola sostituzione degli infissi a vetro singolo con altri ad alta efficienza, apporta un contributo sensibile al *comfort* ambientale, riducendo il calore scambiato per trasmissione e innalzando la temperatura superficiale interna.

### 3.5.3 Dotazioni impiantistiche

I rifugi alpini, pur essendo edifici isolati necessitano delle forniture e delle risorse offerte dalle dotazioni impiantistiche presenti negli edifici connessi alle reti di servizi. Mentre i sistemi di **generazione** sono sostanzialmente del tutto simili a quelli utilizzati in altri ambiti, (ad esempio i generatori e le caldaie), i sistemi di **approvvigionamento**, di **accumulo** e di **smaltimento** adatti al contesto isolato possono risultare specifici e necessitare di appositi accorgimenti.

Sono successivamente descritte le principali modalità, tecnologie e sistemi in uso per permettere la conduzione e la fruizione del rifugio alpino.

**Nota metodologica:** i dati riportati nei successivi paragrafi fanno riferimento ad uno studio avviato con un programma europeo Interreg concluso nel 2008 (*Programme Interreg III - Alcotra: Qualificazione dell'offerta dei rifugi di montagna*<sup>154</sup>). Il programma ha dato come prodotto la redazione di tre guide tecniche in lingua francese:

- *approvvigionamento d'acqua in siti isolati di altitudine*<sup>155</sup>;
- *trattamento dei reflui in siti isolati di altitudine*<sup>156</sup>;
- *energia in siti isolati di altitudine*<sup>157</sup>.

#### **Impianti di fornitura idrica**

La prima distinzione da attuare è tra la disponibilità di acqua ad uso potabile e la disponibilità di acqua, anche non potabile, utilizzata per le altre attività (ad esempio: pulizie, igiene, servizi igienici, etc.). Pur non essendo sempre possibile disporre di acqua ad uso potabile acquisibile direttamente *in loco*, la fornitura di acqua imbottigliata non risulta in genere problematica e rientra nelle normali operazioni di approvvigionamento. Poiché la disponibilità della risorsa idrica (per gli altri usi) è un elemento determinante nella gestione e



*Illustrazione 24 | Cisterne per l'accumulo dell'acqua: è una risorsa indispensabile nella conduzione di un rifugio alpino (e delle attività ricettive in generale). Non sempre è possibile assicurare la fornitura continua e sono in genere utilizzati dei sistemi di approvvigionamento. Nella foto: cisterne d'accumulo di acqua proveniente da nevai (alimentate sfruttando il principio dei vasi comunicanti) e non potabile; installate presso il rifugio Tissi, Col Rean-Civetta (BL), 2250 m, CAI Belluno.*

153 Già nell'articolo Art. 4 della direttiva 91/2002/CE si legge: "3) Gli Stati membri possono decidere di non istituire o di non applicare i requisiti di cui al paragrafo 1 per le seguenti categorie di fabbricati: [...] - edifici residenziali destinati ad essere utilizzati meno di quattro mesi all'anno".

Cfr. 3.3.2 "Elementi climatici", in cui sono suggeriti alcuni valori di riferimento.

Cfr. 6.3.2 "Azioni sull'involucro", per alcune indicazioni operative e considerazioni tecnologiche sulla realizzazione di un sistema a cappotto.

154 Il *Programme Interreg III Alcotra (Project Refuges n°192)* è un programma di ricerca sulla qualificazione delle strutture turistiche alpine, realizzato da Valle d'Aosta e Savoia, cofinanziato da Francia e Italia con aiuti europei e ha visto la partecipazione dei rispettivi club alpini.

155 Nicoud G. (e altri), *Alimentation en eau en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 44.

156 Nicoud G. (e altri), *Assainissement en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 56.

157 Nicoud G. (e altri), *Énergie en eau en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 40.



Illustrazione 25 | Pozzetto fisso per il prelievo dell'acqua proveniente da una sorgente potabile.

Nella foto: pozzetto in funzione nei pressi del rifugio Sonino al Coldai (BL), 2132 m, CAI Venezia.

nella conduzione di una struttura ricettiva, la sua scarsità potrebbe precludere l'operatività generale della struttura<sup>158</sup>.

**Nota metodologica:** sono di seguito esplicitate le principali fonti di approvvigionamento, le modalità e le criticità della fornitura. Di norma è preferibile che la fonte sia situata a monte del rifugio al fine di sfruttare per gravità o sfruttando il principio dei vasi comunicanti. In caso contrario sarà necessario l'utilizzo di una pompa (e genericamente di un sistema di produzione di energia ad essa dedicato).

Per ulteriori informazioni ed un approfondimento sulle tecnologie e le implicazioni tecniche dei sistemi di approvvigionamento e accumulo dell'acqua, si faccia riferimento alla **guida tecnica** "Approvvigionamento d'acqua in siti isolati d'altitudine"<sup>159</sup>

Fonte di approvvigionamento	
<b>Allacciamento all'acquedotto</b>	Nel caso di connessione diretta all'acquedotto, non vi sono in genere difficoltà nella fornitura e nella determinazione della potabilità. Non è frequente questo tipo di fornitura, soprattutto ad alte quote. Le tubature potrebbero comunque risentire dell'azione del gelo nelle stagioni invernali rendendo necessaria la dismissione invernale dei tratti interessati.
<b>Sorgente</b>	Può trattarsi di una sorgente con affioro nei pressi del rifugio o ad una distanza adeguata ad essere raggiunta con sistemi e pozzetti fissi o mobili (vedi fig. 25). Sarà necessario verificare la costanza, la periodicità o la stagionalità della portata per stimare la copertura del fabbisogno durante il periodo di apertura del rifugio e verificare la potabilità per poterla utilizzare direttamente. Possono essere utilizzati sistemi di accumulo per disporre di quantità istantanee elevate di acqua.
<b>Nevaio</b>	L'acqua è acquisita dallo scioglimento stagionale dei nevai. È frequente l'utilizzo di pozzetti mobili di acquisizione a causa della aleatorietà delle nevicate e quindi della disponibilità di neve o della posizione finale dell'accumulo, non costante negli anni. Sono spesso utilizzati sistemi di accumulo nei pressi dell'edificio per disporre di quantità istantanee elevate di acqua. In genere non è verificata la potabilità.
<b>Ghiacciaio</b>	La presenza di ghiacciai è verificata ad altitudini elevate. (in genere con temperature rigide e inferiori allo 0°C anche d'estate). L'acqua è acquisita dallo scioglimento stagionale dei ghiacciai: è possibile anche l'utilizzo di sistemi di riscaldamento sfruttando resistenze elettriche o sistemi integrati che sfruttano il calore prodotto dal solare termico. In genere sono utilizzati sistemi di accumulo coibentati, o interni all'edificio. In genere non è verificata la potabilità.
<b>Lago</b>	La presenza di un lago consente di disporre di acqua con

<sup>158</sup> In frequenti casi, il periodo di chiusura del rifugio (anche anticipato) è determinato dalla discesa delle temperature medie stagionali all'avvicinarsi dell'autunno: in tale periodo infatti ghiaccia l'acqua e non è più disponibile per l'uso.

<sup>159</sup> Nicoud G. (e altri), *Assainissement en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 56.



	un ampio margine di sicurezza (qualora siano concesse le autorizzazioni per il prelievamento delle acque). In genere non è verificata la potabilità.
<b>Torrente</b>	Sarà necessario verificare la costanza, la periodicità o la stagionalità della portata per stimare la copertura del fabbisogno durante il periodo di apertura del rifugio e verificare la potabilità per poterla utilizzare direttamente. Se causato dallo scioglimento di ghiacciai e nevai, risente degli effetti climatici legati alle basse temperature. La presenza di un torrente può consentire l'installazione di un sistema di produzione idroelettrica (una volta verificata la portata e accertato il mantenimento del flusso minimo vitale, (vedi fig. 26).
<b>Pioggia</b>	L'accumulo di acqua piovana può risultare l'unica alternativa nel caso di rifugi di media quota, in genere sotto i 2000 m, in cui si verificano l'assenza di nevai o le caratteristiche geologiche del terreno non consentano di trattenere l'acqua in superficie (come per i suoli carsici). Sono in genere realizzate ampie vasche di accumulo interne ed esterne; per massimizzare la quantità acquisita, procedendo ad una impermeabilizzazione di parti suolo per convogliare una maggior quantità di acqua nelle cisterne. Presso alcune strutture sono operativi sistemi di recupero dell'acqua piovana che, sfruttando la copertura, poi la utilizzano nei servizi igienici (vedi fig. 7 e fig. 27).
<b>Altro tipo di approvvigionamento</b>	Nel caso non sia disponibile acqua ad uso potabile, sono utilizzate acque minerali imbottigliate, reperibili dai fornitori. In alcuni casi eccezionali possono essere acquisite importanti quantità d'acqua tramite l'utilizzo dell'elicottero (comunque limitate alle possibilità di carico): tale eventualità risulta molto dispendiosa in termini economici.

Tabella 20 | Fonti di approvvigionamento idrico per i rifugi alpini.

- **Sistemi di accumulo**

I sistemi di accumulo non sono sempre necessari, ma consentono di poter disporre di quantità istantanee superiori di acqua nel caso di portata di accumulo limitata; consentono inoltre di fruire della risorsa nel caso di carenze per periodi limitati nel tempo.

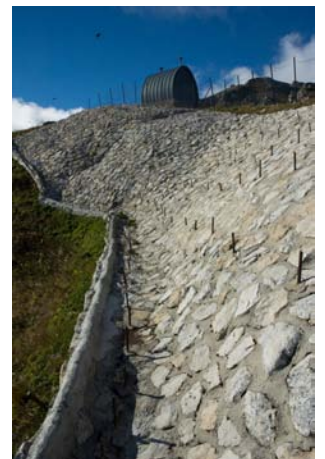
<b>Sistemi di accumulo</b>	
<b>Vasche di raccolta interne</b> (o interrato)	Sono ricavate o installate all'interno dell'edificio o nelle immediate vicinanze (in molti casi per favorire il mantenimento dell'acqua allo stato liquido possono essere utilizzate anche piccole resistenze elettriche o sistemi integrati) (vedi fig. 28). Possono raggiungere anche grandi dimensioni.
<b>Vasche di raccolta esterne</b>	Possono avere caratteristiche dimensionali varie e di norma sono situate a monte del rifugio per sfruttare la forza di gravità e il principio dei vasi comunicanti.

Tabella 21 | Sistemi di accumulo della risorsa idrica.



*Illustrazione 26 | Un corso d'acqua, può permettere ad un rifugio situato nei suoi pressi di utilizzarne la risorsa. Qualora le verifiche sul flusso minimo vitale lo consentano (e anche l'energia potenziale) possono essere valutate le installazioni di centrali o di micro centrali idroelettriche.*

*Nella foto: il ruscello nei pressi del rifugio Berti al Popera (BL), 1950 m, CAI Padova.*



*Illustrazione 27 | Sistema di raccolta e convogliamento dell'acqua piovana realizzato tramite impermeabilizzazione del terreno (in questo caso con sassi e cemento).*

*Nella foto: realizzazione ad uso del rifugio Papa, Monte Pasubio (VI), 1929 m, CAI Schio (VI).*



*Illustrazione 28 | Vasca interrata per la raccolta dell'acqua.*

*Nella foto: realizzazione ad uso del rifugio Papa, Monte Pasubio (VI), 1929 m, CAI Schio (VI).*



Illustrazione 29 | Sistema di trattamento reflui (vasca Imhoff) camuffato con pietre nel paesaggio.

Nella foto: installazione presso il rifugio Tissi, Col Rean-Civetta (BL), 2250 m, CAI Belluno.

• **Sistemi di potabilizzazione**

È necessario provvedere all'analisi della potabilità dell'acqua, tramite una analisi fisico chimica, così come stabilito dalla normativa<sup>160</sup>. Qualora non siano rispettati i parametri di potabilità in genere non viene concesso l'uso potabile. Non sempre infatti è possibile l'installazione di sistemi di potabilizzazione: gli impianti necessari al trattamento delle sostanze chimiche disciolte sono in genere costosi e complessi da gestire. È di norma previsto il trattamento antibatterologico in caso di uso potabile.

Sistemi di potabilizzazione	
<b>Vasche di decantazione</b>	Sono di norma realizzate nel punto di acquisizione dell'acqua per permettere la rimozione delle particelle sospese, tramite decantazione. Deve essere verificata a priori la potabilità dell'acqua, tramite opportune analisi fisico-chimiche.
<b>Raggi ultravioletti</b>	Il sistema di potabilizzazione consiste nell'esposizione della massa d'acqua da trattare alla lampada UV. Una volta verificate le caratteristiche fisico-chimiche, sono in genere utilizzati sistemi a raggi UV per un trattamento anti batteriologico. Questo tipo di trattamento è infatti efficace (solo) contro batteri e virus.

Tabella 22 | Sistemi di potabilizzazione utilizzati nei rifugi alpini (senza prevedere l'installazione di un impianto di depurazione).

• **Trattamento dei reflui**

il trattamento dei reflui è obbligatorio per legge, rendendo impraticabile l'abbandono o la loro dispersione direttamente nell'ambiente<sup>161</sup>. Le norme in materia ambientale<sup>162</sup> rimandano alla competenza regionale e provinciale per la definizione delle autorità e le modalità di applicazione della legge. Tendenzialmente le autorizzazioni per lo scarico degli edifici a destinazione residenziale o assimilabile (non industriali) sono delegate ai comuni, previo parere preventivo di eventuali enti territoriali (parchi, bacini idrografici, etc.). Le dimensioni di un rifugio alpino, pur ponendo un problema di trattamento non consentono la realizzazione di sofisticati e costosi sistemi di depurazione (i quali risentirebbero anche delle condizioni climatiche). In genere sono realizzati impianti ad accumulo (con o senza sversamento di acqua chiarificata) che prevedono lo svuotamento regolare dei fanghi (vedi fig. 29).

**Nota metodologica:** le informazioni riportate nelle seguenti tabelle sono di carattere sintetico e finalizzate a fornire indicazioni operative sulle caratteristiche dei sistemi di trattamento delle acque reflue in contesto isolato. Per un approfondimento sulla tematica si faccia riferimento alla **guida tecnica** "Trattamento dei reflui in siti isolati d'altitudine"<sup>163</sup>.

160 D. L. 2 febbraio 2001, n° 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".  
 161 D. Lgs. 18 febbraio 2005, n° 59 "Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento".  
 162 D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".  
 163 Nicoud G. (e altri), *Assainissement en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 56.

Per i dati circa i carichi inquinanti e sul ciclo delle acque nei rifugi alpini si faccia riferimento all'articolo *"Il ciclo delle acque nei rifugi alpini della Valle d'Aosta"*<sup>164</sup>. Sono qui determinati i fattori che concorrono alla definizione del livello di carico inquinante: la disponibilità di acqua, il tipo di servizi offerti all'utente, il numero di utenti giornalieri (o settimanali) e il tempo di permanenza (pranzo o pernottamento)<sup>165</sup>.

<b>Sistemi di trattamento dei reflui con utilizzo di acqua</b>	
<b>Degrassatore</b> Pretrattamento	Consiste in un pozzetto nel quale vengono fatte confluire le acque provenienti dalle cucine e dagli scarichi dei bagni (ad eccezione dei vasi sanitari) da cui provengono acque oleose o saponose. Inducendo l'acqua a scorrere nella parte inferiore del pozzetto, gli oli e i grassi presenti sono trattenuti sfruttando la loro tendenza a galleggiare. Sono di norma posizionati a monte degli altri sistemi di pretrattamento o trattamento. Necessitano di pulizia e svuotamenti periodici.
<b>Fossa settica</b>	Consiste in un contenitore prefabbricato suddiviso in due parti affiancate in serie: nella prima avviene la sedimentazione dei fanghi e una prima fermentazione delle sostanze organiche solubili: un'apertura nel setto verticale permette il passaggio delle acque parzialmente chiarificate nel secondo comparto in cui avviene una seconda decantazione prima dell'immissione in ambiente. Nella parte inferiore ha luogo la digestione dei fanghi sedimentati di cui è necessario provvedere ad uno svuotamento regolare.
<b>Fossa Imhoff</b>	Consiste in un contenitore prefabbricato suddiviso in due parti sovrapposte: le acque vengono immesse nella parte superiore a forma di tramoggia (in genere dopo essere transitate attraverso un degrassatore) per consentire la separazione e la sedimentazione; i fanghi sono poi raccolti nel fondo del contenitore inferiore più grande. Nella parte superiore avviene la sedimentazione primaria e le acque chiarificate in superficie possono essere successivamente trattate e liberate in ambiente tramite subirrigazione o fitodepurazione (ove queste siano possibili). Nella parte inferiore ha luogo invece la digestione dei fanghi sedimentati di cui è necessario provvedere ad uno svuotamento regolare. A causa del tipo di trattamento, il valore settico delle acque chiarificate risulta inferiore nel confronto con la fossa settica tradizionale e di conseguenza più facilmente trattabile.
<b>Decantatore e digestore *</b> (sperimentale)	È attualmente in fase di sperimentazione l'utilizzo di un digestore anaerobico per lo smaltimento dei reflui e la produzione di <i>biogas</i> (vedi fig. 30). <b>Nota operativa:</b> i batteri impiegati per la digestione dei fanghi, necessitano di un apporto controllato e di temperature costanti. Il funzionamento necessita pertanto di apporti energetici e di operatori appositamente formati



*Illustrazione 30 | Digestore anaerobico sperimentale per la produzione di biogas dagli scarti organici (feci solide e umido). Il funzionamento prevede il mantenimento di condizioni ottimali di carico e di temperatura e richiede la presenza di personale tecnico specializzato. Nella foto: apparecchiatura in fase attuale di sperimentazione (per conto dell'Università degli Studi di Padova) presso il rifugio Casera Bosconero, Val Zoldana (BL), 1457 m, CAI Forno di Zoldo.*

<sup>164</sup> Beltramo R., Duglio S., "Il ciclo delle acque nei rifugi alpini della Valle d'Aosta", in *SLM Sopra il livello del mare* (rivista dell'istituto nazionale della montagna), 2006, n°27, pp. 22-27.

<sup>165</sup> *Ibidem*, è specificato il riferimento a: Associazione Austriaca per le acque e i rifiuti (a cura di), *Smaltimento delle acque reflue in zone montane*, OEWA, Regolamento n°1, Terza edizione revisionata, Vienna 2000, pp. 12-13 ([www.oewav.at](http://www.oewav.at)).



Illustrazione 31 | Uso di specie erbose montane per la realizzazione di un sistema di fitodepurazione in quota. Nella foto: sistema attualmente in fase di sperimentazione (per conto dell'Università degli Studi di Padova) al rifugio Casera Bosconero, Val Zoldana (BL), 1457 m, CAI Forno di Zoldo.



Illustrazione 32 | Sistema di separazione dei reflui tramite grigliatura. La parte solida è separata dai liquidi per essere raccolta e stoccata in appositi contenitori che verranno poi trasportati e smaltiti a valle. Nella foto: l'impianto in funzione presso il rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.

	e specializzati. In genere risulta molto costosa l'installazione di questi impianti.
<b>Fitodepurazione *</b> (sperimentale)	È attualmente in fase di sperimentazione con l'utilizzo di piante autoctone alpine (vedi fig. 31). <b>Nota operativa:</b> non è ovviamente possibile l'utilizzo di tale trattamento ad elevate altitudini in quanto non è presente alcun tipo di vegetazione.
* La sperimentazione di un digestore per la produzione di biogas e di un sistema di fitodepurazione in quota, in contesto isolato, è sviluppata dall'Università degli Studi di Padova presso il rifugio Casera Bosconero (Cai di Zoldo) con il progetto "Bioenergia nei rifugi alpini".	

Tabella 23 | Sistemi di trattamento e pretrattamento dei reflui che prevedono l'utilizzo di acqua.

<b>Sistemi di trattamento dei reflui senza utilizzo di acqua *</b>	
<b>Pozzo nero</b>	Consiste in un contenitore prefabbricato atto ad accogliere le deiezioni organiche. Non è previsto lo sversamento di acque chiarificate ed è necessario provvedere allo svuotamento periodico dei fanghi e delle acque.
<b>Bagno chimico</b>	Consiste nell'utilizzo di una vasca contenente agenti chimici in grado di neutralizzare gli odori e disinfettare il vaso in cui confluiscono le deiezioni. È necessario provvedere periodicamente allo svuotamento dei reflui raccolti.
<b>Bagni a separazione</b>	Possono essere diversi i sistemi di separazione impiegati che sostanzialmente dividono i liquidi (urina) dai materiali solidi (feci) (vedi fig. 32). I liquidi vengono sversati in ambiente o fatti evaporare; i solidi sono di norma raccolti e trasportati periodicamente a valle o ai centri di smaltimento.
* Sono di norma utilizzati esclusivamente per gli scarichi derivanti dall'utilizzo dei sanitari.	

Tabella 24 | Sistemi di trattamento o di raccolta dei reflui che non prevedono l'utilizzo di acqua.

### Impianti di fornitura termica

L'energia termica è principalmente utilizzata per la cottura dei cibi, per la generazione di acqua ad uso sanitario e per il riscaldamento dei locali (ad uso comune o ad uso privato dei gestori). È frequente l'impiego di diverse fonti energetiche.

**Nota metodologica:** le informazioni riportate nelle seguenti tabelle sono di carattere sintetico e finalizzate a fornire indicazioni operative sulle caratteristiche dei sistemi di produzione di energia in contesto isolato. Per un approfondimento sulla tematica si faccia riferimento alla **guida tecnica "Energia in siti isolati d'altitudine"**<sup>166</sup>.

<sup>166</sup> Nicoud G. (A cura di), *Énergie en site isolé d'altitude – Guide technique*, 2008, pubblicata sul sito della Fondazione Montagna Sicura, [www.fondazionemontagnasicura.org](http://www.fondazionemontagnasicura.org)  
Sviluppata nell'ambito del progetto di ricerca europeo Interreg III - Alcotra.



- **Produzione di energia termica, da fonte rinnovabile**

Produzione di energia termica, da fonte rinnovabile	
<b>Solare termico</b>	Si sfrutta l'azione del sole per ottenere acqua calda fruibile per usi sanitari (ad esempio per le docce) o per il riscaldamento dei locali, nel caso siano presenti impianti ad acqua (situazione non frequente). <b>Nota operativa:</b> il sole è una fonte aleatoria e pertanto non può essere considerato l'unico sistema di produzione.
<b>Stufa a legna</b>	Vi sono diverse tipologie di impianti alimentati a legna: è frequente l'utilizzo di caminetti e di stufe in ghisa o in pietra e ceramica (stufe massive a rilascio termico prolungato). <b>Nota operativa:</b> è necessario predisporre e organizzare uno spazio per l'approvvigionamento e lo stoccaggio della legna (vedi fig. 33). Il riscaldamento può essere integrato con l'adozione di una cucina economica a legna, utile sia a cucinare sia a riscaldare i locali con opportuni accorgimenti impiantistici di distribuzione (vedi fig. 34 e fig. 37).
<b>Stufa a pellet</b>	Il funzionamento e le tipologie di stufe alimentate a <i>pellet</i> possono essere compatibili/comparabili con le stufe a legna (vedi fig. 35). <b>Nota operativa:</b> l'approvvigionamento di combustibile è in genere più efficiente poiché il volume è ridotto e i residui sono quasi trascurabili.
<b>Cogeneratore *</b> Olio vegetale, <i>biodiesel</i>	Vedi tabelle "Produzione di energia elettrica, da fonte rinnovabile" e "Produzione di energia elettrica, da fonte non rinnovabile", al presente capitolo.
<b>Resistenze elettriche *</b>	Possono essere impiegate per il riscaldamento di vasche d'acqua al fine di prevenire il congelamento o possono essere utilizzate in opportune stufe per il riscaldamento dei locali interni. In alcuni casi sono presenti come semplici sistemi di dissipazione dell'energia, nel caso gli impianti di produzione sovradimensionati. <b>Nota operativa:</b> possono risultare utili nel caso si disponga di una quantità di energia costante che debba essere consumata (ad esempio nel caso di una turbina idroelettrica). Rientra in questa casistica l'utilizzo di scaldabagni elettrici.
* Nei limiti di utilizzo evidenziati nella descrizione.	

Tabella 25 | Sistemi e impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili.



Illustrazione 33 | Utilizzando biomassa per la produzione di energia termica, è opportuno prevedere spazi finalizzati a stoccaggio e conservazione. Nella foto: deposito di legname del rifugio Sonino al Coldai (BL), 2132 m, CAI Venezia.



Illustrazione 34 | Il calore prodotto per la preparazione dei cibi può essere sfruttato per riscaldare alcuni locali tramite appositi impianti. Nella foto: cucina economica al rifugio Tissi, Col Rean-Civetta (BL), 2250 m, CAI Belluno.



Illustrazione 35 | Locali comuni vengono sempre riscaldati: anche in estate, le temperature sono vicine o sotto allo 0°C. Le stufe sono utilizzate anche per l'asciugatura dei vestiti (pure in mancanza di locali dedicati). Nella foto: stufa a pellet del rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.



Illustrazione 36 | Boiler per l'accumulo dell'acqua calda prodotta. Può essere integrato al riscaldamento proveniente da più fonti di generazione. Nella foto: il boiler del rifugio Papa, Monte Pasubio (VI), 1929 m, CAI Schio (VI)



Illustrazione 37 | Termosifone alimentato dall'acqua generata dalla cucina economica. Nella foto: installazione nei bagni del rifugio Tissi, Col Rean-Civetta (BL), 2250 m, CAI Belluno.

• **Produzione di energia termica, da fonte non rinnovabile**

Produzione di energia termica, da fonte non rinnovabile	
<b>Caldaia/cucina a gas</b>	Le cucine possono essere dotate di impianti a sé stanti per la cottura alimentati a gas. <b>Nota operativa:</b> è opportuno provvedere ad appositi spazi per lo stoccaggio delle bombole.
<b>Cogeneratore *</b> Diesel, benzina	Vedi tabelle "Produzione di energia elettrica, da fonte rinnovabile" e "Produzione di energia elettrica, da fonte non rinnovabile", al presente capitolo.
<b>Resistenze elettriche *</b>	<b>Nota operativa:</b> l'utilizzo di resistenze elettriche è di norma poco efficiente e richiede il consumo di grandi quantità di energia. Non è una scelta opportuna, nè economica soprattutto nel caso in cui si disponga di limitate quantità di energia. Nel caso di cucine elettriche, queste sono utilizzate solo nel caso in cui si disponga di un allacciamento diretto alla rete (in tal modo è possibile risparmiare sui costi di approvvigionamento dei combustibili); in caso contrario possono risultare dispendiose e non sostenibili.
* Nei limiti di utilizzo evidenziati nella descrizione.	

Tabella 26 | Sistemi e impianti di produzione di energia termica da fonti non rinnovabili.

• **Sistemi di accumulo dell'acqua calda**

Sistemi di accumulo dell'acqua calda	
<b>Boiler</b>	Si tratta di un contenitore coibentato capace di accumulare l'acqua riscaldata in temperatura per un lungo periodo. È di norma integrato in un impianto di produzione di energia termica (vedi fig. 36).
<b>Volano termico</b>	Si utilizza in sistemi integrati in cui viene mantenuta costante la temperatura dell'acqua calda, la cui produzione può essere attribuita a diversi sistemi di generazione. Consiste nell'utilizzo di due o più contenitori tra cui è possibile uno scambio di energia termica in modo da compensare gli apporti differenziali (ad esempio nel caso di una caldaia a supporto di un sistema di generazione solare termico).

Tabella 27 | Sistemi di accumulo dell'acqua calda a fini sanitari (o di riscaldamento, qualora presente).

Non sono in genere presenti terminali impiantistici tradizionali nei rifugi alpini (radiatori, ventilconvettori, etc.), in quanto sono quasi sempre riscaldati esclusivamente i locali comuni. In seguito ad intervento di adeguamento o di riqualificazione possono però essere presenti in alcuni locali (come i bagni, i locali doccia, etc.) piccoli terminali per migliorare quanto possibile il *comfort* (vedi fig. 37).

### Impianti di fornitura elettrica

La disponibilità di energia elettrica è connessa alla funzione ricettiva poiché consente di rendere fruibili le attrezzature necessarie alla conduzione dei servizi (ad esempio per le pulizie, la conservazione dei cibi, l'illuminazione, etc.). Nell'ambito del progetto europeo Sherpa<sup>167</sup> del 2002, finalizzato alla definizione di linee guida per la diffusione di energia ricavata da fonti rinnovabili e per la promozione di un uso razionale dell'energia nelle aree montane, si sono acquisiti alcuni dati utili a delineare uno stato dell'arte.

A causa del contesto e della destinazione d'uso, la fornitura deve essere affidabile e necessitare di basse attività manutentive. In Italia<sup>168</sup> circa un terzo dei rifugi è alimentato esclusivamente da fonti rinnovabili, mentre i rimanenti due terzi sono alimentati da sistemi ibridi o esclusivamente da fonti non rinnovabili (inclusa la connessione alla rete elettrica). È interessante notare però come grazie al contributo di finanziamenti italiani ed europei, come nel caso di Cai Energia 2000, circa il 75% dei rifugi alpini del Club Alpino Italiano è dotato di un impianto fotovoltaico<sup>169</sup>.

Sembra delinearsi la tendenza all'integrazione di più sistemi di produzione e conservazione dell'energia al fine di ridurre parallelamente i costi di produzione e i consumi generati. La partecipazione dei gestori nel processo di progettazione e installazione di questi sistemi assicura una maggiore comprensione e affezione ai nuovi impianti, nonché la possibilità di poter offrire la loro esperienza e consiglio in qualità di esperti e fruitori del servizio finale. Un aspetto non marginale riguarda la soddisfazione degli utenti, ai quali "la fornitura elettrica con fonti rinnovabili sembra procurare un livello di comfort addizionale"<sup>170</sup>.

**Nota metodologica:** le informazioni riportate nelle seguenti tabelle sono di carattere sintetico e finalizzate a fornire indicazioni operative sulle caratteristiche dei sistemi di produzione di energia in contesto isolato. Per un approfondimento sulla tematica si faccia riferimento alla **guida tecnica "Énergie en site isolé d'altitude"**<sup>171</sup>.

- **Produzione di energia elettrica, da fonte rinnovabile**

Produzione di energia elettrica, da fonte rinnovabile	
<b>idroelettrico</b>	<p>La produzione di elettricità è ottenuta mediante lo sfruttamento dell'energia potenziale di ruscelli o di altri tipi di corsi d'acqua discendenti. È necessario disporre di un corso d'acqua (o di una raccolta ottenuta tramite una diga) che garantisca una portata costante nel tempo, sufficiente ad azionare la turbina (vedi fig. 38).</p> <p><b>Nota operativa:</b> nel caso siano verificate le condizioni descritte, la disponibilità di energia è costante durante la giornata e possono essere attuate delle strategie di</p>

167 AA.VV. "Sherpa, strategy to promote mountain huts renewable energy sources and their rational use world wide from alps to alps", 2002.

168 "la produzione energetica dei rifugi", studio Sherpa, pp. 8-9.

169 "Cai Energia 2000. Un progetto innovativo", in *La rivista CAI*, aprile 2007, p. 88.

170 "La soddisfazione degli utenti", Studio Sherpa, p. 12.

171 Nicoud G. (e altri), *Énergie en site isolé d'altitude – Guide technique*, 2008.



Illustrazione 38 | Centrale di generazione idroelettrica. Per sfruttare l'energia meccanica dell'acqua, questa è incanalata per consentire una portata ottimale alla turbina.

Nella foto: la centrale che alimenta il rifugio Berti al Popera (BL), 1950 m, CAI Padova.



Illustrazione 39 | Impianto fotovoltaico installato sulla copertura del rifugio. Pur non assicurando piena autonomia energetica, con il supporto delle batterie consente la conduzione del rifugio per molte ore (lontano dai carichi di punta) senza il ricorso all'accensione del generatore.

Nella foto: l'impianto installato al rifugio VII Alpini sulla Schiara, Belluno, 1503 m, CAI Belluno.



Illustrazione 40 | Il cogeneratore anche se azionato a diesel (non biodiesel) ottimizza i consumi poiché è in grado di recuperare l'energia termica altrimenti dispersa che può invece essere reimpiegata nel riscaldamento dell'acqua o dei locali.

Nella foto: il cogeneratore installato al rifugio Roda di Vaél, Gruppo del Catinaccio (TN), 2280, SAT.



Illustrazione 41 | Generatore a diesel (in questo caso di emergenza). Tutti i rifugi sono provvisti di generatore per i casi di emergenza. Nei casi in cui questo fornisca la maggior parte dell'energia, è di norma integrato con sistemi che consentano di ridurre l'utilizzo, limitando così anche costi e inquinamento (come batterie, impianto fotovoltaico, etc.).

Nella foto: il generatore provvisorio presso il rifugio Vandelli, Sorapiss (BL), 1928 m, CAI Venezia.

	conversione/recupero (termico o di accumulo elettrico) dell'energia comunque prodotta e non sfruttata nei periodi di minor utilizzo.
<b>Fotovoltaico</b>	<p>La produzione di energia elettrica è ottenuta sfruttando l'energia solare diretta e diffusa. Affinché l'impianto funzioni è necessario disporre di una superficie orientata correttamente, senza ostacoli diretti al sole, sulla quale posizionare i pannelli (vedi fig. 39). È una fonte di energia tendenzialmente aleatoria poiché sono molti i fattori coinvolti: esposizione, ostacoli, condizioni meteorologiche e microclimatiche<sup>172</sup>.</p> <p><b>Nota operativa:</b> generalmente le dimensioni dell'impianto di produzione a pannelli non consentono di soddisfare autonomamente il fabbisogno complessivo, in particolar modo durante i carichi di punta. È comunemente associato un parco batterie ad isola in grado di accumulare l'energia prodotta per essere riutilizzata in un momento diverso/differito dalla produzione. È sempre associato e supportato da almeno un altro sistema di generazione di energia.</p>
<b>Generatore o cogeneratore</b> Olio vegetale, biodiesel	<p>La produzione di energia elettrica è ottenuta dalla trasformazione di energia meccanica prodotta da un motore alimentato a combustibile. È il sistema più economico (valutando il costo di accesso) per poter disporre di energia ed è in genere presente in ogni rifugio un generatore di emergenza (vedi fig. 40 e fig. 41). Per ridurre i consumi, che restano elevati anche in caso di scarso utilizzo dell'energia prodotta (che può portare all'utilizzo di dissipatori) sono in genere affiancati da un parco batterie che permette la limitazione delle ore di accensione dell'impianto, ai picchi di utilizzo.</p> <p><b>Nota operativa:</b> tali generatori possono essere messi in funzione con carburanti rinnovabili o non rinnovabili. È però opportuno riportare due considerazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'olio vegetale utilizzato, in genere condensa a partire dai 6/8 °C, una temperatura che in questo contesto climatico è frequente anche durante l'estate. Sono necessari accorgimenti per mantenere il combustibile ad una temperatura superiore e mantenerlo fruibile;</li> <li>• il <i>biodiesel</i>, pur essendo paragonabile al <i>diesel</i> tradizionale nelle caratteristiche, è generalmente più costoso, salvo la concessione di contributi o incentivi specifici, viene quindi preferito il secondo.</li> </ul>
<b>Eolico</b>	<p>La produzione di energia elettrica è ottenuta dalla trasformazione dell'energia cinetica del vento, tramite un alternatore azionato da pale ad asse verticale o orizzontale. Possono essere utilizzati sistemi di accumulo dell'energia prodotta per poterla riutilizzare in modalità differita. È una fonte che può risultare aleatoria.</p> <p><b>Nota operativa:</b> l'applicazione risulta complessa a causa della difficoltosa determinazione della condizioni di vento caratteristiche di alcune aree alpine (in genere sono presenti raffiche e forti turbolenze che ostacolano l'utilizzo di questa tecnologia). Possono anche essere posti veti causati dall'impatto ambientale di tali opere.</p>

Tabella 28 | Sistemi e impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

172 Cfr. Paragrafo 3.3 "Contesto ambientale e climatico"



- **Produzione di energia elettrica, da fonte non rinnovabile**

<b>Produzione di energia elettrica, da fonte non rinnovabile</b>	
<b>Generatore o cogeneratore</b> <i>Diesel, benzina</i>	L'utilizzo di un generatore con un combustibile non rinnovabile è la situazione più frequente nel caso in cui l'edificio sia provvisto di tale sistema di produzione (vedi tabella "Produzione di energia elettrica, da fonte rinnovabile"). <b>Nota operativa:</b> l'utilizzo del cogeneratore nei confronti del generatore consente comunque il recupero di parte dell'energia termica che altrimenti andrebbe dispersa. Pur non utilizzando una fonte rinnovabile, è possibile aumentare il rendimento della macchina e ridurre/ottimizzare i consumi.
<b>Allacciamento alla rete</b>	Il caso di fornitura alla rete elettrica non è frequente poiché comporterebbe l'installazione di tralacci e cavi (o in alternativa il loro interrimento) finalizzati alla sola fornitura del rifugio. In questa circostanza, la fornitura risulterebbe estremamente facilitata e comporterebbe una maggiore disponibilità della risorsa.

Tabella 29 | Sistemi e impianti di produzione di energia elettrica da fonti non rinnovabili

- **Sistemi di accumulo dell'energia elettrica prodotta in loco**

<b>Sistemi di accumulo dell'energia elettrica prodotta in loco</b>	
<b>Batterie di accumulo</b>	Sono dispositivi fisico-chimici che consentono l'immagazzinamento di energia elettrica, utilizzabile in un tempo differito rispetto alla produzione (vedi fig. 42). <b>Nota operativa:</b> sono di norma complementari all'installazione di un impianto fotovoltaico che per definizione non permette la generazione e la fruizione diretta di energia elettrica durante tutto il corso della giornata, ma solamente durante le ore di luce (in condizioni atmosferiche buone). Se integrate con il generatore, possono contribuire al caricamento delle batterie durante la notte o nell'eventualità in cui non sia visibile il sole. L'energia generata dal solo impianto fotovoltaico non è sufficiente a garantire una copertura del carico giornaliero. Il contributo delle batterie è essenziale al fine di assicurare periodi di spegnimento del generatore (evitando quindi consumi e inquinamento nei periodi di basso carico di utilizzo energetico, ovvero lontano dalle fasi di preparazione dei pasti e delle fasi di pulizia).

Tabella 30 | Sistemi di accumulo dell'energia elettrica prodotta in loco.

### **Sistemi meccanici di risalita o di trasporto**

Non sempre è possibile l'installazione di sistemi fissi di trasporto di materiale o persone, a causa di vincoli di carattere paesaggistico o di impedimenti amministrativi. La presenza di tali sistemi permette una facilitazione nella gestione degli approvvigionamenti e una riduzione dei costi inerenti (fatti salvi i costi di investimento iniziali). L'unica alternativa, nei casi di rifugi isolati



Illustrazione 42 | Batteria di accumulo dell'energia elettrica prodotta dal fotovoltaico. In genere gli impianti sono integrati con il generatore che carica ulteriormente le batterie durante il suo funzionamento. Il contributo delle batterie consente di tenere operativo il rifugio nei periodi in cui il generatore è spento (lontano dai carichi di punta). Nella foto: le batterie installate presso il rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.

non accessibili da automezzi e non collegati con sistemi meccanici, è l'utilizzo dell'elicottero<sup>173</sup>.

Sistemi meccanici di risalita o di trasporto di materiale	
<b>Cremagliera</b>	È un mezzo adibito al trasporto di persone e di merci, genericamente ad uso pubblico. È costituita da un mezzo simile ad una carrozza ferroviaria che si muove su un binario a forte pendenza, dotato di un dispositivo dentato finalizzato a migliorare l'attrito e l'aderenza. È un caso poco frequente.
<b>Funivia</b> (seggiovia, cabinovia, etc.)	È un mezzo adibito al trasporto di persone e di merci, genericamente ad uso pubblico. È costituito da un sistema a corda che sospende una cabina sulla quale possono salire persone o essere caricati materiali. In genere sono presenti una stazione a valle e una stazione a monte per favorire e regolare la salita e la discesa degli utenti.
<b>Teleferica</b>	È un mezzo adibito all'esclusivo trasporto di merci, in genere di proprietà e di uso privato destinato all'approvvigionamento merci del rifugio. È costituito da un sistema a corda che sospende un carrello/cassone sul quale viene trasportato il materiale. In genere è dotata di un motore o un generatore dedicato. Nota: le autorizzazioni all'installazione e all'utilizzo sono di norma soggette alle amministrazioni locali e soggette alla valutazione degli enti di tutela ambientale.

Tabella 31 | Sistemi meccanici utilizzati per il trasporto di materiale o persone in quota (nei pressi del rifugio).

### 3.5.4 Smaltimento dei rifiuti

Per limitare l'impatto ambientale sul territorio, un importante aspetto da valutare è la gestione dello smaltimento dei rifiuti generati durante le fasi di conduzione del rifugio. Di fatto, non è consentito l'abbandono di alcun tipo di materiale nell'ambiente (in particolar modo all'interno di parchi o di zone naturalistiche o paesaggistiche tutelate) e pertanto è praticato il trasporto a valle di tutti i rifiuti<sup>174</sup>, a carico del gestore.

**Nota operativa:** è opportuno che il rifugio alpino sia dotato di opportuni spazi dedicati allo stoccaggio dei rifiuti in attesa del loro allontanamento al fine di non lasciarli esposti all'azione delle intemperie (per non generare degrado, sparpagliamento, contaminazione del suolo, etc.) o degli animali selvatici.

Per il trasporto a valle dei rifiuti valgono le considerazioni fatte per gli approvvigionamenti in termini di organizzazione e ottimizzazione dei carichi e dei resi, al fine di contenere i costi.

<sup>173</sup> Cfr. Capitolo 3.4.3 "Gestione degli approvvigionamenti".

<sup>174</sup> In alcuni casi i gestori praticano il compostaggio dell'umido organico *in loco*.

## 3.6 Best Practices

### 3.6.1 Premessa

Al fine di osservare alcune tendenze operative finalizzate alla riqualificazione dei rifugi alpini, si sono individuati alcuni casi recenti di intervento (di seguito definiti come *Best Practices*), realizzati nel decennio 2000-2010. Gli interventi non sono omogenei per contestualizzazione climatica, ambientale e territoriale (seppur tutti appartenenti all'area alpina), né per le scelte tecnologiche e di intervento realizzate. Ciò che accomuna le *Best Practices* è il tentativo di riduzione del carico energetico richiesto, la dotazione di sistemi atti a rendere le strutture il più possibile energeticamente autonome e in fine l'obiettivo di apportare un miglioramento alla qualità ambientale interna, mirando anche in molti casi ad allungare il periodo stagionale di apertura delle strutture.

### 3.6.2 Casi individuati

Le 20 *Best Practices* individuate sono interventi di riqualificazione, ristrutturazione o di nuova costruzione<sup>175</sup> (realizzati o in corso di realizzazione) distribuiti sull'arco alpino. Ogni intervento su un rifugio risponde ad esigenze specifiche, che pur potendo risultare analoghe, non sono sempre esportabili direttamente in altri contesti. L'osservazione e l'analisi sulla casistica degli interventi recenti, consente però di poter definire alcune indicazioni operative e alcune scelte strategiche, utili al progettista e ai proprietari, di cui si tratterà nel proseguo del paragrafo.



Illustrazione 43 | Localizzazione nell'arco alpino delle *Best Practices*.

<sup>175</sup> In quattro soli casi il rifugio è realizzato in un contesto in cui non erano presenti altri rifugi. Negli altri casi la nuova costruzione è stata una scelta di intervento di riqualificazione in seguito a danneggiamento grave o obsolescenza insanabile dell'edificio esistente.

### **Localizzazione degli esempi di Best Practices sull'arco alpino**

Non è stato definito a priori un limite geografico per l'individuazione degli interventi realizzati di riqualificazione dei rifugi. Di fatto, la distribuzione degli interventi esaminati e analizzati spazia su tutto l'arco alpino, da est a ovest, includendo rifugi austriaci, italiani, svizzeri e francesi.

Nella cartina (vedi fig. 43) è possibile individuare la posizione precisa dei singoli rifugi sull'arco alpino.

1. Capanna Corno Gries | CH
2. Capanna Kesch | CH
3. Casa Capriata "Rifugio Carlo Mollino" | ITA
4. Monterosa Hütte | CH
5. Olperer Hütte | AUT
  
6. Rifugio Città di Mantova | ITA
7. Shliestlhaus am Hochschwab | AUT
8. Wildstrubel Hütte | CH
9. Berghaus Niesen | CH
10. Capanna Cristallina | CH
  
11. Capanna Moiry | CH
12. Capanna Tschierva | CH
13. Refuge Tête Rousse | FRA
14. Rifugio Casera Bosconero | ITA
15. Rifugio Dalmazzi | ITA
  
16. Rifugio "Larcher" al Cevedale | ITA
17. Rifugio Marco e Rosa | ITA
18. Spitzmeilen Hütte | CH
19. Topali Hütte | CH
20. Trift Hütte | CH

### **Elenco degli esempi di Best Practices**

Di seguito una tabella riassuntiva dei rifugi analizzati: sono messi in luce i principali riferimenti geografici e i dati dell'edificio; oltre all'apparato iconografico sono inoltre evidenziate le principali tecnologie e i principali tipi di intervento attuati.

Rifugio e informazioni	Foto	Parole chiave
<b>Nome del rifugio</b> localizzazione altitudine  proprietà progettista anno di realizzazione	Foto significativa del rifugio	Lista dei principali interventi e delle tecnologie impiegate

Tabella 32 | descrizione delle voci riportate nel prospetto riassuntivo seguente.

Rifugio e informazioni	Foto	Parole chiave
<p><b>1. Capanna Corno Gries</b> [CH] Valle Bedretto, C. Ticino 2338 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Silvano Caccia</i> 2008</p>		<p>Ampliamento <b>Riqualificazione</b> Tecnologia a secco <b>Ampia vetrata panoramica</b> Prefabbricazione</p>
<p><b>2. Capanna Kesch</b> [CH] Bergün, C. Grigioni 2630 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Toni Spirig</i> 2000</p>		<p>Nuova costruzione (Demolizione) <b>Integrazione tecnologica</b> Idroelettrico Solare termico e fotovoltaico Vetri bassoemissivi Ampie vetrate Coibentazione</p>
<p><b>3. Casa Capriata</b><sup>176</sup> "Rif. Carlo Mollino" [I] Gressoney Saint Jean, AO 2100 m</p> <p>Privato <i>Carlo Mollino (adeguato)</i> In realizzazione [2010]</p>		<p>Nuova costruzione <b>Adeguamento del progetto originario</b> <b>Edificio Passivo</b> Integrazione Recupero acqua piovana Ventilazione controllata</p>
<p><b>4. Monterosa Hütte</b> [CH] Zermatt, C. Vallese 2795 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Bearth &amp; Deplasez</i> 2009</p>		<p>Nuova costruzione <b>Analisi LCA sui materiali</b> Alta efficienza Tenuta all'aria <b>Progettazione integrata</b> Recuperatore di calore Prefabbricazione</p>
<p><b>5. Olperer Hütte</b> [A] Finkenberg, Tirolo 2389 m</p> <p>DAV - Deutschen Alpenvereins <i>Hermann Kaufmann</i> 2007</p>		<p>Demolizione Nuova costruzione Integrazione Ampie vetrate Coibentazione Prefabbricazione <b>Montaggio in 2 giorni</b></p>

<sup>176</sup> Il rifugio "Casa Capriata", progettato da Carlo Mollino nel 1954 è stato oggetto di una revisione progettuale che ha portato all'attuale costruzione di un rifugio con prestazioni energetiche da casa passiva. Sarà un rifugio a supporto del comprensorio sciistico di Gressoney Saint Jean (AO).

Rifugio e informazioni	Foto	Parole chiave
<p><b>6. Rif. Città di Mantova</b> [I] Gressoney La Trinité, AO 3498 m</p> <p>Società delle Guide Alpine di Gressoney <i>Binel &amp; Quattrocchio</i> 2009</p>		<p>Ampliamento Integrazione funzionale <b>Integrazione impiantistica</b> Ristrutturazione Prolungamento apertura Approvvigionamento idrico Tecnologia a secco</p>
<p><b>7. Shliestlhaus am Hochschwab</b> [A] Hochschwab, Stiria 2156 m</p> <p>ÖTK - Österreichische Touristichklub <i>POS Architekten</i> 2005</p>		<p>Nuova costruzione <b>Edificio Passivo</b> Microgenerazione Serra solare Prefabbricazione</p>
<p><b>8. Wildstrubel Hütte</b> [CH] Lenk, C. Berna 2739 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse --- 2006</p>		<p><b>Ampliamento</b> Integrazione funzionale Integrazione impiantistica <b>Tecnologie a secco</b> Tipologia</p>
<p><b>9. Berghaus Niesen</b><sup>177</sup> [CH] Mülenen, C. Berna 2336 m</p> <p>Privato <i>Aebi &amp; Vincent</i> 2002</p>		<p>Ampliamento Integrazione funzionale Tecnologia a secco <b>Ampia vetrata panoramica</b></p>
<p><b>10. Capanna Cristallina</b> [CH] San Carlo in Val Bedretto, C. Ticino 2575 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Baserga &amp; Mozzetti</i> 2003</p>		<p><b>Nuova costruzione</b> (danno) Calcestruzzo interrato Prefabbricazione Coibentazione <b>Bassa inerzia</b></p>
<p><b>11. Capanna Moiry</b> [CH] Grimentz, C. Vallese 2825 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Baserga &amp; Mozzetti</i> 2010</p>		<p>Ampliamento <b>Integrazione funzionale</b> Integrazione impiantistica <b>Ampia vetrata panoramica</b> Tecnologia a secco</p>

<sup>177</sup> Il rifugio Berghaus Niesen non è propriamente un rifugio alpino ma un rifugio escursionistico con elevate caratteristiche di ricettività (simile ad un albergo in quota).



Rifugio e informazioni	Foto	Parole chiave
<p><b>12. Capanna Tschierva</b> [CH] Val Roseg, C. Grigioni 2583 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Hans-Jörg Ruch</i> 2003</p>		<p><b>Ampliamento</b> Integrazione funzionale Tecnologia a secco</p>
<p><b>13. Refuge Tête Rousse</b> [F] Les Houches, Alta Savoia 3167 m</p> <p>CAF - Club Alpin Français --- 2005</p>		<p>Nuova costruzione <b>Successiva demolizione del vecchio rifugio</b> Tecnologia a secco</p>
<p><b>14. Rif. Casera Bosconero</b> [I] Forno di Zoldo, BL 1457 m</p> <p>CAI - Club Alpino Italiano --- ---</p>		<p><b>Sperimentazione</b> Integrazione impiantistica Produzione biogas Fitodepurazione con piante autoctone</p>
<p><b>15. Rifugio Dalmazzi</b> [I] Val Ferret, AO 2590 m</p> <p>CAI - Club Alpino Italiano <i>Studio Giacomelli</i> 2003</p>		<p>Ampliamento Adeguamento igienico-sanitario Integrazione funzionale Integrazione impiantistica <b>Tecnologia a secco</b></p>
<p><b>16. Rif. "Larcher" al Cevedale</b> [I] Pejo, TN 2607 m</p> <p>SAT - Società degli Alpinisti Tridentini (CAI) --- 2010</p>		<p>Riqualificazione <b>Coibentazione interna</b> Mantenimento aspetto esterno <b>Integrazione impiantistica</b> Cogenerazione</p>
<p><b>17. Rif. Marco e Rosa</b> [I] Lanzada, SO 3609 m</p> <p>CAI - Club Alpino Italiano --- 2003</p>		<p>Nuova costruzione Integrazione funzionale <b>Osservazioni scientifiche</b> Tecnologia a secco</p>




Rifugio e informazioni	Foto	Parole chiave
<p><b>18. Spitzmeilen Hütte</b> [CH] Shilstal, C. San Gallo 2087 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Berger + Partner AG</i> 2008</p>		<p><b>Demolizione</b> Nuova costruzione Prefabbricazione Integrazione impiantistica</p>
<p><b>19. Topali Hütte</b> [CH] St. Niklaus, C. Vallese 2674 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>Philippe Meier</i> 2003</p>		<p>Nuova costruzione Tecnologie a secco <b>Ampia vetrata panoramica</b></p>
<p><b>20. Trift Hütte</b> [CH] Gadmen, C. Berna 2520 m</p> <p>CAS - Club Alpin Suisse <i>ANB Architekten</i> 2008</p>		<p>Ampliamento <b>Integrazione funzionale</b> Tecnologie a secco Integrazione impiantistica</p>

Tabella 33 | Elenco delle Best Practices individuate sull'arco alpino (riqualificazioni energetiche, impiantistiche, funzionali e ambientali dei rifugi alpini, inclusi interventi di nuova costruzione o sostituzione del rifugio esistente).

### **Dati generali**

Dalla analisi delle *Best Practices* individuate, è possibile raccogliere informazioni circa le caratteristiche dei rifugi riqualificati o realizzati. I dati offrono un quadro di riferimento sui rifugi coinvolti e sulle scelte tecnologiche che sono state apportate su di essi.

### **Altitudine**

L' 80 % degli interventi di riqualificazione è stato effettuato in rifugi costruiti ad un'altitudine compresa tra i 2000 m e i 3000 m. Il 95 % è stato finalizzato su rifugi posti al di sopra dei 2000 m.



Altitudine dei rifugi riqualificati		
Altitudine	Rifugi (unità)	Percentuale
h < 2000m	1	5 %
2000m < h < 2500m	6	<b>30 %</b>
2500m < h < 3000m	10	<b>50 %</b>
h > 3000m	3	15 %
<b>Totale</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Tabella 34 | Tabella comparativa dell'altitudine dei rifugi riqualificati.

### Tipo di intervento realizzato

L' 85 % degli interventi ha riguardato la riqualificazione di rifugi esistenti e solo 3 rifugi sono stati costruiti *ex novo* senza che fossero presenti prima altri rifugi o strutture *in loco*.

Considerando i tipi di progettazione e di intervento attuati, è possibile suddividere a metà le azioni di nuova costruzione<sup>178</sup> (10 rifugi, 50 %) e le azioni di riqualificazione/adequamento (10 rifugi, 50 %).

Interventi di nuova costruzione		
Causa	Rifugi (unità)	Percentuale
Obsolescenza	4	40 %
Demolizione per obsolescenza (postuma)	1	10 %
Distruzione per cause naturali (valanga)	2	20 %
Fondazione di un nuovo rifugio	3	30 %
<b>Totale</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>

Tabella 35 | Tabella comparativa delle cause degli interventi di nuova costruzione.

Nel caso degli interventi di riqualificazione e di adeguamento si è invece osservata in 8 casi (80 %) la realizzazione di un ampliamento delle parti comuni dell'edificio<sup>179</sup>. Nel 100 % dei casi si è osservata un'integrazione funzionale e impiantistica alle strutture.

Interventi di adeguamento e di riqualificazione	
Ampliamento del rifugio	80 % (8 rifugi)
Integrazione funzionale e impiantistica	<b>100 % (10 rifugi)</b>

Tabella 36 | Tabella comparativa delle finalità degli interventi di riqualificazione.

### Tempo di percorrenza a piedi

I tempi di percorrenza a piedi evidenziano l'attenzione rivolta ai rifugi isolati con tempi di accesso superiori ad un'ora (sono 16 i rifugi il cui tempo di



Illustrazione 44 | Considerata l'esigenza di ingrandire la parte esterna e dotare la struttura di più spazio per la ricettività, il vecchio rifugio è stato demolito nel 2005. In sostituzione è stata realizzata una nuova struttura in pannelli di legno multistrato. Nella foto: il vecchio rifugio Olperer, Austria.



Illustrazione 45 | Nel 2005 dopo la demolizione del vecchio rifugio, si è proceduto ad una rapida ricostruzione del nuovo rifugio. Il montaggio delle parti strutturali, comprensive delle chiusure, è avvenuto in soli due giorni con l'ausilio di un elicottero per il trasporto in loco dei setti prefabbricati in multistrato, assemblati poi in cantiere. Nella foto: il nuovo rifugio Olperer, Austria.

<sup>178</sup> Si intendono inclusi gli interventi di ricostruzione di rifugi già esistenti in seguito a gravi danni strutturali o la costruzione di un edificio sostitutivo per sopperire alla obsolescenza delle strutture.

<sup>179</sup> Non si è ricercato negli interventi qui descritti un largo incremento dei posti letto: si è operato per allargare e rendere più accoglienti gli spazi comuni.



Illustrazione 46 | L'apertura del rifugio durante il periodo primaverile può divenire un riferimento per la pratica delle attività scialpinistiche. Nella foto: il rifugio Capanna Corno Gries, Svizzera.

accesso a piedi sia superiore ad 1 ora e 30 minuti, l' 84,2 %) ma raggiungibili entro poche ore (sono solo 4 i rifugi riqualificati, i cui tempi di accesso a piedi risultino superiori alle 3 ore, il 21,1 %).

Accesso a piedi al rifugio		
Tempi di percorrenza	Rifugi (unità)	Percentuale
$h < 1$	1	5,3 %
$1 < h < 2$	6	<b>31,6 %</b>
$2 < h < 3$	7	<b>36,8 %</b>
$h \geq 3$	5	<b>26,3 %</b>
<b>Totale</b>	19*	100%
* Manca il data circa i tempi di accesso del rifugio "Casa Capriata" poiché ancora in costruzione.		

Tabella 37 | Tabella comparativa dei tempi di percorrenza a piedi per l'accesso ai rifugi.

### Dislivello di accesso al rifugio

Nell'analisi dei dislivelli, si può osservare come la maggior parte degli interventi sia stata finalizzata per rifugi non prossimi, di accesso non immediato: 15 interventi su 19 (corrispondenti a circa il 78,9 %) sono realizzati su rifugi il cui dislivello di accesso è superiore a 600 m.

Dislivello di accesso al rifugio <sup>180</sup>		
Tempi di percorrenza	Rifugi (unità)	Percentuale
$h \leq 400m$	4	21,1 %
$400m < h \leq 800m$	11	<b>57,9 %</b>
$800m < h \leq 1200m$	3	<b>15,7 %</b>
$h > 1200m$	1	5,3 %
<b>Totale</b>	19*	100%
* Manca il data circa i tempi di accesso del rifugio "Casa Capriata" poiché ancora in costruzione. 2 rifugi sono accessibili a piedi esclusivamente su tratti alpinistici.		

Tabella 38 | Tabella comparativa dei dislivelli di accesso agli edifici oggetto di riqualificazione.

### Periodo di apertura

Generalmente è acquisito il fatto che i rifugi alpini assicurino l'apertura limitata al periodo estivo, in cui sussistono le condizioni climatiche tali da permetterne l'accesso e la fruizione<sup>181</sup>. Tra i rifugi riqualificati è frequente la tendenza al prolungamento del periodo di apertura anche nella stagione primaverile per poter divenire punto di riferimento (offrendo appoggio e ristoro) ai praticanti dello scialpinismo (vedi fig. 46). Occorre inoltre evidenziare che il 45 % delle strutture durante il mese di aprile tende a

<sup>180</sup> Il dislivello è calcolato sulla principale via di accesso al rifugio, raggiungibile con altro mezzo pubblico o privato.

<sup>181</sup> I locali invernali dei rifugi sono accessibili durante tutto l'anno. Non è però garantito alcun servizio di ristoro né la possibilità di fruire delle attrezzature (in Italia). Per giungere al rifugio, l'utente dovrà possedere attrezzature proprie e padroneggiare tecniche alpinistiche in ambiente innevato.

garantire un'apertura non discontinua; per 15 rifugi riqualificati (il 75 %) l'apertura non è limitata alla sola stagione estiva.

Apertura dei rifugi		
Mese	Apertura	Apertura parziale
Gennaio	5 %	10 %
Febbraio	5 %	10 %
Marzo	25 %	50 %
Aprile	45 %	55 %
Maggio	20 %	55 %
Giugno	25 %	80 %
Luglio	100 %	
Agosto	100 %	
Settembre	60 %	100 %
Ottobre	25 %	45 %
Novembre	5 %	25 %
Dicembre	5 %	10 %

Tabella 39 | Aperture su base mensile dei rifugi riqualificati Best Practices.

È possibile osservare la tabella sottostante, che rende graficamente le aperture dei rifugi e la tendenza complessiva ai periodi di apertura.

Periodi di apertura dei rifugi												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
<b>Legenda</b>	Apertura											
	Apertura parziale (mese incompleto o apertura durante i weekend)											

Tabella 40 | Periodi di apertura dei rifugi alpini analizzati. Il numero sulla colonna a sinistra identifica il rifugio corrispondente nella scheda delle Best Practices.



Illustrazione 47 | È frequente l'utilizzo di sistemi a secco, in particolar modo in legno, negli interventi di riqualificazione o di ricostruzione dei rifugi alpini. Nella foto: Rifugio Schliethaus am Hochschwab, Austria, durante la costruzione del 2004 (tratta da [www.robertsalzer.at](http://www.robertsalzer.at)).

### Posti letto

Il 75 % dei rifugi riqualificati (considerando i 20 casi studio in esame), dispone di 40 posti letto o più: per una media di 64,1 letti/rifugio. Il dato scomposto per nazionalità vede la media italiana a 47,6 letti/rifugio, più bassa ad esempio della media svizzera di 73,1 letti/rifugio.

Sono da considerare a tal proposito le differenze che sussistono tra le varie nazioni: considerando l'intero patrimonio dei rifugi italiani, il numero medio di letti/rifugio risulta pari a circa 40<sup>182</sup>.

Posti letto nei rifugi		
Posti letto	Rifugi (unità)	Percentuale
$p \leq 40$	5	25 %
$40 < p \leq 80$	9	<b>45 %</b>
$p > 80$	6	<b>30 %</b>

Tabella 41 | Posti letto nei rifugi riqualificati.

### Tecnologia

Escluso un progetto (Rifugio "Casera Bosconero") in cui, sostanzialmente, non si è attuata alcuna azione di riqualificazione sulla struttura e sulle chiusure, e ad esclusione dei lavori di consolidamento o di fondazione, tutti gli altri interventi sono stati realizzati con sistemi e **tecnologie costruttive a secco** (100% degli interventi), con una preponderanza di utilizzo di elementi in legno prefabbricati.

Tecnologie a secco		
Tipo di tecnologia	Rifugi (unità)	Percentuale
Sistemi in acciaio	1	5,3 %
Sistemi misti in acciaio e legno	2	10,5 %
Sistemi in legno	15	<b>78,9 %</b>
Altri sistemi (coibentazione interna)	1	5,3 %

Tabella 42 | Esplicitazione delle tecnologie a secco impiegate nelle opere di riqualificazione dei rifugi alpini.

### 3.6.3 Osservazioni

Analizzando i casi di *Best Practices* individuati è stato possibile ricavare delle osservazioni utili a determinare delle procedure comuni adottate negli interventi. È stato anche possibile osservare alcune tendenze inerenti alle finalità degli interventi di riqualificazione e alle scelte operative compiute in ambito tecnologico e impiantistico.

- **Riqualificazione dei rifugi:** la tendenza a riqualificare le strutture esistenti, non è limitata ad un preciso contesto geografico locale<sup>183</sup>. In tutto l'arco alpino sono in atto trasformazioni dei rifugi esistenti al fine di renderli più

<sup>182</sup> Fonte: studio Sherpa sulle energie rinnovabili nei rifugi del 2002. Negli altri paesi alpini il numero medio di posti letto/rifugio è superiore alle 60/80 unità.

autonomi, più efficienti e più accoglienti, per poter offrire agli utenti condizioni di fruibilità, sicurezza e igiene migliori.

- **Nuove realizzazioni:** gli interventi finalizzati alla costruzione di un nuovo rifugio alpino, localizzato in un contesto in cui non siano presenti altre strutture è una tendenza estremamente contenuta e limitata. In alcuni casi invece, la realizzazione di un nuovo edificio in sostituzione ad un rifugio esistente appare una scelta condizionata dall'obsolescenza delle strutture, non in grado di recepire integrazioni impiantistiche o non compatibili con interventi mirati a garantire una miglior funzionalità o un maggior *comfort*. La progettazione *ex novo* di un rifugio o di parte di esso permette infatti di ridurre i fabbisogni energetici e di prolungare i periodi di apertura<sup>184</sup>.
- **Tecnologie a secco:** prescindendo dalle valutazioni su ogni caso specifico circa la compatibilità tecnologica e impiantistica degli interventi da realizzare, la scelta di utilizzare tecnologie a secco (soprattutto il legno) risponde alla necessità velocizzare i tempi di realizzazione<sup>185</sup> e di disporre di materiali leggeri (caratteristica che tende ad incidere molto sui costi di trasporto).
- **Integrazione impiantistica:** l'adeguamento alle normative igienico-sanitarie e gli interventi di integrazione impiantistica a fini energetici o funzionali<sup>186</sup> sono una finalità comune tra gli interventi analizzati.
- **Indipendenza energetica:** l'affidabilità della fonte e dei sistemi di generazione è vitale poiché la disponibilità di energia è necessaria a garantire la conduzione del rifugio. Il tentativo in atto è duplice: ridurre l'energia richiesta dal rifugio e dotare lo stesso di impianti in grado di integrare più fonti, al fine di ottimizzare i consumi complessivi generando energia con la minor quantità di utilizzo di risorse *in loco*<sup>187</sup>.  
Una nota particolare è opportuna per l'installazione di sistemi fotovoltaici: il loro utilizzo è comune a tutti gli interventi in quanto permettono una facile integrazione e consentono di evitare l'accensione dei generatori con conseguente emissione di inquinanti in ambiente durante il loro funzionamento.
- **Qualità ambientale interna:** negli interventi di riqualificazione l'attenzione va posta anche sul miglioramento delle condizioni di *comfort* interno, la realizzazione di sistemi di coibentazione (interni ed esterni) infatti non solo produce una riduzione dei costi e dei consumi energetici ma si concretizza anche in benessere per gli utenti<sup>188</sup>. Anche il progetto di elementi funzionali,

183 È possibile notare come in Svizzera sia presente una maggiore incidenza degli interventi di riqualificazione o rifacimento delle strutture: è il frutto di un progetto di promozione e valorizzazione turistica promossa e attuata dal Club Alpino Svizzero.

184 La disponibilità delle risorse (acqua ed energia in primo luogo) è un elemento imprescindibile di valutazione e di attenzione progettuale.

185 I tempi di realizzazione coincidono nella gran parte dei casi con il periodo utile all'apertura dei rifugi (ossia la stagione estiva, priva di neve e con temperature più miti).

186 Ad esempio: il rinnovo delle cucine o dei locali per asciugare i vestiti e/o l'attrezzatura.

187 Si può intervenire attraverso l'impiego di risorse rinnovabili e gratuite, la riduzione delle dispersioni, il recupero dell'energia altrimenti dissipata (ad esempio tramite l'installazione di cogeneratori), etc.

188 A titolo di esempio: la coibentazione delle strutture permette di mantenere più al lungo le condizioni di *comfort* termico una volta raggiunte; le temperature radianti perimetrali sono più elevate a vantaggio della percezione termica e a discapito della formazione di condensa superficiale.

così come l'ampliamento degli spazi comuni o la realizzazione di camere più piccole al posto di grandi camerate mira ad offrire maggiori servizi e *comfort* agli utenti.

- **Accesso ai rifugi alpini:** in nessun dei casi analizzati<sup>189</sup> è valutata la possibilità di trasformazione del rifugio in una struttura dedicata ad altre tipologie di ricettività tramite l'inserimento di servizi o elementi funzionali non essenziali. Sempre in nessuno dei casi inoltre, sono stati favoriti mezzi alternativi per il raggiungimento delle strutture.
- **Recupero dell'investimento:** gli investimenti per il miglioramento delle strutture alpine necessitano di un'attenta analisi economica. È opportuno valutare se i mancati costi dovuti alle minori spese (di manutenzione ed energetiche) possano essere recuperati nella conduzione ordinaria, limitata solo ad alcuni mesi all'anno. La valutazione di investimenti tali da permettere l'allungamento del periodo di apertura (una volta valutate le condizioni del contesto) potrebbe risultare positiva.

---

<sup>189</sup> Il rifugio "Berghaus Niesen" al momento dell'ampliamento funzionale era già configurato come un rifugio escursionistico, del tutto simile ad una struttura ricettiva di categoria superiore (albergo).

### 3.6.4 Schede degli edifici

Sono di seguito riportate le schede con i dati delle *Best Practices* analizzate<sup>1</sup>, in particolare dei progetti 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Per ogni intervento, sono riportati (dalla pagina a seguire):

- contestualizzazione geografica;
- dati generali sull'edificio;
- informazioni sul progetto;
- informazioni sulle tecnologie impiegate;
- dati tecnici;
- osservazioni specifiche sull'edificio.

Sono qui di seguito riportate le fonti di frequente consultazione per la raccolta di informazioni e di supporti iconografici per i rifugi alpini analizzati. Ulteriori indicazioni bibliografiche e sitografiche saranno riportate nelle rispettive schede.

www.alpenverein.de	<i>DAV, Deutschen Alpenverein (club alpino tedesco)</i>
www.cai.it	<i>CAI, Club Alpino Italiano</i>
www.cas-sac.ch	<i>CAS-SAC, Club Alpino Svizzero</i>
www.ffcam.fr	<i>CAF, Club Alpin Français</i>
www.camptocamp.org	<i>Portale di informazioni su escursionismo e alpinismo</i>
www.cipra.org	<i>Commissione internazionale per la protezione delle Alpi</i>
www.hikr.org	<i>Recensioni su escursioni e ascensioni in montagna</i>
www.hutten.be	<i>Informazioni sui rifugi europei di montagna</i>
www.myswitzerlnad.com	<i>Portale svizzero di informazione turistica e ambientale</i>
www.rifugi-bivacchi.com	<i>Informazioni su rifugi e bivacchi alpini europei</i>
www.archiportale.com	<i>Architetture, design, interiors</i>
www.detail.de	<i>Rivista di tecnologia dell'architettura</i>
www.flickr.com	<i>Condivisione di foto personali</i>
www.panoramio.com	<i>Condivisione di foto dal mondo</i>
www.picasawe.google.com	<i>Condivisione di foto personali</i>
www.wikimedia.org	<i>Raccolta e diffusione di contenuti liberi</i>
www.wikipedia.org	<i>Enciclopedia collaborativa multilingue</i>

<sup>1</sup> Il Paragrafo 3.6 "Best Practices" analizza alcuni interventi significativi di riqualificazione energetica e ambientale di rifugi alpini realizzati nel decennio compreso tra il 2000 e il 2010.



Illustrazione 48 | Fasi di lavorazione durante il processo di riqualificazione del rifugio: realizzazione della zona notte in legno, al di sopra della sala panoramica.



Illustrazione 49 | Dettaglio della grande vetrata della sala comune al primo piano. È visibile l'utilizzo del legno nella parte sopraelevata e del calcestruzzo armato nella chiusura del solaio interpiano.



**Capanna Corno Gries** Valle Bedretto, Canton Ticino (Svizzera) | Rif. n° 1

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse (Sezione di Bellinzona e Valli) Posti letto: 50 (in camerette) Ricovero invernale: 9 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2338 m latitudine: 46°28'02" N Longitudine: 8°24'37" E Nazione: Svizzera Località: Valle Bedretto, Canton Ticino Gruppo montuoso: Alpi Lepontine Principale via di accesso: da Alpe di Cruina Tempo di accesso a piedi: ore 1:00 (300 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: ristrutturazione e sopraelevazione Progettista: Silvano Caccia Architetto Durata intervento: 2005-2008 Inaugurazione: 2008
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Calcestruzzo armato per la chiusura del solaio esistente. Per la sopraelevazione sono stati utilizzati sistemi a secco: struttura in legno e acciaio per la realizzazione della sala comune vetrata e legno per la realizzazione del piano aggiuntivo destinato alla zona notte.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	Il rifugio alpino è meta di attività scialpinistica (marzo, aprile).
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.casbellinzona.ch">www.casbellinzona.ch</a> Sezione di Bellinzona del Club Alpin Suisse <a href="http://www.capanneti.ch">www.capanneti.ch</a> Rifugi del Canton Ticino <a href="http://www.vandierenonck.ch">www.vandierenonck.ch</a> Bernard Van Dierendonck, giornalista e fotografo





**Capanna Kesch** Bergün, Canton Grigioni (Svizzera) | Rif. n° 2

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse (Sezione Davos) Posti letto: 92 (in camerette) Ricovero invernale: 20 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2630 m latitudine: 46°23'13" N Longitudine: 9°31'31" E Nazione: Svizzera Località: Bergün, Canton Grigioni Gruppo montuoso: Piz Kesch, Apli Retiche occidentali Principale via di accesso: da Chants Tempo di accesso a piedi: ore 2:30 (800 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: nuova costruzione Progettista: Toni Spirig Architetto Durata intervento: 2000 Inaugurazione: 2000
<b>Tecnologia costruttiva</b>	L'edificio è stato realizzato in legno, con l'integrazione di fotovoltaico e di collettori solari in facciata e in copertura.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	<i>Energia elettrica:</i> turbina idroelettrica 0,27 kW, fotovoltaico (21,7 m <sup>2</sup> ) 2,7 kWp (3100 kWh/a) <i>Energia termica:</i> collettori solari (20,3 m <sup>2</sup> ) e uso passivo 25.000 kWh/a, generatore a gas, stufa a legna <i>Fabbisogno di energia:</i> 48,6 kWh/m <sup>2</sup> a (valutato sul periodo di apertura dell'edificio) <i>Utilizzo di fonti rinnovabili:</i> 76%
<b>Note</b>	L'edificio è stato premiato nel 2001 con lo <i>Schweizer Solarpreis</i> , conferito alla migliore architettura solare ogni anno dalla Solar Agentur (Svizzera). È il risultato di una ricostruzione, in seguito alla demolizione per obsolescenza del vecchio rifugio.
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.kesch-huette.ch">www.kesch-huette.ch</a> Sito della Capanna Kesch <a href="http://www.solaragentur.ch">www.solaragentur.ch</a> Agenzia per la promozione dell'energia solare <a href="http://www.sac-davos.ch">www.sac-davos.ch</a> Sezione Davos del Club Alpin Suisse



Illustrazione 50 | Particolare del fotovoltaico integrato nei tamponamenti opachi verticali della facciata esposta a sud.



Illustrazione 51 | Riproduzione schematica della distribuzione degli impianti dedicati al riscaldamento (solare termico, cogeneratore e recuperatore di calore).

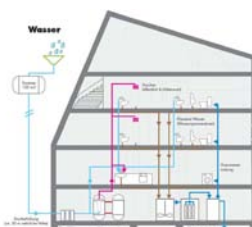


Illustrazione 52 | Riproduzione schematica della distribuzione degli impianti dedicati alla fornitura d'acqua. Questa è raccolta in una cisterna interrata di capacità pari a 120 mc.



Illustrazione 53 | Dettaglio dell'ampia superficie in facciata destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico. L'inclinazione e l'esposizione sono funzionali a massimizzare l'apporto energetico.



**Monterosa Hütte** Zermatt, Canton Vallese (Svizzera) | Rif. n° 4

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse Posti letto: 120 (in camerette) Ricovero invernale: 12
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2795 m latitudine: 45°57'28" N Longitudine: 7°48'44" E Nazione: Svizzera Località: Zermatt, Canton Vallese Gruppo montuoso: Massiccio del Monte Rosa, Alpi Pennine Principale via di accesso: dalla stazione di Rotenbonden a 2815 m Tempo di accesso a piedi: ore 2:30
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: nuova costruzione Progettista: Bearth & Deplazes Architekten Durata intervento: --- Inaugurazione: 2009
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Sistemi in legno prefabbricato, trasportati con l'elicottero e montati in opera.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	Energia elettrica: fotovoltaico 15,6 kWp, batterie, cogenerazione. Utilizzo di fonti rinnovabili: 90%
<b>Note</b>	---
<b>Fonti specifiche</b>	Spier S., "Sustainable mountain hut", in <i>The architectural review</i> , n°226, nov 2009 "Monte Rosa-Hütte near Zermatt", in <i>Detail</i> n°1, 2010, pp. 16-25 Dini R., "La nuova Monte Rosa Hütte", in <i>Il giornale dell'Architettura</i> n°83, 2010 <a href="http://www.bearth-deplazes.ch">www.bearth-deplazes.ch</a> Bearth & Deplazes Architekten, i progettisti <a href="http://www.neuemonterosahuette.ch">www.neuemonterosahuette.ch</a> Informazione sullo sviluppo del progetto <a href="http://www.section-monte-rosa.ch">www.section-monte-rosa.ch</a> Sezione Monte Rosa del Club Alpin Suisse <a href="http://www.architectural-review.com">www.architectural-review.com</a> <i>The architectural review</i> - Rivista di architettura <a href="http://www.thinkice.it">www.thinkice.it</a> Portale di alpinismo e scialpinismo



**Olperer Hütte** Finkenberg, Tirolo (Austria) | Rif. n° 5

<b>Dati generali</b>	Proprietario: DAV - Deutschen Alpenvereins (Sezione di Neumarkt/Oberpfaiz) Posti letto: 60 (in camerette) Ricovero invernale: 12 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2389 m latitudine: 47°02'32" N Longitudine: 11°41'18" E Nazione: Austria Località: Finkenberg, Tirolo Gruppo montuoso: Zillertaler Alpen, Alpi Retiche Principale via di accesso: da Schiegeisspeicher Tempo di accesso a piedi: Ore 1:30 (600 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: nuova costruzione Progettista: Hermann Kaufmann Architetto Durata intervento: 2007 Inaugurazione: 2007
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Pannelli in legno prefabbricati, trasportati e montati in opera con l'ausilio dell'elicottero.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	Con il trasporto in l'elicottero degli elementi prefabbricati in legno, sono stati impiegati solamente due giorni per completare la struttura (escluse finiture, allacciamenti degli impianti, etc.). È il risultato di una ricostruzione in seguito alla demolizione per obsolescenza del vecchio rifugio.
<b>Fonti specifiche</b>	Kapfinger O., <i>Hermann Kaufmann Wood Works</i> , Springer, Vienna, 2009, pp. 28-37 "Olperer House in the Zillertal Alps", in <i>Detail</i> , n°6/2008, pp. 615-619 <a href="http://www.hermann-kaufmann.at">www.hermann-kaufmann.at</a> Hermann Kaufmann Architetto <a href="http://www.olpererhuetten.de">www.olpererhuetten.de</a> Rifugio Olperer (in tedesco) <a href="http://www.binderholz-bausysteme.com">www.binderholz-bausysteme.com</a> Sistemi costruttivi in legno Binderholz <a href="http://www.urlaubsarchitektur.de">www.urlaubsarchitektur.de</a> Architettura per le vacanze (in tedesco) <a href="http://www.deine-berge.de">www.deine-berge.de</a> Informazioni su rifugi, sentieri e montagne (in tedesco)



*Illustrazione 54 | Fase di costruzione del rifugio. La struttura prefabbricata in legno è stata trasportata in loco e fissata in opera con l'ausilio dell'elicottero.*



*Illustrazione 55 | Dettaglio della finestra panoramica nella sala comune del rifugio.*





Illustrazione 56 | Inserimento del rifugio nel contesto ambientale. Un'ampia vetrata consente agli utenti di godere della vista panoramica.



**Rifugio Mantova** Gressoney La Trinité, AO (Italia) | Rif. n° 6

<b>Dati generali</b>	Proprietario: Società delle Guide Alpine di Gressoney Posti letto: 90 (in camerette) Ricovero invernale: 9 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 3498 m latitudine: 45°53'41" N Longitudine: 7°50'56" E Nazione: Italia Località: Gressoney La Trinité, Valle d'Aosta Gruppo montuoso: Massiccio del Monte Rosa, Alpi Pennine Principale via di accesso: da Alanga Valsesia con la funivia fino a passo dei Salati Tempo di accesso a piedi: ore 1:30 (600 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: ampliamento, integrazione impiantistica e funzionale Progettista: Binel e Quattrocchio Architetti Durata intervento: 2007-2009 Inaugurazione: 2009
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Legno lamellare per le strutture e chiusure in legno.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	Sono stati realizzati la nuova sala comune e i nuovi servizi igienici. Nel vecchio rifugio è stato ricavato lo spazio per alcune stanze destinate all'uso privato dei gestori.
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.rifugiomantova.it">www.rifugiomantova.it</a> <i>Rifugio Città di Mantova</i> <a href="http://www.binel.it">www.binel.it</a> <i>Corrado Binel Architetto</i> <a href="http://ec2.it/enricaquattrocchio">ec2.it/enricaquattrocchio</a> <i>Enrica Quattrocchio architetto</i> <a href="http://www.thinkice.it">www.thinkice.it</a> <i>Portale di alpinismo e scialpinismo</i>



**Schliestlhaus am Hochschwab** Stiria (Austria) | Rif. n° 7

<b>Dati generali</b>	Proprietario: ÖTK - Österreichische Touristikklub Posti letto: 71 (in camerette) Ricovero invernale: 9 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2156 m latitudine: 47°37'20" N Longitudine: 15°08'56" E Nazione: Austria Località: Hochschwab, in Stiria Gruppo montuoso: Gruppo dell'Hochschwab, Alpi sett. di Stiria Principale via di accesso: da Seeweisen per Voisthaler Hütte Tempo di accesso a piedi: ore 4:30 (950 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: nuova costruzione Progettista: POS Architekten Durata intervento: 2004 Inaugurazione: 2005
<b>Tecnologia costruttiva</b>	La struttura del rifugio è in legno ( <i>platform</i> ). Per la realizzazione della grande vetrata nella sala comune, sono stati impiegati sistemi in acciaio.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	<i>Energia elettrica</i> : fotovoltaico 7,5 Kwp, cogenerazione 14 kW. <i>Fabbisogno di energia</i> : 13 kWh/m <sup>2</sup> a <i>Utilizzo di fonti rinnovabili</i> : 65%
<b>Note</b>	È stato realizzato in previsione del subentro al vecchio edificio. È il primo edificio con standard passivi realizzato in alta quota.
<b>Fonti specifiche</b>	"Rifugio alpino in Styria", in <i>Detail</i> n°6, 2007, pp. 624-627 "Schiestlhaus - Il primo rifugio di qualità passiva", in <i>CipralInfo</i> n°85, 2007, p. 16 <a href="http://www.schiestlhaus.at">www.schiestlhaus.at</a> <i>Sito del rifugio Schliestlhaus</i> <a href="http://www.pos-architecture.com">www.pos-architecture.com</a> <i>POS Architekten</i> <a href="http://www.nachhaltigwirtschaften.at">www.nachhaltigwirtschaften.at</a> <i>Innovazione sostenibilità architettonica</i> <a href="http://www.hausderzukunft.at">www.hausderzukunft.at</a> <i>Casa del futuro - sperimentazioni abitative</i> <a href="http://www.cogeneurope.eu">www.cogeneurope.eu</a> <i>Organizzazione per la promozione della cogenerazione</i>



*Illustrazione 57 | Vista del lato nord del rifugio: la parete ha pochissime aperture ed inoltre ospita i terminali e gli scarichi impiantistici.*



*Illustrazione 58 | Dettaglio della finestra panoramica del rifugio. Tale elemento è utilizzato anche al fine di favorire il guadagno solare diretto.*



*Illustrazione 59 | Nell'immagine è visibile, a fianco del nuovo rifugio, anche la vecchia struttura, successivamente demolita.*



Illustrazione 60 | Dettaglio dell'elemento di collegamento tra la parte nuova e quella esistente dell'edificio. Sono visibili in alto anche gli elementi di integrazione impiantistica.



**Wildstrubel Hütte** Lenk , Canton Berna (Svizzera) | Rif. n° 8

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse (Sezioni di Wildhorn e Kaiseregg) Posti letto: 70 (in camerette) Ricovero invernale: 16 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2793 m latitudine: 46°22'57" N Longitudine: 7°28'05" E Nazione: Svizzera Località: Lenk , Canton Berna Gruppo montuoso: Weisshorn, Alpi Bernesi Principale via di accesso: da Pont de la Plaine Morte (con funivia) Tempo di accesso a piedi: ore 1:15
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: ampliamento e integrazione impiantistica Progettista: --- Durata intervento: 2004-2005 Inaugurazione: 2006
<b>Tecnologia costruttiva</b>	L'ampliamento è stato realizzato in legno, sia per la parte strutturale che per le chiusure esterne.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	---
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.sac-kaiseregg.ch">www.sac-kaiseregg.ch</a> Sezione di Kaiseregg del Club Alpin Suisse <a href="http://www.wildstrubelhuette.ch">www.wildstrubelhuette.ch</a> Sito del Rifugio Wildstrubel





**Berghaus Niesen** Mülenen, Canton Berna (Svizzera) | Rif. n° 9

<b>Dati generali</b>	Proprietario: privato Posti letto: 16 (in camerette) Ricovero invernale: non previsto
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2336 m latitudine: 46°38'46" N Longitudine: 7°39'09" E Nazione: Svizzera Località: Mülenen, Canton Berna Gruppo montuoso: Prealpi Bernesi, Prealpi Svizzere Principale via di accesso: da Mülenen, con la funicolare Niesenbahn Tempo di accesso a piedi: ore 0:10
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: ampliamento e integrazione funzionale Progettista: Aebi & Vincent Architekten Durata intervento: 2000-2002 Inaugurazione: 2002
<b>Tecnologia costruttiva</b>	La struttura è stata realizzata interamente in acciaio e vetro.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	L'ampliamento realizzato è una sala-ristorante. Questo edificio non è propriamente un rifugio alpino.
<b>Fonti specifiche</b>	"Baita Niesen presso Mülenen, Svizzera" in <i>Detail</i> n° 1+2, 2003, pp. 70-73 Mayr Gingerle C., <i>Nuove architetture nelle alpi</i> , Birkhäuser, 2006, pp. 82-91 "Umbau und erweiterung Bergaus Niesen", in <i>AS (Architecture Suisse)</i> , n°159, 2005, pp. 5-8 <a href="http://www.niesen.ch">www.niesen.ch</a> Sito della località di Niesen e del Rifugio <a href="http://www.aebi-vincent.ch">www.aebi-vincent.ch</a> Aebi & Vincent Architekten <a href="http://www.baudokumentation.ch">www.baudokumentation.ch</a> Documentazione delle costruzioni svizzere <a href="http://www.as-architecturesuisse.ch">www.as-architecturesuisse.ch</a> AS, rivista di architettura contemporanea svizzera



Illustrazione 61 | Dettaglio della struttura in acciaio, in fase di costruzione.



Illustrazione 62 | Vista dell'intero complesso e del sistema di risalita ad esso collegato.



Illustrazione 63 | I terminali impiantistici sono concentrati nel lato a nord (meno esposto e visibile) dell'edificio.



**Capanna Cristallina** San Carlo in Val Bedretto, Canton Ticino (Svizzera) | Rif. n° 10

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse (Sezione Ticino) Posti letto: 120 Ricovero invernale: 24 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2575 m latitudine: 46°28'18" N Longitudine: 8°31'35" E Nazione: Svizzera Località: San Carlo in Val Bedretto , Canton Ticino Gruppo montuoso: Alpi Lepontine Principale via di accesso: da Robiei, tramite funivia Tempo di accesso a piedi: ore 2:30 (700 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: nuova costruzione Progettista: Baserga Mozzetti Architetti Durata intervento: 2001-2002 Inaugurazione: 2003
<b>Tecnologia costruttiva</b>	La struttura è costituita da setti portanti in legno.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	Il nuovo rifugio è stato costruito in seguito alla distruzione della precedente struttura a causa di valanghe.
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.capannacristallina.ch">www.capannacristallina.ch</a> <i>Sito del Rifugio Capanna Cristallina</i> <a href="http://www.casticino.ch">www.casticino.ch</a> <i>Sezione Ticino del Club Alpin Suisse</i> <a href="http://www.basergamozzetti.ch">www.basergamozzetti.ch</a> <i>Baserga e Mozzetti architetti</i>





**Capanna Moiry** Grimentz, Canton Vallese | Rif. n° 11

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse (Sezione Montreux) Posti letto: 108 Ricovero invernale: 24 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2825 m latitudine: 46°05'27" N Longitudine: 7°35'47" E Nazione: Svizzera Località: Grimentz, Canton Vallese Gruppo montuoso: Alpi Pennine Principale via di accesso: dalla diga del lago di Moiry Tempo di accesso a piedi: ore 2:30 (600 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: ampliamento e integrazione funzionale Progettista: Baserga Mozzetti Architetti Durata intervento: 2009-2010 Inaugurazione: 2010
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Elementi strutturali in legno (pilastri in corrispondenza dell'ampia vetrata a sud).
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	L'ampia vetrata a sud consente la visione del panorama ed inoltre consente di sfruttare l'apporto solare diretto del sole.
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.cabane-de-moiry.ch">www.cabane-de-moiry.ch</a> <i>Sito del Rifugio Capanna Moiry</i> <a href="http://www.cas-montreux.ch">www.cas-montreux.ch</a> <i>Sezione Montreux del Club Alpin Suisse</i> <a href="http://www.basergamozzetti.ch">www.basergamozzetti.ch</a> <i>Baserga e Mozzetti architetti</i>



*Illustrazione 64 | Con l'edificio esistente è visibile la nuova costruzione, ad ampliamento delle funzioni comuni, in particolare della sala di ristoro.*



Illustrazione 65 | Vista degli interni della nuova addizione. È ben visibile l'ampia finestra panoramica della sala comune.



**Capanna Tschierwa** Val Roseg, Canton Grigioni (Svizzera) | Rif. n° 12

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAS - Club Alpin Suisse (Sezione Bernina) Posti letto: 100 Ricovero invernale: 16 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 2583 m latitudine: 46°24'14" N Longitudine: 9°52'48" E Nazione: Svizzera Località: Val Roseg, Canton Grigioni Gruppo montuoso: Alpi Retiche Principale via di accesso: da Hotel Roseg Tempo di accesso a piedi: ore 2:00 (600 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: ampliamento Progettista: Hans-Jörg Ruch Architektur Durata intervento: 2002-2003 Inaugurazione: 2003
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Strutture in legno e acciaio, chiusure in legno.
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	---
<b>Fonti specifiche</b>	"La Capanna Tschierwa, Val Roseg", in <i>Archi</i> n°5, 2008, pp. 19-23 <a href="http://www.ruch-arch.ch">www.ruch-arch.ch</a> Hans-Jörg Ruch, architetture <a href="http://www.sac-bernina.ch">www.sac-bernina.ch</a> Sezione Bernina del Club Alpin Suisse <a href="http://www.summitpost.org">www.summitpost.org</a> Comunità di contenuti collaborativi sulla montagna



**Refuge de Tête Rousse** Les Houches in Valle dell'Avre, Alta Savoia | Rif. n° 13

<b>Dati generali</b>	Proprietario: CAF - Club Alpin Français Posti letto: 74 Ricovero invernale: 16 posti
<b>Localizzazione</b>	Altitudine: 3167 m m latitudine: 45°51'20" N Longitudine: 6°49'07" E Nazione: Francia Località: Les Houches in Valle dell'Avre, Alta Savoia Gruppo montuoso: Monte Bianco, Alpi Graie Principale via di accesso: dalla stazione Nid d'Aigle Tempo di accesso a piedi: ore 3:00 (800 m dislivello)
<b>Progetto</b>	Tipo di intervento: nuova costruzione Progettista: --- Durata intervento: --- Inaugurazione: 2005
<b>Tecnologia costruttiva</b>	Struttura e chiusure in legno (struttura intelaiata).
<b>Dati tecnici (eventuali)</b>	---
<b>Note</b>	È stato realizzato in previsione del subentro al vecchio edificio.
<b>Fonti specifiche</b>	<a href="http://www.refuges-montagne.info/fr">www.refuges-montagne.info/fr</a> Portale su rifugi, alpinismo ed escursionismo <a href="http://www.fondazionemontagnasicura.org">www.fondazionemontagnasicura.org</a> Ospita l'osservatorio tecnologico e gestionale delle strutture ricettive alpine d'alta quota.



*Illustrazione 66 | Dettaglio della facciata principale del rifugio. Sono visibili i pannelli fotovoltaici integrati nella chiusura verticale.*



*Illustrazione 67 | Nell'immagine d'archivio, è visibile in primo piano il vecchio rifugio. Alle spalle è osservabile il cantiere della nuova struttura: una volta ultimata, si è proceduto alla demolizione del primo.*



This project  
is financed  
by the  
**EUROPEAN  
UNION**



Contractor:  
**REGIONE VENETO**



Start of the works: 2004  
End of the works: 2005

Rifugio Volpi C.A.I. sezione di Venezia  
Comune di Falcade - Belluno

Realizzazione di opere per la  
dotazione  
di impianto tecnologico per la  
produzione e la gestione  
di energia da fonti rinnovabili  
solare e biomassa.



sasso green research & design  
info@sasso-design.com

Calorvalle non costruisce  
solo Stufe bellissime  
ecologiche e a basso consumo  
ma a differenza dei Tecnici  
del progetto qui illustrato  
Ha capito che a quota 2.570  
metri fa più freddo che a  
1.600 metri, e che la legna  
a 2.570 m. non esiste.  
Bisogna portarla con  
l'Elicottero.  
Grazie infinite Calorvalle  
il calore quassù è  
prezioso.

Poster appeso alla parete di fianco alla stufa in funzione al rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2570 m, CAI Venezia.  
L'iscrizione aggiunta a penna riporta: "Calorvalle [ditta che costruisce stufe, n.d.a] non costruisce solo stufe  
bellissime, economiche e a basso consumo, ma a differenza dei tecnici del progetto qui illustrato ha capito che a  
quota 2.570 metri fa più freddo che a 1.600 metri, e che la legna a 2.570 m non esiste, bisogna portarla con  
l'elicottero. Grazie infinite Calorvalle, il calore quassù è prezioso."

## 4 ANALISI ESIGENZIALE-PRESTAZIONALE

### **Abstract**

Le esigenze degli attori coinvolti a titolo diverso nella manutenzione, conduzione e gestione del rifugio alpino, in particolar modo proprietari, gestori e utenti, sono utili a definire i requisiti per la scelta delle strategie operative finalizzate alla riqualificazione delle strutture ricettive. Pur essendo diversificate, se confrontate e messe in relazione, consentono di individuare alcuni settori circoscritti per la determinazione degli ambiti di intervento, identificando per ognuno di essi, i peculiari requisiti da soddisfare.

È stato possibile inoltre determinare inoltre alcune specifiche di prestazione utili al raggiungimento di un maggiore *comfort* ambientale e di un maggiore risparmio energetico.

## 4.1 Nota metodologica

### 4.1.1 Metodologie utilizzate per l'acquisizione dei dati

La definizione delle caratteristiche essenziali dei tre profili ha impiegato metodi diversi, sia per la fase di acquisizione dei dati di partenza, sia per la successiva fase di elaborazione e restituzione:

- **indagine Delphi:** tale tipo di indagine si sviluppa in un affinamento reiterato del livello di accordo che il campione selezionato esprime sulle domande o le affermazioni proposte. Una volta individuato il campione di esperti al quale rivolgere le domande, viene richiesto (solitamente tramite questionario) di esprimere il proprio consenso in merito alle affermazioni espresse. Una volta raccolto il primo turno di risposte, queste vengono rielaborate ad un livello più approfondito per poi essere sottoposte nuovamente alla valutazione del gruppo di esperti. Tale dinamica può essere ripetuta fino al raggiungimento di indicazioni sufficientemente esplicite e condivise (in positivo o in negativo).  
Dati acquisiti: sono state individuate le esigenze esplicite da parte dei proprietari (intervistando i responsabili delle opere alpine o i presidenti delle Sezioni<sup>1</sup>) e sono state riscontrate le sensibilità e gli interessi principali nella definizione delle azioni di riqualificazione. È stato inoltre verificato il soddisfacimento circa gli eventuali interventi o integrazioni già effettuati;
- **interviste dirette:** tale tipo di indagine si basa sulle risposte orali o scritte a domande rivolte ad esperti precedentemente individuati. Possono anche essere accolte dichiarazioni libere inerenti ai temi trattati.  
Dati acquisiti: sono state raccolte osservazioni circa le dinamiche e le priorità nella riqualificazione da parte dei responsabili (decisori), oltre che osservazioni, esigenze esplicite dei gestori e informazioni circa le dotazioni e le strategie gestionali ed energetiche. Sono state inoltre individuate interazioni e criticità nelle attuali condizioni;
- **articoli su libri, riviste o pubblicazioni:** l'indagine bibliografica consiste nella ricerca di pubblicazioni inerenti l'argomento trattato al fine di ricavarne osservazioni, dati o tendenze in atto. Dati acquisiti: sono state verificate le tendenze di offerta ricettiva da parte delle strutture del CAI, sia quelle contemporanee, sia quelle verificatesi durante l'espansione dello sviluppo del turismo montano diffuso, a partire dagli anni Ottanta<sup>2</sup>;
- **dati statistici:** sono dati ricavati dalle osservazioni di mercato (come il numero di ospiti stagionali, etc.) o dal numero di strutture presenti sul territorio utili a definire e a inquadrare l'entità quantitativa e qualitativa del fenomeno.  
Dati acquisiti: Numero di strutture adibite a rifugio alpino diffuse sul territorio italiano, incidenza dei soci, numero di turisti stagionali, etc.;
- **raccolta di dati da siti internet** (delle sezioni del CAI, dei singoli rifugi e dei corrispettivi Club Alpini negli altri stati dell'arco alpino): in tale modo è stato

1 Le figure del Presidente di sezione e del Responsabile delle opere alpine, nelle Sezioni in cui è istituito tale ruolo, sono di fatto deputate alle decisioni circa gli interventi da attuare nelle opere di proprietà della Sezione.

2 Cfr. 3.2.2 "Evoluzione storica del rifugio alpino in Italia"

possibile avviare osservazioni e confronti con le proposte e le offerte ricettive presenti in Italia e negli altri stati. Possono essere messe in evidenza le tendenze e le differenze circa le utenze favorite (promozione turistica) e le politiche di riqualificazione.

Dati acquisiti: tendenze e iniziative a favore della promozione turistica e finalità dichiarate (o ricavate dal tipo di interventi attuati) dai club alpini o dai gestori (anche consorziati);

- **rilevi diretti sui rifugi:** tale tipo di indagine ha previsto il sopralluogo e l'osservazione diretta (con l'eventuale utilizzo di strumenti di misurazione) dell'oggetto di interesse al fine di individuarne le specificità in termini di dotazione, tecnologia, consumi, gestione, approvvigionamenti, strategie, etc. Dati acquisiti: caratterizzazione tecnologica della struttura, distribuzione funzionale, dotazione impiantistica, strategie di gestione energetica e degli approvvigionamenti/rifiuti;
- **indagine bibliografica e sitografica su casi di riqualificazione realizzati (best practices):** tale tipo di indagine si basa sulla raccolta di dati da elaborati tecnici o da fonti bibliografiche e iconografiche (foto, disegni e schemi funzionali/esecutivi).

Dati acquisiti: tecnologie costruttive impiegate negli interventi di riqualificazione in quota, motivazioni o finalità che hanno avviato il processo di riqualificazione delle strutture, tipo di intervento realizzato, tempi di lavorazione (di cantiere), dotazioni impiantistiche dei rifugi realizzate.

#### 4.1.2 Metodologie utilizzate per l'elaborazione dei dati

##### **Definizione esigenziale-prestazionale**

Con riferimento anche alla normativa in vigore per la determinazione dei requisiti di qualità edilizia (incluse l'ecocompatibilità, il risparmio energetico e l'uso razionale delle risorse) sono state individuate le esigenze, riferite ai singoli profili esigenziali. Una volta ricondotte a requisiti, sono state fornite indicazioni e parametri utili ad orientare il progettista nella verifica progettuale.

**Nota:** non sono in genere previste specifiche di prestazione nel caso dei rifugi alpini, se non riguardanti criteri di sicurezza<sup>3</sup> (vie di fuga e antincendio) o l'adeguamento dei servizi igienici. Pur ricadendo in genere in deroga, in termini normativi, si vogliono individuare dei riferimenti utili a consentire interventi mirati per ottenere una migliore qualità ambientale interna e complessiva.

##### **Quality Function Deployment (QFD)**

I diversi profili dei portatori di interesse nella riqualificazione del rifugio alpino, hanno finalità e obiettivi diversi. Tali aspettative, possibilità e desideri possono essere tradotti in bisogni. Mediante la metodologia del *Quality*



*Illustrazione 1 | Dettaglio della finestra e del sistema di chiusura esterna. I sopralluoghi ai rifugi hanno permesso di operare la raccolta di materiale iconografico specifico e di dati altrimenti non disponibili in letteratura.*

*Nella foto: finestre del rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.*

<sup>3</sup> Cfr. Club Alpino Italiano, *La prevenzione degli incendi nei rifugi alpini [linee guida]*, 1996, Milano, Editore dal Club Alpino Italiano.

*Function Deployment*<sup>4</sup> sono messi in relazione i bisogni con le caratteristiche<sup>5</sup> che l'oggetto di progettazione deve prevedere al fine di individuare ambiti di miglioramento o di sviluppo/innovazione del prodotto o del servizio.

Nell'analisi svolta con il metodo QFD sono esplicitati i **bisogni** suddividendoli in tre gruppi, in funzione del livello di percezione diretta da parte del soggetto osservato:

- **bisogni impliciti**: sono quelli per cui l'utente non si preoccupa perché si aspetta che essi siano soddisfatti di per sé. (Esempio: l'utente in un rifugio si aspetta di poter dormire, non è necessario doverlo esplicitare);
- **bisogni espliciti**: sono quelli per cui l'utente ha una piena consapevolezza e sono di norma richiesti direttamente (Esempio: l'utente in un rifugio desidera poter fare una doccia calda e lo chiede esplicitamente);
- **bisogni latenti**: sono quei bisogni di cui l'utente non è consapevole ma che possono interessarlo e coinvolgerlo. Tali bisogni se individuati possono portare ad una evoluzione/miglioramento del servizio o del prodotto perché più rispondente ai bisogni dell'utente. (Esempio: l'utente in un rifugio trova la possibilità di poter fare asciugare i propri vestiti ed attrezzatura in un locale appositamente adibito, anche se non lo aveva chiesto esplicitamente).

In una successiva fase di elaborazione del metodo, sarà opportuno individuare le relazioni più strette con le caratteristiche dell'edificio al fine di poter individuare le caratteristiche, anche innovative, sulle quali concentrare l'azione progettuale. In questa fase, ci si è limitati a mettere in relazione i bisogni-esigenze con la suddivisione dei requisiti entro precisi ambiti di applicazione<sup>6</sup>.

## 4.2 Profili degli attori coinvolti

### 4.2.1 Premessa

Nella valutazione degli utenti in gioco nel progetto di recupero di un rifugio alpino si sono individuati tre principali attori e portatori di interesse: i proprietari, i gestori e gli utenti. Sia pur con metodologie diverse per la raccolta dei dati, per ognuna delle tre categorie qui descritte è stato opportuno definire un profilo per poter dare consapevolezza al progettista

4 Il QFD inizia a svilupparsi in Giappone a partire dalla fine degli anni '60 ad opera del Prof. Yoji Akao come metodo per ottimizzare e innovare la progettazione del prodotto industriale (Cfr. Akao Y., *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*, 1990, pp. 400)

5 Le caratteristiche possono fare riferimento a più ambiti: dotazioni, qualità, consumi, tecnologie costruttive, energia, funzioni, servizi, *comfort*, etc. La soddisfazione complessiva dei portatori di interesse (ciascuno avrà interessi e bisogni diversi e quindi un profilo finale diverso) sarà tanto raggiunta quanto più saranno saranno soddisfatti i loro bisogni espliciti e latenti. Grazie ad una griglia di relazione sarà possibile determinare il livello di correlazione che vincola i singoli bisogni alle caratteristiche: per i punti di maggior rilevanza sarà opportuno elaborare una proposta progettuale (compatibile non solo con il contesto fisico, ma anche con quello culturale) e ricavarne dei requisiti prestazionali nella successiva fase.

6 Cfr. 4.3.3 "Ambiti e requisiti".



degli aspetti importanti sui quali intervenire e specificare quali fossero le esigenze per ciascuna di esse.

A causa, infatti, anche della particolarità del rifugio alpino in termini di dotazione tecnologica e impiantistica, di gestione e manutenzione condizionate dall'essere in contesto isolato e spesso impervio, è stato dato rilievo alle tre categorie di attori per permettere di valutare quali fossero gli effettivi vantaggi e le priorità per ciascuna di esse<sup>7</sup>, di fronte ad un investimento economico. Si è voluto inoltre aggiungere un quarto profilo di pubblico interesse per poter valutare anche le ricadute e i benefici goduti dai cittadini, non direttamente coinvolti nella fruizione dei rifugi alpini.

### **Organizzazione dei contenuti**

Per ognuno dei profili seguenti (proprietari, gestori, utenti, pubblico interesse) sono stati raccolti ed elaborati dati<sup>8</sup> in forma scritta e grafica. La descrizione di ogni profilo è così strutturata:

- **competenze:** nella prima parte di ciascun profilo, sono esplicitate le principali mansioni e responsabilità specifiche;
- **dati:** sono delineati i metodi con i quali si sono acquisiti i dati utili alla successiva elaborazione;
- **bisogni:** sono enunciati i bisogni o le richieste esplicite ricavate dai dati precedentemente acquisiti. Sono di seguito specificati anche i bisogni impliciti e latenti<sup>9</sup>, che sono espressi nelle esigenze individuate.

## **4.2.2 Profilo esigenziale dei proprietari**

### **Competenze**

I rifugi alpini di norma sono strutture di proprietà di privati cittadini o di associazioni con finalità di promozione turistica, ambientale o culturale (ad esempio: i Club alpini o gli Enti parchi). Tra le principali responsabilità cui deve far fronte il proprietario troviamo le seguenti:

- l'adeguamento del rifugio alle norme **igienico-sanitarie**: servizi igienici; cucine e luoghi di preparazione delle pietanze; impianti di depurazione e trattamento dei reflui; etc.;
- l'adeguamento del rifugio alle norme di **sicurezza**: conformità degli impianti elettrico, idrico, antincendio, etc.; verifica dei percorsi e vie di fuga; etc.;
- la realizzazione delle **opere** di ristrutturazione e la manutenzione straordinaria: ripristino della funzionalità e dell'agibilità delle strutture, ampliamenti, realizzazione/sostituzione di impianti o di loro componenti, etc.;

7 Ogni intervento è valutato anche in funzione del beneficio che apporterebbe in termini economici, funzionali, manutentivi e di *comfort* ambientale interno per ciascuna delle tre categorie individuate. Cfr. 7.2.6 "Scheda analitica "A" (strumento operativo).

8 I dati utilizzati per l'elaborazione dei profili provengono da un campione di fonti o di esperti, specificato nei rispettivi paragrafi. In una successiva fase di sviluppo della ricerca sarà possibile condurre indagini più approfondite coinvolgendo un campione di fonti ancor più rappresentativo.

9 Come previsto dal metodo QFD. Cfr. 4.1.2 "Metodologie utilizzate per l'elaborazione dei dati".

- la **gestione amministrativa** con le richieste di autorizzazioni, rinnovo delle concessioni (ad esempio per un eventuale collegamento su strada forestale per l'approvvigionamento o per l'utilizzo/realizzazione di una teleferica); etc.;
- il mantenimento della **funzionalità** della struttura: arredi fissi (ad esempio: letti, tavoli, panche, sedie, mobili di vario tipo, etc.); materiale d'uso (ad esempio: stoviglie, elettrodomestici, coperte, materassi, etc.).

Nel caso il rifugio appartenga ad un'associazione, per esigenze economiche e di competenze ricettive, questa di norma non effettua anche la gestione, per lo più affittando a gestori, tenuti ad occuparsi della manutenzione ordinaria dell'immobile e della conduzione dell'attività ricettiva<sup>10</sup>. Nel caso il rifugio appartenga ad un privato<sup>11</sup> di norma sussiste una maggiore coesione d'intenti poiché proprietario e gestore sono riconducibili alla medesima persona.

### **Dati**

Sono state contattate alcune Sezioni del Club Alpino Italiano, ossia: il CAI Padova, il CAI Venezia, il CAI Treviso, il CAI Belluno, la SAT di Trento<sup>12</sup> e il CAI Veneto (di fatto non una Sezione, ma entità che raccoglie le esperienze delle singole sezioni dell'area geografica della regione Veneto).

È stata avviata un'indagine, tipo *indagine Delphi* che ha previsto l'utilizzo reiterato di interviste e questionari, strutturata in due fasi:

- Nella **prima fase**, con i responsabili dei rifugi alpini<sup>13</sup> (o con i presidenti) delle Sezioni del CAI coinvolte nello studio si sono svolte delle interviste con risposta aperta su una traccia fornita dall'intervistatore;
- Nella **seconda fase**<sup>14</sup> invece, le risposte fornite sono state rielaborate nella modalità idonea a fornire un secondo questionario strutturato in cinque ambiti: riqualificazione (R), *comfort* (C), energia (E), componenti e progettazione (P), ambiente (A). Per l'ambito riguardante la riqualificazione si sono indagate, con domande a risposta aperta, le aspettative e le esperienze dirette delle singole sezioni; per gli altri ambiti, il questionario è stato strutturato in modo che l'intervistato potesse esprimere su ciascuna delle affermazioni proposte un grado di accordo in una **scala di valori compresa tra 1 a 5**, dove 1 significava pieno disaccordo e 5 pieno accordo.

Al termine della raccolta e dell'analisi dei dati, per ogni risposta è stato valutato il voto medio di preferenza accordato (compreso tra 1 e 5) e il livello di accordo che i singoli intervistati hanno manifestato nei confronti delle

10 Nella Regione Veneto per l'anno 2010, dei 45 Rifugi di proprietà del CAI, 42 (93%) sono dati in gestione a terzi con contratti di affitto e solo 3 (7%) sono gestiti direttamente dalle Sezioni di appartenenza. Fonte: CAI Veneto.

11 Non sono stati coinvolti direttamente nella ricerca rifugi privati. Cfr. Paragrafo 1.4 "Limiti del campo di indagine".

12 La sezione autonoma del CAI di Trento conserva il nome di Società degli Alpinisti Tridentini (SAT): essa racchiude molte sottosezioni per l'intera provincia autonoma di Trento, centralizzando la gestione amministrativa.

13 Nelle associazioni tali incarichi sono affidati a soci che possono danno la disponibilità e possono avere o meno qualifiche tecniche: in ogni caso è affidata a loro, per conto della presidenza di ogni sezione, la responsabilità e le decisioni esecutive sulle opere e sulla valutazione degli interventi.

14 Alla seconda fase del questionario hanno partecipato 5 Sezioni (84%) delle 6 che hanno partecipato alla prima parte. Nell'elaborazione delle risposte la percentuale è realizzata in base alle effettive risposte ricevute.

domande. A tal fine sono stati identificati **4 livelli di accordo** contraddistinti da 4 lettere:

- **A.** Piena convergenza: gli intervistati hanno indicato tutti lo stesso valore di preferenza o con un discostamento massimo di 1 punto;
- **B.** Convergenza: gli intervistati hanno indicato un valore in un intervallo di discostamento massimo di 2 punti;
- **C.** Divergenza: gli intervistati hanno indicato valori in un intervallo di 3 punti (più di una risposta);
- **D.** Piena divergenza: gli intervistati hanno indicato valori in un intervallo superiore ai 3 punti (più di una risposta).

Sono di seguito riportati i dati dei risultati ottenuti dall'indagine sui proprietari<sup>15</sup>, racchiusi in una tabella sintetica che mette in evidenza l'ambito di indagine in cui ogni domanda è inclusa, il voto medio di accordo e il tipo di convergenza riscontrato tra le risposte.

<b>Comfort</b>		
Le condizioni di <i>comfort</i> sono accettabili? (freddo, umidità, polvere, ...)	3.6	A
È favorevole ad un miglioramento del <i>comfort</i> interno delle strutture?	3.4	A
I rifugi alpini di norma sono riscaldati?	1.2	A
Sarebbero utili dei sistemi di regolazione della temperatura interna?	1.2	A
Sono previsti dei sistemi di regolazione della temperatura interna?	1.0	A
È importante poter osservare il panorama dal rifugio?	4.2	B
Gli utenti chiedono di poter di alloggiare in stanze piccole ( <i>privacy</i> )?	4.0	B
Gli utenti chiedono di poter di asciugare il loro vestiario?	3.6	C
Per l'alloggio nei rifugi alpini è necessario un forte spirito di adattamento?	3.4	C
Sono sufficienti i bagni e le docce?	3.4	C
L'acqua calda è garantita in tutti i rifugi?	3.0	D
Gli utenti chiedono di poter lasciare gli scarponi in un luogo caldo?	2.8	D

Tabella 1 | *Comfort*: risultati della seconda fase di indagine condotta con i proprietari dei rifugi.

Si può osservare un accordo sostanziale nel fatto che non siano né previsti né utili sistemi di regolazione della temperatura interna dei rifugi così pure appaiono soddisfacenti per i proprietari dei rifugi le condizioni di *comfort* dal punto di vista dei proprietari dei rifugi; vi è un interesse generico, altrettanto favorevole, al miglioramento del benessere ambientale interno.

Se da un lato vi è un sostanziale accordo nel riconoscere l'importanza del rapporto con l'esterno e la crescente esigenza di *privacy* anche nella fruizione dei rifugi alpini (con la richiesta di stanze più piccole), non sembrano univoci i modi di interpretare l'esperienza ricettiva offerta dal rifugio. È verificabile un desiderio di innovazione e di miglioramento delle strutture ricettive al fine di lasciar colmare la carenza di *comfort* al solo spirito di adattamento dell'utente.



Illustrazione 2 | I rifugi sono di norma riscaldati anche durante la stagione estiva. Da parte dei proprietari sembra esserci poca percezione di questa esigenza.

Nella foto: la stufa a legna in funzione presso il rifugio VII Alpini sulla Schiara, Belluno, 1502 m, CAI Belluno.

<sup>15</sup> Alcune domande sono riferite ad osservazioni sull'uso o sulle richieste ricevute da parte degli utenti e utili pertanto a definire parte del loro profilo esigenziale.



Illustrazione 3 | Sono visibili dei danneggiamenti generati in periodo invernale dall'azione del carico della neve. Sono frequenti le problematiche legate alla manutenzione degli impianti installati in quota. Nella foto: copertura con pannelli fotovoltaici installata presso il rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.

Energia		
Il generatore a combustibile è sempre necessario?	4.8	A
È opportuno l'isolamento delle strutture edilizie per contenere i consumi energetici dei rifugi?	1.4	A
Il fotovoltaico potrebbe essere una alternativa al generatore?	1.4	A
Ripristinando l'integrità delle strutture, si è colta l'occasione per un miglioramento delle stesse?	3.8	B
È valutata la "energia grigia" contenuta nei materiali da costruzione impiegati?	2.3	B
I rifugi sono in grado di autosostenersi energeticamente?	2.0	B
È previsto un livello minimo di coibentazione delle strutture (adeguamento legge 192/05 e succ.)?	2.0	B
Vi sono stati interventi in cui è stato valutato anche il miglioramento energetico dell'involucro?	1.8	B
Sono comunque valutati materiali speciali per resistere all'azione invernale?	2.2	C
È possibile integrare maggiormente i contributi di più risorse energetiche?	2.2	C
È promosso l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili?	3.4	D
Si sono riscontrati problemi con l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili?	3.2	D
Gli impianti sono dimensionati correttamente?	2.5	D
Il fotovoltaico apporta un contributo essenziale al miglioramento delle prestazioni delle batterie?	2.4	D
Il fotovoltaico apporta un contributo importante all'energia del rifugio?	2.2	D

Tabella 2 | Energia: risultati della seconda fase di indagine condotta con i proprietari dei rifugi.

Le esperienze d'uso dei sistemi fotovoltaici e di altri sistemi di generazione da fonti rinnovabili appaiono conflittuali in tutti gli aspetti descritti (contributi, funzionamento, semplicità di utilizzo, etc.) e non è possibile determinare una convergenza di opinioni.

È possibile osservare il completo accordo circa la necessità di prevedere sistemi di generazione *in loco*, non giudicati sostituibili da altri sistemi di generazione (in particolar modo dal fotovoltaico, sia pur riconoscendo il suo parziale merito nel permettere un contributo utile per lo spegnimento del generatore per parte della giornata).

I sistemi di coibentazione delle strutture non sembrano giudicati prioritari, sia pur considerandone l'opportunità in occasione della realizzazione di altri interventi (non cioè come finalità perseguibile singolarmente).

Componenti e progettazione		
È importante l'intesa/accordo con il gestore per la conduzione del rifugio?	4.8	A
Ci sono dei casi in cui non è assolutamente possibile alterare l'immagine esterna del rifugio?	4.8	A
È importante considerare più fattori per risolvere una singola problematica progettuale?	4.8	A
È importante una valutazione economica per intuire il limite di applicazione di una soluzione?	4.6	A
È importante conservare l'aspetto esterno delle strutture?	4.6	A

È importante una valutazione di compatibilità per procedere alla scelta di una azione di riqualificazione?	4.4	A
Sono frequenti spifferi e/o infissi a bassa tenuta?	2.4	A
I serramenti subiscono azione di forte usura?	2.6	B
È difficile l'integrazione in strutture vincolate o composte di successive aggiunte/modificazioni?	4.0	C
Si verificano spesso problemi di umidità o infiltrazioni nelle murature?	2.2	C

Tabella 3 | Componenti e progettazione: risultati della seconda fase di indagine condotta con i proprietari dei rifugi.

In seguito a valutazioni di tipo gestionale appare essenziale il coordinamento delle azioni di manutenzione e di conduzione tra i proprietari e gli stessi gestori in quanto le scelte operate dagli uni debbono poi essere utilizzate e agite dagli altri.

Appare inoltre come problematica la necessità di dover integrare nuove tecnologie, impianti o miglioramenti dell'involucro sugli edifici esistenti, spesso non in grado di accoglierle. In alcuni casi, soprattutto per quanto concerne l'aspetto esterno degli edifici sono evidenziati vincoli imposti dai parchi o dalle sovrintendenze; tale valore appare comunemente condiviso tra i proprietari delle strutture alpine.

Ambiente		
I rifugi alpini vogliono minimizzare l'impatto ambientale che esercitano?	4.0	C
Vengono di norma trattati i reflui prima di essere dispersi in ambiente?	3.8	C
Gli impianti sono dimensionati correttamente?	3.8	C
Le condizioni ambientali rendono difficili il funzionamento e l'utilizzo degli impianti?	3.4	D
La complessità degli impianti rende difficile il loro utilizzo?	2.6	D
Di fronte ad un maggiore flusso turistico, è opportuno aumentare i posti o le capienze dei rifugi?	1.3	D

Tabella 4 | Ambiente: risultati della seconda fase di indagine condotta con i proprietari.

Nelle questioni inerenti l'ambiente e il rapporto di questo con l'edificio, non sono individuabili convergenze univoche, ma possono essere evinte alcune tendenze importanti: c'è la volontà di contenere e ridurre i carichi inquinanti e gli impatti ambientali generati dal rifugio, senza voler incrementare la ricettività dei turisti (che comporterebbero un carico ambientale ancora maggiore).

## Bisogni

Esigenze dei proprietari	
Classe di esigenza	Esigenza
Apetto	Mantenere l'aspetto esterno dei rifugi
Benessere	Miglioramento del <i>comfort</i> interno



Illustrazione 4 | Nella foto: Vecchio rifugio Gonella, Monte Bianco (TO), 3071 m, CAI Torino, demolito.



Illustrazione 5 | La nuova struttura si differenzia dall'edificio originale e non conserva le sue caratteristiche formali e volumetriche. La nuova costruzione è stata realizzata con sistemi a secco in legno e metallo e ultimata nel 2010.

Nella foto: nuovo rifugio Gonella Monte Bianco (TO), 3071 m, CAI Torino.

	Contatto visivo con l'ambiente esterno da parte degli utenti
	Miglioramento del trattamento dei reflui
Fruibilità	Affidabilità degli impianti
Gestione	Permettere l'accesso alle risorse e alle materie prime
	Poche spese per la manutenzione
Sicurezza	Non accessibilità durante la chiusura
Salvaguardia dell'ambiente	Gestione del cantiere
Uso razionale delle risorse	Installazione di impianti utilizzabili da parte dei gestori
	Uso di fonti energetiche alternative
	Integrazione delle fonti energetiche
	Dotare il rifugio di attrezzatura duratura
Altro	Accesso ai finanziamenti
	Valutazione economica degli interventi
	Affidare la struttura ad un gestore
	Proposte e supporto per la fase di programmazione della riqualificazione.

Tabella 5 | Esigenze riferite ai proprietari, suddivise e raggruppate per classi di esigenza.

### 4.2.3 Profilo esigenziale dei gestori

#### Competenze

I rifugi alpini di proprietà di privati cittadini che investono in una attività di ristorazione e di servizio ricettivo, sono di norma gestiti e condotti dagli stessi proprietari: in questi casi le due figure coincidono come pertanto le responsabilità dei due ruoli. I rifugi di proprietà di enti o associazioni, salvo eccezioni, sono affidati ad imprese e a gestori esterni: in questi casi i gestori operano solo azioni di interesse per la conduzione dell'attività ricettiva. Tra le principali responsabilità a cui questi devono far fronte possiamo individuare:

- la **manutenzione ordinaria** del rifugio e degli impianti (inclusa verifica della captazione dell'acqua, etc.);
- la **gestione** degli ordini, degli approvvigionamenti e dei resi/ri futi necessari alla conduzione dell'attività ricettiva;
- la valutazione e l'attuazione delle strategie commerciali e/o di ospitalità;
- l'**accoglienza** dei clienti/utenti;
- la gestione dell'eventuale personale necessario alla conduzione dell'attività;
- la stipula di un contratto d'affitto con l'ente, l'associazione o il privato affittante (qualora il gestore non coincida con il proprietario);
- la messa in funzione estiva e la dismissione invernale (nel caso sia prevista la chiusura stagionale; tale azione può essere coordinata con i proprietari).

Nel caso dell'affidamento della conduzione, possono essere avanzate ulteriori richieste al futuro gestore, quali l'esperienza alpinistica e la conoscenza del territorio. Sono in ogni caso necessarie le competenze per avviare un'attività ricettiva (conoscenza delle norme igienico-sanitaria, di gestione ambientale,

di gestione di un esercizio, comprovate da relativi attestati). A causa delle difficoltà, dei lunghi tempi e degli ingenti costi per accedere al supporto tecnico esterno, è importante la capacità di provvedere alla manutenzione degli impianti e di effettuare piccoli lavori di riparazione o di modifica.

### **Dati**

Durante le fasi di sopralluogo ai rifugi alpini<sup>16</sup>, sono stati intervistati i loro gestori al fine di ricavare informazioni utili alla descrizione tecnologica, impiantistica e funzionale delle singole strutture e di individuare delle esigenze specifiche collegate all'aspetto gestionale. A tale proposito sono state espressamente richieste alcune considerazioni e indicazioni esplicite.

### **Bisogni**

<b>Esigenze dei gestori</b>	
<b>Classe di esigenza</b>	<b>Esigenza</b>
Benessere	Comfort termoigrometrico interno
	Fornitura di acqua calda
	Offerta di strutture e servizi/comfort attrattivi per gli utenti*
	Spazi personali di vita (camera, bagno, <i>privacy</i> , etc.: sono previsti dalla normativa)
Fruibilità	Facilità d'uso degli impianti
Gestione	Contenimento dei costi di produzione di energia
	Reperibilità di tecnici specializzati
	Tempi veloci di messa in funzione e dismissione stagionali <sup>17</sup>
	Contenimento dei costi di approvvigionamento
	Manutenzione facilitata
Uso razionale delle risorse	Impianti affidabili
	Disponibilità di energia
	Possibilità di scelta nell'organizzazione e strutturazione degli spazi interni/esterni
	Sostituibilità degli elementi e degli impianti
	Disponibilità delle risorse (acqua <i>in primis</i> <sup>18</sup> )
	Limitare l'accensione di sistemi di riscaldamento
Altro	Disponibilità di collegamenti e mezzi/vie di rifornimento e approvvigionamento
	Cooperazione con i proprietari nell'attuazione delle decisioni inerenti impianti, involucro e aspetti costruttivi

16 Si sono svolti sopralluoghi in 10 rifugi alpini del Club Alpino Italiano, appartenenti ognuno alle rispettive sezioni. Cfr. "Appendice - Schede degli edifici oggetto di sopralluogo".

17 La stima si basa su dati ricavati dalle interviste con i gestori e non da misurazioni avvenute sul campo. Può risultare opportuna una verifica diretta in una fase successiva di studio, utile a determinare con più precisione tempi e modalità di esecuzione.

18 In caso la fonte sia direttamente in relazione con la temperatura esterna, quando questa scende sotto lo zero e cambia di stato (gela) la risorsa non è più disponibile per il rifugio a meno che non siano previsti opportuni accorgimenti (ad esempio: serbatoi con resistenze elettriche o coibentati o posti in ambiente parzialmente riscaldato).





Illustrazione 6 | La necessità di disporre di impianti sempre funzionanti spinge i gestori ad utilizzare sistemi più semplici e considerati più affidabili. Nella foto: un generatore alimentato a diesel, in funzione presso il rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.

	Accesso all'informazione e a sistemi di comunicazione
* Compatibili con le finalità delle rispettive associazioni, dei vincoli ambientali e contestuali della struttura e delle caratteristiche del rifugio alpino.	

Tabella 6 | Esigenze riferite ai gestori, suddivise e raggruppate per classi di esigenza.

#### 4.2.4 Profilo esigenziale degli utenti

##### Competenze

Non sono richieste particolari competenze agli utenti per poter usufruire dell'offerta ricettiva dei rifugi alpini; come fruitori del rifugio possono però avanzare osservazioni propositive o esprimere disappunto circa le condizioni ambientali, di *comfort* o di servizio offerto<sup>19</sup>. Sono tenuti a favorire il gestore nelle operazioni di conduzione attenendosi alle sue indicazioni e ai regolamenti comportamentali di cui i rifugi sono dotati.

##### Dati

I profili degli utenti sono stati elaborati a partire da interviste dirette e da osservazioni sul tema di quelle rivolte a gestori e proprietari. Sono state inoltre utilizzate indicazioni tratte da articoli e segnalazioni su riviste e siti internet.

##### Bisogni

Al fine di poter finalizzare al meglio l'investimento economico per la riqualificazione del rifugio alpino è importante porre l'accento sull'utilizzatore finale di tali strutture. Nel corso degli ultimi decenni<sup>20</sup> si è notevolmente ampliata e sviluppata la pratica dell'alpinismo e dell'"andar per monti" non solo in termini tecnici e qualitativi, ma soprattutto in termini numerici-quantitativi: un numero crescente di persone approccia il mondo della montagna. Se agli inizi, la pratica dell'alpinismo era elitaria e i rifugi erano gestiti per lo più con la finalità di riuscire ad offrire un riparo semplice e poco più per l'utilizzo esclusivo degli alpinisti, oggi pur continuando ad offrire quel tipo di servizio, offrono ospitalità anche ad altre tipologie di utenza<sup>21</sup>.

Nell'analisi dei bisogni dei fruitori dei rifugi, infatti, possono essere identificati diversi profili di utenza (alpinisti, escursionisti, turisti occasionali, etc.) le cui esigenze possono però essere riassunte e correlate.

Esigenze degli utenti	
Classe di esigenza	Esigenza
Benessere	Temperatura interna maggiore
	Privacy nelle camere (alloggio in spazi più piccoli)
	Visuale del panorama esterno
	Docce calde

<sup>19</sup> Non sono valutate in questo contesto osservazioni riguardanti le scelte di gestione o la cortesia personale dei gestori ma esclusivamente le dotazioni o al *comfort* interno dei rifugi alpini.

<sup>20</sup> Cfr. 3.2.2 "Evoluzione storica del rifugio alpino in Italia".

<sup>21</sup> Cfr. Paragrafo 3.4 "Gestione del rifugio" nella descrizione degli attori (proprietari, gestori e utenti).

	Acqua calda
Uso razionale delle risorse	Uso energia elettrica (ricarica telefono, <i>gps</i> , etc.)
Altro	Servizi igienici
	Asciugare vestiti ed attrezzatura
	Arredi ed attrezzature comode
	Prezzi contenuti
	Informazioni (meteo, percorsi e escursioni, ambiente, etc.)
	Consumo di cibi locali o "tipici"
	Acquisto attrezzatura o generi di necessità

Tabella 7 | Esigenze riferite agli utenti, suddivise e raggruppate per classi di esigenza.

### 4.2.5 Profilo esigenziale di pubblico interesse

#### Bisogni

Si tratta in prevalenza di indicazioni ed esigenze utili a preservare il territorio e condivise dalla società, ossia anche dai cittadini non direttamente interessati o coinvolti ad alcun titolo nella fruizione o conduzione del rifugio alpino.

Esigenze di pubblico interesse	
Classe di esigenza	Esigenza
Salvaguardia dell'ambiente	Mancata emissione di inquinanti
	Tutela del paesaggio e del territorio
Sicurezza	Incolumità nelle fasi di cantiere
Uso razionale delle risorse	Uso di energie rinnovabili
Altro	Presidio del territorio
	Riferimento per i turisti e per gli alpinisti

Tabella 8 | Esigenze riferite al pubblico interesse, suddivise e raggruppate per classi di esigenza.

## 4.3 Quadro dei requisiti

### 4.3.1 Nota metodologica

Le esigenze che si sono individuate, suddivise per classi di esigenza nei rispettivi profili, sono funzionali a determinare i requisiti e le caratteristiche tecniche che devono essere soddisfatte dall'edificio, dalle sue componenti tecnologiche e impiantistiche o nell'ambito della sua gestione<sup>22</sup>.

Una volta individuati i requisiti e suddivisi per classi esigenziali di soddisfacimento, sono stati ri-articolati in modo da consentire una maggiore spendibilità operativa: tale azione si è compiuta tramite una suddivisione

<sup>22</sup> Cfr. Beltramo R., Cuzzolin B., "Manuale-tipo per la realizzazione di un sistema di gestione ambientale dei rifugi di montagna".

La gestione delle strutture alpine può apportare un contributo consistente alla loro sostenibilità ambientale; non è tuttavia l'oggetto di attenzione prioritario di questa ricerca.



Illustrazione 7 | Percezione del panorama esterno.  
Nella foto: ampliamento del rifugio Moiry, Grimentz, C. Vallese [CH], 2825 m, CAS.



Illustrazione 8 | Locale destinato all'asciugatura dei vestiti e al deposito dei materiali.  
Nella foto: rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.

degli stessi requisiti per ambiti<sup>23</sup> (sito, acqua, energia, materiali, qualità ambientale interna) e non più per classi esigenziali. La finalità con cui si è operata questa scelta è la conseguente possibilità di determinare e declinare una specificazione di soddisfacimento propria per ogni ambito (ad esempio: l'esigenza di disponibilità delle risorse può generare il requisito di riduzione dei consumi idrici, ma anche dei consumi elettrici, etc.).

**Nota operativa:** in una fase successiva, inerente allo sviluppo del progetto di riqualificazione, potranno essere analizzati e correlati i requisiti individuati con le scelte progettuali<sup>24</sup>.



Illustrazione 9 | La tutela del paesaggio e del territorio montano sono imprescindibili nell'affrontare la riqualificazione dei rifugi alpini, per i quali è necessario valutare l'impatto ambientale che esercitano. Nella foto: Vista del lago alpino del Coldai, Monte Civetta (BL).

### 4.3.2 Classi di esigenze

#### **Premessa**

Nei precedenti paragrafi sono stati definiti i profili esigenziali dei diversi attori, individuando per ciascuno di essi le necessità specifiche, riconducendole poi in classi esigenziali. Al fine di poter divenire strumento operativo, le esigenze sono state riscritte in forma di requisiti (riferiti all'edificio e non più suddivisi in profili esigenziali distinti), a cui verranno poi associate specifiche di prestazione o indicazioni circa il loro soddisfacimento.

Le classi di esigenza, le esigenze e i requisiti, fanno riferimento alle rispettive normative e ove non previsti, in accordo con le normative stesse sono stati definiti *ex novo*:

- UNI 8289:1981 Esigenze dell'utenza finale. Classificazione;
- UNI 8290-2:1983 Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti;

<sup>23</sup> Gli ambiti individuati al successivo 4.3.3 "Ambiti e requisiti", non fanno riferimento ad una normativa ma sono funzionali alla elaborazione di uno strumento operativo.

<sup>24</sup> Cfr. Capitolo 7 "Riqualificazione dei rifugi: uno strumento di lavoro" come strumento operativo .

- UNI 11277:2008 Sostenibilità in edilizia. Esigenze e requisiti di ecocompatibilità dei progetti di edifici residenziali e assimilabili, uffici e assimilabili, di nuova edificazione e ristrutturazione;
- per ogni **requisito**, qualora presenti, sono specificati i riferimenti normativi delle specifiche prestazionali suggerite o richieste<sup>25</sup>.

**Tabella sintetica dei requisiti**

Requisiti	
Classi di esigenze	Requisiti
Aspetto	Adeguatezza inserimento paesaggistico nel contesto, anche in relazione al rispetto delle visuali e alla compatibilità con la morfologia del terreno
Benessere	Protezione degli spazi d'attività esterni da fonti di rumore esterne agli spazi stessi
	Isolamento termico
	Controllo della condensazione superficiale
	Ventilazione
	Assenza dell'emissione di odori sgradevoli
Fruibilità	Riparabilità
	Manutenibilità
	Affidabilità
	Comodità d'uso e di manovra
	Tenuta alla neve
	Resistenza al gelo
Gestione	Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani
Integrabilità	Sostituibilità
	Facilità di intervento
	Integrazione
	Attitudine all'integrazione impiantistica
Salvaguardia dell'ambiente	Gestione ecocompatibile del cantiere
	Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)
	Degradazione biologica dei liquami
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate.
Sicurezza	Resistenza meccanica (statica e dinamica)
	Resistenza alle intrusioni
Uso razionale delle risorse	Frequenzazione [prerequisito]
	Riduzione del consumo di acqua potabile
	Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche



Illustrazione 10 | Batterie dotate di coibentazione per impedire bruschi cali di carica dovuti agli sbalzi termici. Nella foto: batterie installate al rifugio Pradidali, Pale di San Martino (TN), 2278 m, CAI Treviso.

<sup>25</sup> Cfr. 4.3.3 "Ambiti e requisiti" con i singoli requisiti descritti.

	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione
	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
	Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
	Controllo del fattore solare
	Assorbimento luminoso
Altro	Materiali resistenti
	Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
	Controllo della temperatura dei fluidi [Riferito agli impianti]
	Controllo della condensazione interstiziale

Tabella 9 | Requisiti riferiti al rifugio alpino, suddivisi in classi esigenziali. I requisiti qui espressi includono le esigenze espresse nei diversi profili definiti al Paragrafo 4.2 "Profili degli attori coinvolti".

### 4.3.3 Ambiti e requisiti

#### **Nota metodologica**

Dopo avere determinato i requisiti attraverso l'analisi delle esigenze, si è scelto di riorganizzarli in **ambiti**<sup>26</sup> non riconducibili direttamente alle stesse esigenze, ma utili a fornire indicazioni utili e un supporto in fase di progettazione dell'intervento di riqualificazione.

Gli ambiti individuati sono cinque e sono così definiti:

- **sito**, sono inclusi i requisiti che, soddisfacendo diversi tipi di esigenze, sono riconducibili alle azioni, gli impatti o agli rapporti che il rifugio reciprocamente esercita con l'ambiente e il contesto esterno;
- **acqua**; sono incluse le azioni, gli impatti o i rapporti che il rifugio reciprocamente esercita con l'acqua, nelle varie fasi di approvvigionamento, utilizzo, smaltimento;
- **energia**; sono incluse le azioni, gli impatti o i rapporti che il rifugio reciprocamente esercita con l'uso e la fornitura dell'energia (termica ed elettrica), nelle varie fasi di approvvigionamento, utilizzo, smaltimento; sono altresì inclusi i sistemi di generazione dell'energia prodotta;
- **materiali, risorse, gestione**; sono incluse le azioni e i rapporti che il rifugio reciprocamente esercita nella gestione delle risorse, nel rapporto con le componenti tecnologiche ed impiantistiche e con i sistemi costruttivi e di approvvigionamento delle risorse; sono altresì comprese le attività di manutenzione;

26 Cfr. Capitolo 7 "Riqualificazione dei rifugi: uno strumento di lavoro". Gli ambiti qui descritti, sono gli stessi utilizzati nello strumento operativo proposto. Per la loro definizione si è fatto riferimento alla alla suddivisione che i compiono sistemi di certificazione della ecocompatibilità degli edifici, in particolare modo i sistemi *Leed di Green Building Council*.

- **qualità ambientale interna;** sono incluse le azioni e i rapporti che il rifugio reciprocamente esercita nella determinazione delle condizioni di *comfort* ambientale interno.

I **requisiti**, suddivisi per ambito sono descritti e definiti tramite l'uso di un sistema di schedatura sintetica con le rispettive specificazioni e le specifiche di prestazione. Tali schede sono costituite secondo la seguente modalità:

- **definizione e riferimento normativo,** è riportata la definizione del requisito e ove previsto è indicata la normativa di riferimento;
- **motivazioni,** sono indicati i principali motivi, per i quali si opera il requisito. Sono sostanzialmente esplicitati i benefici ottenibili dal soddisfacimento del requisito;
- **applicabilità,** è esplicitato il possibile raggiungimento del requisito, precisando quali siano le eventuali fasi del progetto ed entro quali termini possa essere soddisfatto. Può anche essere verificato il caso in cui il requisito non sia perseguibile per motivi strutturali, tecnologici, di disponibilità di risorse, etc.;
- **soddisfacimento,** è esplicitato quale sia il parametro di verifica per il raggiungimento della prestazione e quali siano, qualora presenti, dotazioni, modalità in cui operare o valori da raggiungere. Sono indicati anche gli eventuali riferimenti normativi.

### **Normativa di riferimento**

Sono indicate le principali normative di riferimento<sup>27</sup>, riprese nei requisiti come approfondimento utile e necessario alla fase di progettazione. I rimandi alle normative sono esplicitati, quando presenti, congiuntamente alla richiesta di prestazione:

- *R.D.11 dicembre 1933, n° 1775* G.U.R.I. 8 gennaio 1934, n° 5 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici";
- *Direttiva 85/337/CEE* del Consiglio del 27 giugno 1985, concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, come modificata ed integrata con la direttiva 97/11/CE del Consiglio del 3 marzo 1997 e con la direttiva 2003/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 maggio 2003;
- *D.P.R. 24 maggio 1988, n° 203* "Attuazione delle direttive CEE n° 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n° 183";
- *D.P.C.M. 27 dicembre 1988* "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale";
- *L. 5 gennaio 1994, n° 36* "Disposizioni in materia di risorse idriche";
- *D.Lgs. 11 maggio 1999, n° 152* "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il

<sup>27</sup> Sul sito della Fondazione Montagna Sicura, è riportata una raccolta di leggi e normative nazionali e regionali specifiche o applicabili al caso dei rifugi alpini.

Vedi [www.fondazionemontagnasicura.org/normative-rifugi.aspx](http://www.fondazionemontagnasicura.org/normative-rifugi.aspx)

trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n° 258";

- *D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 551* "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n° 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- *D.Lgs. 2 febbraio 2001, n° 31* "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano";
- *D.Lgs. 4 settembre 2002, n° 262* "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";
- *D.Lgs. 19 agosto 2005, n° 192* "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- *D.Lgs. 19 agosto 2005, n°194* "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- *D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152* "Norme in materia ambientale";
- *D. 24 giugno 2006*, "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n° 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno";
- *D.Lgs. 29 dicembre 2006, n°311* "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- *D.Lgs. 16 gennaio 2008, n° 4* "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152, recante norme in materia ambientale";
- *Direttiva 2008/98/CE* del Parlamento Europeo e del Consiglio 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- *D.P.R. 2 aprile 2009, n° 59* "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia";
- *D.Lgs. 13 agosto 2010, n°155* "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- *UNI 8477-2:1985* Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi;
- *UNI 10349:1994* Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- *UNI 10351:1994* Valori di resistenza termica e metodo di calcolo;
- *UNI 10339:1995* Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;

- *UNI EN ISO 13788:2003* Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo;
- *UNI EN 12792:2005* Ventilazione degli edifici. Simboli, terminologia e simboli grafici;
- *UNI 14501:2006* Tende e chiusure oscuranti. Benessere termico e visivo. Caratteristiche prestazionali e classificazione;
- *UNI EN ISO 7730:2006* Ergonomia degli ambienti termici. Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- *UNI EN 13363-1:2008* Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate. Calcolo della trasmittanza solare e luminosa. Parte 1: Metodo semplificato;
- *UNI EN 15251:2008* Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- *UNI EN ISO 13790:2008* Prestazione energetica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- *UNI EN ISO 14683:2008* Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento;
- *UNI TS 11300-1:2008* Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- *UNI TS 11300-2:2008* Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale per la produzione di acqua calda sanitaria.

## Sito

Gestione ecocompatibile del cantiere	
Definizione e Riferimento normativo	Devono essere ridotti i consumi energetici e i livelli di inquinamento di aria, acqua, suolo e sottosuolo, in relazione alle diverse operazioni previste nel cantiere, dall'utilizzo delle risorse e delle diverse sostanze alla gestione rifiuti. • <i>UNI 11277:2008, punto 5.4</i>
<b>Motivazioni</b>	Non sono in genere previsti sistemi di smaltimento o trattamento dei rifiuti prodotti in cantiere, in particolar modo dei rifiuti derivanti dall'utilizzo di acqua o di altri liquidi sversati in ambiente.
<b>Applicabilità</b>	Nel caso specifico, nella realizzazione di un intervento di riqualificazione, o in fase di demolizione o costruzione. In fase di esercizio, possono eventualmente essere messe in atto strategie di monitoraggio dei consumi e dei livelli di inquinamento.
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Non è possibile determinare delle condizioni univoche, valide per ogni cantiere. Suggerimenti: vanno progettati sistemi costruttivi che assicurino tempi veloci di lavorazione e basso utilizzo di





Illustrazione 11 | Rifugio capanna Fassa, 3151 m Piz Boé, gruppo del Sella (TN), privato. Il rifugio è costruito in vetta ed è visibile a distanza anche l'antenna situata sulla destra del rifugio.

	<p>risorse e lavorazioni accessorie, riducendo l'utilizzo di energia e di acqua nelle fasi di cantiere (tecnologie a secco). Deve essere in ogni caso verificato l'allontanamento e lo smaltimento finale degli scarti di lavorazione e dei materiali non utilizzati al fine di evitare fenomeni di abbandono rifiuti e la conseguente contaminazione di suolo e falde acquifere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152</li> <li>• D.Lgs. 16 gennaio 2008, n°4</li> </ul>
--	--

<b>Protezione degli spazi d'attività esterni da fonti di rumore esterne agli spazi stessi</b>	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	<p>Le scelte progettuali, relative alla sistemazione degli spazi esterni, devono essere adeguate a proteggere gli spazi d'attività da fonti di rumore esterni agli spazi stessi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI 11277:2008, punto 5.32</li> </ul>
<b>Motivazioni</b>	<p>La generazione di rumori infastidisce gli utenti e potrebbe interferire con la comunicazione nei casi di eventuale emergenza (nel caso particolare si fa riferimento ai rumori prodotti da sistemi di generazione di energia o dall'uso e movimento di sistemi meccanici). In ogni caso è generata una alterazione dell'ambiente acustico, a meno che non si tratti di fenomeni naturali quali cascate, torrenti, valanghe, etc.</p>
<b>Applicabilità</b>	<p>Possono essere adottati sistemi per l'isolamento e l'assorbimento acustico specifici per i singoli impianti di generazione.</p> <p>Nota: pur originando effettivamente un inquinamento acustico, gli utenti tendono ad accogliere più positivamente tale fenomeno se generato da fonti rinnovabili (ad esempio: il rumore prodotto da una turbina idroelettrica).</p>
<b>Soddisfacimento eventuali rif. normativi</b>	<p>La struttura (interna o esterna all'edificio) in cui sono ospitati sistemi di generazione dell'energia, può essere insonorizzata tramite l'utilizzo di pannelli o materiali atti a garantire isolamento e assorbimento acustico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D.Lgs. 4 settembre 2002, n° 262</li> <li>• D.Lgs. 19 agosto 2005, n°194</li> <li>• D. 24 giugno 2006</li> </ul>

<b>Adeguatezza inserimento paesaggistico nel contesto, anche in relazione al rispetto delle visuali e alla compatibilità con la morfologia del terreno</b>	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	<p>L'impatto dell'opera rispetto ai caratteri paesaggistici del contesto deve essere adeguato e documentato negli elaborati di progetto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI 11277:2008, punto 5.15</li> </ul>
<b>Motivazioni</b>	<p>Il rifugio alpino, pur divenendo un riferimento che necessita di precisa identificabilità, non deve contrapporsi o risultare predominante nelle visuali paesaggistiche. È un edificio ideato per favorire il godimento dell'ambiente alpino, non per alterarne i lineamenti (vedi fig. 11).</p> <p>Nota: non si fa riferimento ad alcuna scelta di materiale né di carattere morfologico delle chiusure, sia opache sia finestrate.</p>
<b>Applicabilità</b>	<p>È possibile verificare se è stata effettuata una analisi dell'impatto ambientale prima della costruzione del rifugio o durante la fase di esercizio, in vista di eseguire alcuni interventi o meno.</p> <p>La verifica è necessaria per gli interventi di nuova costruzione</p>

	o di ricostruzione ( <i>post o ante</i> demolizione).
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Prima di procedere all'intervento di costruzione o di completa ricostruzione, occorre valutare l'impatto ambientale. I dati ricavati saranno inoltre utili anche in altri ambiti di intervento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Direttiva 85/337/CEE</i></li> <li>• <i>D.P.C.M. 27 dicembre 1988</i></li> <li>• <i>D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152</i></li> <li>• <i>D.Lgs. 16 gennaio 2008, n°4</i></li> </ul>

Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	La quantità di gas serra misurata in CO <sub>2</sub> equivalente emessa per effetto dei processi di conversione energetica basati su combustibili fossili, deve essere ridotta, tenendo in considerazione anche la possibilità di piantumazione di alberi in grado di assorbirla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>UNI 11277:2008, punto 5.9</i></li> </ul>
<b>Motivazioni</b>	Il rifugio alpino, per la sua posizione estrema ha un ruolo anche di promozione culturale dell'interazione tra uomo e ambiente naturale. Pur non generando, in genere, fenomeni tali da causare l'innalzamento dei livelli di guardia dell'inquinamento atmosferico locale, è occasione di sperimentazione e ottimizzazione dell'emissioni di gas climalteranti.
<b>Applicabilità</b>	È possibile intervenire su tutti gli impianti di generazione, sia sulla scelta dei nuovi che sull'analisi e ottimizzazione di quelli già in funzione (nei limiti intrinseci). Ad una maggiore emissione di CO <sub>2</sub> corrisponde un maggior consumo di energia o in alternativa la poca efficienza dei sistemi di produzione o di trasformazione.
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Può essere utile a tal proposito una analisi dei fabbisogni e delle prestazioni energetiche dell'edificio. Suggerimenti: occorre ridurre il fabbisogno di energia da fornire all'edificio, tramite l'isolamento delle struttura (energia termica) e scegliendo terminali ed elettrodomestici ad alta efficienza (energia elettrica); il dimensionamento degli impianti deve essere ottimizzato al fine di renderli più efficienti; usare e integrare energia ottenuta da fonti rinnovabili. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>D.P.R. 24 maggio 1988, n° 203</i></li> <li>• <i>D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 551</i></li> <li>• <i>D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152</i></li> <li>• <i>D.Lgs. 29 dicembre 2006, n°311</i></li> <li>• <i>D.P.R. 2 aprile 2009, n° 59</i></li> <li>• <i>D.Lgs. 13 agosto 2010, n°155</i></li> </ul>

Frequentazione	
<b>Definizione</b>	La quantità di persone che su base annua (o limitata ai periodi di apertura del rifugio stesso) raggiunge e sosta nel luogo in cui insiste il rifugio alpino.
<b>Motivazioni</b>	Se il luogo è frequentato, si pongono le condizioni per convogliare e ottimizzare i carichi ambientali antropici già presenti sul territorio.
<b>Applicabilità</b>	È possibile effettuare una verifica della frequentazione del luogo presso ogni struttura ricettiva.



Illustrazione 12 | Cartello di avviso per il contenimento dell'uso dell'acqua da parte degli utenti causato dalla scarsa disponibilità della risorsa idrica. La mancanza d'acqua non consentirebbe infatti l'utilizzo dei servizi igienici e la fornitura di altri servizi necessari per la conduzione del rifugio. Nella foto: avviso presso il rifugio Papa, Monte Pasubio (VI), 1929 m, CAI Schio (VI).

	Nel caso la frequentazione sia molto bassa, è possibile valutare l'ipotesi di non operare una riqualificazione, di limitare gli interventi o di modificare l'offerta di accoglienza (ad esempio: se un rifugio non è frequentato può essere valutata l'opportunità di trasformarlo in un bivacco. Vale anche il ragionamento opposto, sempre considerando le opportunità e i costi, anche ambientali).
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Deve essere verificata presso ogni struttura o luogo, qualora non sia ancora presente un rifugio. Suggerimento: possono essere stabiliti (da parte del progettista, dei gestori e dei proprietari) dei livelli di soddisfacimento tali da poter giustificare la scelta di un intervento di riqualificazione.

Stabilità del terreno/geologica e assenza di valanghe	
Definizione e Riferimento normativo	Assenza di fenomeni di cedimento o di altre sollecitazioni sull'edificio come esposizione potenziale a valanghe, etc.
<b>Motivazioni</b>	Va evitato il danneggiamento dell'edificio e ovviamente la sua demolizione per ragioni prevedibili o per le quali possano essere messe in atto opportune misure di sicurezza.
<b>Applicabilità</b>	Può essere verificata e documentata per tutti gli edifici e per i contesti ambientali specifici in cui sono stati costruiti.
<b>Richiesta di prestazione</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Deve essere documentata la stabilità storica. Suggerimento: vanno previsti eventuali saggi utili alla definizione della stabilità geologica in fase di intervento.

## Acqua

Riduzione del consumo di acqua potabile	
Definizione e Riferimento normativo	Il consumo di acqua potabile deve essere ridotto in relazione alla salvaguardia di questa risorsa naturale. • UNI 11277:2008, punto 5.17
<b>Motivazioni</b>	Considerata la generale bassa disponibilità della risorsa, le osservazioni possono essere estese anche all'utilizzo di acqua non potabile (non sempre l'acqua disponibile nei rifugi è potabile <sup>28</sup> ). A maggior ragione sarà opportuno disporre di strategie e di sistemi di gestione a basso uso di acqua.
<b>Applicabilità</b>	La riduzione del consumo di acqua potabile e non, può essere adottata in tutti i rifugi, anche in quelli in cui la risorsa è abbondante (ad esempio: in prossimità di un torrente, etc.).
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Il rifugio va dotato di strategie per la riduzione dell'uso di acqua e di dispositivi o impianti fruibili con una riduzione del consumo idrico (ad esempio: sistemi rompigoocchia, regolazione della quantità di acqua usata degli scarichi dei servizi igienici, etc.). • L. 5 gennaio 1994, n° 36 • D.Lgs. 2 febbraio 2001, n° 31 • D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152

28 Cfr. 3.5.3 "Dotazioni impiantistiche", acqua.

<b>Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Deve essere previsto un efficiente recupero delle acque meteoriche finalizzato ad un utilizzo compatibile della risorsa, quale l'irrigazione delle aree verdi e il lavaggio di strade e automobili. • UNI 11277:2008, punto 5.18
<b>Motivazioni</b>	In alcuni casi le acque meteoriche possono rappresentare anche l'unica fonte di approvvigionamento del rifugio. La disponibilità di acqua è necessaria alla conduzione della struttura ricettiva.
<b>Applicabilità</b>	Possono essere attuate strategie di recupero e utilizzo di acque meteoriche da tutti i rifugi, previa valutazione della disponibilità della risorsa e delle implicazioni intrinseche legate alla volumetria e morfologia dell'edificio (ad esempio: forma e dimensioni del tetto, locali o spazi esterni o interrati in cui posizionare i sistemi di accumulo, etc.). Vanno inoltre verificate le possibilità di integrazione con gli impianti in funzione.
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Possono essere realizzati impianti di captazione e accumulo di acque meteoriche. Nota: molti rifugi sfruttano abitualmente l'acqua ricavata dallo scioglimento stagionale di nevai e ghiacciai, ciò non comporta lo sfruttamento anche delle precipitazioni che possono verificarsi durante il periodo di apertura (che in alcuni casi potrebbero apportare un contributo utile). • L. 5 gennaio 1994, n° 36 • D.Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 • D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152

<b>Degradazione biologica dei liquami</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Possibilità di riduzione del carico inquinante dei liquami effluenti da un organismo abitativo prima dell'ingresso nel sistema fognante. • UNI 8290-2:1983, punto 3.30
<b>Motivazioni</b>	Ridurre il carico inquinante diretto a carico dell'ambiente, in quanto non è previsto, nella norma, l'allacciamento alla rete fognaria.
<b>Applicabilità</b>	Possono essere applicati sistemi di trattamento e depurazione diversificati anche ai rifugi esistenti, previa valutazione delle caratteristiche idrogeologiche, della disponibilità d'acqua e degli eventuali sistemi di allontanamento dei fanghi.
<b>Richiesta di prestazione</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Devono essere previsti e realizzati dei sistemi di trattamento dei reflui, comprensivi di degrassatore, di un dispositivo di chiarificazione e di un sistema di trasporto dei fanghi senza abbandono in ambiente. • D.Leg. 11 maggio 1999, n° 152 • D.Leg. 3 aprile 2006, n°152

## Energia

<b>Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate.</b>	
Definizione e Riferimento normativo	L'efficienza energetica (con riferimento all'energia primaria) del sistema complessivo edificio-impianto di progetto, deve essere incrementata rispetto alla prassi corrente e all'utilizzo di combustibili fossili non gassosi. Tale incremento può essere ottenuto riducendo il fabbisogno (misure di conservazione energetica e di aumento di rendimento degli impianti) e utilizzando sistemi energetici, basati su fonti rinnovabili. • UNI 11277:2008, punto 5.24
<b>Motivazioni</b>	L'esercizio dei rifugi alpini è subordinato alla fornitura di energia, in genere prodotta <i>in loco</i> . La riduzione del fabbisogno energetico permetterebbe un abbattimento dei consumi e degli approvvigionamenti necessari alla generazione di energia.
<b>Applicabilità</b>	La riduzione del fabbisogno di energia, può essere perseguito sia in fase di progettazione di un nuovo edificio (in genere con risultati migliori, intrinsecamente legati alle maggiori possibilità del controllo dell'interazione tra i fattori), sia nella riqualificazione. Possono essere coinvolti uno o più tra i seguenti ambiti (comunque correlati tra loro): - intervento sull'involucro (vedi isolamento termico); - intervento sugli impianti di distribuzione e sui terminali (ove presenti); - intervento sul sistema di generazione; - integrazione e utilizzo di energie rinnovabili.
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Le chiusure vanno dotate di isolamento termico <sup>29</sup> : in tal modo può anche essere conseguito un maggiore <i>comfort</i> interno a fronte di un minor dispendio energetico in fase di utilizzo. Va verificato il fabbisogno energetico degli impianti e dimensionare correttamente il generatore (senza l'utilizzo di dissipatori di energia elettrica ricavata da fonte fossile). Va verificata la possibilità di integrare fonti rinnovabili <sup>30</sup> . • R.D.11 dicembre 1933, n° 1775 • D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 551 • D.Leg. 29 dicembre 2006, n°311 • D.P.R. 2 aprile 2009, n° 59 • UNI EN ISO 13790:2008 • UNI TS 11300-1:2008 • UNI TS 11300-2:2008

<b>Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Devono essere previste localizzazione e forma degli edifici, nonché l'utilizzo di sistemi e tecnologie in grado di fornire un effettivo apporto termico "gratuito" finalizzato al riscaldamento degli ambienti, tramite il trasferimento di calore da radiazione solare, all'interno degli edifici. Tale trasferimento può avvenire utilizzando materiali come il vetro, sistemi e tecnologie quali quelli ad accumulo, ad effetto serra, a trasferimento convettivo. Nello scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare

<sup>29</sup> Cfr. 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali".

<sup>30</sup> Cfr. 3.5.3 "Dotazioni impiantistiche".

	<p>passivo, si deve tenere conto dei possibili effetti di surriscaldamento, che possono determinarsi nelle stagioni intermedie, oltre che in quella estiva; per ovviare, è necessario progettare in modo opportuno sistemi di oscuramento mobili e di ventilazione tenendo in considerazione il variare delle caratteristiche meteorologiche e i requisiti di illuminamento naturale.</p> <p>• UNI 11277:2008, punto 5.19</p>
<b>Motivazioni</b>	<p>I rifugi anche nella stagione estiva necessitano di sistemi di riscaldamento interno a causa delle temperature esterne (soprattutto oltre i 2000 m). In un contesto di scarsità di risorse (e conseguenti costi elevati di accesso) è utile e opportuno sfruttare le fonti disponibili, in particolar modo gli apporti solari.</p>
<b>Applicabilità</b>	<p>Nulla o quasi è modificabile in merito all'orientamento dell'edificio o alla distribuzione delle aperture in facciata, qualora non siano stati progettati adeguatamente.. Nel caso di ricostruzioni, ampliamenti o ristrutturazioni può essere considerato l'inserimento di ampie vetrate o di serre solari (vedi fig. 13).</p> <p>Oltre agli apporti gratuiti solari, possono essere assimilati altri utilizzi passivi di energia termica altrimenti dispersa, come ad esempio: il recupero di calore prodotto da cucina economica o da un sistema di cogenerazione.</p>
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	<p>Devono essere previsti sistemi vetrati orientati a sud, atti a sfruttare l'azione radiante del sole.</p> <p>Nota: devono essere previste idonee misure contro l'insorgenza di fenomeni di abbagliamento degli utenti all'interno dei rifugi.</p> <p>• D.Leg. 29 dicembre 2006, n°311 • D.P.R. 2 aprile 2009, n° 59 • UNI 8477-2:1985 • UNI EN ISO 13790:2008 • UNI TS 11300-1:2008 • UNI TS 11300-2:2008</p>



Illustrazione 13 | La serra solare consente lo sfruttamento passivo del calore solare oltre che permettere la visione del panorama.

Nella foto: serra solare presso il rifugio Pradidali, Pale di San Martino (TN), 2278 m, CAI Treviso.

<b>Isolamento termico</b>	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	<p>Idoneità a formare un'opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche. Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.</p> <p>• UNI 8290-2:1983, punto 3.39 • UNI 11277:2008, punto 5.22</p>
<b>Motivazioni</b>	<p>La realizzazione di un isolamento termico comporta una riduzione della richiesta energetica per il riscaldamento (in genere presente ma non valutato, nel caso dei rifugi alpini). Parallelamente è verificabile un miglioramento interno e un mantenimento delle condizioni di <i>comfort</i> per periodi più prolungati.</p>
<b>Applicabilità</b>	<p>Sia nel caso di interventi sul costruito che sul nuovo (in genere con risultati migliori poiché sono più controllabili gli elementi costruttivi), possono essere applicate soluzioni correttive e migliorative, sia alle componenti opache che a quelle trasparenti.</p>
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	<p>Con la realizzazione di sistemi isolanti, si tende ad abbassare il valore di trasmittanza delle componenti<sup>31</sup>.</p>



Illustrazione 14 | Le murature dei rifugi alpini in genere non sono coibentate. In questo caso è visibile però, a destra, un infisso dotato di vetrocamera. Nella foto: installazione presso il rifugio Berti al Popera (BL), 1950 m, CAI Padova.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI 10351:1994</li> <li>• UNI EN ISO 13790:2008</li> <li>• UNI TS 11300-1:2008</li> <li>• UNI TS 11300-2:2008</li> </ul>
--	---

Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Controllo entro determinati livelli delle perdite di calore per conduzione, convezione e irraggiamento. • UNI 8290-2:1983, punto 3.28
<b>Motivazioni</b>	Riducendo le dispersioni di calore, si concretizza una riduzione dei costi per il riscaldamento del rifugio (che in alcuni casi non si renderebbe necessario sfruttando il contenimento del calore generato dal carico endogeno). In genere si può osservare un miglioramento delle condizioni di <i>comfort</i> ambientale interno generato dall'innalzamento delle temperature superficiali delle pareti isolate.
<b>Applicabilità</b>	Sia nel caso di interventi sul costruito che sul nuovo (in genere con risultati migliori perché sono più controllabili gli elementi costruttivi), possono essere applicate soluzioni correttive e migliorative, sia alle componenti opache che a quelle trasparenti.
<b>Soddisfamento eventuali rif. normativi</b>	Il requisito è strettamente correlato con l'isolamento termico e i valori di trasmittanza propri delle componenti di chiusura: si veda il requisito <i>Isolamento termico</i> . Nota: è opportuno verificare la correzione dei ponti termici, al fine di prevenire anche l'insorgenza di fenomeni di condensa o il fiorire di muffe <sup>32</sup> . • UNI 10349:1994 • UNI 10351:1994 • UNI EN ISO 14683:2008 • UNI TS 11300-1:2008 • UNI TS 11300-2:2008

Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Contenimento entro determinati livelli delle perdite di calore per riscaldamento dell'aria esterna di ricambio. • UNI 8290-2:1983, punto 3.27
<b>Motivazioni</b>	Il rifugio è soggetto alla fruizione continuativa di persone che entrando e uscendo dall'edificio generano perdite di calore: è necessario pertanto provvedere al riscaldamento dei locali per prevenire l'insorgenza di fenomeni di <i>discomfort</i> (freddo e umidità). La riduzione delle dispersioni consentirebbe un contenimento dei consumi energetici.
<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti è necessario verificare la possibilità di intercettare gli scambi d'aria generati nei pressi degli ingressi. A tal proposito può essere valutata la possibilità di realizzazione di una bussola o di una compartimentazione. Nota: gli infissi, soprattutto se datati e di cui non è verificata la tenuta all'aria, possono contribuire al raffreddamento della temperatura interna e all'insorgenza di fenomeni di <i>discomfort</i> .
<b>Soddisfamento</b>	Qualora possibile, va compartimentato l'ingresso perché non

31 Cfr. 4.3.4 "Alcune specifiche di prestazione".

32 Cfr. 4.3.4 "Alcune specifiche di prestazione".

<i>eventuali rif. normativi</i>	<p>sia direttamente inserito nel locale comune (in genere l'unico riscaldato). È possibile installare infissi a tenuta all'aria.</p> <p>Nota: per evitare l'insorgenza di fenomeni di condense e muffe è comunque sempre opportuno areare i locali (volontariamente qualora non siano previsti sistemi di ventilazione controllata).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI 10339:1995</li> <li>• UNI TS 11300-1:2008</li> <li>• UNI TS 11300-2:2008</li> </ul>
---------------------------------	---

### Materiali, risorse e gestione

Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani	
Definizione e Riferimento normativo	<p>Devono essere previsti adeguati spazi per consentire la raccolta e il deposito dei rifiuti in ambito domiciliare e a scala di quartiere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI 11277:2008, punto 5.16</li> </ul>
Motivazioni	<p>È utile prevenire che si verifichino la dispersione involontaria dei rifiuti in ambiente (ad esempio: a causa di agenti atmosferici, di animali, etc.) o l'inquinamento durante le fasi di stoccaggio dei rifiuti (sversamenti accidentali, etc.).</p>
Applicabilità	<p>Possono essere adottati sistemi di raccolta differenziata dei rifiuti in tutti i rifugi, sia esistenti che di nuova progettazione. La realizzazione degli spazi di stoccaggio può essere attuata e realizzata sia all'interno che all'esterno degli edifici.</p>
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	<p>Devono essere previsti degli spazi confinati e coperti in cui effettuare lo stoccaggio dei materiali di rifiuto, in attesa del loro trasferimento a valle, ove avverrà lo smaltimento nelle aree appositamente previste.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direttiva 2008/98/CE</li> <li>• D.Leg. 16 gennaio 2008 n° 4</li> <li>• D.Leg. 3 aprile 2006, n°152</li> </ul>

Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita	
Definizione e Riferimento normativo	<p>È richiesto che siano adottati sistemi costruttivi in grado di facilitare la separabilità dei componenti durante i processi di demolizione e di recupero. Le possibilità di recuperare i materiali da costruzione alla fine del ciclo di vita dell'edificio dipendono dalle caratteristiche costruttive dell'edificio stesso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI 11277:2008, punto 5.5</li> </ul>
Motivazioni	<p>È utile al fine di ridurre l'impatto ambientale generato dalla eventuale demolizione del rifugio (ad esempio: per procedere alla costruzione di un nuovo rifugio previa demolizione della struttura obsoleta, etc.) o del suo abbandono nell'ambiente.</p>
Applicabilità	<p>Nel caso di edifici esistenti è possibile verificare le caratteristiche del possibile disassemblaggio a fine vita (non è possibile intervenire nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica).</p>
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuale rif. normativi</i>	<p>Utilizzare sistemi a secco che consentano un facile disassemblaggio delle componenti tecnologiche e la separazione dei materiali.</p>



<b>Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</b>	
Definizione e Riferimento normativo	I materiali, gli elementi e i componenti devono avere un elevato grado di riciclabilità che dipende da: <ul style="list-style-type: none"> <li>- condizioni relative all'ubicazione del cantiere rispetto alle attività di trattamento e recupero dei materiali, effettuate nel contesto territoriale;</li> <li>- disponibilità di spazi nel cantiere di demolizione per la raccolta dei rifiuti e dei materiali recuperati;</li> <li>- tecniche costruttive con cui è realizzato il manufatto edilizio;</li> <li>- potenzialità dei materiali che costituiscono l'edificio di essere avviati a processi di recupero e/o riciclaggio;</li> <li>- condizioni relative alla vicinanza al sistema di viabilità.</li> </ul> • UNI 11277:2008, punto 5.3
<b>Motivazioni</b>	È utile ottimizzare le risorse impiegate nella realizzazione del rifugio al fine di generare un recupero economico e un minore impatto ambientale a fine vita (e durante le fasi di esercizio).
<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti è possibile verificare le caratteristiche di disassemblaggio e di riciclabilità (nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, non è possibile indurla o conseguirla).
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Occorre utilizzare sistemi a secco che consentano un facile disassemblaggio delle componenti tecnologiche e la separazione dei materiali.

<b>Sostituibilità</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine a consentire la collocazione di elementi tecnici al posto di altri. • UNI 8290-2:1983, punto 3.55
<b>Motivazioni</b>	È utile al fine di ridurre le opere accessorie, gli interventi a supporto della manutenzione straordinaria e alla sostituzione di impianti o componenti tecnologiche dell'involucro edilizio.
<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti, può essere verificata la corrispondenza a tale requisito o il livello di praticabilità (nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, non è possibile indurla o conseguirla).
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Utilizzare sistemi a secco che consentano lo smontaggio e la sostituzione di elementi, anche discreti o puntuali. Deve essere garantita la possibilità di reperibilità per le parti, le componenti o gli elementi tecnici da sostituire.

<b>Riparabilità</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine a ripristinare l'integrità, la funzionalità e l'efficacia di parti o di oggetti guasti. UNI 8290-2:1983, punto 3.53
<b>Motivazioni</b>	È utile al fine di ridurre i costi di cantiere accessori, contenere i tempi di intervento e gli eventuali costi di sostituzione (qualora possibile) o di nuova installazione.
<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti, può essere verificata la corrispondenza a tale requisito o il livello di praticabilità (nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, non è possibile indurla o conseguirla).

<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	È necessario utilizzare sistemi (anche a secco) che consentano lo smontaggio e la sostituzione di elementi, anche discreti o puntuali. Deve essere garantita la possibilità di reperibilità per le parti, le componenti o gli elementi tecnici da sostituire e della manodopera utile a compiere tali azioni.
---	---

<b>Manutenibilità</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Possibilità di conformità a condizioni prestabilite entro un dato periodo di tempo in cui è compiuta una azione di manutenzione. • UNI 8290-2:1983, punto 3.41
<b>Motivazioni</b>	È utile al fine di garantire efficienza nel tempo alla struttura e alle sue componenti tecniche e impiantistiche. Consente inoltre la riduzione dei costi necessari agli eventuali interventi di ripristino, sostituzione o riparazione delle parti non manutenibili.
<b>Applicabilità</b>	Sono in genere definibili operazioni di manutenzione (ordinaria o straordinaria) attuabili nei confronti di ogni elemento tecnico, impiantistico o di componente tecnologica.
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Devono essere preventivate e compiute azioni finalizzate al mantenimento delle condizioni di efficienza dell'edificio e delle sue parti.

<b>Facilità di intervento</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Possibilità di operare ispezioni, manutenzioni e ripristini in modo agevole. • UNI 8290-2:1983, punto 3.32
<b>Motivazioni</b>	È utile al fine di limitare i costi di manutenzione, le spese accessorie di cantiere, di ripristino e per la manodopera specializzata. Consente un maggior controllo sul sistema edilizio da parte del gestore e dei proprietari.
<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti, può essere verificata la corrispondenza a tale requisito o il livello di praticabilità (nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, non è in genere possibile indurla o conseguirla).
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Devono essere garantite l'accessibilità alle componenti e agli impianti e la loro precisa identificabilità. Le operazioni di manutenzione, montaggio, smontaggio e le altre operazioni devono essere possibili con una bassa acquisizione delle competenze (al fine di non dover ricorrere necessariamente a manodopera specializzata). Nota: a tal fine potrebbe essere opportuno prevedere modalità di intervento codificate da parte del progettista.

<b>Affidabilità</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Capacità di tenere sensibilmente invariata nel tempo la propria qualità in condizioni d'uso determinate. • UNI 8290-2:1983, punto 3.1
<b>Motivazioni</b>	È utile al fine di consentire minori spese di manutenzione, di riparazione e sostituzione. Occorre garantire un servizio continuativo

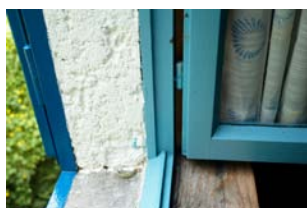


Illustrazione 15 | Di norma non sono presenti sistemi di ventilazione meccanica e l'aerazione dei locali avviene con l'apertura periodica delle finestre. Nei nuovi rifugi ad alta efficienza sono in uso anche dei recuperatori di calore (per il loro utilizzo è necessaria energia elettrica).

Nella foto: Finestra apribile in dotazione al rifugio VII Alpini sulla Schiara, Belluno, 1502 m, CAI Belluno.

<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti, può essere verificata la corrispondenza a tale requisito o il livello di praticabilità (nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, possono essere messe in atto strategie per l'integrazione e il raggiungimento di livelli di affidabilità superiori).
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	È necessario dotare il rifugio di tecnologie e di impianti in grado di operare nelle condizioni ambientali in cui sono installati.

Integrazione	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Attitudine alla connessione funzionale e dimensionale. • UNI 8290-2:1983, punto 3.36
<b>Motivazioni</b>	Permettere una corretta fruizione dell'edificio offrendo l'eventuale possibilità di riconfigurare il rifugio e di adeguarlo a eventuali sopraggiunte necessità, come un ampliamento o la riorganizzazione degli spazi interni (ad esempio: creazione di nuovi servizi igienici, ampliamento delle sale giorno, etc.)
<b>Applicabilità</b>	Nel caso di edifici esistenti, può essere verificata la corrispondenza a tale requisito (nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, non è in genere possibile indurla o conseguirla).

### Qualità ambientale interna

Ventilazione e areazione	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Possibilità di ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica. • UNI 8290-2:1983, punto 3.63
<b>Motivazioni</b>	Consente l'allontanamento dell'umidità interna generata dagli utenti e dalla cucina e dell'aria esausta, ripristinando le condizioni di <i>comfort</i> ambientale.
<b>Applicabilità</b>	Nel costruito non sempre è verificato il rapporto con le superfici areo-illuminanti (si ricade frequentemente in deroga alla normativa per la specifica destinazione d'uso).
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Va verificata la possibilità di apertura delle finestre e bisogna provvedere ad un ricambio d'aria, almeno quotidiano degli ambienti. Nota: l'aerazione e la ventilazione sono strettamente legate al requisito di <i>Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria</i> . • D.Lgs. 29 dicembre 2006, n°311 • UNI EN ISO 13788:2003 • UNI EN 12792:2005 • UNI EN 15251:2008 • UNI TS 11300-1:2008

Controllo della condensazione superficiale	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie degli elementi. • UNI 8290-2:1983, punto 3.19
<b>Motivazioni</b>	Evitando la formazione di condensa superficiale, si evita l'insorgere di <i>discomfort</i> ambientale, lo svilupparsi di possibili

	muffe e i conseguenti fenomeni di deperimento.
<b>Applicabilità</b>	Il controllo della condensazione può essere effettuato sugli edifici esistenti, verificando i sistemi di ricambio dell'aria e la trasmittanza delle chiusure (una parete isolata a parità di temperatura dell'aria interna, garantisce una temperatura superficiale interna maggiore).
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Il requisito è strettamente correlato con l'isolamento termico e i valori di trasmittanza propri delle componenti di chiusura: si veda il requisito <i>Isolamento termico</i> <sup>33</sup> . Nota: è opportuno verificare la correzione dei ponti termici, al fine di prevenire anche l'insorgenza di fenomeni di condensa o il fiorire di muffe. Nota: il soddisfacimento del requisito può essere conseguito con appositi impianti di ventilazione meccanica, di norma però non utilizzati nei rifugi alpini; il funzionamento di tale impianto richiede una costante fornitura di energia elettrica. • UNI EN ISO 13788:2003 • UNI EN ISO 7730:2006



Illustrazione 16 | Le piccole aperture delle finestre non consentono lo sfruttamento dell'apporto solare gratuito.  
Nella foto: facciata esposta a sud del rifugio Volpi al Mulaz (BL), 2560 m, CAI Venezia.V

Controllo del fattore solare	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine a consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso superficie (trasparenti e/o opache) in funzione delle condizioni climatiche. • UNI 8290-2:1983, punto 3.13
<b>Motivazioni</b>	Consente il mantenimento di condizioni di <i>comfort</i> ambientale, sfruttando il guadagno solare diretto (vedi il requisito " <i>utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento</i> "). Nel caso di clima rigido, anche d'estate, è opportuno consentire il guadagno solare
<b>Applicabilità</b>	Scarsa applicabilità sull'esistente se le finestre sono molto piccole e protette da sporti (vedi fig. 16). Possono essere tuttavia realizzate, in alcuni casi, serre solari .
<b>Soddisfacimento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Ampie vetrate orientate a sud. Nota: valutare gli effetti di abbagliamento e di attenuamento della luminosità interna. • UNI 14501:2006 • UNI EN 13363-1:2008

Assorbimento luminoso	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine di un oggetto a trasformare parte dell'energia di una radiazione luminosa, su di esso incidente, in altre forme di energia. • UNI 8290-2:1983, punto 3.7
<b>Motivazioni</b>	Consente l'integrazione e il recupero di energia utile garantire un <i>comfort</i> maggiore nel caso della produzione di acqua calda con sistemi di solare termico o nel caso del guadagno solare diretto delle finestre (vedi il requisito " <i>utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento</i> "). L'energia luminosa può essere sfruttata anche nel caso di integrazione delle risorse energetiche, nel caso di produzione di elettricità con sistemi fotovoltaici.

33 Cfr. 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali".



Illustrazione 17 | Nel caso di integrazioni impiantistiche i cablaggi e i cavi vengono passati di solito esternamente o in appoggio alla muratura. Nella foto: cablaggi realizzati al rifugio VII Alpini sulla Schiara, Belluno, 1502 m, CAI Belluno.

<b>Applicabilità</b>	È necessario valutare le caratteristiche morfometriche ed espositive del rifugio al fine di individuare la posizione più favorevole per l'integrazione di impianti solari.
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Vanno installati (previa verifica dei fabbisogni e delle aree idonee disponibili) sistemi di solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria e di impianti fotovoltaici, integrati con le batterie e il sistema di generazione a supporto. • UNI 8477-2:1985

<b>Assenza dell'emissione di odori sgradevoli</b>	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Attitudine a non produrre né rimettere odori giudicabili come sgradevoli. • UNI 8290-2:1983, punto 3.4
<b>Motivazioni</b>	Garantire il <i>comfort</i> olfattivo interno ed esterno al rifugio.
<b>Applicabilità</b>	In maniera preponderante riguarda il funzionamento degli impianti (emissioni dei motori/generatori, scarichi dei bagni, trattamento dei reflui e dei rifiuti, etc.).
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	È necessario dotare di filtri e opportuni sistemi anti risalita gli scarichi dei bagni, provvedere all'installazione di cappe aspiranti nelle cucine e attuare strategie di consumo energetico che consentano lo spegnimento dei motori dei generatori (anche in periodi definiti di tempo). • D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152

<b>Rapporto visivo con l'esterno</b>	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	La possibilità di osservare il contesto paesaggistico, dall'interno del rifugio.
<b>Motivazioni</b>	Il rapporto diretto con l'esterno genera una relazione positiva (benessere) tra l'utente del rifugio e l'ambiente. Nota: le chiusure vetrate, se correttamente esposte, possono contribuire al guadagno solare passivo e migliorare le condizioni di <i>comfort</i> ambientale interno.
<b>Applicabilità</b>	Per gli edifici esistenti, può essere verificata la corrispondenza a tale requisito. Nel caso in cui non sia soddisfatta tale caratteristica, non è possibile indurla o conseguirla salvo interventi importanti sul costruito (ad esempio: con l'apertura di nuove finestre o l'allargamento di quelle esistenti, etc.)
<b>Soddisfamento</b> <i>eventuali rif. normativi</i>	Le chiusure vetrate consentono agli utenti di poter fruire del panorama esterno, visibile dall'interno del rifugio.

### Altri ambiti

<b>Attitudine all'integrazione impiantistica</b>	
<b>Definizione e Riferimento normativo</b>	Possibilità di completare funzionalmente oggetti edilizi non impiantistici con altri oggetti edilizi impiantistici accostati, fissati o incorporati. • UNI 8290-2:1983, punto 3.8
<b>Motivazioni</b>	Si possono inserire nuovi impianti in sostituzione o a completamento/integrazione degli esistenti per migliorare il

	<i>comfort</i> , l'indipendenza energetica o il trattamento dei reflui del rifugio alpino.
--	--

<b>Tenuta alla neve e resistenza meccanica</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine ad evitare l'ingresso di acqua in seguito ad accumuli, anche localizzati, di neve. Idoneità a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di determinate sollecitazioni (vento e neve). • UNI 8290-2:1983, punto 3.61 • UNI 8290-2:1983, punto 3.52
<b>Motivazioni</b>	È intrinseco al contesto in cui il rifugio alpino è inserito, dove precipitazioni e accumuli possono essere di importante entità. Nota: è opportuna una verifica in fase di progettazione o di riqualificazione (acquisendo dati sulle precipitazioni storiche).

<b>Resistenza alle intrusioni</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o a persone non desiderate. • UNI 8290-2:1983, punto 3.50
<b>Motivazioni</b>	Occorre consentire l'incolumità della struttura del rifugio e delle sue dotazioni durante i periodi di chiusura, ovvero nei periodi in cui non è custodito.

<b>Resistenza al gelo</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine a non subire e/o mutamenti di dimensione ed aspetto a causa della formazione di ghiaccio. • UNI 8290-2:1983, punto 3.49
<b>Motivazioni</b>	È intrinseco al contesto in cui il rifugio alpino è inserito.

<b>Controllo della temperatura dei fluidi [Riferito agli impianti]</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Possibilità di mantenere la temperatura dei fluidi utilizzati entro opportuni livelli. • UNI 8290-2:1983, punto 3.24
<b>Motivazioni</b>	Va consentita la fruizione continuativa degli accumuli d'acqua (potabile e non). A tal fine, si possono attuare soluzioni impiantistiche (resistenze elettriche, etc.), tecnologiche (coibentazione delle vasche di accumulo e posizionamento all'interno dell'edificio, etc.) o interazioni tra le due.

<b>Controllo della condensazione interstiziale</b>	
Definizione e Riferimento normativo	Attitudine ad evitare la formazione di condensa all'interno degli elementi. • UNI 8290-2:1983, punto 3.18
<b>Motivazioni</b>	Va evitata la formazione di fenomeni degenerativi dovuti all'interazione tra umidità e fattori climatici ( <i>in primis</i> il gelo).

#### 4.3.4 Alcune specifiche prestazionali

##### **Nota metodologica**

Si vogliono determinare dei valori per la trasmittanza, alla quale le chiusure opache esterne dei rifugi potrebbero conformarsi: non sono infatti stabiliti dei vincoli per queste strutture (che generalmente sono in deroga<sup>34</sup>) e i valori di riferimento della normativa appaiono molto restrittivi, soprattutto nell'ipotesi di una riqualificazione dell'esistente, finalizzata all'utilizzo limitato ad alcuni periodi dell'anno<sup>35</sup>.

Per definire tali valori è necessario determinare le condizioni di *comfort* ambientale e una temperatura operativa accettabile nella destinazione d'uso specifica del rifugio alpino.

Si procede pertanto in tre fasi, in cui verranno esplicitati rispettivamente:

- **benessere ambientale:** in questa prima fase è prevista la definizione del concetto di benessere ambientale, sono individuati i fattori che concorrono all'ottenimento delle condizioni di *comfort*;
- **temperatura operativa**<sup>36</sup>: sono definiti i fattori propri del caso specifico, nella definizione dell'ambiente termico di riferimento e sono determinati alcuni valori di esercizio;
- **valori di trasmittanza:** in accordo con i dati forniti dalle normative e con la determinazione dei valori delle temperature operative di esercizio, sono stati individuati dei valori di trasmittanza per le chiusure dei rifugi alpini (in relazione alle temperature esterne di riferimento).

Per ognuna delle tre fasi, si farà riferimento alla **normativa tecnica** vigente in materia, secondo le modalità indicate nella nota metodologica e nelle rispettive parti del capitolo:

- *UNI 10349:1994* Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- *UNI EN ISO 13788:2003* Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo;
- *UNI EN ISO 7730:2006* Ergonomia degli ambienti termici. Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;

34 D.Leg. 19 agosto 2005, n° 192 (e successive integrazioni), art. 3: "3. Sono escluse dall'applicazione del presente decreto le seguenti categorie di edifici e di impianti: a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lett. b) e c) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici". Direttiva 91/2002/CE, art. 4: "3. Gli Stati membri possono decidere di non istituire o di non applicare i requisiti di cui al paragrafo 1 per [...] edifici residenziali destinati ad essere utilizzati meno di quattro mesi all'anno (assimilabili per gli aspetti di utilizzo)."

35 Le aperture dei rifugi alpini sono stagionali e coprono solitamente i mesi di giugno (metà), luglio, agosto e settembre (metà). In alcuni casi le aperture avvengono anche in altri periodi, in genere in marzo e aprile per favorire le attività di scialpinismo.

36 Per edifici destinati ad altri utilizzi [non previsti dalla normativa vigente, come nel caso del rifugio alpino] la temperatura interna deve essere valutata caso per caso, coerentemente con le condizioni d'uso prevedibili o accertabili. Cfr. UNI EN ISO 13788:2003, NA 1.2.

- *UNI EN 15251:2008* Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- *UNI EN ISO 9920:2009* Ergonomia dell'ambiente termico. Valutazione dell'isolamento termico e della resistenza evaporativa dell'abbigliamento.

### **Benessere ambientale**

Il benessere termoigrometrico o *thermal comfort* è definito dall'ASHRAE<sup>37</sup> come "una condizione di benessere psicofisico dell'individuo rispetto all'ambiente in cui vive e opera"<sup>38</sup>. Il benessere corrisponde quindi al soddisfacimento fisico e psicologico di un singolo individuo in relazione al contesto ambientale in cui è inserito. Da qui si possono ricavare due osservazioni:

- il benessere è globale. Non è possibile quindi considerare disgiuntamente i vari fattori concorrenti alla determinazione delle condizioni di *comfort* ambientale poiché le percezioni sensoriali, fisiologiche e psicologiche<sup>39</sup> di ogni individuo sono sincrone e si sovrappongono, senza compensarsi (ad esempio: si prova disagio se l'aria è troppo veloce anche se le altre condizioni sono ottimali);
- il benessere è individuale. Da dati sperimentali risulta che non sia possibile definire una condizione di equilibrio delle variabili ambientali tale da soddisfare pienamente la percezione di *comfort* di una collettività. Nella UNI EN ISO 7730:2006 e precedenti sono individuati degli indici PMV<sup>40</sup> (*Predicted mean vote* - Voto medio previsto, vedi fig. 18) e PPD<sup>41</sup> (*Percentage people dissatisfied* - Percentuale prevista degli insoddisfatti) riferiti alla risposta percettiva di gruppi di individui posti nelle medesime condizioni ambientali, a valori noti dei parametri.

Anche per il rifugio alpino, la determinazione del *comfort* è dipendente da molti fattori, ambientali (ossia riferibili all'ambiente con finato) e individuali (ossia riferibili agli utenti). Per definire le condizioni di accettabilità di un ambiente termico, è necessario inoltre definire anche le attività<sup>42</sup> che in esso si svolgono.

+ 3	Hot
+ 2	Warm
+ 1	Slightly warm
0	Neutral
- 1	Slightly cool
- 2	Cool
- 3	Cold

Illustrazione 18 | Tabella con i valori di riferimento nella determinazione del Predicted mean vote PMV, come definito dalla norma UNI EN ISO 7730:2006. Le persone in un ambiente possono scegliere un valore esprimendo la loro percezione di benessere: il *comfort* ambientale in via sperimentale è definito dalla media dei giudizi espressi dai presenti.

37 American Society of Heating Ventilation and Air-conditioning Engineers. Società americana di ingegneria per il riscaldamento la ventilazione e il condizionamento dell'aria.

38 "the state of mind that expresses satisfaction with the surrounding environment"

39 In questo specifico contesto sono considerate esclusivamente le componenti psicologiche, in relazione diretta con i fattori considerati e con la percezione del benessere. Non sono pertanto considerati aspetti legati alla percezione dello spazio, del contesto sociale, dell'affollamento, etc.

40 Il *Predicted mean vote* è un indice che definisce il valore medio dei voti di un gruppo esteso di persone su una scala di sensazione termica suddivisa in 7 punti (da molto freddo -3, alla situazione neutra 0, a molto caldo +3), basata sul bilancio di calore del corpo umano. Cfr. UNI EN ISO 7730:2006

41 Il *Percentage people dissatisfied* è un indice che stabilisce una predizione quantitativa della percentuale di persone insoddisfatte termicamente perché sentono troppo freddo o troppo caldo. Cfr. UNI EN ISO 7730:2006.

42 Le attività sono espresse mediante il metabolismo, ossia l'energia radiante emessa dal corpo umano, misurata in Met=58,2 W/m<sup>2</sup>.



Category	Thermal state of the body as a whole	
	PPD %	Predicted Mean Vote
I	< 6	-0,2 < PMV < + 0,2
II	< 10	-0,5 < PMV < + 0,5
III	< 15	-0,7 < PMV < + 0,7
IV	> 15	PMV < -0,7; or +0,7 < PMV

Illustrazione 19 | Categorie di comfort espresse in relazione al PMV e al PPD, come previsto dalla norma UNI EN ISO 7730:2006.

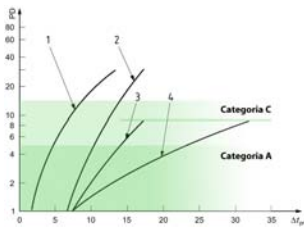


Illustrazione 20 | Discomfort locale per asimmetria delle temperature radianti. Elaborazione da UNI EN ISO 7730:2006. Nel grafico sono evidenziati i limiti per la Categoria A (<5% PD) e per la categoria C (<15% PD). Anche per C valgono i valori di 3 e 4 evidenziati dalla linea.

**Fattori ambientali :**

- temperatura dell'aria, espressa in °C;
- temperatura media radiante, espressa in °C;
- velocità dell'aria, espressa in m/s;
- umidità relativa, espressa in %.

**Fattori individuali :**

- metabolismo (è riferito alle attività svolte), espresso in Met;
- vestiario degli utenti (è riferito alla resistenza termica degli indumenti), espresso in Clo.

Non potendo definire in modo univoco le condizioni di *comfort* ideale di un ambiente poiché è sempre presente una percentuale di insoddisfatti (PPD), sono definite dalla normativa alcune categorie di soddisfacimento<sup>43</sup>, in cui è valutata questa percentuale. Nel caso del rifugio alpino, considerando l'adattabilità degli utenti e la semplicità del servizio offerto, si è scelto di impostare le osservazioni sulle basi della Categoria C, nella quale è prevista un PPD < 15%, con un PMV compreso tra ± 0,7.

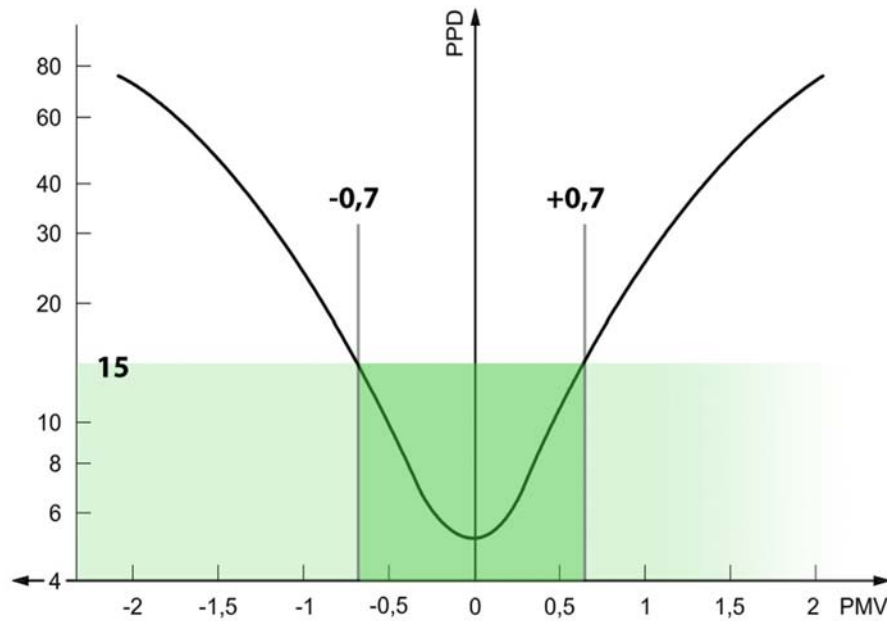


Illustrazione 21 | Relazione tra voto medio previsto (PMV) e la percentuale prevista degli insoddisfatti (PPD), elaborazione da UNI EN ISO 7730:2006. Sono evidenziati i limiti della Categoria C (<15% della percentuale prevista degli insoddisfatti).

43 Sono definite tre categorie di soddisfacimento, valutate sulla destinazione d'uso:  
 A. Sono considerati gli ambienti in cui è previsto un PPD < 6% con un PMV compreso tra ± 0,2.  
 B. Sono considerati gli ambienti in cui è previsto un PPD < 10% con un PMV compreso tra ± 0,5.  
 C. Sono considerati gli ambienti in cui è previsto un PPD < 15% con un PMV compreso tra ± 0,7.  
 Cfr. UNI EN ISO 7730:2006.

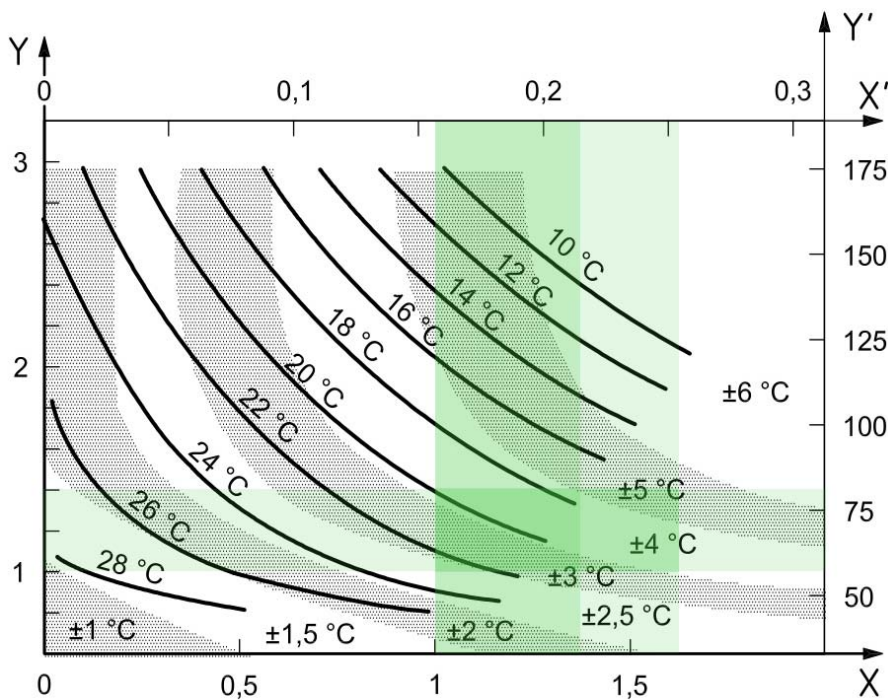


Illustrazione 22 | Temperatura operativa ottimale in funzione di abbigliamento (X espresso in Clo; X' espresso in  $m^2C/W$ ) e metabolismo (Y espresso in Met; Y' espresso in  $W/m^2$ ). Valori riferiti alla Categoria C (<15% PPD), elaborazione da UNI EN ISO 7730:2006. In verde sono indicati valori riferiti ai fattori individuali: Met 1-1,4; Clo 1-1,4.

In una prima elaborazione dei dati si può osservare un ampio margine di temperature in grado di soddisfare i requisiti di benessere ambientale: tra questi ( $18^\circ \pm 4 \div 22^\circ \pm 3$ ) è opportuno tuttavia distinguere tra la temperatura dell'aria e la temperatura media radiante (che insieme determinano la temperatura operativa) e individuare le implicazioni in grado di generare *discomfort*. Alcuni fattori importanti che incidono tale ambito sono:

- gradiente verticale di temperatura. La differenza della temperatura dell'aria compresa tra il livello del pavimento, misurato a 0,1 m e l'altezza di 1,1 m deve risultare inferiore a  $4^\circ K$ ;
- temperatura del suolo. Deve essere compresa tra 17 e  $31^\circ C$ ;
- asimmetria delle temperature radianti (vedi fig. 21). La temperatura radiante è data dalla media delle temperature delle singole pareti radianti percepite dal corpo. Pur ottenendo una media ottimale è possibile percepire *discomfort* a causa da differenze eccessive di temperatura tra le pareti (vedi tabella 10).

Categoria	Asimmetria delle temperature radianti			
	Soffitto Caldo (1)	Parete fredda (2)	Soffitto freddo (3)	Parete calda (4)
A - B	+ 5	- 10	- 14	+ 23
<b>C</b>	<b>+ 7</b>	<b>- 13</b>	<b>- 18</b>	<b>+ 35</b>

Tabella 10 | Valori accettabili di asimmetria delle temperature radianti espressi per le categorie A, B e C. Ogni valore fa riferimento alla giacitura (orizzontale o verticale) e alla differenza positiva o negativa di temperatura, a seconda dei casi.

### Temperatura operativa

Per la determinazione della temperatura operativa del rifugio sono state considerate le seguenti condizioni, in accordo con la UNI EN ISO 7730:2006 e verificate per la Categoria C (< 15% PPD) di *comfort* ambientale interno<sup>44</sup>.

Determinazione della temperatura operativa - Condizioni di verifica	
Temperatura dell'aria	fattore da determinare
Temperatura media radiante	fattore da determinare
Velocità dell'aria	0,1-0,2 m/s
Umidità relativa:	65%
Vestiario	Clo 1,0 – Clo 1,6
Attività	Met 1,0 – Met 1,2

Tabella 11 | Condizioni di verifica per determinare la temperatura operativa del rifugio alpino (temperatura dell'aria e temperatura media radiante).

Esplicitazione dei fattori individuali		
Vestiario	Clo 1,0	Ad es: pantaloni lunghi e maglia lunga, scarpe e calzini
	Clo 1,2	Ad es: pantaloni lunghi e maglia lunga termica, scarpe e calzini
	Clo 1,4	Ad es: abbigliamento tecnico termico completo
	Clo 1,6	Ad es: abbigliamento tecnico termico e giacca
Attività	Met 1,0	Attività seduta, rilassata.
	Met 1,2	Attività seduta di programmazione o di intrattenimento.

Tabella 12 | Esplicitazione dei fattori individuali definiti nella determinazione dell'ambiente termico di comfort del rifugio alpino.


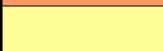



Legenda	
	Probabile <i>discomfort</i> per asimmetria radiante
	Probabile lieve <i>discomfort</i> per asimmetria radiante
	Superficie radiante ( $T_s \geq T_i$ ) <sup>45</sup>
	Condensa superficiale con $UR < 65\%$
	Condensa superficiale con $65\% \leq UR \leq 80\%$
Nota	Le condizioni identificate dai colori azzurro e blu si intende riferita alla temperatura nella parete esterna (non alla temperatura media radiante).

Tabella 13 | Legenda delle tabelle di confronto per la determinazione della temperatura operativa.

Le coppie di temperature ( $T_{mr}$  e  $T_{aria}$ <sup>46</sup>) sono tali da consentire la condizione di *comfort* definita dagli indicatori PMV e PPD.

44 Le tabelle sono state realizzate con l'ausilio di *Comfort calculator*, un'applicazione basata sulla normativa UNI EN ISO 7730:2006. Vedi [www.healthyheating.com/solutions.htm](http://www.healthyheating.com/solutions.htm).

45 Si intende per "Ts" la temperatura superficiale, per "Ti" la temperatura interna e per "Te" la temperatura esterna.

46 Si intende per "T<sub>mr</sub>" la temperatura media radiante e per "T<sub>aria</sub>" la temperatura dell'aria interna.

**Ipotesi 1: Clo 1,0 – Met 1,0**

$T_{mr}$ [°C]	$T_{aria}$ [°C]	$\Delta T$ [°K]	$V_{ari}$ [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	29	-19	0,1	65	> -0,7	15%
10	32	-22	0,1	65	0	5%
10	36	-26	0,1	65	< +0,7	15%
12	27	-15	0,1	65	> -0,7	15%
12	31	-19	0,1	65	0	5%
12	35	-23	0,1	65	< +0,7	15%
14	26	-12	0,1	65	> -0,7	15%
14	30	-16	0,1	65	0	5%
14	34	-20	0,1	65	< +0,7	15%
16	24	-8	0,1	65	> -0,7	15%
16	28	-12	0,1	65	0	5%
16	32	-16	0,1	65	< +0,7	15%
18	22	-4	0,1	65	> -0,7	15%
18	27	-9	0,1	65	0	5%
18	31	-13	0,1	65	< +0,7	15%
20	21	-1	0,1	65	> -0,7	15%
20	25	-5	0,1	65	0	5%
20	29	-9	0,1	65	< +0,7	15%
22	19	3	0,1	65	> -0,7	15%
22	24	-2	0,1	65	0	5%
22	28	-6	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 14 | Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,0 - Clo 1,0.

**Ipotesi 2: Clo 1,0 – Met 1,2**

$T_{mr}$ [°C]	$T_{aria}$ [°C]	$\Delta T$ [°K]	$V_{ari}$ [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	25	-15	0,1	65	> -0,7	15%
10	30	-20	0,1	65	0	5%
10	35	-25	0,1	65	< +0,7	15%
12	23	-11	0,1	65	> -0,7	15%
12	28	-16	0,1	65	0	5%
12	33	-21	0,1	65	< +0,7	15%
14	22	-8	0,1	65	> -0,7	15%
14	27	-13	0,1	65	0	5%
14	31	-17	0,1	65	< +0,7	15%
16	20	-4	0,1	65	> -0,7	15%
16	25	-9	0,1	65	0	5%
16	30	-14	0,1	65	< +0,7	15%
18	19	-1	0,1	65	> -0,7	15%
18	24	-6	0,1	65	0	5%
18	29	-11	0,1	65	< +0,7	15%
20	17	3	0,1	65	> -0,7	15%
20	22	-2	0,1	65	0	5%
20	27	-7	0,1	65	< +0,7	15%
22	16	8	0,1	65	> -0,7	15%
22	21	1	0,1	65	0	5%
22	26	-4	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 15 | Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,2 - Clo 1,0.

**Ipotesi 3: Clo 1,2 – Met 1,0**

T <sub>mr</sub> [°C]	T <sub>aria</sub> [°C]	ΔT [°K]	V <sub>ari</sub> [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	26	-16	0,1	65	> -0,7	15%
10	31	-21	0,1	65	0	5%
10	34	-24	0,1	65	< +0,7	15%
12	25	-13	0,1	65	> -0,7	15%
12	29	-17	0,1	65	0	5%
12	33	-21	0,1	65	< +0,7	15%
14	23	-9	0,1	65	> -0,7	15%
14	28	-14	0,1	65	0	5%
14	32	-16	0,1	65	< +0,7	15%
16	22	-6	0,1	65	> -0,7	15%
16	26	-10	0,1	65	0	5%
16	31	-15	0,1	65	< +0,7	15%
18	21	-3	0,1	65	> -0,7	15%
18	25	-7	0,1	65	0	5%
18	29	-11	0,1	65	< +0,7	15%
20	19	1	0,1	65	> -0,7	15%
20	23	-3	0,1	65	0	5%
20	27	-7	0,1	65	< +0,7	15%
22	17	5	0,1	65	> -0,7	15%
22	22	0	0,1	65	0	5%
22	26	-4	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 16 | Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,0 - Clo 1,2.

**Ipotesi 4: Clo 1,2 – Met 1,2**

T <sub>mr</sub> [°C]	T <sub>aria</sub> [°C]	ΔT [°K]	V <sub>ari</sub> [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	22	-12	0,1	65	> -0,7	15%
10	27	-17	0,1	65	0	5%
10	32	-22	0,1	65	< +0,7	15%
12	21	-9	0,1	65	> -0,7	15%
12	26	-14	0,1	65	0	5%
12	31	-19	0,1	65	< +0,7	15%
14	19	-5	0,1	65	> -0,7	15%
14	25	-9	0,1	65	0	5%
14	30	-14	0,1	65	< +0,7	15%
16	18	-2	0,1	65	> -0,7	15%
16	23	-7	0,1	65	0	5%
16	28	-12	0,1	65	< +0,7	15%
18	16	2	0,1	65	> -0,7	15%
18	21	-3	0,1	65	0	5%
18	27	-9	0,1	65	< +0,7	15%
20	15	5	0,1	65	> -0,7	15%
20	20	0	0,1	65	0	5%
20	25	-5	0,1	65	< +0,7	15%
22	14	8	0,1	65	> -0,7	15%
22	18	4	0,1	65	0	5%
22	24	-2	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 17 – Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,2 - Clo 1,2.

**Ipotesi 5: Clo 1,4 – Met 1,0**

T <sub>mr</sub> [°C]	T <sub>aria</sub> [°C]	ΔT [°K]	V <sub>ari</sub> [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	24	-14	0,1	65	> -0,7	15%
10	29	-19	0,1	65	0	5%
10	33	-23	0,1	65	< +0,7	15%
12	23	-11	0,1	65	> -0,7	15%
12	27	-15	0,1	65	0	5%
12	32	-20	0,1	65	< +0,7	15%
14	21	-7	0,1	65	> -0,7	15%
14	26	-12	0,1	65	0	5%
14	31	-17	0,1	65	< +0,7	15%
16	20	-4	0,1	65	> -0,7	15%
16	24	-8	0,1	65	0	5%
16	29	-13	0,1	65	< +0,7	15%
18	18	0	0,1	65	> -0,7	15%
18	23	-5	0,1	65	0	5%
18	28	-10	0,1	65	< +0,7	15%
20	16	4	0,1	65	> -0,7	15%
20	21	-1	0,1	65	0	5%
20	26	-6	0,1	65	< +0,7	15%
22	15	7	0,1	65	> -0,7	15%
22	20	2	0,1	65	0	5%
22	25	-3	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 18 – Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,0 - Clo 1,4.

**Ipotesi 6: Clo 1,4 – Met 1,2**

T <sub>mr</sub> [°C]	T <sub>aria</sub> [°C]	ΔT [°K]	V <sub>ari</sub> [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	19	-9	0,1	65	> -0,7	15%
10	25	-15	0,1	65	0	5%
10	31	-21	0,1	65	< +0,7	15%
12	18	-6	0,1	65	> -0,7	15%
12	24	-12	0,1	65	0	5%
12	29	-17	0,1	65	< +0,7	15%
14	17	-3	0,1	65	> -0,7	15%
14	23	-9	0,1	65	0	5%
14	28	-14	0,1	65	< +0,7	15%
16	15	1	0,1	65	> -0,7	15%
16	21	-5	0,1	65	0	5%
16	26	-10	0,1	65	< +0,7	15%
18	14	4	0,1	65	> -0,7	15%
18	20	-2	0,1	65	0	5%
18	25	-7	0,1	65	< +0,7	15%
20	13	7	0,1	65	> -0,7	15%
20	18	2	0,1	65	0	5%
20	24	-4	0,1	65	< +0,7	15%
22	11	11	0,1	65	> -0,7	15%
22	16	6	0,1	65	0	5%
22	22	0	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 19 – Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,2 - Clo 1,4.

**Ipotesi 7: Clo 1,6 – Met 1,0**

T <sub>mr</sub> [°C]	T <sub>aria</sub> [°C]	ΔT [°K]	V <sub>ari</sub> [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	22	-12	0,1	65	> -0,7	15%
10	27	-17	0,1	65	0	5%
10	31	-21	0,1	65	< +0,7	15%
12	20	-8	0,1	65	> -0,7	15%
12	25	-13	0,1	65	0	5%
12	30	-18	0,1	65	< +0,7	15%
14	19	-5	0,1	65	> -0,7	15%
14	24	-10	0,1	65	0	5%
14	29	-15	0,1	65	< +0,7	15%
16	17	-1	0,1	65	> -0,7	15%
16	22	-6	0,1	65	0	5%
16	27	-11	0,1	65	< +0,7	15%
18	16	2	0,1	65	> -0,7	15%
18	21	-3	0,1	65	0	5%
18	26	-8	0,1	65	< +0,7	15%
20	14	6	0,1	65	> -0,7	15%
20	20	0	0,1	65	0	5%
20	25	-5	0,1	65	< +0,7	15%
22	13	9	0,1	65	> -0,7	15%
22	18	4	0,1	65	0	5%
22	23	-1	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 20 – Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,0 - Clo 1,6.

**Ipotesi 8: Clo 1,6 – Met 1,2**

T <sub>mr</sub> [°C]	T <sub>aria</sub> [°C]	ΔT [°K]	V <sub>ari</sub> [m/s]	UR [%]	PMV	PPD
10	17	-7	0,1	65	> -0,7	15%
10	23	-13	0,1	65	0	5%
10	29	-19	0,1	65	< +0,7	15%
12	15	-3	0,1	65	> -0,7	15%
12	22	-10	0,1	65	0	5%
12	27	-15	0,1	65	< +0,7	15%
14	14	0	0,1	65	> -0,7	15%
14	20	-6	0,1	65	0	5%
14	26	-12	0,1	65	< +0,7	15%
16	12	4	0,1	65	> -0,7	15%
16	19	-3	0,1	65	0	5%
16	25	-9	0,1	65	< +0,7	15%
18	11	7	0,1	65	> -0,7	15%
18	17	1	0,1	65	0	5%
18	24	-6	0,1	65	< +0,7	15%
20	10	10	0,1	65	> -0,7	15%
20	16	4	0,1	65	0	5%
20	23	-3	0,1	65	< +0,7	15%
22	9	13	0,1	65	> -0,7	15%
22	15	7	0,1	65	0	5%
22	21	1	0,1	65	< +0,7	15%

Tabella 21 – Simulazione della temperatura dell'aria necessaria ad assicurare una condizione di comfort ambientale interno secondo le seguenti ipotesi: Met 1,2 - Clo 1,6.



La temperatura superficiale delle pareti esterne non è di norma superiore alla temperatura dell'aria. Tale eventualità si può invece verificare nel caso siano utilizzati sistemi di riscaldamento radianti come stufe massive (vedi fig. 23). Nel caso specifico occorrerà verificare il gradiente di temperatura tra la superficie radiante e quella (più fredda) delle pareti esterne per scongiurare il *discomfort* per asimmetria delle temperature radianti e la possibile formazione di condensa superficiale. Per determinare la temperatura operativa, è pertanto opportuno escludere i valori che possono tendere a far insorgere questi fenomeni di condensa superficiale<sup>47</sup>.



Illustrazione 23 | Esempio di "stube", stufa massiva a legna in grado di sfruttare l'inerzia termica della pietra per poi riscaldare tutto l'ambiente attraverso lo scambio radiante. Nella foto: la stufa in funzione al rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.

T <sub>aria</sub> [°C]	Temperatura di rugiada superficiale, con umidità relativa del:												
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
30°C	10,5°C	12,9°C	14,4°C	16,8°C	18,4°C	20,0°C	21,4°C	22,7°C	23,9°C	25,1°C	26,2°C	27,2°C	28,2°C
29°C	9,7°C	12,0°C	14,0°C	15,9°C	17,5°C	19,0°C	20,4°C	21,7°C	23,0°C	24,1°C	25,2°C	26,2°C	27,2°C
28°C	8,8°C	11,1°C	13,1°C	15,0°C	16,6°C	18,1°C	19,5°C	20,8°C	22,0°C	23,2°C	24,2°C	25,2°C	26,2°C
27°C	8,0°C	10,2°C	12,2°C	14,1°C	15,7°C	17,2°C	18,6°C	19,9°C	21,1°C	22,2°C	23,3°C	24,3°C	25,2°C
26°C	7,1°C	9,4°C	11,4°C	13,2°C	14,8°C	16,3°C	17,6°C	18,9°C	20,1°C	21,2°C	22,3°C	23,3°C	24,2°C
25°C	6,2°C	8,5°C	10,5°C	12,2°C	13,9°C	15,3°C	16,7°C	18,0°C	19,1°C	20,3°C	21,1°C	22,3°C	23,2°C
24°C	5,4°C	7,6°C	9,8°C	11,3°C	12,9°C	14,4°C	15,8°C	17,0°C	18,2°C	19,3°C	20,3°C	21,3°C	22,3°C
23°C	4,5°C	6,7°C	8,7°C	10,4°C	12,0°C	13,5°C	14,8°C	16,1°C	17,2°C	18,3°C	19,4°C	20,3°C	21,3°C
22°C	3,6°C	5,9°C	7,8°C	9,5°C	11,1°C	12,5°C	13,9°C	15,1°C	16,3°C	17,4°C	18,4°C	19,4°C	20,3°C
21°C	2,8°C	5,0°C	6,9°C	8,6°C	10,2°C	11,6°C	12,9°C	14,2°C	15,3°C	16,4°C	17,4°C	18,4°C	19,3°C
20°C	1,9°C	4,1°C	6,0°C	7,7°C	9,3°C	10,7°C	12,0°C	13,2°C	14,4°C	15,4°C	16,4°C	17,4°C	18,3°C
19°C	1,0°C	3,2°C	5,1°C	6,8°C	8,3°C	9,8°C	11,1°C	12,3°C	13,4°C	14,5°C	15,5°C	16,4°C	17,3°C
18°C	0,2°C	2,3°C	4,2°C	5,9°C	7,4°C	8,8°C	10,1°C	11,3°C	12,5°C	13,5°C	14,5°C	15,4°C	16,3°C
17°C	-0,6°C	1,4°C	3,3°C	5,0°C	6,5°C	7,9°C	9,2°C	10,4°C	11,5°C	12,5°C	13,3°C	14,5°C	15,5°C
16°C	-1,4°C	0,5°C	2,4°C	4,1°C	5,6°C	7,0°C	8,2°C	9,4°C	10,5°C	11,6°C	12,6°C	13,5°C	14,4°C
15°C	-2,2°C	-0,3°C	1,5°C	3,2°C	4,7°C	6,1°C	7,3°C	8,5°C	9,6°C	10,6°C	11,6°C	12,5°C	13,4°C
14°C	-2,9°C	-1,0°C	0,6°C	2,3°C	3,7°C	5,1°C	6,4°C	7,5°C	8,6°C	9,6°C	10,6°C	11,5°C	12,4°C
13°C	-3,7°C	-1,9°C	-0,1°C	1,3°C	2,8°C	4,2°C	5,5°C	6,6°C	7,7°C	8,7°C	9,6°C	10,5°C	11,4°C
12°C	-4,5°C	-2,6°C	-1,0°C	0,4°C	1,9°C	3,2°C	4,5°C	5,7°C	6,7°C	7,7°C	8,7°C	9,6°C	10,4°C
11°C	-5,2°C	-3,4°C	-1,8°C	-0,4°C	1,0°C	2,3°C	3,5°C	4,7°C	5,8°C	6,7°C	7,7°C	8,6°C	9,4°C
10°C	-6,0°C	-4,2°C	-2,6°C	-1,2°C	0,1°C	1,4°C	2,6°C	3,7°C	4,8°C	5,8°C	6,7°C	7,6°C	8,4°C

Tabella 22 | Temperatura di rugiada superficiale delle pareti in funzione della temperatura dell'aria (interna) e dell'umidità relativa. In tabella i valori della temperatura superficiale tale da generare fenomeni di condensa, al variare della temperatura dell'aria e dell'umidità relativa. Legenda: Verde chiaro  $T_{sup} > 14^{\circ}\text{C}$  ( $Ur > 90\%$  a  $Ta 16^{\circ}\text{C}$ ) discomfort  
Verde scuro  $T_{sup} > 17^{\circ}\text{C}$  ( $Ur > 90\%$  a  $Ta 19^{\circ}\text{C}$ ) minima condizione di comfort accettabile, senza formazione di condensa.

È possibile quindi stabilire la temperatura operativa interna minima a 18°C con, fissando la temperatura **minima delle superfici a 17°C** (e a 19°C la temperatura dell'aria se 17°C è anche la temperatura media radiante).

47 "Per tutte le categorie di edifici, [...], si procede alla verifica dell'assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente. Qualora non esista un sistema di controllo della umidità relativa interna, per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20° C". (DLgs 311/2006 - Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/08/2005, n° 192, recante attuazione della Direttiva Europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. Allegato I - art. 8 - Regime transitorio per la prestazione energetica degli edifici).



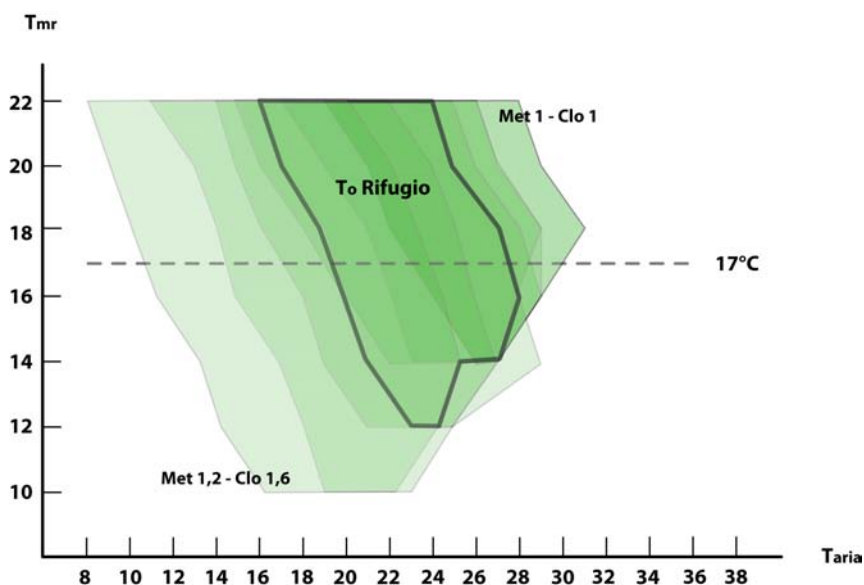


Illustrazione 24 | Elaborazione grafica del campo di valori utili alla determinazione della temperatura operativa del rifugio alpino. Nel grafico è evidenziata la temperatura superficiale di 17°C: considerando i valori superiori è più probabile che non si incorra in fenomeni di condensazione superficiale. ( $T_s$  17°C e  $T_a$  19°C, con 1,2 Met e 1,2 Clo)

### Valori di Trasmittanza

Per determinare dei valori di riferimento per la trasmittanza, oltre alla temperatura dell'aria e quella superficiale sono necessarie le temperature esterne<sup>48</sup>: a tal fine sono state utilizzate quelle definite al Paragrafo 3.3 “Contesto ambientale e climatico”. Seguono poi le tabelle elaborate sulle condizioni esterne di riferimento.

Periodo di riferimento						Temperature medie minime					
Mesi estivi						+ 5°C ÷ - 3°C (-5,8°C; -18,8°C)					
Mesi primaverili/autunnali						- 3°C ÷ - 11°C (-15,8°C; -28,0°C)					
Mesi invernali						- 7°C ÷ - 15°C (-26,2°C; -34,6°C)					
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic

Tabella 23 | Temperature medie minime stagionali<sup>49</sup> delle regioni alpine comprese tra i 2000 m e i 3500 m. Tra parentesi sono indicate le temperature minime assolute registrate nel periodo 1951-2010, rispettivamente presso la Stazione di Paganella (2129 m) e di Pian Rosa (3480 m).

48 “Per le condizioni climatiche esterne [...] si adottano i valori riportati nella UNI 10349. [Al punto 4 di tale norma è definita la procedura utile a determinare la temperatura media giornaliera in funzione del capoluogo di provincia di riferimento e dei valori di gradiente verticale di temperatura suddivisi per area geografica] In caso di disponibilità di più accurate e specifiche informazioni, possono essere utilizzati dati climatici medi mensili locali (mediati su base temporale di almeno 20 anni).” UNI EN ISO 13788:2003

49 I dati utilizzati sono riferiti alle temperature minime medie di due stazioni meteorologiche dell'aeronautica militare: Paganella(TN) situata a 2129 m e Pian Rosa (AO) situata a 3488 m. Fanno riferimento alle medie delle misurazioni registrate tra il 1971 e il 2000.

**Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento 6°C**

6°C Ta	Ts										
	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,85	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	1,54	0,77	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	2,10	1,40	0,70	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
18°C	2,56	1,92	1,28	0,64	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
19°C	2,96	2,37	1,78	<b>1,18</b>	0,59	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
20°C	> 3	2,75	2,20	1,65	<b>1,10</b>	<b>0,55</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
21°C	> 3	> 3	2,56	<b>2,05</b>	<b>1,54</b>	<b>1,03</b>	<b>0,51</b>	--	Rad	Rad	Rad
22°C	> 3	> 3	<b>2,88</b>	<b>2,40</b>	<b>1,92</b>	<b>1,44</b>	<b>0,96</b>	0,48	--	Rad	Rad
23°C	> 4	> 3	> 3	<b>2,71</b>	<b>2,26</b>	1,81	1,36	0,90	0,45	--	Rad
24°C	> 4	> 3	> 3	<b>2,99</b>	2,56	2,14	1,71	1,28	0,85	0,43	--
<b>Legenda</b>											
Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$											
Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$											
<b>Rad</b> Parete radiante (ha una $T_s$ superiore alla $T_i$ )											
<b>1,11</b> Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50%)											
<b>1,11</b> Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico											

Tabella 24 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a 6°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

**Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento 3°C**

3°C Ta	Ts										
	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,64	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	1,18	0,59	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	1,65	1,10	0,55	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
18°C	2,05	1,54	1,03	0,51	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
19°C	2,40	1,92	1,44	<b>0,96</b>	0,48	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
20°C	2,71	2,26	1,81	1,36	<b>0,90</b>	<b>0,45</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
21°C	2,99	2,56	2,14	<b>1,71</b>	<b>1,28</b>	<b>0,85</b>	<b>0,43</b>	--	Rad	Rad	Rad
22°C	> 3	2,83	<b>2,42</b>	<b>2,02</b>	<b>1,62</b>	<b>1,21</b>	<b>0,81</b>	0,40	--	Rad	Rad
23°C	> 3	> 3	<b>2,69</b>	<b>2,31</b>	<b>1,92</b>	1,54	1,15	0,77	0,38	--	Rad
24°C	> 3	> 3	<b>2,93</b>	<b>2,56</b>	2,20	1,83	1,47	1,10	0,73	0,37	--
<b>Legenda</b>											
Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$											
Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$											
<b>Rad</b> Parete radiante (ha una $T_s$ superiore alla $T_i$ )											
<b>1,11</b> Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50%)											
<b>1,11</b> Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico											

Tabella 25 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a 3°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

### Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento 0°C

0°C	Ts										
Ta	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,51	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	0,96	0,48	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	1,36	0,90	0,45	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
18°C	1,71	1,28	0,85	0,43	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
19°C	2,02	1,62	1,21	<b>0,81</b>	0,40	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
20°C	2,31	1,92	1,54	1,15	<b>0,77</b>	<b>0,38</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
21°C	2,56	2,20	1,83	<b>1,47</b>	<b>1,10</b>	<b>0,73</b>	<b>0,37</b>	--	Rad	Rad	Rad
22°C	2,80	2,45	<b>2,10</b>	<b>1,75</b>	<b>1,40</b>	<b>1,05</b>	<b>0,70</b>	0,35	--	Rad	Rad
23°C	> 3	2,68	<b>2,34</b>	<b>2,01</b>	<b>1,67</b>	1,34	1,00	0,67	0,33	--	Rad
24°C	> 3	2,88	<b>2,56</b>	<b>2,24</b>	1,92	1,60	1,28	<b>0,96</b>	0,64	0,32	--
<b>Legenda</b>											
	Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$										
	Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$										
Rad	Parete radiante (ha una $T_s$ superiore alla $T_i$ )										
<b>1,11</b>	Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50%)										
<b>1,11</b>	Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico										

Tabella 26 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a 0°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

### Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento -3°C

-3°C	Ts										
Ta	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,43	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	0,81	0,40	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	1,15	0,77	0,38	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
18°C	1,47	1,10	0,73	0,37	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
19°C	1,75	1,40	1,05	<b>0,70</b>	0,35	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
20°C	2,01	1,67	1,34	1,00	<b>0,67</b>	<b>0,33</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
21°C	2,24	1,92	1,60	<b>1,28</b>	<b>0,96</b>	<b>0,64</b>	<b>0,32</b>	--	Rad	Rad	Rad
22°C	2,46	2,15	<b>1,85</b>	<b>1,54</b>	<b>1,23</b>	<b>0,92</b>	<b>0,62</b>	0,31	--	Rad	Rad
23°C	2,66	2,37	<b>2,07</b>	<b>1,78</b>	<b>1,48</b>	1,18	0,89	0,59	0,30	--	Rad
24°C	2,85	2,56	<b>2,28</b>	<b>1,99</b>	1,71	1,42	1,14	0,85	0,57	0,28	--
<b>Legenda</b>											
	Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$										
	Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$										
Rad	Parete radiante (ha una $T_s$ superiore alla $T_i$ )										
<b>1,11</b>	Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50%)										
<b>1,11</b>	Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico										

Tabella 27 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a -3°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

**Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento -6°C**

<b>-6°C</b>	Ts											
	Ta	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,37	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	0,70	0,35	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	1,00	0,67	0,33	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
18°C	1,28	0,96	0,64	0,32	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
19°C	1,54	1,23	0,92	<b>0,62</b>	0,31	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
20°C	1,78	1,48	1,18	0,89	<b>0,59</b>	<b>0,30</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
21°C	1,99	1,71	1,42	<b>1,14</b>	<b>0,85</b>	<b>0,57</b>	<b>0,28</b>	--	Rad	Rad	Rad	Rad
22°C	2,20	1,92	<b>1,65</b>	<b>1,37</b>	<b>1,10</b>	<b>0,82</b>	<b>0,55</b>	0,27	--	Rad	Rad	Rad
23°C	2,39	2,12	<b>1,86</b>	<b>1,57</b>	<b>1,33</b>	1,06	0,80	0,53	0,27	--	Rad	Rad
24°C	2,56	2,31	<b>2,05</b>	<b>1,79</b>	1,54	1,28	1,03	0,77	0,51	0,26	--	Rad
<b>Legenda</b>												
	Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$											
	Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$											
	Rad Parete radiante (ha una Ts superiore alla Ti)											
	<b>1,11</b> Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50 %)											
	<b>1,11</b> Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico											

Tabella 28 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a -6°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

**Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento -9°C**

<b>-9°C</b>	Ts											
	Ta	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,32	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	0,62	0,31	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	0,89	0,59	0,30	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
18°C	1,14	0,85	0,57	0,28	--	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
19°C	1,37	1,10	0,82	<b>0,55</b>	0,27	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
20°C	1,57	1,33	1,06	0,80	<b>0,53</b>	<b>0,27</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad	Rad
21°C	1,79	1,54	1,28	<b>1,03</b>	<b>0,77</b>	<b>0,51</b>	<b>0,26</b>	--	Rad	Rad	Rad	Rad
22°C	1,99	1,74	<b>1,49</b>	<b>1,24</b>	<b>0,99</b>	<b>0,74</b>	<b>0,50</b>	0,25	--	Rad	Rad	Rad
23°C	2,16	1,92	<b>1,68</b>	<b>1,44</b>	<b>1,20</b>	0,96	0,72	0,48	0,24	--	Rad	Rad
24°C	2,33	2,10	<b>1,86</b>	<b>1,63</b>	1,40	1,17	0,93	0,70	0,47	0,23	--	Rad
<b>Legenda</b>												
	Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$											
	Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$											
	Rad Parete radiante (ha una Ts superiore alla Ti)											
	<b>1,11</b> Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50 %)											
	<b>1,11</b> Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico											

Tabella 29 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a -9°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

### Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento -12°C

-12°C Ta	Ts										
	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,28	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	0,55	0,27	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	0,80	0,53	0,27	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
18°C	1,03	0,77	0,51	0,26	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
19°C	1,24	0,99	0,74	<b>0,50</b>	0,25	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
20°C	1,44	1,20	0,96	0,72	<b>0,48</b>	<b>0,24</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
21°C	1,63	1,40	1,17	<b>0,93</b>	<b>0,70</b>	<b>0,47</b>	<b>0,23</b>	--	Rad	Rad	Rad
22°C	1,81	1,58	<b>1,36</b>	<b>1,13</b>	<b>0,90</b>	<b>0,68</b>	<b>0,45</b>	0,23	--	Rad	Rad
23°C	1,98	1,76	<b>1,54</b>	<b>1,32</b>	<b>1,10</b>	0,88	0,66	0,44	0,22	--	Rad
24°C	2,14	1,92	<b>1,71</b>	<b>1,50</b>	1,28	1,07	0,85	<b>0,64</b>	0,43	0,21	--
<b>Legenda</b>											
	Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$										
	Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$										
Rad	Parete radiante (ha una $T_s$ superiore alla $T_i$ )										
<b>1,11</b>	Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50%)										
<b>1,11</b>	Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico										

Tabella 30 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a -12°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

### Trasmittanza, con temperatura esterna di riferimento -15°C

-15°C Ta	Ts										
	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C
14°C	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
15°C	0,26	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
16°C	0,50	0,25	--	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad	Rad
17°C	0,72	0,48	0,24	--	Rad	Rad	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
18°C	0,93	0,70	0,47	0,23	--	Rad	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
19°C	1,13	0,90	0,68	<b>0,45</b>	0,23	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
20°C	1,32	1,10	0,88	0,66	<b>0,44</b>	<b>0,22</b>	--	<b>Rad</b>	<b>Rad</b>	Rad	Rad
21°C	1,50	1,28	1,07	<b>0,85</b>	<b>0,64</b>	<b>0,43</b>	<b>0,21</b>	--	Rad	Rad	Rad
22°C	1,66	1,46	<b>1,25</b>	<b>1,04</b>	<b>0,83</b>	<b>0,62</b>	<b>0,42</b>	0,21	--	Rad	Rad
23°C	1,82	1,62	<b>1,42</b>	<b>1,21</b>	<b>1,01</b>	0,81	0,61	0,40	0,20	--	Rad
24°C	1,97	1,78	<b>1,58</b>	<b>1,38</b>	1,18	0,99	0,79	<b>0,59</b>	0,39	0,20	--
<b>Legenda</b>											
	Condensa superficiale con $U_r \geq 80\%$										
	Condensa superficiale con $U_r \geq 65\%$										
Rad	Parete radiante (ha una $T_s$ superiore alla $T_i$ )										
<b>1,11</b>	Condizioni di <i>comfort</i> ambientale (con $U_r$ al 50%)										
<b>1,11</b>	Trasmittanza minima suggerita per il contesto climatico										

Tabella 31 – Trasmittanza ( $W/m^2K$ ) minima richiesta a -15°C esterni per determinare la temperatura della superficie interna della chiusura, data la temperatura interna dell'aria.

Aumentando la trasmittanza della chiusura con opportuni sistemi di isolamento<sup>50</sup>, si riduce di fatto anche l'apporto di energia termica necessaria al mantenimento delle condizioni di *comfort* interno.

Trasmittanze								
Te [°C]	6	3	0	-3	-6	-9	-12	-15
U [W/m <sup>2</sup> K]	<b>1,18</b>	<b>0,96</b>	<b>0,81</b>	<b>0,70</b>	<b>0,62</b>	<b>0,55</b>	<b>0,50</b>	<b>0,45</b>

Tabella 32 | Valori di trasmittanza della determinata in funzione delle temperature esterne di riferimento.

**Nota metodologica:** nell'ipotesi delle temperature superficiali ( $T_s$ ), si suppone che le pareti perimetrali abbiano tutte la stessa temperatura superficiale. Tale semplificazione non rispecchia una realistica rappresentazione della distribuzione delle temperature radianti, ma è utile a verificare la rilevanza del fattore di trasmittanza delle pareti per evitare fenomeni di condensa superficiale e per garantire un migliore *comfort* ambientale a parità di risorse (o con l'utilizzo di minori risorse energetiche destinate al riscaldamento).

Il valore della temperatura di rugiada è ricavabile dal diagramma psicrometrico<sup>51</sup> (vedi tabella 22), mentre per calcolare la temperatura superficiale è necessario impostare un bilancio termico sulla parete<sup>52</sup>. Le trasmittanze sono state calcolate determinando la temperatura esterna  $T_e$ , la temperatura interna  $T_i$  e la temperatura superficiale interna  $T_{s,i}$ , noti i coefficienti liminari (da normativa).

50 Cfr. 6.3.2 "Azioni sull'involucro".

51 Definisce e rappresenta le trasformazioni dell'aria umida. È opportuno considerare gli effetti della differente pressione atmosferica in quota sulle proprietà dell'aria umida.

52 In sede di elaborazione dei dati, è stata utilizzata un'applicazione disponibile all'indirizzo internet [www.carlisi.info/rugiada.asp](http://www.carlisi.info/rugiada.asp)



Chiusura vetrata del rifugio Vandelli, 1.926 m, Sorapìss (BL), CAI di Venezia. Sono visibili l'infisso interno e l'infisso esterno dotato di chiusura antineve, utile nelle fasi di chiusura invernale.

## 5 STRATEGIE DI INTERVENTO

### **Abstract**

Al fine di procedere alla programmazione di un intervento di riqualificazione, è utile per il progettista disporre di criteri, tramite i quali verificare le azioni di progetto. Nel caso del rifugio alpino vanno inoltre prese in considerazione alcune peculiarità, specifiche del contesto ambientale e della limitata disponibilità di risorse.

Nella seconda parte del capitolo vengono definiti alcuni degli obiettivi di riqualificazione esplicitando per ciascuno di essi gli ambiti di intervento e i requisiti da soddisfare in fase di progetto.



## 5.1 Premessa

Il capitolo è composto da due parti complementari: nella prima parte, al paragrafo 5.2 "Criteri di valutazione", sono esplicitati alcuni parametri utili al progettista e alle altre figure coinvolte nella fase della scelta della strategia operativa e nella successiva fase di programmazione e progettazione della riqualificazione. Nella seconda parte, al paragrafo 5.3 "Obiettivi della riqualificazione", sono esplicitate alcune strategie operative. A differenza della prima parte della ricerca<sup>1</sup>, in cui vengono definiti gli obiettivi e le finalità dell'intero lavoro, in questa seconda parte sono definiti gli obiettivi strategici che possono porre le basi teorico-propositive e i presupposti concreti per il successivo momento di sintesi e proposta progettuale, finalizzato all'identificazione delle azioni operative rivolte alla riqualificazione dei rifugi. Tali obiettivi strategici, sono stati individuati con il contributo dell'analisi esigenziale<sup>2</sup> condotta sui singoli portatori di interesse coinvolti a titolo diverso nella conduzione e utilizzo di un rifugio alpino: pur non essendo uno strumento operativo, sono in essi definite le strategie decisionali attraverso le cui è possibile attivare, o comunque rendere desiderabile, un processo di riqualificazione da parte delle figure direttamente interessate nella gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria di tali strutture. Le successive ricadute applicative, espresse in azioni operative per l'intervento di riqualificazione, sono analizzate, definite e suggerite al paragrafo 6.3 "Azioni di riqualificazione".

## 5.2 Criteri di valutazione

### 5.2.1 Nota metodologica

Affinché il rifugio alpino, proponendo soluzioni compatibili con le possibilità di spesa dei proprietari o degli enti finanziatori, possa essere reso autonomo, confortevole ed ecosostenibile sono stati definiti alcuni criteri utili al progettista nella scelta di una strategia (o, successivamente, nella verifica della scelta effettuata). Tali criteri sono stati raccolti e raggruppati in due ambiti, correlati nell'azione di riqualificazione, ossia i benefici ambientali ed energetici e le modalità economiche capaci di permettere la realizzazione delle opere progettate.

- **Qualità ambientale ed energetica**, in cui sono incluse considerazioni su: la disponibilità di energia e il contenimento dei consumi; la qualità ambientale interna e il *comfort* che il rifugio è in grado di offrire ai gestori e agli utenti; le ricadute sulla qualità ambientale esterna di cui il rifugio è responsabile, a motivo delle componenti o delle strategie manutentive-gestionali;

1 Cfr. Paragrafo 1.3, *Obiettivi della ricerca*. In questa parte sono definite le finalità della ricerca, in cui rientra anche la formulazione degli obiettivi strategici e delle correlate azioni operative.

2 L'approccio metodologico seguito per la definizione esigenziale dei diversi soggetti portatori di interesse è indicata e descritta al Capitolo 4 "Analisi esigenziale-prestazionale".

- **Valutazione dei costi e dei benefici**, in cui sono incluse considerazioni su: le opportunità di investimento ai fini di ritorno turistico e sulla idoneità delle condizioni al contorno (ad esempio: presenza di altre infrastrutture, condizioni ambientali idonee, frequentazione, etc.); i costi logistici determinati dalle particolari condizioni infrastrutturali, ambientali e climatiche; i tempi di rientro degli investimenti e le possibilità di finanziamento.

L'esplicitazione dei criteri, ognuno secondo il proprio ambito, è articolata in due fasi: esplicitazione del criterio e indicazioni di soddisfacimento (o di valutazione).

**Nota:** fatta salva la bontà dei criteri di miglioramento delle prestazioni energetiche e della qualità ambientale (includendo l'adempimento di eventuali vincoli paesaggistici, amministrativi, normativi o di altra natura e anche avendo verificato le sufficienti dotazioni di risorse idriche e di quant'altro definito all'interno del paragrafo 3.5 "Caratterizzazione del rifugio alpino") ogni tipo di intervento resta comunque subordinato a:

- la **volontà dei proprietari**, intesa come la disposizione ad intraprendere un'azione di riqualificazione sulle proprie strutture ricettive alpine, verificandone l'obiettivo primario<sup>3</sup>;
- la **disponibilità di spesa**<sup>4</sup>, includendo le valutazioni sulle possibili opportunità e benefici ricavabili dall'attuazione del processo di riqualificazione, sia da parte dei proprietari dei rifugi, sia da parte dei gestori affittuari (qualora presenti e non coincidenti con i primi).

## 5.2.2 Qualità ambientale ed energetica

### **Disponibilità energetica**

L'energia elettrica e la sua possibilità di fruizione, sono strettamente correlate alle fasi di conduzione del rifugio alpino che coinvolgono l'utilizzo di elettrodomestici, sistemi di illuminazione, sistemi di comunicazione, etc. Al fine di evitare carenze nella fornitura, ottimizzando anche la produzione<sup>5</sup>, possono essere valutate:

- **affidabilità**. Deve essere garantita la possibilità di continuità di esercizio ai sistemi di generazione dell'energia elettrica; nel caso di guasto, è bene che siano presenti sistemi di scorta in grado di ripristinare l'operatività (in genere, visti i basti costi di acceso, è presente un generatore di emergenza). Gli impianti devono essere conosciuti dal gestore, che per quanto possibile deve provvedere alla manutenzione ordinaria; egli deve anche essere in grado di gestire le emergenze e gli eventuali guasti (ad esempio: conoscere il quadro elettrico, saper leggere le fasi di carica delle batterie, saper escludere o riallacciare generatori all'impianto, etc.). Deve essere verificata la fornitura di

<sup>3</sup> Gli obiettivi possono coincidere con quelli sono successivamente esplicitati al paragrafo 5.3.

<sup>4</sup> Nel caso il proprietario e il gestore non coincidano, potrebbe essere opportuno verificare la condivisione delle finalità e delle esigenze di entrambe le figure (anche se non vincolate le une alle altre) non solo in termini tecnologici ma anche di propensione alla spesa a fronte della riqualificazione del rifugio (ad esempio: nuovi costi di gestione, nuovi costi di affitto, etc.).

<sup>5</sup> Grazie all'ottimizzazione della produzione (e del successivo consumo) di energia, si riduce anche il carico di emissioni in atmosfera di gas clima alteranti dovuti alla fase di generazione.

materia prima utile alla generazione; nel caso di fonte incerta o aleatoria (soprattutto nel caso delle fonti rinnovabili) devono essere previsti sistemi integrativi;

- **Integrazione.** L'energia necessaria al rifugio può essere prodotta da più fonti energetiche, opportunamente integrate con la finalità di supporto reciproco nelle fasi di utilizzo (ad esempio: un sistema fotovoltaico a supporto di un generatore, entrambi collegati ad un gruppo di batterie); tale soluzione consente di sfruttare le risorse disponibili e di impiegare gli impianti concentrandoli in alcuni momenti identificabili (ad esempio: nel caso precedentemente esposto, sarà possibile azionare il generatore nei soli momenti di punta, consentendone lo spegnimento nelle fasi ordinarie);
- **Efficienza.** Al fine di consentire una riduzione dei costi o l'aumento di disponibilità energetica è opportuno verificare che non siano sprecate risorse preziose. L'efficienza dipende da molteplici fattori: fabbisogno energetico dell'attività gestionale (consumi degli elettrodomestici, illuminazione, etc., possibilmente propendendo per elettrodomestici ad alta efficienza), picchi di utilizzo dell'energia (in corrispondenza dei carichi di lavoro concentrati, determinano la potenza massima dell'impianto), etc.

**Nota:** una particolare attenzione va accordata alle fasi di dimensionamento<sup>6</sup> dell'impianto di generazione poiché spesso questi tendono ad essere sovradimensionati, rendendo basso il rendimento (anche se in alcuni casi esistono sistemi di regolazione della potenza erogata) ed elevati i consumi di carburante. Durante le fasi ordinarie, lontano dai carichi di punta è necessario provvedere alla dissipazione di energia; a tal fine, per assicurare l'alimentazione continua dei frigoriferi e l'illuminazione, possono essere previste batterie o l'integrazione di sistemi fotovoltaici, tali da permettere lo spegnimento temporaneo del generatore.

Anche la produzione di energia termica rientra nel soddisfacimento della disponibilità energetica poiché, anche se non in maniera continuativa, può farsi presente la necessità di riscaldamento; è invece quotidiana la richiesta di energia termica da impiegare nelle fasi di preparazione dei pasti. Al fine di assicurare il *comfort* termico, possono essere utilizzati:

- **Sistemi dedicati:** la produzione di calore, può essere affidata a sistemi indipendenti, funzionanti anche a legna o a *pellet* (stufe o stube).  
Nota: vista la limitata quantità di energia elettrica disponibile e i costi elevati per la generazione, non è auspicabile l'uso di stufe elettriche (o di altri tipi di dissipatori di energia elettrica);
- **Recupero di calore** prodotto dai sistemi di generazione: nel caso di installazione di un cogeneratore viene recuperato il calore emesso durante la fase di produzione di energia elettrica e riutilizzato nel riscaldamento dell'acqua calda sanitaria e o nell'alimentazione di un eventuale impianto di riscaldamento ad acqua (soluzione non frequente).

<sup>6</sup> Anche l'altitudine influenza il rendimento degli impianti di produzione di energia azionati a motore. All'aumentare dell'altitudine e a parità di sistema di generazione, tende a scendere la potenza fornita.

Anche l'utilizzo di una cucina economica (a legna) potrebbe consentire di recuperare parte del calore prodotto per la preparazione dei cibi per i medesimi intenti.

**Nota:** al fine di non rendere vana la fornitura e i consumi derivanti dalla generazione di energia elettrica da fonti non rinnovabili è opportuno non convertire l'energia elettrica ottenuta in altre forme di energia (salvo il caso di produzione cospicua da fonti rinnovabili come nel caso di una turbina idroelettrica).

### **Qualità ambientale e comfort interno**

Il *comfort* e la qualità ambientale interna, sono determinati dalle condizioni percepite dagli utenti; quest'ultime in funzione dei fattori ambientali interni<sup>7</sup> (aria, umidità relativa, temperatura radiante, temperatura dell'aria, metabolismo degli utenti, etc.). In genere, il suddetto obiettivo è conseguente e strettamente correlato alla disponibilità e all'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse energetiche; possono perciò essere valutati i seguenti aspetti:

- **Contenimento dell'energia:** riguarda le caratteristiche dell'involucro edilizio e le proprietà di isolamento termico. La fornitura di energia termica ad un ambiente è correlata alla capacità dell'ambiente di contenere tale energia: la realizzazione di un sistema di isolamento<sup>8</sup> (qualora non previsto inizialmente) consente di ridurre l'energia richiesta per mantenere le condizioni di *comfort* interno, provocando anche un innalzamento delle temperature superficiali interne, vi sono ricadute positive anche sul controllo della formazione di condensa superficiale.
- **Produzione dell'energia:** riguarda le caratteristiche del sistema di produzione dell'energia termica e gli eventuali terminali impiantistici con cui avviene la climatizzazione (riscaldamento) dei locali. Un aspetto importante riguarda i tempi di azione di un sistema riscaldante e l'interazione con le caratteristiche dell'involucro (ad esempio: un sistema di riscaldamento a bassa inerzia, ad esempio ad aria, scalda velocemente ma tende altrettanto velocemente a raffreddarsi; un sistema massivo radiante, tipo una stube, richiede molto tempo per entrare a regime ma una volta in funzione fornisce calore per molto tempo). Per ottimizzare le risorse può essere valutato il recupero di energia termica per essere poi impiegata nel riscaldamento di acqua calda o dei locali (vedi fig. 1).
- **Caratteristiche distributive-funzionali:** riguarda la disposizione degli ambienti e le interazioni che possono generarsi nelle fasi di fruizione degli stessi (ad esempio: separare l'ingresso dalla sala comune al fine di evitare il passaggio di aria fredda, se possibile prevedere una sala per l'asciugatura, etc.). Se possibile, è opportuno evitare le commistioni di funzioni o di attività che possano generare *discomfort* (ad esempio: asciugare i vestiti bagnati sopra la stufa utilizzata per riscaldare la sala comune dove si sosta e si consumano i pasti, etc.)

<sup>7</sup> Cfr. UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici. Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale.

<sup>8</sup> Cfr. 6.3.2 "Azioni sull'involucro" e 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali".



*Illustrazione 1 | Accumulatore di acqua riscaldata dal calore recuperato dal funzionamento del cogeneratore in esercizio. In caso di superamento della temperatura impostata, l'acqua calda è utilizzata per alimentare il pavimento radiante realizzato nei locali interni del rifugio. Nella foto: accumulatore installato presso il rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.*

**Nota:** il miglioramento della qualità ambientale interna del rifugio alpino, può essere considerata non solo come criterio, ma altresì come obiettivo specifico a sé stante<sup>9</sup>.

### **Qualità ambientale esterna**

Il rifugio alpino, pur favorendo la gestione e il controllo del territorio, è direttamente coinvolto nella generazione di impatti ambientali nel contesto in cui è inserito a causa della concentrazione di attività antropiche. A contatto con la natura, risulta ancor più osservabile l'insorgenza di fenomeni di degrado o di disturbo dell'ambiente esterno. Al fine di favorire la riduzione degli impatti ambientali, direttamente generati, possono essere valutati i seguenti aspetti:

- **sistemi di produzione dell'energia**, sono in diretta relazione con i gas serra e le altre forme di inquinamento atmosferico. Al fine di contenere o ridurre tali emissioni sono determinanti le modalità e i tempi di utilizzo, nonché il corretto dimensionamento degli impianti di produzione. L'utilizzo di sistemi di generazione determina anche altri effetti secondari negativi, come il rumore derivante dal funzionamento dei motori<sup>10</sup> che deve essere opportunamente contenuto e smorzato. Può anche essere valutato l'utilizzo di sistemi alternativi e integrati silenziosi (ad esempio: i sistemi fotovoltaici) o che consentano la riduzione dell'utilizzo dei sistemi di generazione tradizionale. Le osservazioni fatte per il rumore possono essere, in larga parte, valide anche al fine di evitare o contenere gli odori sgradevoli dovuti alla combustione;
- **gestione delle acque**, è strettamente connessa al carico antropico concentrato e alla produzione di reflui: maggiore è il carico di persone, maggiori sono le produzioni di inquinanti che devono essere trattati e smaltiti (la tendenza è quella di dotare le strutture di sistemi di separazione per il trasporto a valle dei fanghi solidi e il trattamento delle sole acque con dispersione in ambiente);
- **raccolta e trasporto dei rifiuti**, riguarda le azioni volte ad evitare la dispersione in ambiente di rifiuti organici e inorganici; sono da includere anche gli scarti delle lavorazioni di cantiere e le altre attività per le quali è prevista l'acquisizione e l'utilizzo di strumenti e materiali *in loco*: tali scarti dovranno poi essere smaltiti e allontanati. È opportuno valutare anche il carico inquinante che i prodotti di rifiuto, qualora non appositamente raccolti e allontanati possano portare sul terreno (ad esempio: nel caso di oli pesanti o di altri inquinanti derivanti dal degrado di materiali abbandonati in ambiente). A tal fine può essere utile favorire il trasporto a valle dei rifiuti anche da parte degli ospiti, per non incrementare l'incidenza (e i conseguenti oneri) dello smaltimento dei prodotti di scarto non direttamente prodotti dalle azioni del rifugio alpino.

<sup>9</sup> Cfr. 5.3.2 "Obiettivi strategici".

<sup>10</sup> Anche nel caso dell'utilizzo di turbine idroelettriche, sono generati rumori dovuti al movimento delle parti meccaniche. Anche in tal caso è opportuno approntare delle azioni finalizzate allo smorzamento dell'inquinamento acustico.

**Nota:** il miglioramento della qualità ambientale esterna, può essere considerato non solo come criterio, ma altresì come obiettivo specifico a sé stante<sup>11</sup>.

### 5.2.3 Valutazione dei benefici e dei costi

#### **Rientro dell'investimento**

Nel caso di sola valutazione legata ai costi e ai conseguenti benefici economici, appare difficile dare indicazioni univoche sui criteri, di fatto applicabili con differenze importanti valutate sul piano del carico turistico.

Nel caso del CAI o di altre associazioni in cui non è prevista la finalità del lucro ma della promozione della cultura e dell'ambiente alpino potrebbe risultare impegnativo operare in mancanza di finanziamenti esterni<sup>12</sup>. Nel caso di locazione, ai proprietari non comporterebbe un beneficio diretto in termini economici (qualora non vengano ritoccati i termini di affitto ai gestori che usufruirebbero di un ambiente più confortevole e con minori costi di gestione).

Tenuto conto di queste premesse, in condizioni ordinarie di investimento, potrebbero essere definiti tre diversi tipi di intervento<sup>13</sup>:

- investimento a basso tempo di rientro: circa 5 anni;
- investimento a medio tempo di rientro: circa 10 anni;
- investimento a lungo tempo di rientro: circa 20 anni.

**Nota operativa:** per il calcolo dei tempi di rientro dell'investimento, è opportuno considerare la discontinuità del periodo di esercizio delle strutture ricettive in quota. I rifugi alpini infatti, salvo eccezioni, sono aperti nei soli mesi estivi non consentendo lo sfruttamento economico durante tutto l'anno, ma solo nei periodi di apertura. Tali osservazioni sono limitate all'aspetto economico e non includono considerazioni circa le opportunità turistiche collaterali o la promozione del territorio, etc. Per osservazioni riferite a questi e ad altri aspetti si faccia riferimento ai singoli criteri.

#### **Opportunità turistica**

Si tratta di considerare quali siano i beneficiari portati dagli interventi effettuati sul rifugio alpino e se possano sussistere le condizioni per cui possa risultare appetibile (e finanziabile) un progetto di riqualificazione. Potrebbe essere opportuno valutare alcuni aspetti come la frequentazione o le infrastrutture a supporto del turismo montano o delle altre attività alpinistiche (ad esempio: strade di collegamento, altre attività ricettive a valle o nelle vicinanze, etc.).

<sup>11</sup> Cfr. 5.3.3 "Obiettivi intrinseci e correlati".

<sup>12</sup> I finanziamenti sono di norma stanziati dalle regioni e da altri enti con percentuali sulla spesa con tetti massimali. In genere quindi la disponibilità di spesa assoluta (in mancanza di bandi specifici) è da attribuirsi ai proprietari dell'immobile.

<sup>13</sup> Tali tipologie di intervento trovano riscontro nello strumento operativo. Cfr. 7.2.6 "Scheda analitica A (strumento operativo)".

È opportuno considerare il tipo di attività prevalente che il rifugio esercita, e quali siano i probabili utenti interessati alla sua fruizione: in tal modo possono essere avviate azioni mirate anche ad una specifica promozione dell'esperienza in montagna (ad esempio: il Club Alpino Svizzero ha attuato in alcuni rifugi una promozione dell'ospitalità alpina favorendo le famiglie e riqualificando di conseguenza i rifugi che potevano soddisfare tali caratteristiche).

### **Costi logistici superiori**

I costi di intervento, pur essendo condizionati dalle caratteristiche della tecnologia e dall'acquisizione di apparecchiature o macchinari (nonché competenze specifiche), a causa delle condizioni ambientali, dei collegamenti infrastrutturali, dei tempi ristretti di esecuzione e dello scarso accesso alle risorse, tendono ad essere sempre superiori ai corrispettivi lavori svolti in condizioni ordinarie<sup>14</sup>. Un aspetto specifico può riguardare la gestione di gruppi di operai per consentire la loro permanenza in quota durante le fasi di lavoro<sup>15</sup>(o gli eventuali trasporti giornalieri).

## **5.3 Obiettivi della riqualificazione**

### **5.3.1 Nota metodologica**

In questa parte del lavoro sono descritti i singoli obiettivi strategici, fornendo per ciascuno di essi una definizione operativa ed esplicitando i benefici che apportano al sistema edilizio. Per ogni singolo obiettivo sono sinteticamente suggeriti i benefici e gli ambiti di intervento, evidenziando i requisiti<sup>16</sup> necessari al loro soddisfacimento.

**Nota operativa:** la definizione delle strategie operative può essere utile sia in fase preliminare, sia di definizione del progetto. Nel primo caso potrà essere verificata la corrispondenza tra le ipotesi di intervento e le reali azioni di cui il rifugio necessita; nel secondo caso, dopo la verifica delle caratteristiche del rifugio e l'individuazione delle criticità si potrà scegliere l'attuazione della strategia opportuna<sup>17</sup>.

Possono essere individuati anche altri obiettivi e possono essere percorse altre vie per la riqualificazione da parte dei proprietari. Gli obiettivi individuati non pretendono di soddisfare tutte le esigenze che possono manifestarsi.

<sup>14</sup> Sia pur considerando il fatto che ogni cantiere ha esigenze e peculiarità che debbono essere opportunamente valutate e soddisfatte.

<sup>15</sup> Cfr. 6.2.2 "Aspetti climatici e ambientali".

<sup>16</sup> Alcuni requisiti rispondono ad esigenze che possono necessitare di essere soddisfatte in più obiettivi strategici.

<sup>17</sup> Si opererà una scelta strategica, una volta verificata la possibilità, anche economica, di attuare un progetto di riqualificazione.

### 5.3.2 Obiettivi strategici

#### **Aggiornamento tecnologico dell'involucro**

Individuazione di azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche della struttura e di chiusura<sup>18</sup>, finalizzate al miglioramento delle condizioni di fruizione della struttura ricettiva. Tali azioni possono altresì apportare dei benefici in termini di *comfort* termoigrometrico, di benessere interno degli edifici e di miglioramento delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.



*Illustrazione 2 | Dettaglio della muratura in pietra e della copertura in legno del rifugio. In entrambi i casi, i sistemi di chiusura non sono dotati di isolamento termico (condizione verificabile nella maggior parte dei rifugi alpini). Nella foto: rifugio Vandelli, Sorapìss (BL), 1928 m, CAI Venezia.*

<b>Aggiornamento tecnologico delle strutture</b>	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Isolamento termico
	Controllo della condensazione superficiale
	Riparabilità
	Manutenibilità
	Sostituibilità
	Facilità di intervento
	Attitudine all'integrazione impiantistica
	Resistenza alle intrusioni
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione
	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
	Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
	Controllo della condensazione interstiziale
<b>Requisiti correlati</b>	Tenuta alla neve
	Resistenza al gelo
	Gestione ecocompatibile del cantiere
	Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.
	Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Tabella 1 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato all'aggiornamento tecnologico dell'involucro.*

#### **Aggiornamento tecnologico degli impianti**

Individuazione di azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche degli impianti<sup>19</sup>, finalizzate al miglioramento delle condizioni di fruizione della struttura. Tali azioni possono altresì apportare dei benefici in termini di

18 UNI 8290:1981, *Chiusura* è definita come "Insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio, aventi funzione di separare e di conformare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno".

19 UNI 8290:1981, *Impianto di fornitura di servizi* è definito come "Insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio, aventi la funzione di consentire l'utilizzo dei flussi energetici, informativi e materiali richiesti dagli utenti e di consentire il conseguente allontanamento di eventuali prodotti di scarto".





Illustrazione 3 | Dispositivo inverter collegato all'impianto fotovoltaico necessario a consentire l'interazione tra l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico e la ricarica delle batterie che consentono un utilizzo differito dell'energia prodotta.

comfort termoigrometrico interno agli edifici, di miglioramento delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria e di una riduzione degli impatti ambientali causati dal funzionamento degli impianti e dal carico antropico incidente nell'area in cui insiste il rifugio alpino.

<b>Aggiornamento tecnologico degli impianti</b>	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Assenza dell'emissione di odori sgradevoli
	Riparabilità
	Manutenibilità
	Affidabilità
	Comodità d'uso e di manovra
	Resistenza al gelo
	Sostituibilità
	Integrazione
	Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.
	Controllo della temperatura dei fluidi
<b>Requisiti correlati</b>	Protezione degli spazi d'attività esterni da fonti di rumore esterne agli spazi stessi
	Isolamento termico
	Controllo della condensazione superficiale
	Attitudine all'integrazione impiantistica

Tabella 2 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato all'aggiornamento tecnologico degli impianti.

### **Miglioramento delle condizioni di comfort interno**

Individuazione di azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche di chiusura e alle unità tecnologiche degli impianti finalizzate al miglioramento delle condizioni di *comfort* termoigrometrico interno agli edifici. Tali azioni possono altresì interessare sistemi di gestione e di regolazione degli impianti o delle componenti tecnologiche delle chiusure e delle partizioni interne.

Possono essere valutate in questo contesto eventuali osservazioni di carattere distributivo prevedendo locali funzionali ad operazioni di asciugatura o una separazione/ridistribuzione degli spazi privati destinati ai gestori.

<b>Miglioramento delle condizioni di <i>comfort</i> interno</b>	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Isolamento termico
	Controllo della condensazione superficiale
	Ventilazione (aerazione)
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione
	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
	Controllo del fattore solare
<b>Requisiti correlati</b>	Attitudine all'integrazione impiantistica
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.

Tabella 3 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato al miglioramento delle condizioni di *comfort* interno.

### **Riduzione dei costi di gestione**

Individuazione delle azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche di chiusura, alle unità tecnologiche di partizione e alle unità tecnologiche degli impianti finalizzate alla riduzione dei costi di gestione. Tali azioni includono la gestione, l'ottimizzazione e l'integrazione degli impianti e dei generatori (elettrici e termici). Sono altresì coinvolti nella valutazione gli eventuali impianti fissi di trasporto<sup>20</sup>.

<b>Riduzione dei costi di gestione</b>	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Affidabilità
	Facilità di intervento
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate
	Riduzione del consumo di acqua potabile
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione
	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
<b>Requisiti correlati</b>	Riparabilità
	Manutenibilità
	Sostituibilità
	Isolamento termico

Tabella 4 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato alla riduzione dei costi di gestione.

<sup>20</sup> UNI 8290:1981, *Impianto fisso di trasporto* è definito come "insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di trasportare persone o cose".

Nel contesto edilizio residenziale e assimilabile, sono solitamente intesi i sistemi di trasporto interno o adiacente all'edificio (ad esempio montacarichi e ascensori). Nello specifico caso del rifugio alpino isolato i mezzi meccanici di trasporto (teleferiche) sono da considerare rientranti nella definizione di *impianto di fornitura di servizi* così come descritto alla nota 19.



Illustrazione 4 | Tubi di apporto d'acqua dalle vasche di accumulo al rifugio. Nel caso di volontà di estensione del periodo di apertura del rifugio, sarà opportuno verificare le interazioni climatiche (nel caso specifico le implicazioni legate alla temperatura).

Nella foto: sistema in funzione presso il rifugio sterna Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT.

### Estensione del periodo di apertura del rifugio

Individuazione delle azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche di chiusura, alle unità tecnologiche di partizione e alle unità tecnologiche degli impianti, finalizzate a rendere possibile l'estensione del periodo di apertura del rifugio. Tali azioni includono l'implementazione, l'integrazione degli impianti e dei generatori, nonché la verifica della possibile fruizione delle risorse primarie (acqua, materiali, viveri, etc.)

**Nota:** in questo specifico caso vi è un prerequisito da rispettare, ossia l'accessibilità del luogo in cui si trova il rifugio prolungata oltre i mesi estivi.

Estensione del periodo di apertura del rifugio	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Isolamento termico
	Controllo della condensazione superficiale
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione
	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
	Controllo del fattore solare
	Controllo della temperatura dei fluidi
	Frequentazione [prerequisito]
<b>Requisiti correlati</b>	Tenuta alla neve
	Resistenza al gelo
	Attitudine all'integrazione impiantistica
	Degradazione biologica dei liquami

Tabella 5 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato all'estensione del periodo di apertura dell'edificio.

### Sussistenza autonoma dell'edificio

Individuazione delle azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche di chiusura, alle unità tecnologiche di partizione e alle unità tecnologiche degli impianti, finalizzate a rendere la fruizione del rifugio il meno dipendente dall'utilizzo continuo del generatore. Tali azioni includono l'implementazione, l'integrazione degli impianti e dei generatori, nonché l'ottimizzazione dei flussi di consumo.

Sussistenza autonoma dell'edificio	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Isolamento termico
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate.
	Integrazione
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione

	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
<b>Requisiti correlati</b>	Controllo della condensazione superficiale
	Attitudine all'integrazione impiantistica
	Controllo del fattore solare

Tabella 6 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato alla sussistenza autonoma dell'edificio.

### **Ecosostenibilità dell'edificio**

Individuazione delle azioni progettuali applicate alle unità tecnologiche di chiusura, alle unità tecnologiche di partizione e alle unità tecnologiche degli impianti, finalizzate alla riduzione dei consumi dovuti della produzione di energia da fonti non rinnovabili. Tali azioni includono la valutazione delle componenti tecnologiche e dei materiali riferita al ciclo di vita dell'edificio.

<b>Ecosostenibilità dell'edificio</b>	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)
	Degradazione biologica dei liquami
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate.
	Riduzione del consumo di acqua potabile
	Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche
	Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
	Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
<b>Requisiti correlati</b>	Adeguate inserimento paesaggistico nel contesto, anche in relazione al rispetto delle visuali e alla compatibilità con la morfologia del terreno
	Protezione degli spazi d'attività esterni da fonti di rumore esterne agli spazi stessi
	Isolamento termico
	Assenza dell'emissione di odori sgradevoli
	Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani
	Gestione ecocompatibile del cantiere

Tabella 7 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato all'ecosostenibilità dell'edificio.

### **5.3.3 Obiettivi intrinseci e collaterali**

#### **Premessa**

Parallelamente agli obiettivi strategici, dai quali può scaturire una concreta ricaduta operativa, si sono individuati altri obiettivi che possono essere integrati per finalità e modalità con tutti i punti precedenti. Possono fornire

un ulteriore spunto per l'attivazione di strategie di intervento mirate alla riqualificazione dei rifugi e sono conseguibili nell'adempimento degli altri punti con alcuni requisiti aggiuntivi.

In genere trattano di scelte non direttamente riconducibili ad interventi sulla struttura o sugli impianti ma che rientrano nell'ambito gestionale, organizzativo o promozionale, etc.

### **Promozione d'immagine**

Con un intervento di riqualificazione il rifugio può orientare le proprie scelte e modificare l'aspettativa degli utenti e sensibilizzare l'opinione pubblica. Può anche assurgere a ruolo di promozione di iniziative (ad esempio: tutela ambientale, promozione delle risorse locali, uso razionale delle risorse e risparmio energetico, etc.). Tale obiettivo è particolarmente ricercato anche dalle associazioni o proprietari privati delle strutture per tendere ad un consenso basato su obiettivi e sensibilità condivise.

<b>Promozione d'immagine</b>	
<b>Requisiti correlati</b>	Adeguate inserimento paesaggistico nel contesto, anche in relazione al rispetto delle visuali e alla compatibilità con la morfologia del terreno
	Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani
	Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate
	Riduzione del consumo di acqua potabile
	Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche
	Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
	Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.

Tabella 8 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato alla promozione d'immagine del rifugio alpino.

### **Riduzione dell'impatto ambientale<sup>21</sup>**

Sono racchiuse in questo elenco tutte le azioni di intervento e di gestione di strutture e impianti attraverso le quali sia possibile ridurre l'incidenza negativa dei singoli *aspetti ambientali*<sup>22</sup> ad esse correlati. È un aspetto esplicitamente richiesto ed enunciato nella normativa UNI 11277 del 2008 inerente alle esigenze e ai requisiti di ecocompatibilità e sostenibilità in edilizia.

21 Manuale tipo per la gestione di un Sistema di gestione ambientale dei Rifugi di montagna, pag. 7. Impatto ambientale: "qualunque modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi del Rifugio"

22 Ivi, Aspetto ambientale: "elemento di una attività, prodotto o servizio del Rifugio che può interagire con l'ambiente"

<b>Riduzione dell'impatto ambientale</b>	
<b>Requisiti da soddisfare</b>	Adeguate inserimento paesaggistico nel contesto, anche in relazione al rispetto delle visuali e alla compatibilità con la morfologia del terreno
	Protezione degli spazi d'attività esterni da fonti di rumore esterne agli spazi stessi
	Assenza dell'emissione di odori sgradevoli
	Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani
	Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti (gas serra)
	Degradazione biologica dei liquami
	Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate
	Riduzione del consumo di acqua potabile
	Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche
	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento.
	Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione
	Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo aria
	Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
Gestione ecocompatibile del cantiere	

Tabella 9 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato alla riduzione dell'impatto ambientale.

### **Migliorare la manutenibilità**

A causa dei cicli stagionali le strutture ricettive isolate d'alta quota restano chiuse e inutilizzate durante l'inverno e per molta parte della rimanente parte dell'anno, finché le condizioni esterne di innevamento e accessibilità non siano ripristinate. Le azioni di intervento sulle unità tecnologiche di chiusura e degli impianti verificano la possibilità di ridurre le azioni di dismissione e di ripristino della funzionalità del rifugio. È altresì opportuno limitare le eventuali azioni straordinarie invernali, rese ancor più difficili dal contesto isolato, innevato e non collegato.

<b>Migliorare la manutenibilità</b>	
<b>Requisiti correlati</b>	Comodità d'uso e di manovra
	Sostituibilità
	Facilità di intervento
	Attitudine all'integrazione impiantistica
	Integrazione

Tabella 10 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato al miglioramento della manutenibilità.

### **Migliorare l'affidabilità delle strutture e degli impianti**

Sono comprese tutte le azioni di intervento sulle unità tecnologiche di chiusura, di partizione e degli impianti necessarie a garantire la fruibilità dell'edificio nel periodo di apertura. Nel caso specifico del rifugio alpino è significativamente necessaria l'affidabilità dei sistemi di produzione energetica (termica ed elettrica).

<b>Migliorare l'affidabilità delle strutture e degli impianti</b>	
	Sostituibilità
	Facilità di intervento
	Attitudine all'integrazione impiantistica
	Integrazione

Tabella 11 | Requisiti da verificare e soddisfare nella scelta o nell'adempimento di un progetto di riqualificazione finalizzato al miglioramento dell'affidabilità della struttura e degli impianti.







Rivestimento in scandole di legno del rifugio Roda di Vaél, 2.280 m, Gruppo del Catinaccio (TN), Società degli Alpinisti Tridentini (Sezione del CAI). Al di sotto delle scandole è stato realizzato un isolamento a cappotto. Nella foto è visibile la lamiera di separazione tra il rivestimento e l'attacco a terra.

## 6 AZIONI OPERATIVE

### **Abstract**

Nell'intraprendere azioni di riqualificazione in contesto alpino, è utile per il progettista poter disporre di indicazioni operative circa l'impostazione del cantiere e le possibili interazioni climatiche, logistiche e con le utenze.

Nella seconda parte del capitolo sono trattate, in riferimento a precise azioni, alcune specificità nella realizzazione di interventi in quota, in contesto isolato, evidenziandone i benefici, le implicazioni e i limiti di applicabilità.

## 6.1 Premessa

In questo capitolo, inerente alle azioni di progetto, sono indagate ed analizzate le specificità dell'operare nel contesto alpino isolato in funzione di due ambiti strettamente correlati: i prerequisiti e le criticità nell'affrontare la programmazione di un intervento e le implicazioni relative alla realizzazione di alcune azioni di riqualificazione.

**Nota:** non si intende riportare una casistica di interventi o un abaco di soluzioni tecniche specifiche per le criticità individuate; per tali informazioni si rimanda ad altri tipi di pubblicazioni e di supporti informativi tecnici e all'esperienza, propria dei progettisti e delle imprese.

## 6.2 Prerequisiti e criticità

### 6.2.1 Nota metodologica

Pur non rientrando nei requisiti da soddisfare nell'azione di riqualificazione, è opportuno tenere in considerazione alcuni aspetti, capaci di rendere possibile, o meno, il concreto compimento degli interventi. Il contesto ambientale e climatico e le risorse a disposizione, come già evidenziato nei capitoli precedenti, pongono dei vincoli, o meglio, delle criticità con le quali il progettista deve confrontarsi. Le osservazioni raccolte sono state distinte in tre ambiti, per ognuno dei quali sono riportate le motivazioni e alcune osservazioni utili nelle fasi di programmazione degli interventi:

- **aspetti climatici e ambientali**<sup>1</sup>. Riguardano le interazioni che intercorrono tra le fasi di lavorazione e l'ambiente alpino. Sono vari gli aspetti inclusi in questo ambito: la gestione dei tempi di lavorazione in funzione delle variabili climatiche (e delle precipitazioni nevose) e la conseguente necessaria puntualità dei tempi di esecuzione delle opere; l'organizzazione del personale e il trasporto (o permanenza) *in loco*; etc.;
- **aspetti funzionali**. Riguardano le interazioni che si sviluppano nella gestione e nella fruizione del rifugio durante le fasi di intervento sull'edificio. In prima istanza sono da valutare i conflitti con gli utenti che possono generarsi con gli utenti (ad esempio: potrebbe verificarsi la possibilità di chiusura dell'attività ricettiva durante le fasi di intervento). In quest'ambito rientrano anche alcune indicazioni sulle specifiche procedure periodiche di dismissione invernale e messa in funzione estiva;
- **aspetti tecnologici**. Riguardano le interazioni tra le tecnologie adottate per la riqualificazione del rifugio e le dotazioni (anche infrastrutturali) di cui il rifugio è provvisto o di cui può disporre. Sono evidenziate alcune caratteristiche tecnologiche utili a rendere le fasi di lavoro più veloci e facilmente realizzabili.

---

<sup>1</sup> Cfr. Paragrafo 3.3 "Contesto ambientale e climatico".

## 6.2.2 Aspetti climatici e ambientali

### **Tempi di lavorazione**

A causa dell'altitudine, è generalmente possibile disporre di condizioni agevoli di lavoro nei soli mesi estivi. I tempi utili alle fasi di intervento sul rifugio alpino, coincidono quindi con i periodi utili alla sua apertura. Pur migliorando le condizioni di *comfort* di gestori e utenti, è possibile che la programmazione di un intervento di riqualificazione, possa causare l'interruzione di una o più stagioni di attività del rifugio.

**Osservazioni:** è necessaria una grande precisione nelle fasi di progettazione esecutiva e nella elaborazione delle fasi di lavoro in cantiere, al fine di ridurre quanto più possibile l'insorgenza di interruzioni o ritardi: se mal gestite potrebbero far slittare la ripresa dei lavori alla successiva stagione, includendo le complessità derivanti dalla tutela delle condizioni del cantiere, non custodito, durante il periodo invernale.

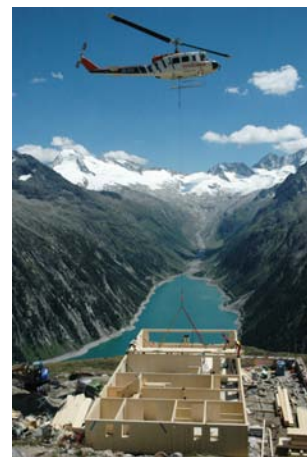
Nel caso dei recenti interventi di riqualificazione (o di nuova costruzione) descritti al Paragrafo 3.6 "Best Practices" si è osservata una tendenza dominante all'utilizzo di sistemi prefabbricati in legno, con trasporto (in genere effettuato con l'elicottero, vedi fig. 1) e assemblaggio diretto in cantiere.

### **Condizione del cantiere**

Pur configurandosi come un cantiere ordinario nelle proprie fasi di lavorazione, la gestione dei tempi, delle risorse, della logistica e delle attrezzature è dipendente dalle caratteristiche ambientali: vi sono infatti vincoli dimensionali, tecnologici, infrastrutturali e di disponibilità di risorse. In particolar modo possiamo distinguere due ambiti:

- gestione della logistica e materiali. È necessario prevedere quali siano le tecnologie compatibili con le lavorazioni e le competenze disponibili, in relazione ai limiti dei sistemi di collegamento e di trasporto di cui si può disporre;
- risorse, attrezzatura e deposito dei materiali. È necessario prevedere quali possano essere gli spazi utili ad ospitare le attrezzature (ad esempio: nel caso di un rifugio costruito su un pendio ripido, etc.) e verificare quali siano le risorse a disposizione per il cantiere (ad esempio: potrebbe essere necessario l'approvvigionamento esterno di acqua, etc.).

**Osservazioni:** nella conduzione del cantiere è necessario porre l'attenzione anche alla presenza e permanenza degli operai e alle particolari condizioni di lavoro a cui sono soggetti<sup>2</sup>; è opportuno valutare anche le condizioni di sicurezza del cantiere stesso e al fine di garantire l'incolumità degli operai e delle persone non direttamente coinvolte<sup>3</sup> (si faccia riferimento in 6.2.3, ai punti "Conflitti con gli utenti" e "Sicurezza").



*Illustrazione 1 | L'utilizzo dell'elicottero e la posa in opera diretta delle componenti prefabbricate ha permesso la realizzazione della struttura, fino al tetto, in due giorni. Nella foto: fase di costruzione del rifugio Olperer, 2389 m, Finkenberg, Austria.*

<sup>2</sup> Si faccia riferimento al prossimo punto "Gestione del personale e dei tecnici".

<sup>3</sup> Cfr. 6.2.3 "Aspetti funzionali" ai punti "conflitti con gli utenti" e "sicurezza".





Illustrazione 2 | Durante le fasi di realizzazione sono stati attentamente organizzati turni di permanenza in quota di gruppi di operai specializzati. Nella foto: fase di costruzione e di finitura del rifugio Monte Rosa Hütte, 2795 m, Zermatt, Svizzera.

### **Gestione del personale e dei tecnici**

La gestione di un cantiere in quota, in contesto isolato, prevede l'organizzazione del trasporto *in loco* degli operai, l'organizzazione dei turni di lavoro e l'allestimento di eventuali spazi o ricoveri utili all'ospitalità e alla permanenza<sup>4</sup> (vedi fig. 2). Tale esigenza può essere infatti condizionata dai costi di trasporto giornaliero in quota (in genere viene impiegato l'elicottero).

**Osservazioni:** nello svolgere lavori pesanti, soprattutto a quote molto elevate (a partire dai 2500 m), alcuni operai potrebbero accusare disturbi legati all'acclimatazione e alla compensazione della pressione atmosferica. Per tale motivo potrebbe essere preferibile la permanenza per alcuni giorni in quota, anziché il trasporto giornaliero (comunque dispendioso in quanto verrebbe effettuato a carico del committente).

### **6.2.3 Aspetti funzionali**

#### **Conflitti con gli utenti**

L'intervento sul rifugio potrebbe impedirne l'accesso e la fruizione per tutta la durata dei lavori. A causa dell'apertura del cantiere, compatibilmente con l'entità e il tipo di interventi da realizzare, potrebbe essere necessaria la chiusura del rifugio; in ogni caso è opportuno garantire la sicurezza e l'incolumità delle persone anche non direttamente coinvolte nella fruizione (come nel caso di rifugio su pendio su cui transitano sentieri, etc.)

**Osservazioni:** a differenza di altre strutture, i rifugi presenti in un luogo tendono generalmente a non essere concorrenti. Spesso possono lavorare in sinergia con altre strutture situate in zone prossime (ad esempio: nel caso di rifugi alpini sul tracciato di una alta via, etc.). Il non garantire la fruibilità per un periodo prolungato, oltre a dover essere opportunamente segnalato, potrebbe causare la perdita di riferimenti (e di conseguenza di parte della frequentazione) di un territorio.

#### **Sicurezza**

La montagna è libera. Nel caso di cantierizzazione in quota, pur essendo necessario provvedere alla segnalazione dell'inaffidabilità e della pericolosità dell'accesso al rifugio, tale da comportare la chiusura di alcuni sentieri, non è in genere possibile escludere l'accesso ad alcune zone, anche limitrofe al cantiere ai non addetti ai lavori. Per quanto possibile, è opportuno evitare l'interruzione delle fasi di lavoro una volta avviate.

**Osservazioni:** nel caso si preveda la necessità di prolungare le fasi di cantiere a due stagioni consecutive, è opportuno valutare strategie che consentano di garantire la segnalazione e la chiusura del rifugio durante il periodo invernale, non custodito.

<sup>4</sup> Non sono da escludere difficoltà nell'individuare operai disposti a lavorare in condizioni così singolari.

### ***Messa in funzione e dismissione stagionali***

Il rifugio alpino è una struttura che non resta in funzione continuativamente durante tutto il periodo dell'anno; l'apertura è generalmente effettuata nei soli mesi estivi, in alcuni casi anche nei mesi primaverili. Durante le fasi di inutilizzo è opportuno provvedere allo scollegamento degli impianti per evitare l'insorgenza di incidenti o di danni. Nel caso di installazioni esterne (ad esempio: moduli fotovoltaici) può essere opportuno valutare se l'azione della neve possa danneggiarli o meno.

Nelle fasi preliminari all'apertura al pubblico, è opportuno operare un approvvigionamento delle risorse destinate all'uso personale in quanto non è assicurata la loro disponibilità o la piena attività dei sistemi impiantistici.

**Osservazioni:** la messa a regime termico può risultare lunga, a causa della forte inerzia delle murature raffreddate, in tale periodo potrebbero essere frequenti fenomeni di umidità superficiale interna.

## **6.2.4 Aspetti tecnologici**

### ***Trasportabilità e lavorazione dei materiali***

Nel caso di intervento in contesto isolato, le possibilità di trasporto dei materiali e dell'organizzazione della logistica sono limitate ai mezzi che possono accedere al luogo del cantiere<sup>5</sup>. Nel contesto contemporaneo, il mezzo di trasporto più utilizzato è l'elicottero: è opportuno però accertarsi che la fornitura dei pezzi possa essere trasportata da tale mezzo (verificando i limiti di peso e le caratteristiche dei sistemi di aggancio).

Una volta trasportati e consegnati i materiali in cantiere è necessario verificare quali siano gli eventuali sistemi di movimentazione disponibili o trasportabili *in loco*. Qualora non sia possibile, anche per le caratteristiche della conformazione del terreno limitrofo, disporre di spazio per lo stoccaggio dei materiali o l'installazione di gru o altri sistemi analoghi, è opportuno considerare la posa diretta in fase di fornitura.

**Osservazioni:** la scelta di installazione in fase di consegna delle componenti, comporta una precisa pianificazione dei tempi, delle competenze e delle maestranze. La pianificazione (in ogni caso) è necessaria al fine di ridurre i costi dei trasporti, che possono risultare molto incidenti sul totale<sup>6</sup>.

### ***Strategie di manutenzione***

Nel caso di guasto, è opportuno disporre di strategie di emergenza (ad esempio: scorta idrica, generatore di scorta, etc.) in quanto, qualora questi non fossero direttamente risolvibili dal gestore o da altro personale in quota, i tempi necessari alla riparazione potrebbero risultare lunghi.

**Osservazioni:** in alcuni casi potrebbe essere opportuno disporre di convenzioni tra aree o con ditte, in quanto non sempre risulta facile disporre

<sup>5</sup> Cfr. 3.4.4 "Collegamenti e accessibilità".

<sup>6</sup> Nella costruzione della Monte Rosa Hütte (cfr. paragrafo 3.6 "Best Practices") i voli e trasporti in elicottero hanno avuto un incidenza del 15% sul costo finale di realizzazione.



Illustrazione 3 | Nella foto: rifugio Roda di Vaél, prima della suo intervento di riqualificazione. È ben visibile la finitura esterna intonacata.



Illustrazione 4 | Nella foto: rifugio Roda di Vaél, gruppo del Catinaccio (TN), 2280 m, SAT. Nella riqualificazione è stato realizzato un cappotto esterno coperto da una finitura in scandole di legno.

di tecnici (per le caratteristiche di accesso al rifugio<sup>7</sup>, i costi e i tempi di uscita correlati).

## 6.3 Azioni di riqualificazione

### 6.3.1 Nota metodologica

Le azioni di riqualificazione realizzate sull'involucro e sugli impianti del rifugio alpino, sono simili agli interventi che possono essere eseguiti in altri contesti. In questo paragrafo, sono evidenziate alcune specificità legate alla loro realizzazione in ambiente alpino, a cui fanno seguito alcune osservazioni operative. Per ogni azione, sono indicati dei suggerimenti per il progettista al fine di evidenziare le peculiarità proprie del contesto climatico e delle scelte tecnologiche conseguenti. Tali osservazioni sono esplicitate con l'ausilio di alcuni ambiti:

- **realizzazione**, sono sinteticamente espresse le modalità di realizzazione dell'azione in analisi;
- **benefici**, sono espressi i benefici che l'azione potrebbe apportare al rifugio una volta attuata;
- **implicazioni**, sono esplicitate le interazioni con altri elementi costruttivi o l'eventuale insorgenza di criticità;
- **limiti di applicazione**, sono esplicitati gli eventuali casi in cui potrebbe essere non applicabile o non coerente l'azione in analisi.

**Nota:** per informazioni tecniche circa l'esecuzione delle specifiche soluzioni tecnologiche e impiantistiche si fa riferimento ai manuali tecnici e alle competenze dei progettisti. Non sono descritti interventi di natura strutturale, ma esclusivamente azioni realizzabili al fine di migliorare la qualità complessiva dell'involucro e dell'integrazione impiantistica<sup>8</sup>, nonché la disponibilità energetica.

### 6.3.2 Azioni sull'involucro

Coibentazione esterna	
<b>Realizzazione</b>	Riguarda l'intervento di posa di uno strato isolante sul lato esterno del rifugio.
<b>Benefici</b>	Consente la riduzione dei consumi di energia impiegata per il riscaldamento e genera un aumento del benessere interno, (grazie all'aumento della temperatura superficiale delle pareti perimetrali; tale proprietà provoca una riduzione dei fenomeni di condensa superficiale). L'ambiente termico, una volta entrato a regime, consente di mantenere la temperatura (sfruttando il riscaldamento della componente massiva, di muratura interna).

<sup>7</sup> Cfr. 3.4.4 "Collegamenti e accessibilità".

<sup>8</sup> Cfr. 91/2002/CE, punto 14 "il miglioramento del rendimento energetico globale di un edificio esistente non implica necessariamente una completa ristrutturazione dell'edificio e potrebbe invece limitarsi alle parti che sono più specificamente pertinenti ai fini del rendimento energetico dell'edificio e che rispondono al criterio costi/efficienza."

<b>Implicazioni</b>	La realizzazione dell'isolamento a cappotto esterno, genera una variazione dell'aspetto esterno dell'edificio (ancor più evidente nel caso di realizzazione in pietra). L'ispessimento delle pareti generato dall'isolante può compromettere l'apribilità delle finestre a filo esterno (è opportuno quindi provvedere a valutarne il nuovo inserimento).
<b>Limiti di applicazione</b>	Frequentemente, risulta discriminante l'imposizione del mantenimento dell'aspetto esterno dell'edificio <sup>9</sup> (vedi fig. 3 e 4).

<b>Coibentazione interna</b>	
<b>Realizzazione</b>	Riguarda l'intervento di posa di uno strato isolante sul lato interno del rifugio.
<b>Benefici</b>	Consente la riduzione dei consumi di energia impiegata per il riscaldamento e genera un aumento del benessere interno, (grazie all'aumento della temperatura superficiale delle pareti perimetrali; tale proprietà provoca una riduzione dei fenomeni di condensa superficiale). Risulta meno efficiente nella correzione dei ponti termici (poiché di fatto, l'applicazione di un isolamento interno è discontinua). Consente un rapido riscaldamento dei locali, ma risulta meno efficace il mantenimento delle condizioni nel tempo rispetto all'utilizzo della coibentazione esterna, in quanto non è sfruttata l'inerzia termica della muratura massiva.
<b>Implicazioni</b>	La realizzazione di uno strato di isolamento interno, genera la riduzione di spazio utile interno. È opportuno attuare strategie progettuali al fine di verificare la tenuta al vapore delle pareti per evitare l'insorgere di fenomeni di condensa interstiziale ed è necessaria la verifica della ventilazione periodica dei locali.
<b>Limiti di applicazione</b>	Non è adatta agli spazi molto angusti e stretti. Necessita di una attenta progettazione e posa al fine di evitare fenomeni di condensa interstiziale.

<b>Coibentazione in copertura</b>	
<b>Realizzazione</b>	Riguarda l'intervento di posa di uno strato isolante sul lato interno o esterno della chiusura superiore.
<b>Benefici</b>	Consente di fruire di condizioni migliori di <i>comfort</i> , soprattutto nel caso in cui le camere non siano riscaldate (poco frequente il contrario). Evita il surriscaldamento estivo diurno e il veloce raffreddamento in caso di abbassamento esterno della temperatura.
<b>Implicazioni</b>	Si rende necessario il rifacimento della copertura, è possibile però agire anche dall'interno (con l'accortezza di utilizzare dei freni vapore). Valgono le considerazioni fatte su "Coibentazione interna" e "Coibentazione esterna".
<b>Limiti di applicazione</b>	Nel caso di realizzazione interna è necessario verificare le altezze minime (spesso in deroga).

<sup>9</sup> Salvo alcuni casi, giustificati di vincolo imposto per motivi bellici o storici, l'evoluzione e l'adeguamento delle caratteristiche del rifugio al fine di garantire un miglior servizio e una maggior sicurezza sono connaturate alla sua presenza isolata sul territorio e non sembra pertanto possibile definire una "struttura tipo" o individuare caratteristiche tecnologiche o formali comuni a cui il rifugio sia tenuto ad adeguarsi.





Illustrazione 5 | Vasche dedicate all'accumulo di acqua posizionate a monte del rifugio e predisposte come riserva nel caso di temporanea carenza di fornitura.

Nella foto: rifugio Pradidali, Pale di San Martino (TN), 2278 m, CAI Treviso.

Coibentazione a terra	
<b>Realizzazione</b>	Riguarda l'intervento di posa di uno strato isolante in corrispondenza del solaio a terra.
<b>Benefici</b>	Consente un aumento della temperatura superficiale del pavimento e il conseguente miglioramento del <i>comfort</i> interno con riduzione del fabbisogno di energia termica. Valgono le considerazioni fatte per le "Coibentazioni interne".
<b>Implicazioni</b>	È necessaria la demolizione e il rifacimento dei pavimenti e degli impianti.
<b>Limiti di applicazione</b>	---

Sostituzione degli infissi	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta della rimozione dei vecchi infissi per installarne di nuovi, più performanti, incluse le eventuali opere accessorie.
<b>Benefici</b>	Consente la riduzione degli scambi termici per trasmissione e anche la riduzione di calore disperso per ventilazione dovuto alla correzione degli spifferi (frequenti negli infissi datati), maggiore <i>comfort</i> interno e minore energia per il riscaldamento.
<b>Implicazioni</b>	È opportuno verificare la ventilazione dei locali (in alcuni casi gli spifferi garantivano l'allontanamento dell'umidità in eccesso).
<b>Limiti di applicazione</b>	---

Sistemi a guadagno solare passivo	
<b>Realizzazione</b>	La serra consiste nell'installazione degli infissi utili a generare una serra. I muri "trombe" richiedono installazione di un elemento vetrato a ridosso del muro (non frequente).
<b>Benefici</b>	Consentono il guadagno solare passivo, la serra consente la visuale del panorama esterno.
<b>Implicazioni</b>	La serra prevede la costruzione di un ampliamento vetrato. Il muro "trombe" è una struttura delicata, che necessiterebbe della possibilità di essere rimossa e di una struttura massiva alle spalle che possa acquisire calore.
<b>Limiti di applicazione</b>	Orientamento dell'edificio, spazio necessario alla costruzione di una serra (ampliamento).

### 6.3.3 Azioni sugli impianti

#### Sistemi di acquisizione della risorsa idrica

Vasche di accumulo dell'acqua	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta dello scavo e dell'impermeabilizzazione della cisterna, se realizzata in opera e della posa di contenitori (vedi fig. 5) e allacciamenti.
<b>Benefici</b>	Consentono di avere una riserva di acqua a disposizione (nel caso di captazione lenta o di portata molto scarsa).

<b>Implicazioni</b>	È necessario un sistema di captazione.
<b>Limiti di applicazione</b>	Luogo idoneo ad ospitare la vasca, disponibilità della risorsa idrica.

<b>Sistemi di captazione dell'acqua</b>	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta del posizionamento del pozzetto di acquisizione <sup>10</sup> .
<b>Benefici</b>	Consentono di avere una disponibilità di acqua.
<b>Implicazioni</b>	È necessario un sistema di accumulo e di potabilizzazione dell'acqua (eventuale).
<b>Limiti di applicazione</b>	Presenza di fonti in prossimità del rifugio.

### Sistemi di depurazione e trattamento dei reflui

<b>Realizzazione di un pozzetto degrassatore</b>	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta dello scavo, posa e collegamento degli impianti.
<b>Benefici</b>	Consente la separazione degli oli e delle parti saponose dagli scarichi.
<b>Implicazioni</b>	Disponibilità di acqua, sistema di trattamento delle acque.
<b>Limiti di applicazione</b>	---

<b>Realizzazione di una vasca Imhoff o vasca settica</b>	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta dello scavo, posa e collegamento degli impianti.
<b>Benefici</b>	Consente la riduzione del carico inquinante.
<b>Implicazioni</b>	Disponibilità di acqua, sistema di svuotamento, raccolta e allontanamento dei fanghi.
<b>Limiti di applicazione</b>	Va verificata la possibilità di dispersione delle acque in ambiente <i>post</i> trattamento.

<b>Realizzazione di sistemi di trattamento per separazione</b>	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta dell'installazione e del collegamento degli impianti.
<b>Benefici</b>	Consente la riduzione del carico inquinante e lo svuotamento periodico senza utilizzo di attrezzatura speciale.
<b>Implicazioni</b>	Disponibilità di acqua, organizzazione del trasporto a valle dei fanghi.
<b>Limiti di applicazione</b>	Va verificata la possibilità di dispersione delle acque in ambiente <i>post</i> trattamento.

### Sistemi di integrazione energetica

Non è delegato, a titolo esclusivo, il soddisfacimento dei fabbisogni energetici a sistemi alimentati con fonti rinnovabili in quanto queste sono generalmente aleatorie. L'integrazione con parchi batterie e generatori (utilizzati in alcuni casi solo come supporto di emergenza) è necessaria al fine di consentire lo



Sistema di trasmissione dati installato in ogni impianto.

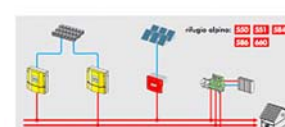
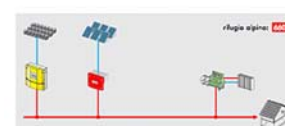
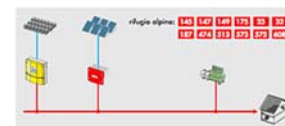


Illustrazione 6 | Schema delle differenti tipologie di integrazione realizzate in occasione del progetto CAI Energia 2000, inerente alla dotazione di energie rinnovabili nei rifugi alpini. In particolare è stata prevista l'installazione di sistemi integrati composti da: fotovoltaico, cogeneratore a olio vegetale (CHP), micro idroelettrico, sunny island (inverter per batterie), batterie, gruppo elettrogeno, turbina eolica. Ogni impianto è stato dotato di un sistema di trasmissione dati.

<sup>10</sup> Cfr. 3.5.3 "Dotazioni impiantistiche".



*Illustrazione 7 | Inverter e integrazioni impiantistiche utili al collegamento dell'impianto fotovoltaico al parco batterie per l'accumulo dell'energia prodotta.*

*Nella foto: l'impianto installato presso il rifugio Pradidali, Pale di San Martino (TN), 2278 m, CAI Treviso.*

sfruttamento delle energie rinnovabili, qualora disponibili, e di poter comunque assicurare la copertura della richiesta energetica nei carichi di punta e durante le fasi di indisponibilità delle prime.

<b>Installazione sistema fotovoltaico e parco batterie</b>	
<b>Realizzazione</b>	Riguarda il montaggio di una struttura di sostegno dei pannelli, l'installazione e il collegamento dei pannelli, di un parco batterie, di un <i>inverter</i> e di altre integrazioni impiantistiche (vedi fig. 7).
<b>Benefici</b>	Consente la produzione di energia senza emissioni di gas climalteranti, né inquinamento (in fase di esercizio). Permette lo spegnimento del generatore in condizioni di esercizio ordinario.
<b>Implicazioni</b>	È necessaria l'integrazione con un sistema di accumulo dell'energia per la fruizione differita di quella generata; è altresì opportuno il supporto di un generatore.
<b>Limiti di applicazione</b>	Mancata o errata esposizione al sole. È opportuno verificare anche il microclima locale <sup>11</sup> .

<b>Installazione centralina idroelettrica</b>	
<b>Realizzazione</b>	Riguarda la realizzazione delle opere di installazione della turbina, incluso quanto necessario alla derivazione dell'acqua.
<b>Benefici</b>	Energia elettrica costante prodotta da fonte rinnovabile.
<b>Implicazioni</b>	Può essere opportuna una integrazione impiantistica a supporto (dipende dalla potenza dell'impianto), l'azione dell'acqua sulla turbina genera rumore.
<b>Limiti di applicazione</b>	Adeguata energia potenziale e portata costante della fornitura d'acqua.

<b>Installazione eolico</b>	
<b>Realizzazione</b>	Si tratta dell'installazione, del collegamento e dell'integrazione dell'impianto, inclusi i lavori di fissaggio della struttura.
<b>Benefici</b>	Consente la generazione di energia elettrica sfruttando una fonte rinnovabile e la conseguente non emissione di gas climalteranti e altri inquinanti.
<b>Implicazioni</b>	È opportuna l'integrazione con un sistema di accumulo dell'energia per la fruizione differita di quella; è altresì importante il supporto di un generatore.
<b>Limiti di applicazione</b>	Va accertata la reale presenza di vento idoneo alla generazione di energia idroelettrica <sup>12</sup> .

<sup>11</sup> Cfr. Paragrafo 3.3 "Contesto ambientale e climatico".

<sup>12</sup> Sono frequenti le raffiche di vento in zone di montagna, non sempre utili alla generazione di energia. È opportuno misurare la direzione, l'intensità e il vento per un lungo periodo prima di procedere alla scelta e all'installazione di un impianto adatto.

## Sistemi di riscaldamento

Cogeneratore	
<b>Realizzazione</b>	Consiste nel trasporto, nell'installazione, nel collegamento e nella messa in funzione dell'impianto.
<b>Benefici</b>	Consente lo sfruttamento del calore prodotto durante le fasi di funzionamento ai fini del riscaldamento. Non si rende necessario un sistema dedicato.
<b>Implicazioni</b>	È opportuno prevedere l'integrazione con altri fonti di energia al fine di consentire lo spegnimento periodico dell'impianto; in caso contrario sarà necessario assicurare una accensione continuativa. Deve essere collegato con impianti in grado di sfruttare il calore generato ( <i>boiler</i> , accumulatori, etc.). Occorre prestare attenzione alla fornitura di combustibile (poiché in genere <i>diesel</i> ; l'olio vegetale tende ad addensarsi con l'abbassarsi della temperatura <sup>13</sup> ).
<b>Limiti di applicazione</b>	---

Cucina economica	
<b>Realizzazione</b>	Consiste nel trasporto, nell'installazione e nella messa in funzione del sistema (vedi fig. 8)
<b>Benefici</b>	Svincola dalla fornitura di gas (generalmente fornito in bombole) e può essere usata come integrazione al riscaldamento o per l'acqua calda sanitaria.
<b>Implicazioni</b>	È necessario provvedere alla fornitura di legna, non disponibile in ambiente a partire dai 2000 m circa. È opportuno verificare la possibilità di interfacciare i sistemi di riscaldamento (e nel caso provvedere alla loro realizzazione).
<b>Limiti di applicazione</b>	Può esser ingombrante e pesante. È opportuno verificare la presenza di un'apertura attraverso cui farla passare (potrebbe essere necessario provvedere ai lavori necessari a creare un varco).

Stufa a pellet o a legna	
<b>Realizzazione</b>	Consiste nel trasporto, nell'installazione e nella messa in funzione dell'impianto di riscaldamento (vedi fig. 9)
<b>Benefici</b>	Contribuisce al mantenimento delle condizioni di <i>comfort</i> interno. È alimentato da una fonte rinnovabile.
<b>Implicazioni</b>	È necessario provvedere alla fornitura del combustibile (il <i>pellet</i> è più facilmente trasportabile della legna, non disponibile in ambiente a partire dai 2000 m circa). Nel caso non siano previsti, è necessaria la realizzazione di fori per lo scarico dei fumi.
<b>Limiti di applicazione</b>	---



Illustrazione 8 | Possono essere realizzate delle tubature di collegamento per sfruttare il calore prodotto dalla cucina economica.

Nella foto: tubature della cucina economica in esercizio presso il rifugio Tissi, Col Rean-Civetta (BL), 2250 m, CAI Belluno.



Illustrazione 9 | nella foto: stufa a legna in esercizio presso il rifugio Sonino al Coldai, Monte Civetta (BL), 2132 m, CAI Venezia.

13 L'utilizzo di olio vegetale (in genere di colza) non è compatibile con le condizioni climatiche in quanto a 7-8°C tende ad addensarsi e solidificare. Il *diesel*, senza additivi, non presenta problemi fino ai -13°C circa.





Finestre del rifugio Pradidali, 2278 m, Pale di San Martino (TN), CAI di Treviso. Tra le finestre è possibile osservare la collocazione della scala di emergenza.

## **7 RIQUALIFICAZIONE DEI RIFUGI**

### **Uno strumento operativo**

## 7.1 Premessa

### 7.1.1 Nota metodologica e finalità

#### **Premessa**

La progettazione della riqualificazione di un rifugio alpino, come è possibile evincere dai capitoli precedenti, è subordinata all'acquisizione di competenze e di criteri specifici generalmente non vincolanti negli ambiti comuni di intervento.

Nell'attuale contesto di indagine, non sono disponibili dati soddisfacenti circa le modalità di conduzione del processo e di ottimizzazione delle risorse in relazione alle componenti tecnologiche e impiantistiche dei rifugi: appare tuttavia evidente la stretta relazione tra gli ambiti sopracitati e il perseguimento dell'obiettivo della sostenibilità e del miglioramento delle prestazioni dell'edificio. A maggior ragione, la sostenibilità e le finalità della riqualificazione non possono essere vincolate al solo aspetto energetico.

Per sostenere l'azione del progettista non sono al momento presenti strumenti di supporto che consentano di interpretare con completezza le particolari esigenze e le limitazioni proprie del caso in esame.

**Nota:** a motivo delle condizioni climatiche, ambientali e delle conseguenti implicazioni logistiche, la realizzazione di interventi sui rifugi alpini è generalmente soggetta a particolari deroghe dai regolamenti: tale condizione non deve necessariamente implicare la scarsa qualità del manufatto e dell'offerta ricettiva in esso attuata.

#### **Uno strumento operativo di supporto al progetto**

Per consentire un approccio più integrato e consapevole al progettista o ai promotori dell'azione di riqualificazione (proprietari), è stato elaborato uno strumento operativo che possa supportare il progetto e la sua programmazione, in particolare nelle fasi di:

- **raccolta dei dati significativi.** Il progettista è indirizzato ad acquisire i dati (morfologici, tecnologici, impiantistici, gestionali, etc.) utili alla valutazione della sostenibilità complessiva del rifugio alpino. A tal proposito è possibile prendere visione della Scheda di rilievo del rifugio<sup>1</sup>, presente in appendice e suggerita quale ulteriore strumento operativo utile allo stadio preliminare;
- **valutazione della qualità e della sostenibilità dell'edificio.** Dal confronto con il soddisfacimento dei requisiti suggeriti dallo stato di fatto, il progettista può fornire una valutazione sulle condizioni iniziali di progetto, funzionali per la successiva proposta di ottimizzazione e miglioramento;
- **valutazione dei possibili margini di miglioramento.** Al fine di determinare le azioni utili ad implementare l'efficienza energetica e le condizioni di *comfort*, sono suggerite le correlazioni o le possibili limitazioni di applicazione per ogni requisito;

<sup>1</sup> Cfr. Appendice - "Esempio di scheda di rilievo".

- **mantenimento della destinazione d'uso.** La finalità ultima dello strumento proposto è determinare le condizioni utili e favorevoli per attivare un processo di riqualificazione tale da consentire il miglioramento delle *performance* energetiche e del benessere ambientale interno. Non si intende in alcun modo modificare la destinazione d'uso del rifugio alpino e le caratteristiche proprie della specifica offerta ricettiva.

### 7.1.2 Strumenti volontari per l'attestazione di qualità

Con le recenti disposizioni in materia di efficienza energetica e con la crescente sensibilità rispetto al tema della sostenibilità ambientale, si è verificato un aumento degli interventi volti a migliorare le caratteristiche degli edifici. In particolare, possono essere individuate due categorie di strumenti di analisi e certificazione: quelli riguardanti l'efficienza energetica e quelli integranti aspetti ambientali più ampi.

Nel primo caso rientrano sistemi di certificazione come Casaclima<sup>2</sup>, Docet<sup>3</sup>, Ecodomus<sup>4</sup>, Bestclass<sup>5</sup>, etc. Tali sistemi sono utili a determinare il fabbisogno di energia dell'edificio (con particolare riferimento all'energia termica), determinandone l'efficienza con sistemi di parametrizzazione su valori standardizzati o definiti da normativa (rispetto alle condizioni climatiche e ambientali, alla destinazione d'uso, etc.).

Nel secondo caso rientrano sistemi ad adesione volontaria per l'attestazione di qualità che oltre alla valutazione dell'efficienza energetica integrano altri ambiti e competenze funzionali a determinare un'analisi complessiva della sostenibilità dell'edificio, includendo fra gli altri la sostenibilità del sito, dei sistemi di uso e smaltimento delle acque, dei materiali utilizzati senza trascurare valutazioni sul benessere interno degli edifici. Tra questi strumenti possiamo indicare: i protocolli Itaca<sup>6</sup>, Breeam<sup>7</sup>, SB100<sup>8</sup>, Leed<sup>9</sup>, etc. Date le premesse iniziali, nel caso della riqualificazione di un rifugio alpino, l'approccio inclusivo ora citato, appare il più indicato.

**Nota:** il sistema Leed, in particolare, prevede l'assegnazione di un punteggio per il conseguimento di requisiti suddivisi in sei diversi ambiti di intervento (sostenibilità del sito, efficienza nell'uso della risorsa acqua, efficienza energetica ed emissioni in atmosfera, materiali e risorse, inclusa la gestione) concorrenti nella determinazione finale del livello di sostenibilità. La struttura

2 Casaclima è uno strumento di certificazione energetica sviluppato dall'agenzia Casaclima di Bolzano. [www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it)

3 Docet è uno strumento di simulazione a bilanci mensili per la certificazione energetica degli edifici residenziali esistenti. [www.docet.itc.cnr.it](http://www.docet.itc.cnr.it)

4 Ecodomus è uno strumento di certificazione energetica sviluppato e adottato dalla provincia di Vicenza. [www.vienenergia.it](http://www.vienenergia.it)

5 Bestclass è uno strumento di certificazione energetica sviluppato e adottato dalla provincia di Milano. [www.sacert.eu/bestclass](http://www.sacert.eu/bestclass)

6 Sistema di certificazione energetica e ambientale. [www.itaca.org](http://www.itaca.org)

7 Sistema di certificazione energetica e ambientale sviluppato da Breeam (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*). [www.breeam.org](http://www.breeam.org)

8 Sistema di certificazione energetica e ambientale sviluppato dall'Associazione Nazionale Architettura Bioecologica. [www.sb100.it](http://www.sb100.it)

9 Sistema di certificazione energetica e ambientale sviluppato da *Green Building Council*. [www.gbciitalia.org](http://www.gbciitalia.org) (sito italiano).



di questo strumento è stata adottata come riferimento per lo sviluppo di un sistema a supporto della riqualificazione dei rifugi ed opportunamente integrato e personalizzato secondo gli obiettivi della presente ricerca.

## 7.2 Supporto al processo decisionale

### 7.2.1 Struttura dello strumento operativo

Lo strumento di supporto al processo di riqualificazione è stato strutturato in modo simile al Leed (in particolare, al sistema Leed "for Existing Buildings"<sup>10</sup>), conservando l'assegnazione di crediti e la suddivisione in ambiti cooperanti, ma specializzando la formulazione dei requisiti al caso del rifugio alpino.

Il sistema così generato è composto di più parti:

- **requisiti**, sono l'esplicitazione delle richieste di prestazione (o di dotazione) che l'edificio deve soddisfare al fine di ottenere l'assegnazione del credito corrispettivo. La lista dei requisiti, suddivisi per ambiti, compone la *check-list* di verifica: per ognuno di essi, oltre alle richieste di prestazione. Sono fornite indicazioni, azioni operative e limitazioni utili al fine del conseguimento del credito;
- **crediti**, è prevista l'assegnazione di uno o più crediti una volta verificato il soddisfacimento di un requisito. La somma di tutti i crediti conseguiti permette di determinare un valore di riferimento per la valutazione della sostenibilità del rifugio: ad un punteggio maggiore corrisponde ovviamente un livello maggiore;
- **ambiti di indagine**, i requisiti sono articolati in ambiti (sito, acqua, energia, materiali, risorse, gestione e qualità ambientale interna) al fine di fornire al progettista un'indicazione utile per il governo della complessità del progetto e delle interazioni tra le sue parti attive.

Al fine di rendere operativo il supporto, questo è stato strutturato in due parti complementari, per procedere alla fase di acquisizione e verifica dei dati e alla successiva fase di progettazione.

- **Scheda sintetica S:** è la *check-list*, lo strumento speditivo su cui è possibile annotare l'ottenimento o il mancato conseguimento dei crediti. Permette di verificare il livello di efficienza e sostenibilità raggiunto complessivamente dal rifugio. Facilita l'individuazione dei margini di miglioramento complessivi e parziali per ogni ambito.
- **Scheda analitica A:** è lo strumento integrativo in cui sono descritti i requisiti e sono definiti i termini e le specifiche di soddisfacimento. È organizzato in singole schede, proprie per ogni requisito, in cui sono riportate informazioni,

<sup>10</sup> La struttura della scheda ricalca l'impostazione che LEED Green Building adotta nelle sue *check-list*. Nello specifico, la personalizzazione della scheda e il suo adattamento per la strutturazione di uno strumento adatto alla progettazione/verifica del rifugio alpino è sviluppata sulla base della scheda *LEED for Existing Buildings*, attualmente (2010) non ancora tradotta, adattata e disponibile per l'Italia.

implicazioni, limiti di applicabilità e suggerimenti operativi volti alla verifica del requisito stesso e al conseguente ottenimento del credito (o dei crediti).

**Nota:** per l'approfondimento delle due parti, ossia le due schede, si faccia riferimento ai corrispettivi sottoparagrafi di approfondimento, 7.2.5 "Scheda sintetica S" e 7.2.6 "Scheda analitica A".

## 7.2.2 Ambiti di indagine

Al fine di dare ordine allo strumento di supporto e di integrarne le parti, sono stati definiti cinque ambiti, corrispondenti ad altrettanti fattori, necessari alla valutazione del progetto di riqualificazione.

**Nota:** a ciascuno degli ambiti di indagine, è assegnata una cifra che compone la prima parte del codice numerico e un colore caratterizzante.

Di seguito la descrizione degli ambiti individuati:

- **sito.** Sono verificate le caratteristiche del sito in cui è posto l'edificio, a proposito della disponibilità di risorse, della sicurezza, del carico antropico e degli impatti ambientali. Sono anche esaminate alcune caratteristiche del rifugio in relazione al rapporto con il contesto in cui è inserito.

La prima parte del codice numerico di riferimento per quest'ambito è l'1; il colore di riferimento è il verde;
- **acqua.** Sono verificate le interazioni tra il consumo della risorsa acqua e il suo successivo trattamento, una volta inquinata o contaminata, previo rilascio in ambiente.

La prima parte del codice numerico di riferimento per quest'ambito è il 2, il colore di riferimento è l'azzurro;
- **energia.** Sono verificate le caratteristiche energetiche dell'involucro edilizio, l'efficienza dei sistemi tecnologici e impiantistici adottati dalla struttura, il livello di integrazione tra le varie fonti di energia impiegate, l'utilizzo (eventuale) di fonti rinnovabili e le buone pratiche di gestione e ottimizzazione dei consumi.

La prima parte del codice numerico di riferimento per quest'ambito è il 3, il colore di riferimento è il rosso;
- **materiali, risorse, gestione.** Sono verificate le modalità di approvvigionamento delle risorse, il tipo di materiali impiegati, il loro stoccaggio e i sistemi di raccolta e smaltimento dei rifiuti.

La prima parte del codice numerico di riferimento per quest'ambito è il 4, il colore di riferimento è il giallo;
- **qualità ambientale interna.** Sono verificate le condizioni di benessere termoigrometrico riferite all'ambiente interno del rifugio, alle strategie tecnologiche e alle dotazioni impiantistiche in grado di interagire con la regolazione. Sono inoltre valutati i requisiti inerenti alla salubrità dell'aria e al *comfort indoor*.

La prima parte del codice numerico di riferimento per quest'ambito è il 5, il colore di riferimento è l'arancione.

1.

2.

3.

4.

5.

### 7.2.3 Soddisfacimento dei requisiti

Per ogni requisito sono riportate delle specifiche di soddisfacimento, riportate nella Scheda A<sup>11</sup>, necessarie per l'acquisizione dei crediti.

Oltre alle indicazioni riguardanti il caso particolare, possono essere individuati quattro tipi di ambiti entro cui può essere ricondotta l'azione di riqualificazione, utile all'adempimento del singolo requisito:

- **dato acquisito [D]**. Sono incluse le caratteristiche morfologiche e strutturali del rifugio alpino o comunque i dati non direttamente controllabili o modificabili dall'azione di riqualificazione (ad esempio: il contesto ambientale e climatico, la disponibilità di risorse, etc.). Sono generalmente scarsi i margini di miglioramento per i requisiti rientranti in quest'ambito. Ad essi sarà associata la lettera "D";
- **azione progettuale [A]**. Sono incluse le caratteristiche tecnologiche delle chiusure e le proprietà dei sistemi impiantistici. Possono essere esplicitati rimandi anche alle azioni operative. A tali requisiti sarà associata la lettera "A";
- **indagine conoscitiva [I]**. Si fa riferimento alle informazioni utili a migliorare il livello di conoscenza delle caratteristiche dell'edificio, delle sue parti (impianti inclusi) o delle reciproche azioni esercitate sull'ambiente. Non sempre comportano interventi diretti sull'involucro o sugli impianti. Ad essi sarà associata la lettera "I";
- **gestione [G]**. I requisiti sono soddisfatti nell'ambito dell'organizzazione e della gestione (inclusa le strategie di manutenzione) del rifugio alpino. Ad essi sarà associata la lettera "G".

### 7.2.4 Enunciazione dei requisiti

#### **Nota metodologica**

Ogni requisito<sup>12</sup> è descritto secondo il seguente schema:

- **icona**, consente un rapido riferimento visuale al rispettivo requisito;
- **codice identificativo**, è univoco per ogni requisito. Permette un riferimento preciso tra la scheda sintetica "S" e la scheda analitica "A". Il codice è formato di tre cifre, suddiviso in due parti (del tipo 0.00): il primo numero esprime l'ambito di indagine e gli ultimi due sono progressivi;
- **titolo del requisito**, esprime sinteticamente il requisito. È univoco, al pari del codice identificativo nella scheda "S" e nella scheda "A";
- **ambito di soddisfacimento**, in riferimento a quanto descritto in 7.2.3 "Soddisfacimento dei requisiti", è riportato il codice che individua le caratteristiche di progettazione o i limiti di intervento;
- **finalità**, sono sinteticamente esplicitate le motivazioni dell'inclusione del requisito nella *check-list* dello strumento operativo.

<sup>11</sup> Cfr. 7.2.6 "Scheda analitica A" e Appendice - "Scheda analitica A"

<sup>12</sup> I requisiti, fanno riferimento alle osservazioni acquisite nel corso della ricerca, in particolare al Capitolo 4 "Analisi esigenziale-prestazionale".

**Nota:** per ogni requisito, sono definiti criteri e specifiche di soddisfacimento, i vantaggi derivanti dall'applicazione, gli ambiti di interazione con gli altri requisiti e i limiti di applicabilità. Tali informazioni per l'approfondimento, sono riportate nella Scheda A<sup>13</sup>.

## **Ambito "Sito"**

### **1.P1 La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti [D/I]**

(Prerequisito). La frequentazione assidua da parte di escursionisti e alpinisti della zona in cui è situata la struttura pone una condizione necessaria per garantire la permanenza del rifugio.



### **1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua [D]**

È importante rendere il rifugio indipendente circa l'approvvigionamento idrico, limitando il ricorso a scavi e tubazioni che trasportino a lunga distanza l'acqua prelevata, riducendo i rischi di danneggiamenti e malfunzionamenti per fattori climatici o meccanici.



### **1.02 Zona non soggetta a cedimenti del terreno [D]**

Occorre assicurare la stabilità statica all'edificio e garantire la possibilità di interventi successivi per un miglioramento/riqualificazione delle strutture.



### **1.03 Zona non soggetta a valanghe [D]**

È necessario assicurare la fruibilità dell'edificio ed evitare l'insorgere di danni provocati dalla massa di neve e dai carichi dinamici sull'edificio o sulle componenti impiantistiche necessarie alla sua fruizione.



### **1.04 Esposizione solare dell'edificio [D]**

Va opportunamente garantito l'apporto di luce e calore solare al fine di facilitare il guadagno termico passivo e attivo.



### **1.05 Apertura del rifugio (accessibilità) [D/A]**

La possibilità (per caratteristiche ambientali, conformazioni geologiche e disponibilità/rifornimento delle risorse) di garantire l'apertura prolungata del rifugio consente una fruizione maggiore della struttura.



### **1.06 Riduzione dell'inquinamento luminoso esterno [A]**

È necessario preservare l'ambiente montano e naturalistico dall'inquinamento luminoso, in genere assente nel contesto prossimo al rifugio (sono esclusi eventuali sistemi di segnalazione ai fini di sicurezza).



### **1.07 Contenimento del rumore prodotto [A]**

È importante garantire il benessere acustico e preservare l'ambiente montano dall'inquinamento acustico.



<sup>13</sup> Cfr. Appendice - "Scheda analitica A"



### **1.08 Valutazione dell'impatto ambientale [I]**

È necessaria la conoscenza delle ricadute/interazioni che si sviluppano nell'ambiente specifico in cui è inserito il rifugio alpino in relazione alle caratteristiche costruttive, organizzative e gestionali.



### **1.09 Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente [D/A]**

L'ottimizzazione delle risorse coinvolge anche i materiali e le tecnologie già presenti nel luogo in cui sussiste il rifugio alpino e/o di cui è composto lo stesso.

## **Ambito "Acqua"**



### **2.P1 Trattamento delle acque reflue [A]**

(Prerequisito). Prima dell'immissione in ambiente, è opportuno che sia previsto un trattamento di depurazione delle acque al fine di abbassare il livello degli inquinanti presenti nei reflui.



### **2.01 Pozzetto degrassatore [P]**

Permette una fase preliminare al trattamento separando le parti grasse, oleose e saponose e tutte le masse galleggianti presenti nei reflui.



### **2.02 Vasca Imhoff o vasca settica [A]**

Il sistema permette la decantazione e la separazione dei fanghi dalle acque che saranno poi disperse in ambiente.



### **2.03 Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue [A]**

Sono utilizzati sistemi che permettono una più efficace depurazione delle acque reflue. Possono essere anche l'occasione per la verifica sperimentale di sistemi innovativi o di test di funzionalità legati a condizioni climatiche più rigide.



### **2.04 Prelevamento regolare di fanghi, senza abbandono in ambiente [A/G]**

Il prelevamento regolare consente di evitare l'abbandono in ambiente del carico inquinante rappresentato dai fanghi (parte solida) di risulta della depurazione.



### **2.05 Dispositivi di raccolta dell'acqua piovana [A]**

La raccolta dell'acqua piovana permette un'ottimizzazione delle risorse idriche, soprattutto nei casi in cui la disponibilità di tale risorsa sia limitata, assente o incostante.



### **2.06 Riduzione dell'uso di acqua [A/G]**

L'acqua è una risorsa indispensabile per le attività antropiche (idratazione e igiene in primo luogo). In seguito ad ogni utilizzo potrebbe essere necessario

un lungo tempo per i processi di depurazione e di reintegrazione delle scorte idriche. Tali osservazioni hanno maggior valore nei contesti ambientali in cui la risorsa idrica abbia una disponibilità limitata o incostante.

### **2.07 Formazione specifica per il gestore e gli operatori del rifugio [I]**

È importante fornire ai gestori e ai dipendenti impiegati nella gestione del rifugio gli strumenti e le competenze tecniche e scientifiche sulle procedure inerenti al risparmio idrico e alle buone pratiche per l'utilizzo/manutenzione dell'impianto di trattamento delle acque.



## **Ambito "Energia"**

### **3.01 Isolamento delle strutture edilizie [A]**

Le unità tecnologiche perimetrali opportunamente isolate consentono di ridurre il fabbisogno di energia termica necessaria per garantire un buon livello di *comfort* interno.



### **3.02 Infissi ad alte prestazioni [A]**

È necessario limitare lo scambio termico per trasmissione attraverso il vetro e l'infisso e lo scambio termico per ventilazione dovuto a discontinuità e infiltrazioni.



### **3.03 Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare) [D/A]**

Le vetrate a sud consentono un guadagno gratuito di energia termica utile al riscaldamento dei locali interni e un conseguente contributo al risparmio di energia.



### **3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili [A]**

L'integrazione di energia prodotta da più fonti rinnovabili può consentire una maggiore autonomia energetica alla struttura e di ridurre le emissioni di gas e di sostanze inquinanti e/o climalteranti.



### **3.05 Integrazione delle fonti energetiche [A]**

L'energia prodotta da più fonti (rinnovabili e non), se integrate in un sistema impiantistico in grado di accumulare energia, possono consentire l'utilizzo differito dell'energia accumulata<sup>14</sup>.



### **3.06 Limitato utilizzo del generatore [A/G]**

Limitando l'utilizzo del generatore si riducono i consumi energetici, ciò è possibile con l'integrazione di batterie di accumulo e di altre fonti energetiche.



<sup>14</sup> Nel caso specifico del rifugio alpino, non è necessario realizzare sistemi ad isola.



### 3.07 Assenza di dissipatori di energia elettrica [G/A]

Non sono efficienti i sistemi di riscaldamento basati sulla trasformazione di energia elettrica in energia termica, in particolar modo se l'energia prodotta non è abbondante, non immagazzinabile e prodotta da fonti non rinnovabili.



### 3.08 Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti [G]

Gli interventi di manutenzione programmata consentono di rendere più affidabile l'utilizzo e la fruizione degli impianti stessi.



### 3.09 Monitoraggio dei consumi dell'edificio [I]

Al fine di poter prevedere il fabbisogno e pianificare delle strategie di intervento mirato è opportuno conoscere e quantificare i consumi (uso medio e carichi di punta).



### 3.10 Ottimizzazione dei consumi elettrici [G/A]

Al fine di limitare l'utilizzo del generatore e gestire al meglio le apparecchiature che richiedono un importante contributo energetico è necessario concentrare l'utilizzo dei macchinari che assorbono più energia. A tal fine è utile valutare anche elettrodomestici e componenti che a parità di prestazioni siano più efficienti e quindi consumino meno (ciò vale anche per l'illuminazione).



### 3.11 Semplicità nell'utilizzo e controllo dei sistemi di produzione di energia [A/I]

La facilità di gestione e di controllo degli impianti di produzione di energia permette ai gestori del rifugio di poterli sfruttare coscientemente. La difficoltà di utilizzo di un sistema genera una condizione di rifiuto e scarsa fiducia da parte dell'operatore.



### 3.12 Formazione specifica per il gestore e gli operatori [I]

È necessario fornire ai gestori e ai dipendenti impiegati nella gestione del rifugio gli strumenti e le competenze tecniche e scientifiche sulle procedure inerenti al controllo energetico dell'edificio e alle buone pratiche per l'utilizzo e la manutenzione degli impianti di produzione di energia elettrica.

## ***Ambito "Materiali, risorse, gestione"***



### 4.01 Raccolta differenziata [G]

Raccogliendo separatamente i rifiuti è possibile facilitare il loro corretto smaltimento ed ottimizzare gli spazi destinati alla raccolta.



### 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti [I]

Il controllo del flusso dei rifiuti consente di stabilire le esigenze di rifornimento, di spazio per lo stoccaggio dei rifiuti e può consentire inoltre di ottimizzare la gestione dei carichi e dei resi.

**4.03 Merci e rifiuti stoccati in luogo riparato [A/G]**

Conservando le merci e i rifiuti in un luogo di stoccaggio riparato o appositamente predisposto si evitano fenomeni di alterazione, di intralcio alle attività e nel caso dei rifiuti si limita l'azione di deperimento e di inquinamento.

**4.04 Trasporto a valle dei rifiuti [G]**

È necessario smaltire i rifiuti nei luoghi predisposti a tale finalità. Di norma, inoltre, non è consentito il loro abbandono in ambiente.

**4.05 Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili [A/G]**

Al pari dei sistemi di produzione di energia, i sistemi di approvvigionamento hanno un peso importante nei consumi energetici del rifugio. Per il trasporto delle merci occorre infatti utilizzare energia, si vuole dunque verificare quale sia la fonte energetica impiegata.

**4.06 Ottimizzazione dei carichi e dei resi [G]**

È importante limitare i consumi energetici (e di conseguenza i costi) dovuti agli approvvigionamenti e al trasporto a valle dei rifiuti.

**4.07 Riduzione dell'utilizzo di materiali tossici o velenosi [A/G]**

È opportuno limitare l'inquinamento e la contaminazione delle acque e dell'ambiente prossimo al rifugio.

**4.08 La struttura è dotata di un sistema di gestione ambientale [G/I]**

Il sistema di gestione ambientale determina procedure operative applicabili dai gestori al fine di esercitare un controllo su alcuni fattori ambientali.

**4.09 Utilizzo di materiali locali per la costruzione [A]**

È necessario ridurre l'inquinamento e l'energia necessari per il trasporto e la produzione di materiali provenienti da aree geografiche distanti.

**4.10 Materiali e manodopera facilmente reperibili [A]**

Occorre garantire l'immediatezza e la celerità nel caso siano necessari interventi di manutenzione o di riparazione del rifugio.

**4.11 Facilità di intervento [D/A]**

La tecnologia con cui è costruito il rifugio deve poter essere adeguata con facilità a esigenze di carattere spaziale, integrativo, impiantistico.





## Ambito "Qualità ambientale indoor"



### 5.P1 Divieto di fumo [I]

(Prerequisito). Il fumo derivato dal tabacco all'interno di un locale determina una concentrazione di odori e polveri sottili che creano *discomfort* e possono con il tempo generare sensibilizzazioni o patologie. È vietato per legge negli edifici aperti al pubblico.



### 5.01 Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali [A]

Va evitato il *discomfort* causato dall'eccessiva umidità e dalla temperatura bassa delle superfici perimetrali.



### 5.02 Sistemi di misurazione della temperatura indoor [A]

Per determinare le condizioni di *comfort* interno è opportuno conoscere quale sia la temperatura interna di un ambiente.



### 5.03 Sistemi di regolazione della temperatura indoor [A]

Per intervenire sul benessere interno degli ambienti è necessario disporre di un sistema che possa permettere la regolazione della temperatura.



### 5.04 Generatore di calore [A]

È necessario assicurare il *comfort* interno in condizioni climatiche particolarmente rigide, come nel caso dell'alta montagna.



### 5.05 Sistema di distribuzione e diffusione del calore [A]

È importante garantire l'uniformità delle condizioni di benessere ambientale in più parti dell'edificio, non solo a ridosso del generatore di calore.



### 5.06 Illuminazione con luce naturale [D/A]

È necessario garantire il benessere visivo e garantire la fruizione diurna di tutti gli spazi interni senza il consumo elettrico dovuto all'utilizzo di lampadine.



### 5.07 Percezione della visuale esterna [D/A]

È importante garantire un contatto visivo diretto con l'ambiente esterno al rifugio (generalmente di pregio).



### 5.08 Finestre apribili in tutti i locali [A]

Va garantita la possibilità di un'adeguato ricambio d'aria e il controllo dell'umidità interna, in tutti i locali.



### 5.09 Sistema di controllo e monitoraggio della ventilazione [A]

Occorre garantire una corretta gestione e ottimizzazione dei flussi d'aria, limitando gli sprechi per ventilazione e/o aumentando i ricambi d'aria e /o incidendo sulla umidità relativa.

## 7.2.5 Scheda sintetica "S" (strumento di indagine/conoscitivo)

### Composizione

La scheda sintetica "S" è costituita da una lista di requisiti (*check-list*), per ognuno dei quali, se verificati, possono essere assegnati dei crediti. La somma finale dei crediti permette di stabilire un livello di qualità riferito alla ecocompatibilità e misurato sulle buone pratiche attuate dal rifugio alpino. Per alcuni requisiti specifici, collocati in apertura dei vari ambiti presenti nella scheda, non è prevista l'assegnazione di alcun credito, ma è richiesta la verifica obbligatoria: questi sono definiti "prerequisiti".

Ogni requisito della scheda "S" è composto di sei parti che ne consentono la precisa identificazione.

Di seguito viene riportato un esempio di impostazione della scheda sintetica:



1. SITO			Crediti totali	15
S	?	N	Requisito	Cr.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>D/I 1.P1</b> La zona è frequentata da alpinisti ed escursionisti	--
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>D 1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua	1

Tabella 1 | Esempio della struttura della Scheda sintetica "S".

- **ambiti di indagine.** Esprimono le aree tematiche in cui sono raccolti i requisiti che ne hanno attinenza. La suddivisione permette anche di individuare per ogni singola area quale sia il loro livello di soddisfacimento, consentendo al progettista di avere un'ulteriore chiave di lettura, per l'individuazione degli interventi specifici da programmare;
- **icona.** È un'immagine simbolica utile alla veloce identificazione del requisito da soddisfare. Come il codice numerico e il titolo, anch'essa è univoca nella scheda S e nella scheda A;
- **check-list.** È composta da un riquadro da spuntare nel caso in cui il requisito in esame sia soddisfatto o meno. Sono presenti tre caselle: una da utilizzare se il requisito è soddisfatto (S), una se non è soddisfatto (N) e un'ulteriore casella è utile per annotare la necessità di ulteriori verifiche o nel caso ci si ponga in una condizione di dubbio (?). Nel caso un requisito consenta l'assegnazione di più crediti, sarà presente un ulteriore riquadro (in grigio) da spuntare in corrispondenza del livello di soddisfacimento raggiunto;
- **ambiti di soddisfacimento.** Esprime il tipo di intervento possibile<sup>15</sup> al fine di ottenere il raggiungimento della prestazione richiesta;
- **codice numerico**<sup>16</sup>. Ogni punto è identificato univocamente da un codice composto da due parti separate da un punto. Il primo numero (compreso tra 1 e 5) indica l'ambito di riferimento; la seconda cifra (progressiva a due numeri: 00, 01, 02, etc.) compone il codice completo. Nel caso di un prerequisito, la seconda parte avrà come primo carattere la lettera "P" (ad esempio: P1, P2, etc.);

<sup>15</sup> Cfr. 7.2.3 "Ambiti di soddisfacimento".

<sup>16</sup> Lo stesso codice numerico di riferimento si ritroverà anche nella scheda analitica (Scheda A).

- **titolo.** Identifica ed esplicita sinteticamente il requisito. È univoco nelle schede “S” e “A”;
- **assegnazione dei crediti.** Per ogni punto sono assegnati dei crediti, in relazione al raggiungimento dei requisiti. Per alcuni di essi possono essere previsti diversi livelli di soddisfacimento: in tal caso saranno assegnati dei crediti come definito nella specificazione nella scheda A<sup>17</sup> corrispondente. I crediti assegnati assumono un valore compreso tra un minimo di 1 e un massimo di 3. Nel riquadro in cui è riportato l’ambito di riferimento è indicata la somma dei crediti totali che possono essere assegnati.

### **Utilizzo**

La scheda può essere utilizzata in una prima fase come strumento utile ad una indagine preliminare dell’edificio in analisi, al fine di verificarne l’attuale qualità. In questo modo saranno evidenziati non solo i requisiti raggiunti ma anche quelli che si vorranno o potranno sviluppare nella successiva fase di progettazione. Tale strumento, infatti, è sia un supporto alla diagnosi, verificando lo stato attuale dell’edificio, sia un sostegno alla fase di progettazione in quanto permette di prefigurare<sup>18</sup> la futura qualità dell’edificio a seguito dell’intervento di riqualificazione.

### **Scheda completa**

Per la scheda completa, si veda in Appendice - “Scheda sintetica S”.

## **7.2.6 Scheda analitica “A” (strumento operativo)**

### **Composizione**

La Scheda A è costituita da più cartelle, ognuna delle quali è associata univocamente ad un solo requisito definito nella scheda S. Le caratteristiche cromatiche e le indicazioni relative al codice numerico, ai titoli e alle icone sono omogenee tra le schede, in modo da rendere più semplice la consultazione al progettista. Le informazioni contenute nella scheda A infatti sono integrative e necessarie all’utilizzo della scheda S in quanto contengono le specifiche di prestazione, le azioni di riqualificazione suggerite e le correlazioni con gli altri requisiti.

Ogni cartella della scheda A è composta da più parti, definite e di seguito esplicitate in un esempio:

---

<sup>17</sup> Le specifiche per la verifica dei requisiti definiti in ogni punto sono esplicitate nella Scheda A. Per alcuni punti sono indicati diversi livelli di soddisfacimento del requisito: in questi casi è prevista un’assegnazione proporzionale di crediti individuata caso per caso, da un minimo di 1 ad un massimo di 3. Nel caso un requisito non sia soddisfatto non verrà assegnato alcun credito.

<sup>18</sup> Attraverso la sintesi grafica, espressa anche attraverso un valore di crediti complessivo e ripartito per ogni singola area, è possibile pre-determinare quale sarà la nuova qualità del rifugio alpino una volta che il processo edilizio si sarà concluso e sarà stato verificato.



X. Ambito	
X.00	Titolo del requisito
Crediti	
Finalità	
Ambito soddisfacimento	
Specifica di prestazione	
Benefici	
Azioni suggerite e limiti di applicazione	
Correlazioni	••• Y.00 Titolo requisito
	•• W.00 Titolo requisito
	• Z.00 Titolo requisito

Tabella 2 | Esempio della struttura della Scheda analitica A. Nell'esempio una cartella relativa ad un requisito specifico.

- **ambiti di indagine.** Esprimono le aree tematiche in cui sono raccolti i requisiti che ne hanno attinenza. La suddivisione permette anche di individuare quale sia il livello di soddisfacimento per ogni singola area, consentendo al progettista di avere un'ulteriore chiave di lettura, al fine di individuare gli interventi specifici da programmare;
- **Icona.** È un'immagine simbolica utile alla veloce identificazione del requisito da soddisfare. Come il codice numerico e il titolo, anch'essa è univoca nella scheda S e nella scheda A;
- **codice numerico.** Ogni punto è identificato univocamente da un codice composto da due parti separate da un punto. Il primo numero (compreso tra 1 e 5) indica l'ambito di riferimento; la seconda cifra (progressiva a due numeri: 00, 01, 02, etc.) compone il codice completo. Nel caso di un prerequisito, la seconda parte avrà come primo carattere la lettera "P" (ad esempio: P1, P2, etc.);
- **titolo.** Identifica ed esplicita sinteticamente il requisito. È univoco nelle schede "S" e "A";
- **crediti assegnati.** Per ogni punto sono assegnati dei crediti, in relazione al raggiungimento dei requisiti. Per alcuni di essi possono essere previsti diversi livelli di soddisfacimento: in tal caso saranno assegnati dei crediti come definito nella specificazione nella scheda A<sup>19</sup> corrispondente allo specifico requisito. I crediti assegnati assumono un valore compreso tra un minimo di 1 e un massimo di 3. Nel riquadro in cui è riportato l'ambito di riferimento è indicata la somma dei crediti totali che possono essere assegnati;
- **finalità.** Sono esplicitate le motivazioni per cui è stato inserito tale punto nello strumento di supporto alla progettazione;

<sup>19</sup> Le specifiche per la verifica dei requisiti definiti in ogni punto sono esplicitate nella Scheda A. Per alcuni di essi sono indicati diversi livelli di soddisfacimento del requisito: in questi casi è prevista un'assegnazione proporzionale di crediti individuata caso per caso, da un minimo di 1 ad un massimo di 3. Nel caso un requisito non sia soddisfatto non verrà assegnato alcun credito.

- **ambiti di soddisfacimento.** Esprime il tipo di intervento possibile<sup>20</sup> al fine di ottenere il raggiungimento della prestazione richiesta;
- **specifiche di prestazione.** Sono enunciate le specificazioni e le condizioni per cui si intenda verificato il requisito di ogni singolo punto, anche nel caso in cui siano previsti più livelli di soddisfacimento (e quindi una assegnazione differenziata di crediti). I requisiti rimandano, ove siano contemplati, ai riferimenti normativi<sup>21</sup> vigenti;
- **benefici.** Sono descritti i vantaggi che ne ricaverebbe il rifugio (e gli attori) qualora il requisito fosse verificato;
- **azioni suggerite e limiti di applicazione.** Sono descritte eventuali azioni operative di intervento compatibili con il requisito da soddisfare. Sono altresì indicate le possibili limitazioni all'applicazione del requisito o al suo raggiungimento: possono essere di carattere tecnologico, impiantistico, ambientale, normativo o progettuale;
- **correlazioni.** Sono indicate le eventuali implicazioni che il soddisfacimento del requisito ha nei confronti di altri punti presenti nella scheda. In particolare, i pallini individuano il livello di attinenza che intercorre tra i due punti in esame: sarà maggiore all'aumentare dei pallini che vanno da un minimo di 1 ad un massimo di 3. Il colore si riferisce all'ambito proprio del requisito "correlato".

### **Utilizzo**

La scheda A è lo strumento analitico che ha come prima finalità quella di descrivere e rendere operativo ogni singolo punto identificato<sup>22</sup> nella scheda sintetica S. Ogni cartella che compone la scheda A, oltre a contenere le informazioni utili a definire i requisiti e a determinare le specificazioni necessarie per verificare il soddisfacimento, nella fase di pianificazione del progetto di riqualificazione, è uno strumento utile per il progettista perché evidenzia le correlazioni tra i requisiti e altre eventuali osservazioni importanti circa i limiti di applicazione o le opportunità che offrono l'applicazione e la realizzazione del punto in esame.

### **Scheda completa**

Per la scheda completa, si veda in Appendice - "Scheda analitica A".

<sup>20</sup> Cfr. 7.2.3 "Ambiti di soddisfacimento".

<sup>21</sup> Per la definizione dei requisiti riferiti alla ecocompatibilità delle strutture edilizie si è fatto riferimento alla UNI 11277:2008 "Sostenibilità in edilizia - Esigenze e requisiti di ecocompatibilità dei progetti di edifici residenziali e assimilabili, uffici e assimilabili, di nuova edificazione e ristrutturazione" e alle altre norme che regolano il processo edilizio e la definizione esigenziale-prestazionale. Cfr. Capitolo 4 "Analisi esigenziale-prestazionale".

<sup>22</sup> I punti, sono individuati univocamente dallo stesso codice numerico, sia nella Scheda sintetica, sia nella Scheda analitica.





Sentiero in direzione del Catinaccio, alle spalle del rifugio Roda di Vaél, 2280 m, Gruppo del Catinaccio (TN), Società degli Alpinisti Tridentini (Sezione del CAI).

## **8 PROCEDURA OPERATIVA**



## 8.1 Inquadramento della procedura

### 8.1.1 Nota metodologica

L'esplicitazione che trova posto in questo capitolo, fa riferimento allo schema illustrato al paragrafo 8.2 *"Sintesi grafica del flusso di lavoro"* e intende fornire un supporto e un'integrazione alla sua lettura e interpretazione. La procedura operativa descritta, consente l'interazione di tre parti:

- **processo di riqualificazione**, è la fase che ordina le azioni volte alla programmazione del progetto. I riferimenti al processo sono evidenti nella fascia mediana della schematizzazione, rappresentate in color arancione;
- **ricerca**, sono gli ambiti, le osservazioni e le competenze acquisite che si integrano nelle fasi proprie del processo di riqualificazione. I riferimenti alla ricerca e alle parti trattate sono evidenti nella fascia in alto e rappresentate in color grigio. Non saranno approfondite le parti riferite a quest'ambito in quanto ampiamente trattate nei rispettivi capitoli;
- **strumenti operativi**, sono gli strumenti utili al progettista (e alle altre figure coinvolte nella promozione del processo di riqualificazione) per indirizzare le fasi di processo decisionale. I riferimenti agli strumenti operativi sono evidenti nella fascia in basso della schematizzazione, rappresentate in color giallo.

**Nota:** eventuali rimandi alle parti della ricerca sono espressi con il numero di riferimento del capitolo. Per ogni fase del processo e per ciascuno degli strumenti operativi sono indicate le figure coinvolte, a vario titolo, nella conduzione e nell'adempimento di tale fase. La conduzione e l'elaborazione del progetto, sono comunque di esclusiva competenza del tecnico abilitato.

### 8.1.2 Fasi del processo

#### **Definizione degli obiettivi strategici**

È la prima fase di approccio al progetto in cui sono esplicitate le intenzioni di riqualificazione o le motivazioni per le quali si intenda attivarne un processo. In particolare, sono definiti gli obiettivi da verificare nelle successive fasi, tramite l'acquisizione di ulteriori dati ed il confronto con i riferimenti normativi e prestazionali dati.

<b>Ruolo attivo nel processo</b>	Progettista, proprietario, gestore
<b>Strumenti operativi utili</b>	Scheda di rilievo (facoltativa)
<b>Capitoli di riferimento</b>	3 "I rifugi alpini" 5 "Strategie di intervento"

### **Caratterizzazione dell'ambiente e dell'edificio**

Riguarda le fasi di acquisizione di dati e di caratteristiche inerenti all'edificio, alle sue componenti e al contesto di intervento nel quale è localizzato<sup>1</sup>. È opportuno pertanto procedere alla raccolta di dati<sup>2</sup> per:

- **edificio**, come morfologia, esposizione, tecnologie costruttive, fabbisogni e consumi energetici, dotazioni impiantistiche, sistemi di approvvigionamento, etc.;
- **contesto**, come caratteristiche ambientali e paesaggistiche, contesto climatico, risorse disponibili, accessibilità, etc.

<b>Ruolo attivo nel processo</b>	Progettista, proprietario
<b>Strumenti operativi utili</b>	Scheda di rilievo
<b>Capitoli di riferimento</b>	3 "I rifugi alpini"

### **Verifica prestazionale**

Riguarda la fase di interazione tra i dati raccolti al fine di determinare la corrispondenza ai riferimenti normativi o ai requisiti definiti per il contesto specifico<sup>3</sup>. Può essere utilizzato lo strumento sintetico di supporto<sup>4</sup>, quale verifica della corrispondenza del rifugio ai requisiti suggeriti.

<b>Ruolo attivo nel processo</b>	Progettista
<b>Strumenti operativi utili</b>	Supporto al processo decisionale (Scheda sintetica)
<b>Capitoli di riferimento</b>	4 "Analisi esigenziale-prestazionale" 7 "Riqualificazione dei rifugi: uno strumento di lavoro"

### **Scelta delle strategie di progetto**

Riguarda la fase di scelta degli obiettivi da perseguire nella riqualificazione del rifugio. Una volta valutate le caratteristiche dell'edificio oggetto di riqualificazione, dopo aver verificato i margini di miglioramento, le correlazioni e i vincoli di intervento, in questa fase sono individuate le azioni progettuali<sup>5</sup> necessarie e le intrinseche interazioni. Per il progettista, può essere utile a tal proposito il confronto con le schede analitiche dello strumento di supporto al processo decisionale.

<b>Ruolo attivo nel processo</b>	Progettista, proprietario, gestore
<b>Strumenti operativi utili</b>	Supporto al processo decisionale (Scheda sintetica "S" e Scheda analitica "A")
<b>Capitoli di riferimento</b>	5 "Strategie di intervento" 6 "Azioni operative" 7 "Riqualificazione dei rifugi: uno strumento di lavoro".

1 Cfr. Capitolo 3 "I rifugi alpini".

2 Cfr. Paragrafo 8.3 "Criticità emergenti".

3 Cfr. Capitolo 4 "Analisi esigenziale-prestazionale".

4 Cfr. Capitolo 7 "Riqualificazione dei rifugi: uno strumento di lavoro".

5 Cfr. Capitolo 6 "Azioni operative".

### **Progetto di riqualificazione**

È la fase di stesura del progetto di riqualificazione. Tale azione è propria del progettista, il quale può essere supportato dalle competenze, dai dati e dalle osservazioni raccolte e dagli strumenti utilizzati nelle fasi precedenti.

#### **8.1.3 Strumenti operativi**

##### **Scheda di rilievo**

La scheda di rilievo è uno strumento compilativo che facilita il progettista nella fase di acquisizione dei dati, utili alla successiva fase di verifica prestazionale. L'utilizzo di una scheda di rilievo consente di non tralasciare informazioni e di velocizzare i tempi di indagine. Nel caso di osservazione o di rilievo di più edifici nello stesso momento l'utilizzo di una scheda di rilievo consente di uniformare la qualità dei dati raccolti.

Le informazioni da acquisire fanno riferimento a quanto descritto ad uno dei punti precedenti *“Caratterizzazione dell'ambiente e del costruito”*. La scheda può essere tuttavia implementata con l'aggiunta di altri dati da raccogliere o rilevare, o da obiettivi che possono essere posti come oggetto di osservazioni.

**Nota:** la scheda di rilievo non è sostitutiva alla raccolta dei dati metrici, morfologici e tecnologici, ma è utile per una maggior integrazione nel confronto dei dati. Un esempio di scheda di rilievo è visionabile in appendice<sup>6</sup>.

##### **Scheda di supporto al processo decisionale**

Si fa riferimento allo strumento operativo di supporto al processo decisionale definito ai paragrafi 7.2 *“Supporto al processo decisionale”* e 7.3 *“Schede complete”*.

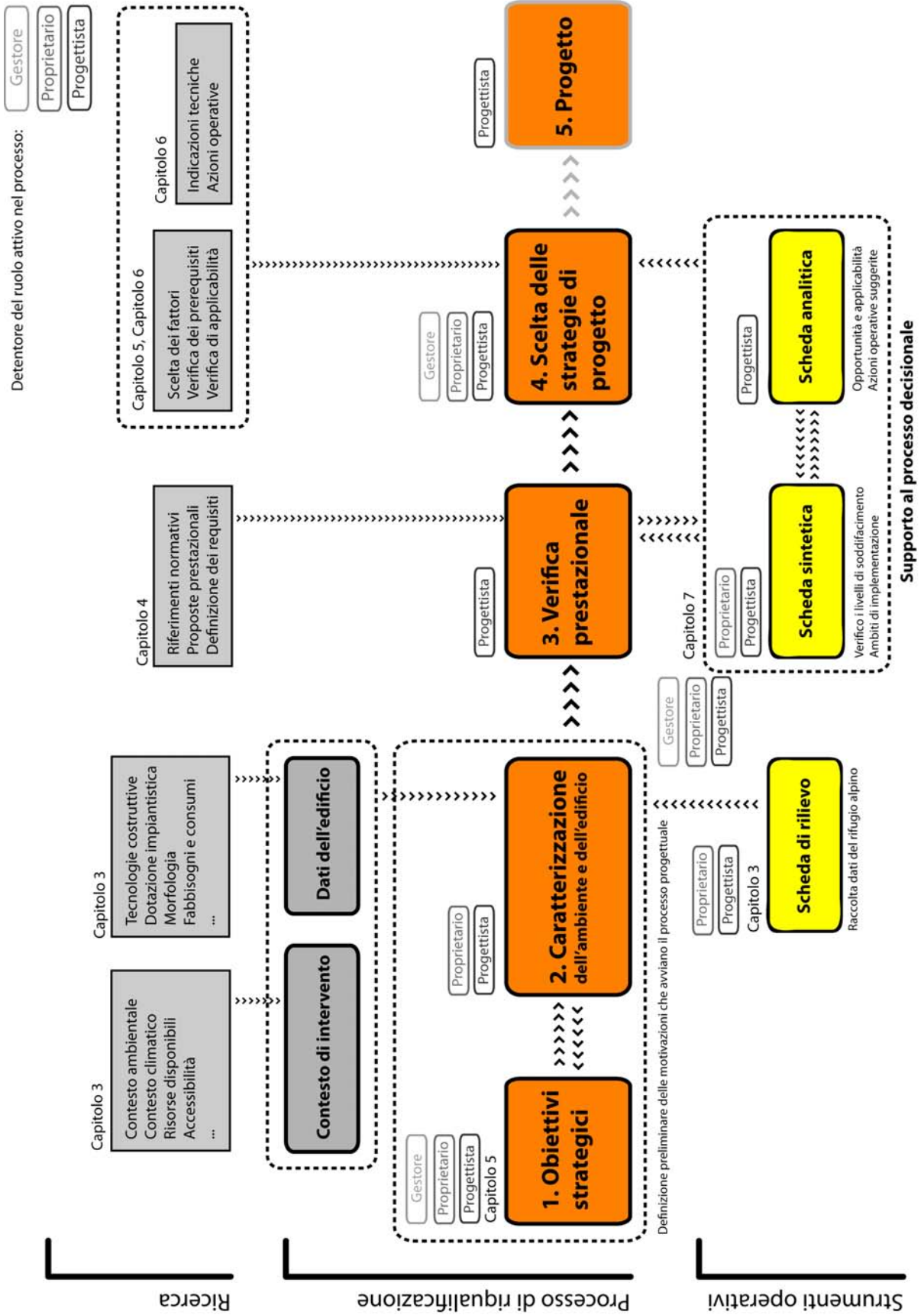
Tale strumento si rivela utile nella verifica preliminare delle caratteristiche del rifugio allo stato di fatto al fine di determinare gli ambiti in cui è opportuno concentrare le azioni di riqualificazione. Può essere di supporto anche nella verifica di eventuali vincoli (strutturali, ambientali o tecnologici) che possono limitare l'azione di riqualificazione o che comportano una diversa scelta strategica progettuale.

## **8.2 Sintesi grafica del flusso di lavoro**

Vedi pagina a lato. La schematizzazione esprime l'integrazione delle parti della ricerca con il processo di riqualificazione energetica e ambientale specifico, riferito ai rifugi alpini.

---

<sup>6</sup> Cfr. *“Appendice – Scheda di rilievo”*.



## 8.3 Criticità emergenti

### 8.3.1 Premessa

Sono opportune alcune osservazioni circa le criticità nell'applicazione teorica della procedura operativa di riqualificazione descritta nei paragrafi precedenti. Le annotazioni sotto riportate si riferiscono a condizioni generalizzate, ma con cui il progettista potrebbe essere chiamato sovente a confrontarsi<sup>7</sup>. Per ulteriori osservazioni si faccia riferimento al capitolo 9 "Conclusioni".

### 8.3.2 Criticità relative ai dati dell'edificio

I rifugi alpini, ad eccezione di alcuni casi, sono generalmente il risultato di successivi adattamenti nel tempo e sono spesso costruiti con scarsi supporti documentali: ciò non consentirebbe di poter disporre delle informazioni utili alla determinazione dello stato di fatto. Al fine di poter disporre di informazioni dettagliate sui reali miglioramenti ottenibili con le azioni di riqualificazione, è necessario recuperare alcuni dati, in particolare:

- **metrici e morfologici.** Alcuni dati possono essere noti, soprattutto nel caso di interventi recenti che abbiano richiesto la produzione di elaborati tecnici. Tali informazioni sono generalmente acquisibili mediante un rilievo dell'edificio;
- **tecnologie costruttive.** La stratificazione di interventi susseguitisi nel corso del tempo può aver dato luogo a sostituzioni, modifiche, ricostruzioni o altri tipi di alterazioni. Le informazioni sulle caratteristiche costruttive ed eventuali altri valori (ad esempio: trasmittanza, inerzia termica, resistenza al vapore, etc.) devono essere determinate in campagne di rilievo con l'ausilio di appositi sistemi di rilevazione;
- **dotazioni impiantistiche.** Le informazioni sugli impianti e le loro caratteristiche sono generalmente più precise, anche a causa dei tempi di sostituzione e aggiornamento più brevi e delle manutenzioni/revisioni annuali;
- **ambientali ed energetici.** La qualità ambientale interna e l'efficienza energetica dipendono dall'interazione tra la qualità dell'involucro, degli impianti, le condizioni di utilizzo, etc. Al fine di determinare le reali condizioni operative e, di conseguenza, fornire precisi margini di miglioramento, sarebbe opportuno misurare i consumi, le condizioni ambientali interne, le condizioni climatiche esterne, la frequentazione, etc. Tali dati non sono acquisibili in modo diretto, ma necessitano di attrezzature stabilmente installate *in loco* e richiedono la collaborazione dei gestori e possibilmente la presenza di un tecnico residente per le fasi di verifica.

**Nota:** potrebbe risultare opportuna una fase di osservazione su una o più strutture, al fine di determinare dei valori di riferimento e individuare dei parametri utili alle successive fasi di riqualificazione.

<sup>7</sup> Cfr. Capitolo 9 "Conclusioni" per ulteriori osservazioni.





Interno del rifugio Monte Rosa Hütte, 2.795 m, Zermatt, Svizzera. Sono visibili l'essenzialità degli arredi e la finestra a nastro che permette di vedere il panorama esterno. Foto di Tonatiuh Ambrosetti.

## **9 CONCLUSIONI**



## 9.1 Risultati e osservazioni

### 9.1.1 Premessa

#### **Riqualificazione dei rifugi**

Nel contesto italiano, è presente un **diffuso fenomeno di riqualificazione** dei rifugi alpini<sup>1</sup> alimentato da più fronti, in particolare:

- l'adeguamento alla normativa in materia igienico-sanitaria, di sicurezza e antincendio. Si intendono incluse anche le opere necessarie alla predisposizione di idonei sistemi di trattamento dei reflui;
- l'aggiornamento tecnologico degli impianti e dei sistemi di generazione dell'energia (inclusa l'integrazione di fonti rinnovabili);
- il rinnovamento tecnologico delle strutture o delle chiusure (opache e vetrate) e in alcuni casi l'ampliamento, la costruzione o la ricostruzione di un nuovo edificio (nei casi in cui l'obsolescenza<sup>2</sup> delle strutture e il complesso apparato di addizioni successive<sup>3</sup>, rendano vani gli interventi di integrazione di nuove parti e componenti).

Il quadro di esperienze e osservazioni raccolte, anche grazie al confronto che ha visto il coinvolgimento del Club Alpino Italiano<sup>4</sup> in riferimento alle azioni compiute sul proprio patrimonio e al contributo fornito dalle indagini sul campo, ha consentito l'emergere alcune osservazioni:

- **produzione di energia ed efficienza energetica.** La maggior frequenza di interventi è riconducibile ad azioni finalizzate all'integrazione impiantistica e all'aggiornamento degli apparati per la produzione di energia. Tale tendenza, annovera tra le motivazioni la brevità del ciclo di vita degli stessi e i vantaggi derivanti dalla possibilità di disporre di nuovi sistemi ad alta e efficienza: generalmente gli impianti installati sono però sovradimensionati<sup>5</sup> rispetto alle reali necessità del rifugio. Sono marginali gli interventi finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche che includano anche azioni per l'adeguamento dell'involucro;
- **gestione e uso delle risorse.** Ai fini del risparmio energetico ed economico conseguibile nei rifugi alpini, l'aspetto gestionale risulta determinante, soprattutto per quanto riguarda l'organizzazione degli approvvigionamenti e

1 I rifugi alpini rappresentano l'8% della ricettività in ambiente montano, con circa 31.500 posti letto totali (inclusendo i rifugi escursionistici). Fonte: Istat 2008, Osservatorio Nazionale per il Turismo.

2 È singolare osservare, anche nella pratica dell'alpinismo, la continua ricerca di materiali nuovi e performanti utili a favorire il *comfort* in condizioni climatiche avverse. Tale attenzione non sembra trovare corrispondenze nella ricerca di soluzioni tecnologiche finalizzate al miglioramento dell'involucro dei rifugi alpini. Cfr. Anonimo, "Le nuove frontiere della ricettività in quota", in *Lo Scarpone*, n° 2, 2011, pp. 4-5.

3 I rifugi, generalmente, sono stati creati in deroga alle normative vigenti a causa della loro specifica funzione e contestualizzazione. Nel corso del tempo sono state frequenti le aggiunte di nuovi servizi e la dotazione di nuovi spazi funzionali o di impianti utili a garantire una migliore fruizione e un maggior benessere.

4 In particolare, sono stati acquisiti importanti contributi dalla Sede centrale, e dalle Sezioni di Padova, Venezia, Treviso, Belluno e Trento (SAT).

5 Il sovradimensionamento degli impianti è dovuto in parte alle compensazioni necessarie alla perdita di potenza dovuta all'altitudine, in parte all'indisponibilità di dati precisi circa il reale fabbisogno di energia del rifugio alpino.

dei consumi. Per edifici che sono stati concepiti come isolati e dotati di poche risorse, la convenienza economica generata da un loro minor uso, appare quindi particolarmente importante.

A fronte delle osservazioni circa il panorama di azioni prevalenti, sono stati individuate anche delle criticità che sembrano ostacolare l'implementazione tecnologica in tal senso, come ad esempio:

- **modalità di accesso.** Ancor più che l'altitudine o la distanza chilometrica dal luogo di riferimento a valle, sono le modalità di accesso<sup>6</sup> al rifugio che condizionano il livello di isolamento e le modalità di approvvigionamento. Quest'ultime provocano importanti ricadute sui costi di gestione, manutenzione e di eventuale intervento di edificazione *in loco*. Anche la scelta delle tecnologie costruttive è vincolata ai limiti intrinseci a tali sistemi (limiti di peso, dimensionali, etc.);
- **gestione dei tempi.** A causa delle condizioni climatiche e ambientali, i tempi utili per la realizzazione degli interventi di riqualificazione sono sostanzialmente sovrapponibili con i tempi di apertura stagionale dei rifugi. In merito a ciò, sono favorite le azioni progettuali più celeri<sup>7</sup>, tali da non compromettere l'intera stagione;
- **risorse economiche.** Fatto salvo il caso di finanziamenti specifici, appaiono piuttosto rare le azioni non strettamente correlate ad interventi di urgenza o ai lavori necessari all'adeguamento normativo. Nella valutazione rientrano anche considerazioni economiche riguardanti i possibili mancati ricavi dovuti alla chiusura stagionale e il possibile disservizio causato al territorio e al turismo locale;
- **integrazione e priorità.** La necessità di ottimizzazione, contingente alla bassa disponibilità di risorse, non consente di scindere<sup>8</sup> l'aspetto dell'efficienza energetica dall'affidabilità dei sistemi di generazione, dai sistemi utilizzati per gli approvvigionamenti, dall'integrazione delle risorse e, non da ultime, dalle strategie gestionali. A fronte del tema dell'efficienza, appaiono però comunque essenziali e prioritarie per l'autonomia e la conduzione dell'attività ricettiva la certezza della fornitura di energia elettrica e di acqua<sup>9</sup>;
- **carenza di dati di riferimento.** Non sono presenti in letteratura dati soddisfacenti riferiti al *comfort* e alle condizioni operative interne dei rifugi. Al fine di poter determinare le condizioni utili a favorire azioni finalizzate alla riqualificazione energetica e ambientale dei rifugi alpini sono necessari dati di

6 Il contesto isolato non è verificato in funzione delle sole distanze chilometriche, ma è valutato anche in relazione ai mezzi utilizzabili per il raggiungimento del rifugio. A titolo di esempio, anche nel regolamento del Club Alpino Italiano, la classificazione delle categorie dei rifugi avviene in base alle modalità di accesso e in funzione del dislivello assoluto, dal luogo di partenza a valle.

7 I tempi necessari a completare gli interventi sull'involucro del rifugio sono mediamente superiori a quelli necessari per la sostituzione dei sistemi impiantistici (qualora non siano previsti ulteriori azioni di integrazione e completamento).

8 A tal proposito, lo strumento di supporto al processo decisionale per la riqualificazione, non indaga solo l'aspetto energetico. Cfr. Paragrafo 7.2 "Supporto al processo decisionale".

9 La fornitura di energia elettrica e di acqua sono le condizioni vincolanti per la conservazione dei cibi, l'illuminazione, la comunicazione, la pulizia e il funzionamento dei servizi igienici.

riferimento specifici sui quali poter esprimere considerazioni e individuare margini di miglioramento parametrizzabili e misurabili;

- **supporti alla progettazione.** Pur essendo state elaborate guide tecniche specifiche per alcuni aspetti settoriali<sup>10</sup>, non sono disponibili linee guida o strumenti integrati utili a supportare il progettista nelle fasi preliminari e inerenti alla progettazione dell'intervento di riqualificazione energetica e ambientale sul rifugio alpino.

La discrezionalità di impostazione dell'intervento, in assenza di riferimenti operativi, può concretizzarsi nella realizzazione di azioni mirate, ma non coordinate, che possono dar luogo a risultati insoddisfacenti o non idonei<sup>11</sup> alle possibilità logistico-gestionali né rispondenti alle caratteristiche climatiche e ambientali. Considerati proprio il clima estremo e il particolare contesto, errori o carenze progettuali in tal senso possono generare gravissimi disagi o persino compromettere l'utilizzo delle strutture ricettive.

### **Ricadute sull'ambiente**

L'attività e la presenza di un rifugio alpino generano una concentrazione di attività antropica in contesto isolato naturale, non urbanizzato. A causa della specificità del contesto, l'impatto ambientale generato<sup>12</sup>, sia pur limitato ad alcuni mesi l'anno, può risultare importante e percepito in maniera estremamente evidente in virtù dell'assenza, in quel territorio, di altri fenomeni di inquinamento acustico, luminoso, chimico e ambientale in senso generale.

Se in termini di valutazione globale del patrimonio edilizio esistente, la riqualificazione energetica e l'ottimizzazione delle risorse gestite dai rifugi possono non avere un peso così significativo<sup>13</sup>, la riduzione degli elementi di aggressione ambientale genera un beneficio inestimabile nella salvaguardia dell'ambiente naturale prossimo, generalmente di pregio o soggetto a tutela. Per ridurre tali fattori, è necessario aumentare l'efficienza dei sistemi di produzione dell'energia e parallelamente tendere a ridurre i consumi; vanno considerate a tal proposito anche le attività gestionali collaterali (ad esempio: la gestione delle forniture, degli approvvigionamenti, i sistemi di smaltimento, etc.). L'azione che il rifugio opera sul territorio, può essere intesa e sfruttata anche come funzione a carattere promozionale<sup>14</sup> e culturale.

10 Cfr. Paragrafo 3.5 "Caratterizzazione del rifugio alpino".

11 Un esempio è l'installazione di impianti di cogenerazione alimentati a olio vegetale e subito convertiti a *diesel* a causa dei problemi generati dall'addensamento dell'olio a partire dai 7-8°C.

12 In termini di emissioni climalteranti, inquinamento atmosferico e del suolo, produzione di reflui e di rifiuti, di rumore, consumo della risorsa idrica, etc.

13 Le strutture ricettive identificabili come rifugio alpino, sono stimate in Italia nel numero di circa 1000 unità. Cfr. 3.2.4 "Patrimonio edilizio attuale in Italia".

14 Considerate le ricadute dirette del rifugio sull'ambiente circostante, non solo di carattere turistico, ma anche e soprattutto di riferimento ambientale, può essere conferito un ruolo di promozione culturale all'applicazione dei temi dell'efficienza energetica, della qualità ambientale (interna ed esterna) e della tutela del territorio.

### 9.1.2 Verifica tra obiettivi e risultati ottenuti

#### **Procedura operativa**

Al fine di facilitare il processo di programmazione e progettazione della riqualificazione del rifugio alpino, è stata esplicitata una procedura operativa che integra gli aspetti specifici sviluppati nelle varie parti della ricerca e in particolar modo:

- la fase di acquisizione dei dati del rifugio;
- la definizione di un quadro di riferimento esigenziale;
- la definizione delle strategie operative;
- i prerequisiti e le criticità delle fasi di intervento;
- specifiche indicazioni su precise azioni operative<sup>15</sup>;
- uno strumento semplificato di supporto al processo decisionale.

A tal proposito si rimanda alla lettura dello schema operativo al paragrafo 8.2 "Sintesi grafica del flusso di lavoro".

#### **Caratterizzazione del rifugio alpino**

È stato definito uno stato dell'arte del rifugio alpino, attraverso la scomposizione e l'esplicitazione delle parti di cui è costituito<sup>16</sup>. In particolare, sono emersi i seguenti principi basilari nello stato di fatto del patrimonio di riferimento:

- **dotazioni impiantistiche.** Rappresentano il principale ambito di intervento sul rifugio e i maggiori sforzi sono concentrati nel soddisfacimento dell'autonomia energetica e della disponibilità di acqua. La generazione di energia termica è spesso risolta con stufe o altri sistemi impiantistici puntuali dedicati, generalmente non integrati.

Nell'ambito della produzione di energia elettrica si sta procedendo verso l'integrazione di più sistemi impiantistici al fine di sfruttare il contributo prodotto dalle fonti rinnovabili<sup>17</sup> e di limitare l'utilizzo del generatore e le conseguenti emissioni inquinanti. L'attivazione non continua di tale impianto comporterebbe così anche un notevole risparmio di risorse e di costi a carico del gestore, dovuti al consumo del carburante e alle spese sostenute per il suo approvvigionamento.

**Nota:** è interessante osservare che a causa delle condizioni di isolamento, anche nel caso in cui i fabbisogni fossero interamente soddisfatti dalle fonti rinnovabili (ad esempio: nel caso di un impianto idroelettrico sufficientemente dimensionato), è comunque presente e un generatore alimentato a *diesel* (o con altro tipo di carburante). Tale dotazione è prevista quale sistema da utilizzare in caso di emergenza;

<sup>15</sup> Non è stato realizzato un repertorio di soluzioni progettuali (a causa della complessità dei parametri e della sostanziale diversità dei contesti), ma è sembrato comunque opportuno fornire indicazioni al fine di mettere il progettista nelle condizioni di affrontare coscientemente le scelte di intervento.

<sup>16</sup> Cfr. Capitolo 3 "I rifugi alpini".

<sup>17</sup> In particolare si fa riferimento al fotovoltaico e all'idroelettrico. In misura minore sono utilizzati anche impianti eolici.

- **tecnologie dell'involucro.** I rifugi alpini sono stati costruiti nel tempo con l'esigenza di ottimizzare (sfruttare) le risorse presenti nel territorio. Anche se non è possibile definire un'uniformità di criteri costruttivi e di tecnologie utilizzate, a causa della vastità dell'area territoriale interessata da tali costruzioni, risultano maggiormente impiegati sistemi in legno (per le chiusure e partizioni orizzontali) e in pietra per i quali è possibile evidenziare alcuni aspetti costitutivi comuni: la grande massa delle murature dell'involucro non associata ad alcuno strato di coibentazione, genera una condizione operativa non ottimale nel contenimento del calore prodotto, finalizzato ad assicurare il *comfort* interno. L'inerzia causata dalla massa infatti, aumenta i tempi di raggiungimento della temperatura operativa (e non consente il guadagno solare diretto) e la mancanza di isolamento non permette di contenere le dispersioni del calore generato all'interno dell'involucro edilizio.

Un intervento puntuale, frequentemente praticato (anche per ragioni di costi, modalità e tempi contenuti di intervento) è la sostituzione degli infissi con altri, nuovi e dotati di vetrocamera, in grado di apportare un sensibile beneficio in termini di benessere a causa ovviamente del minor scambio termico, ma anche della tenuta alle infiltrazioni d'aria del telaio.

### **Riferimento esigenziale-prestazionale**

L'analisi dei profili degli attori coinvolti nella gestione e conduzione del rifugio alpino (proprietari, gestori, utenti e pubblico interesse<sup>18</sup>) ha generato liste esigenziali diverse, ma ha consentito di identificare alcuni aspetti comuni:

- **integrazione e ottimizzazione.** Oltre alla riduzione dell'impatto ambientale generato dal contenimento delle emissioni e al miglioramento delle condizioni di fruibilità e di *comfort* del rifugio, la riduzione di consumi comporta anche una diminuzione dei costi, sia per le spese dirette di consumo, sia per quanto concerne le spese sostenute nelle fasi di approvvigionamento delle risorse necessarie all'alimentazione dei generatori;
- **affidabilità.** Guasti e malfunzionamenti, non ripristinabili dal personale residente nel rifugio, provocherebbero la compromissione dell'offerta ricettiva, in quanto non è garantita l'immediatezza dell'intervento per il ripristino. In particolare è opportuno evidenziare l'impossibilità di poter attivare deviazioni istantanee di flussi di persone diretti o presenti al rifugio;
- **facilità di utilizzo.** Nella gestione degli impianti, una caratteristica particolarmente importante per i gestori è la facilità di utilizzo e di intervento nelle fasi di mantenimento o di ripristino, nell'impossibilità di poter disporre in tempo reale di operatori specializzati per la manutenzione. La complessità dei nuovi sistemi di integrazione, pur apprezzata dai gestori per i risparmi economici conseguibili, ha in alcuni casi generato incomprensioni e difficoltà nella gestione sono stati verificati migliori risultati nei casi in cui sono stati coinvolti i gestori<sup>19</sup>: nelle fasi di programmazione e progettazione dell'aggiornamento tecnologico degli impianti;

<sup>18</sup> Cfr. Paragrafo 4.2 "Profili degli attori coinvolti".

- **comfort.** Il benessere termico è preso in debita considerazione ma, di fatto, non è correttamente progettato e valutato. I rifugi sono dotati di impianti dedicati al riscaldamento (in genere delle sole parti comuni), ma non sono disponibili dati di riferimento per le temperature operative interne, né di altri indicatori che possano permettere di valutare le condizioni di *comfort* ambientale.

**Nota:** A tal proposito, in accordo con la normativa in materia<sup>20</sup>, la ricerca propone dei valori operativi interni (temperatura operativa) e alcune specifiche di trasmittanza per le chiusure del rifugio, verificate in funzione delle temperature esterne di riferimento<sup>21</sup>.

### **Buone pratiche e tendenze operative**

Dall'osservazione dei 20 interventi di riqualificazione<sup>22</sup> di rifugi alpini realizzati nell'arco alpino nel decennio 2000-2010 sono state tratte alcune considerazioni utili a definire una serie di tendenze operative valide per il raggiungimento delle prestazioni energetiche e ambientali:

- **comfort ambientale interno.** La progettazione dell'involucro ha la finalità di consentire il veloce raggiungimento e il successivo mantenimento delle condizioni di benessere con un basso apporto di energia: l'esigenza è imprescindibile nel caso del perseguimento della finalità del prolungamento del periodo di apertura del rifugio<sup>23</sup>, ma appetibile anche per i periodi ordinari di esercizio (con particolare riferimento ai rifugi situati nelle quote più elevate e quindi soggetti a condizioni climatiche più rigide);
- **uso di tecnologie a secco.** Consentono di sfruttare al meglio le proprietà dei materiali leggeri: la bassa inerzia e la bassa trasmittanza, si esprimono nell'immediatezza del raggiungimento delle condizioni di benessere interno a fronte di un minore fabbisogno di energia termica; inoltre, la rapidità dei tempi di consegna, di trasporto e di installazione delle parti prefabbricate si dimostrano efficaci e adattabili alle esigenze logistiche estremamente vincolanti<sup>24</sup>.

**Nota:** la totalità degli interventi analizzati è stata realizzata con sistemi a secco, prevalentemente prefabbricati in legno;

19 A motivo del fatto che vivono nel rifugio e hanno esperienza diretta delle fasi di gestione; tale eventualità risulta più immediata nel caso in cui la figura coincida con quella del proprietario. Un altro aspetto da sottolineare è la formazione che ha potuto acquisire il gestore sul funzionamento e le caratteristiche dell'impianto.

20 UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici. Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale.  
Cfr. 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali".

21 In un *range* rappresentativo di temperature, sono state verificate le specifiche di trasmittanza delle componenti di chiusura, tali da precludere la tendenza alla formazione di condensa superficiale.  
Cfr. 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali".

22 Cfr. Paragrafo 3.6 "Best Practices".

23 L'azione di riqualificazione può essere volta a consentire l'apertura primaverile del rifugio per la pratica dello scialpinismo.

24 In alcuni casi è stata progettata la realizzazione di sistemi costruttivi o di procedure di installazione *ad hoc* per le condizioni di lavoro in quota nel contesto specifico valutando le interferenze, i sistemi di aggancio, etc.

- **integrazione di fonti rinnovabili:** la produzione in autonomia dell'energia, senza l'apporto di rifornimenti e approvvigionamenti dedicati causa un consistente risparmio gestionale e la riduzione degli impatti prodotti dall'attivazione dei generatori a carburante;
- **guadagno solare.** Di primaria importanza appaiono gli interventi e l'attenzione progettuale in vista dell'ottimizzazione dell'esposizione, al fine di favorire il guadagno solare diretto, derivato dall'utilizzo di serre e ampie vetrate, nonché il maggior utilizzo e integrazione<sup>25</sup> di energia prodotta *in loco* ricavata dallo sfruttamento solare attivo tramite l'installazione di impianti fotovoltaici e collettori solari;
- **mantenimento del servizio offerto.** L'intervento di riqualificazione è spesso conseguenza della volontà di estensione del periodo di apertura del rifugio, anche nell'ambito di conversione dell'offerta turistica<sup>26</sup>. Non sono stati però previsti in alcun caso cambiamenti della destinazione d'uso o delle caratteristiche della tipologia ricettiva: è stato migliorato il *comfort* ambientale e il livello di autonomia energetica dei rifugi, senza provocare un aumento dei servizi offerti.

### **Supporto al processo decisionale**

Lo strumento di supporto al progetto si propone di integrare il benessere interno e l'efficienza energetica nella riqualificazione dei rifugi alpini, spesso limitata al solo aspetto impiantistico e gestionale. L'utilizzo dello strumento sintetico e semplificato proposto permette di velocizzare la fase di acquisizione dei dati e delle competenze necessarie a gestire l'intervento in contesto alpino isolato e facilita l'azione progettuale, con finalità diversificate, rispettivamente nelle fasi:

- **preliminare al progetto.** Aiuta il progettista nell'individuazione dei dati da rilevare; consente di non tralasciare parti o ambiti necessari alla piena efficienza del rifugio alpino; permette di delineare scenari di intervento dalle condizioni dello stato di fatto iniziale e possibili margini di miglioramento raggiungibili;
- **progetto dell'intervento.** Supporta il progettista nell'analisi delle interazioni tra le azioni di riqualificazione permettendo di valutare le opportunità e gli eventuali benefici conseguibili (in alcuni casi potrebbe rivelarsi non conveniente investire, in quanto non si otterrebbero risultati apprezzabili);
- **verifica della corrispondenza al progetto.** Accorda al progettista la possibilità di verificare il conseguimento delle azioni progettuali previste e realizzate.

---

<sup>25</sup> Anche nelle riqualificazioni che consentono di ottenere *standard* passivi o un'elevata produzione di energia da fonte rinnovabile non è escluso l'utilizzo di un generatore quale integrazione dell'impianto (o come dotazione di emergenza).

<sup>26</sup> Ad esempio, in Svizzera, una volta ritirati i ghiacciai nei pressi dei quali erano posizionati alcuni rifugi, questi sono diventati importante metà di escursionismo. Per adeguare le strutture al supporto di questa nuova utenza, sono state compiute importanti opere di riqualificazione.

La definizione di uno strumento operativo sintetico si rivela, importante anche nella fase di integrazione delle competenze<sup>27</sup> perché permette di verificare:

- **requisiti.** È possibile verificare la corrispondenza al livello di qualità raggiunto per ogni singolo ambito (sito, acqua, energia, materiali e qualità ambientale interna): tale osservazione si rivela utile in fase di scelta della strategia di riqualificazione e di finalizzazione delle risorse;
- **correlazioni.** Individua le interazioni positive presenti tra i diversi interventi realizzabili<sup>28</sup>, evidenziandole nelle schede analitiche di ogni requisito: ciò consente di individuare ambiti in cui agire sinergicamente nel raggiungimento delle condizioni di efficienza e di *comfort* ambientale interno;
- **vincoli e limiti di applicazione.** Esplicita l'entità e il tipo di vincoli presenti nella realizzazione di specifiche azioni di riqualificazione; sono indicazioni utili a determinare le opportunità di procedere nella scelta dei mezzi da impiegare.

### 9.1.3 Limiti e applicabilità della ricerca

#### **Disponibilità dei dati**

L'accesso ai dati inerenti alle caratteristiche tecnologiche e morfometriche dei rifugi è complesso a causa dell'incompletezza e della frequente carenza di documentazione da parte dei proprietari, in particolar modo nel caso di strutture datate. Le informazioni non sono, di norma, approfondite a causa della elementarità dei processi costruttivi e del carattere volontaristico intrinseco con cui sono state realizzate, frequenti nelle prime opere di edificazione. Si dispone di alcuni dati parziali, relativi ai recenti interventi di adeguamento sul fronte igienico-sanitario e della sicurezza o volti a ripristinare componenti e chiusure danneggiate: in entrambi i casi risultano esplicitate le sole parti interessate dall'operazione. A causa del grande numero di rifugi sparsi nel territorio e alla notevole quantità di tempo e di risorse necessaria all'acquisizione di dati *in loco*, non si è ritenuto opportuno procedere alla raccolta di tali dati in questa fase.

Anche per i dati riguardanti i consumi e le condizioni operative sono state incontrate delle difficoltà in quanto:

- i dati inerenti ai consumi energetici<sup>29</sup> sono di competenza dei gestori in quanto a loro carico, così come il numero di visitatori stagionali e la media giornaliera. Non sempre è stata verificata la disponibilità a condividere tali dati;
- non sono attualmente utilizzati sistemi di misurazione né di regolazione della temperatura ambientale interna (e qualora presenti, non sono in ogni caso monitorati, come già evidenziato in uno dei punti precedenti "Riferimento esigenziale prestazionale").

27 Nel caso specifico, non vi sono adeguati riferimenti normativi; il rifugio è sovente in regime di deroga.

28 Alcuni requisiti, potrebbero non essere conseguibili in sede di riqualificazione (come l'esposizione dell'edificio).

29 Sono certamente noti i consumi di carburante e le quantità utilizzate durante la stagione.



L'interazione e il confronto di tali valori consentirebbero una maggior precisione nella stima dei benefici derivanti, non solo in termini di benessere e di minori spese, ma anche nella determinazione di precisi margini di miglioramento e ottimizzazione. Nel caso di proseguimento e affinamento del lavoro sarà necessità prioritaria quella di acquisire e analizzare dati in merito a casi studio appositamente individuati.

**Nota:** lo strumento proposto è facilmente implementabile<sup>30</sup> al fine di consentire l'integrazione di valori di riferimento idonei, una volta acquisiti e verificati.<sup>31</sup>

### **Complessità dell'apparato organizzativo**

L'azione di riqualificazione appare complessa, poiché sono molti gli interlocutori e i vincoli e, generalmente, sono scarse le conoscenze sugli edifici da riqualificare. A queste prime criticità possono essere sommati altri fattori che incrementano il livello di complessità:

- gli ambiti amministrativi e territoriali sono in molti casi sovrapposti per competenze (in particolare: regioni, province, comuni ed enti di tutela<sup>32</sup>, associazioni, etc.);
- non sono disponibili linee guida, indicazioni cogenti o incentivi finalizzati ad un miglioramento dell'efficienza dei rifugi e alla tutela territoriale;
- non è univoca la volontà dei proprietari<sup>33</sup> in materia di riqualificazione;
- appare come particolarmente problematica la gestione dei rapporti economici che intercorrono tra gestori e proprietari nel caso di intervento di riqualificazione;
- nel caso di associazioni di promozione culturale, come nel caso del Club Alpino Italiano, la programmazione e la progettazione di interventi sulle opere sono frequentemente gestite in proprio.

**Osservazione:** pur risultando complessa la gestione della raccolta dei dati e delle competenze utili alla riqualificazione di un rifugio alpino, la proposta di uno strumento semplificato di supporto al processo conoscitivo e successivamente progettuale è stata ritenuta indispensabile, all'interno della presente ricerca, naturalmente con ampi margini di miglioramento.

### **Integrazioni opportune alla procedura**

Nelle fasi di valutazione della fattibilità/opportunità di avviare un processo di riqualificazione del rifugio alpino, si rende opportuna l'integrazione di altre competenze e fattori che non rientrano direttamente nelle intenzioni e negli ambiti indagati dallo strumento di supporto al processo decisionale proposto. In particolare:

<sup>30</sup> Cfr. Paragrafo 8.3 "Criticità emergenti".

<sup>31</sup> Cfr. Paragrafo 9.2 "Questioni aperte e sviluppi futuri".

<sup>32</sup> Ad esempio la modifica dell'aspetto esterno può essere soggetta al parere dell'ente parco o delle sovrintendenze, la gestione delle autorizzazioni allo scarico dei reflui è invece di competenza comunale.

<sup>33</sup> Nel caso del Club Alpino Italiano, gli interventi volti alla riqualificazione energetica e ambientale rappresentano un punto di merito nell'assegnazione dei fondi per i rifugi. La proprietà dei rifugi è delle singole Sezioni, le conseguenti spese sono quindi a loro carico.

- **valutazione economica.** Oltre al presupposto dei costi logistici superiori e alla necessità di poter disporre di strategie per la gestione del trasporto e della permanenza del personale tecnico in quota, va affiancata una valutazione economica più approfondita. In particolare sarà opportuno valutare il tipo di intervento calibrato alle possibilità previste dal *budget* degli investitori e utile a determinare la soluzione più vantaggiosa a parità di spesa. **Nota:** la valutazione sul piano economico dell'investimento necessario alla riqualificazione, potrebbe essere condizionata dalla limitazione dei tempi di esercizio, o dalle dinamiche di compensazione dei costi-benefici tra proprietari e gestori;
- **potenzialità turistica.** È necessario valutare, a fronte di un investimento, anche l'incidenza sul piano turistico, al fine di determinare quali possano essere le ricadute (positive o negative) sul territorio e le possibilità di un eventuale aumento del flusso di visitatori o dell'estensione del periodo di fruizione<sup>34</sup>.

### ***Estendibilità ad altri contesti***

Vista la complessità e la specificità del rifugio alpino, derivante dalla concentrazione di attività e dalla contemporanea presenza antropica, possono essere estese alcune considerazioni anche a casi condizionati da un contesto ambientale simile, purché le finalità e il tipo di utilizzo non ne sconglino la convenienza all'attuazione (come nel caso di edifici destinati ad un uso discontinuo o occasionale o altri in cui l'impatto della presenza antropica sia limitato): in tali condizioni, l'uso dello strumento sintetico non sembra opportuno perché strutturato sulle caratteristiche del rifugio. Possono in ogni caso restare valide le considerazioni circa gli accorgimenti di conduzione del cantiere e le interazioni contingenti alla sua gestione logistica e temporale.

## **9.2 Questioni aperte e sviluppi futuri**

### ***Interazione rifugio-ambiente: definizione dei parametri***

Ci si riferisce alle interazioni sia nel rapporto con l'ambiente esterno sia con l'ambiente interno. Nel primo caso, sono presenti in letteratura alcuni esempi di monitoraggio e rilevamento dei consumi dei rifugi, inerenti alle pratiche gestionali<sup>35</sup>; nel secondo caso non si dispone di dati significativi sufficienti.

La prima attenzione per l'implementazione del lavoro di ricerca riguarda quindi il rilevamento del *comfort* interno e della qualità ambientale interna del rifugio, che potrà essere realizzato tramite:

- la raccolta di dati inerenti alle caratteristiche morfologiche, tecnologiche, costruttive, distributive e funzionali del rifugio;

<sup>34</sup> La durata della stagionalità in molti casi è prolungata a discrezione del gestore. Oltre alle caratteristiche territoriali e alle opportunità alpinistiche e climatiche è opportuno considerare la presenza di supporti logistici sul territorio.

<sup>35</sup> Cfr. Osservatorio tecnologico e gestionale delle strutture ricettive alpine d'alta quota. [www.fondazionemontagnasicura.org/osservatorio-strutture-ricettive-alpine.aspx](http://www.fondazionemontagnasicura.org/osservatorio-strutture-ricettive-alpine.aspx)

- il monitoraggio delle condizioni operative del rifugio (consumi energetici) e delle condizioni ambientali interne (umidità relativa, e temperatura *in primis*) in funzione della frequentazione e dei parametri ambientali e climatici esterni<sup>36</sup> istantanei (non periodici o stagionali);
- un ulteriore aspetto di analisi, solo parzialmente affrontato nella ricerca, potrebbe riguardare le interazioni funzionali (inclusa la promiscuità di funzioni) e i criteri di distribuzione nell'ottenimento di benessere ambientale;
- l'interazione e la conseguente parametrizzazione di tali valori è utile ad una più precisa definizione delle temperature operative, dei reali consumi e alla determinazione di margini di miglioramento e ottimizzazione più misurabili.  
**Nota:** tale ambito potrebbe essere indagato anche tramite il coinvolgimento degli utenti nelle fasi di valutazione, integrando le osservazioni e *feedback* raccolti con i dati monitorati e parametrizzati.

### **Procedura di riqualificazione**

La procedura operativa e lo strumento sintetico a supporto della progettazione, consentono l'implementazione e l'inclusione di altri parametri al fine di fornire indicazioni più precise al progettista, in fase preliminare e di successiva programmazione dell'intervento. In particolare, tali ambiti possono essere sviluppati al fine di generare:

- **linee guida**, utili allo sviluppo di una normativa specifica o per la definizione di regolamenti qualitativi su base volontaria;
- **un sistema di certificazione** di qualità ambientale dei rifugi alpini.  
Entrambi i casi comporterebbero un approfondimento delle interazioni definite al punto precedente "*Interazione rifugio-ambiente*". L'acquisizione di dati parametrizzabili, nel caso di sviluppo del sistema di valutazione che preveda l'assegnazione dei punti<sup>37</sup>, sarà anche funzionale a definire l'incidenza percentuale dei singoli requisiti sul totale delle azioni possibili per la riqualificazione.

### **Sperimentazione**

Una modalità per implementare in maniera consistente i risultati della ricerca e che permetterebbe di integrare le considerazioni fatte ai punti precedenti (raccolta di dati precisi e successiva verifica in corso d'opera della procedura), sarebbe la possibile sperimentazione e ottimizzazione della procedura in fase di progetto, su di un rifugio campione. A tal proposito, sarebbe opportuno verificare la possibilità di provvedere al monitoraggio delle condizioni definite al punto precedente "*Interazioni rifugio-ambiente*" nelle fasi:

---

<sup>36</sup> Potrebbe essere opportuno verificare, come affinamento della presente indagine, l'incidenza sul *comfort* interno dei parametri, anche al variare della pressione atmosferica. La motivazione è duplice: in condizioni di altitudine elevata, gli effetti di variazione della pressione sono più evidenti sul corpo umano e possono causare problemi di acclimatazione (ad esempio: mal di montagna, etc.); inoltre le interazioni tra i fenomeni fisici di temperatura e umidità tendono a variare in funzione della pressione.

<sup>37</sup> Cfr. Paragrafo 7.2 "Supporto al processo decisionale".  
Lo strumento proposto, prevede il conseguimento di requisiti e l'assegnazione di un punteggio. Si sviluppa in maniera non dissimile dai sistemi di certificazione Leed.

- **preliminare al progetto di intervento** al fine di valutare le reali condizioni di utilizzo del rifugio, di *comfort* interno, i reali consumi, l'incidenza dei trasporti, etc. Tali dati saranno necessari a definire gli ambiti di miglioramento delle prestazioni e a stabilire i margini di ottimizzazione e implementazione;
- **nel progetto di intervento** al fine di verificare l'efficacia del sistema di supporto al processo progettuale e per individuare ambiti di implementazione e di affinamento dello stesso;
- **dopo la riqualificazione, durante la fase di esercizio** al fine di verificare le ipotesi progettuali in termini di benessere interno, riduzione dei consumi, efficienza energetica e diminuzione dei costi di esercizio.



## **BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**

## **B.1 Bibliografia**

### **B.1.1 Nota metodologica**

Si è scelto di organizzare la bibliografia in ordine cronologico al fine di rendere più diretta la percezione e lo sviluppo dello stato dell'arte. Viene suddivisa nei due principali temi trattati all'interno dei quali vengono a loro volta individuate due macroaree: volumi e monografie, saggi e articoli di riviste.

### **B.1.2 Architettura isolata e rifugi alpini**

#### ***Volumi e monografie***

- Gellner E., *Architettura rurale nelle dolomiti venete*, Edizioni Dolomiti, Cortina, 1988, pp. 289
- AA.VV., *Insedimenti alpini*, Regione Veneto e Fondazione Angelini, 1990, pp. 249
- AA.VV., *1891-1991 Cento anni di Club Alpino Italiano a Belluno*, Tamari editori, Bologna, 1991, pp. 332
- Pianetti D., *Rifugi. Cento anni di opere di montagna del CAI di Venezia*, Pubblicazione Sociale del CAI Venezia, Venezia, 1993, pp. 208
- CIPRA, *1° Rapporto sullo stato delle Alpi*, centro documentazione alpina, Torino, 1998, pp. 472
- Beltramo R., Cuzzolin B., *Manuale-tipo per la realizzazione di un Sistema di gestione ambientale dei Rifugi di montagna*, Editions L'Eubage (trilingue: italiano, francese, inglese), Aosta, 2001, pp. 341
- Bolzoni L., *Architettura moderna nelle Alpi Italiane, dagli anni '60 alla fine del XX secolo*, Priuli&Verluccha editore, Ivrea, 2001, pp.144
- AA.VV., *SHERPA - Strategy to promote mountain huts renewable energy sources and their rational use world wide from alps to alps*, 2002, disponibile sul sito dell'Università di Magdeburg
- Bo F., *Rifugi e bivacchi del Club Alpino Italiano*, Priuli&Verluccha editore, Ivrea, 2002, pp. 585
- CIPRA, *2° Rapporto sullo stato delle Alpi*, centro documentazione alpina, Torino, 2002, pp. 454
- Gellner E., *Percepire il paesaggio*, Skira, Milano, 2004, pp.191
- Mayr Gingerle C., *Nuove architetture nelle alpi*, Birkhäuser, Basilea, 2006, pp. 82-91
- Avoscan C., Francescon F., *Rifugi della provincia di Belluno*, Pubblicazione della provincia di Belluno, Belluno, 2007, pp. 272
- CIPRA, *3° Rapporto sullo stato delle Alpi*, centro documentazione alpina, Torino, 2007, pp. 304

- AA.VV., *CAI Padova. Cent'anni sui monti e tra la gente*, Padova, Tamari editori, 2008, pp. 288
- Fingerle M., *Architettura contemporanea alpina*, Raetia edition (trilingue: tedesco, italiano, inglese), Bolzano, 2008, pp. 91s
- Kapfinger O., *Hermann Kaufmann wood works, architecture durable*, Springer (trilingue: tedesco, francese, inglese), Vienna, 2008, pp. 28-37
- Nicoud G. (e altri), *Alimentation en eau en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 44 ([www.institut-montagne.org/ori-oai-search/notice.html?id=institut-montagne-ori-wf-1-66843&format=dc\\_id](http://www.institut-montagne.org/ori-oai-search/notice.html?id=institut-montagne-ori-wf-1-66843&format=dc_id))
- Nicoud G. (e altri), *Assainissement en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 56 ([http://www.institut-montagne.org/ori-oai-search/notice.html?id=institut-montagne-ori-wf-1-66847&format=dc\\_id](http://www.institut-montagne.org/ori-oai-search/notice.html?id=institut-montagne-ori-wf-1-66847&format=dc_id))
- Nicoud G. (e altri), *Énergie en site isolé d'altitude - Guide technique*, 2008, pp. 40 ([www.institut-montagne.org/nuxeo/nxfile/default/493b652d-c12f-4fe1-9b5a-2a5ada0fc850/file:content/Energie\\_en\\_site\\_isole\\_d\\_altitude\\_2008.pdf](http://www.institut-montagne.org/nuxeo/nxfile/default/493b652d-c12f-4fe1-9b5a-2a5ada0fc850/file:content/Energie_en_site_isole_d_altitude_2008.pdf))
- Tronconi O. (e altri), *L'architettura montana*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna, 2008, pp. 200

### **Saggi e articoli di riviste**

- Apollonio G., "Come costruire i nostri rifugi", in *La rivista mensile del CAI Torino*, vol. LXXVIII, n° 5-6, 1958-1959
- Gardella J., "Rifugio di alta montagna", in *Bollettino CAI*, n° 81, 1982, pp. 48-50
- Ardito S., "L'ultimo rifugio?", in *Alp*, n°20, 1986, pp. 80-86
- Carlesi P. (a cura di), "Dagli ospizi medioevali ai moderni rifugi", in *Alp*, n° 36, 1988, pp. 124-125
- Tenderini M., "Rifugio o albergo? A confronto moneta corrente e tessera CAI", in *Alp*, n° 50, 1989, pp. 42-51
- Giacobelli E., "Rifugio chiama, architetto risponde", in *Alp*, n°60, 1990, pp. 42-52
- Fedrizzi P., "Nuovi rifugi", No Grazie, in *Montagna*, n° 131, 1991
- Bo F., "Rifugi del CAI: una presenza diversa per una maggiore tutela dell'ambiente", in *Lo Scarpone* n° 5, 1992
- Mantovani G., "I rifugi del III millennio", in *Montagna*, n° 143, 1993
- Associazione Austriaca per le acque e i rifiuti (a cura di), in *Smaltimento delle acque reflue in zone montane*, OEWA, Regolamento n°1, Terza edizione revisionata, Vienna, 2000, pp. 12-13
- Spirito P., "I rifugi del duemila", in *Alp*, n°94, 2000, pp. 124-125
- Anonimo, "Efficienti e confortevoli...Anche troppo?", in *Lo Scarpone*, n° 2, 2001, p. 6
- Repetto P., "Confortevoli, come è giusto che siano", in *Lo Scarpone*, n° 4, 2001, p. 24
- Locati C., "Ecolabel anche per i rifugi", in *Lo Scarpone*, n° 6, 2002, p. 18
- Ore L., "Così il rifugio alpino sta cambiando", in *Lo Scarpone*, n°12, 2002, pp. 20-21



- Anonimo, "Baita Niesen presso Mülönen, Svizzera" in *Detail* n° 1+2, 2003, pp. 70-73
- Repetto P., "Dove va il CAI con i Rifugi", in *La Rivista del CAI*, febbraio, 2003, pp. 1-2
- Anonimo, "Signori si chiude", in *Lo Scarpone*, n° 10, 2004, p. 16
- Vatteroni V., "Centri residenziali di esperienza", in *Lo Scarpone*, n° 24, 2004, p. 24
- Anonimo, "Umbau und erweiterung Bergaus Niesen", in *AS (Architecture Suisse)*, n°159, 2005, pp. 5-8
- Fiorentini L., "Tetti solari che toccano il cielo", in *Tetto&Pareti in legno*, dicembre 2005, pp. 32-37
- Beltramo R., Duglio S., "Il ciclo delle acque nei rifugi alpini della Valle d'Aosta", in *SLM Sopra il livello del mare*, n°27, 2006, pp. 22-27
- Gianola A., "Ripensando il ruolo del rifugio alpino" in *Alpidoc*, n° 57, 2006, pp. 14-15
- Grazioli D., "Recupero e valorizzazione in una prospettiva europea", in *Lo Scarpone*, n° 11, 2006, p. 10
- Vatteroni V., "Investire su identità e relazione con il territorio", in *Lo Scarpone*, n° 10, 2006, pp. 14-15
- Anonimo, "Le Tesi di Moena", in *Lo Scarpone*, n° 12, 2007, pp. 7-8
- Anonimo, "Rifugio alpino in Stiria", in *Detail*, n°6, 2007, pp. 624-627
- Anonimo, "Schiestlhaus, il primo rifugio di qualità passiva", in *CipralInfo* n°85, 2007, p. 16
- Paci P., "Titanio a colazione", in *Lo Scarpone*, n° 11, 2007, pp. 14-15
- Anonimo, "Il Mollino realizzato", in *Costruire*, n°300, 2008
- Anonimo, "Rifugio Olperer nelle Alpi della Zillertal", in *Detail*, n°6, 2008, pp. 615-619
- Bo F., "Alle soglie del Paradiso (Nuovo rifugio Gonella)", in *Lo Scarpone*, n° 11, 2008, pp. 4-7
- Capuzzi A. P. (e altri), "Buoni recuperi", in *Modulo*, n°337, 2008, pp. 1528-1533
- Franco M., "Le strutture ricettive eco-compatibili: obiettivi e criteri progettuali", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, 2008, pp.10-19
- Goymann M., Wittenwiler M., Hellweg S., "Environmental decision support for the construction of a "Green mountain hut", in *Environmental Science & Technology*, n°42, 2008, pp. 4060-4067
- Ruch H. J., "La capanna Tschierva, Val Roseg", in *Archl*, n°5, 2008, pp. 18-23
- Stradaroli L., "Architettura aerea per il rifugio alpino ecosostenibile", in *Tetto & pareti in legno*, giugno 2008, pp. 50-57
- Anonimo, "Edificio per l'ospitalità, rifugio in alta Val Badia", in *Modulo*, n°349, 2009, pp. 144-145
- Spier S., "Sustainable mountain hut", in *The architectural review*, n° 226, 2009
- Anonimo, "Capanna Monte Rosa presso Zermatt", in *Detail*, n°1, 2010, pp. 16-25

- Dini R., "La nuova Monte Rosa Hütte", in *Il giornale dell'Architettura*, n°83, 2010
- Anonimo, "Hi tech alle soglie del Paradiso", in *Lo Scarpone*, n° 2, 2011, p. 5
- Anonimo, "Le nuove frontiere della ricettività in quota", in *Lo Scarpone*, n° 2, 2011, pp. 4-5

### **B.1.3 Sostenibilità ed efficienza energetica del progetto**

#### ***Volumi e monografie***

- Vale B., Vale R., *La casa autosufficiente*, (tit or. *The autonomous house*), Mondadori, Milano, 1975
- Olgyay V., *Progettare con il clima: un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico*, (tit or. *Design with climate*), Padova, Muzzio editore, 1981, pp. 330
- Di Giulio R., *Qualità edilizia programmata: strumenti e procedure per la gestione della qualità nel ciclo di vita utile degli edifici*, Hoepli, Milano, 1991, pp. 172
- Baldo G. L., Marino M., Rossi S., *L'analisi del ciclo di vita LCA: Materiali, prodotti, processi*, Edizioni Ambiente, Milano, 2005, pp. 289
- Brunoro S., *Efficienza energetica delle facciate: standard, requisiti, esempi per l'adeguamento e la riqualificazione architettonica*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna, 2006, pp. 291
- Nuzzo E., Tomasinsig E., *Recupero ecoefficiente del costruito. Confronto tra soluzioni migliorative per pareti, coperture e solai*, Edicom edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 224
- Rava P., *Tecniche costruttive per l'efficienza energetica e la sostenibilità*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna, 2008, pp. 398

#### ***Saggi e articoli di riviste***

- Bo F., "Fonti e tecnologie energetiche", in *La Rivista del CAI*, maggio-giugno, 2001, pp. 61-64
- Beltramo R., Duglio S., "Il ciclo delle acque nei rifugi alpini della Valle d'Aosta", in *Slim - La rivista dell'istituto nazionale della montagna*, n°27, 2006, pp. 22-27
- Beltramo R., Duglio S., Giovinazzo A., "Modelling of environmental and economic costs and benefits of the management of mountain huts in Aosta Valley - Italy", Edizioni Tracce, Pescara, in *Journal of commodity science, technology and quality*, Volume 45, 2006, pp. 81-98
- Beltramo R., Duglio S., Giovinazzo A., "Produzione di energia elettrica e fattori inquinanti nei rifugi alpini della Valle d'Aosta", Atti del convegno - XXII congresso nazionale di Scienze Merceologiche, 2006
- Beltramo R., Barolo P., Duglio S., "La tecnologia del solare termico e la sua applicazione nei rifugi di montagna - L'indagine in Val d'Aosta" (Nota 1 e 2), Atti del convegno - XXIII congresso nazionale di Scienze Merceologiche, 2007, pp. 191-196; 197-202

- Guidetti S., "CAI Energia 2000. Un progetto innovativo", in *La Rivista del CAI*, aprile, 2007, pp. 86-89
- Anonimo, "Il CAI e l'energia eolica", in *Lo Scarpone*, n° 5, 2008, pp. 12-13
- Artini E., Lazzarini B., Sbruazzo R., "La certificazione ambientale nel settore turistico in Friuli Venezia Giulia", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 66-67
- Biasi C., Mazzotta A., "Il Progetto Ecolabel Piemonte per le strutture ricettive in Piemonte", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 64-65
- Brambilla C., "Impianti eolici in Italia: benefici e costi", in *La Rivista del CAI*, maggio-giugno, 2008, pp. 65-67
- Cellura M., Peri G., Rizzo G., "Qualità ambientale degli edifici: analisi della trasferibilità dell'ecolabel europeo per i servizi turistici", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 42-47
- Fabris L.M.F., Pensa E., Naboni E., "Hotel, acqua, risparmio e buon senso", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 20-29
- Furlani R., Minucci R., "Il turismo sostenibile nelle aree protette: le fattorie del Panda", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 78-79
- Scipioni A., Mazzi A., Morelli A., "Il progetto Eco.Ri.Ve: Ecolabel per la Ricettività in Veneto", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 62-63
- Vettorazzo E., "Il turismo sostenibile nelle aree protette: la Carta Qualità del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi", in *Il Progetto Sostenibile*, n°19, Edicom Edizioni, Monfalcone, 2008, pp. 74-75

## B.2 SITOGRAFIA

- [www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it)  
Agenzia Casaclima, certificazione energetica
- [www.anab.it](http://www.anab.it)  
Associazione Nazionale Architettura Bioecologica
- [www.angelini-fondazione.it](http://www.angelini-fondazione.it)  
Centro studi sulla montagna Giovanni Angelini
- [www.apat.gov.it/certificazioni/site/it-IT/EMA](http://www.apat.gov.it/certificazioni/site/it-IT/EMA)  
Eco-Management and Audit Scheme, efficienza ambientale
- [www.breeam.org](http://www.breeam.org)  
Building Research Establishment Environmental Assessment Method
- [www.cabe.org.uk](http://www.cabe.org.uk)  
Commission for Architecture and Built Environment (UK)
- [www.cai.it](http://www.cai.it)  
Club Alpino Italiano
- [www.cipra.org](http://www.cipra.org)  
Commissione internazionale per la protezione delle Alpi
- [www.dolomitipark.it](http://www.dolomitipark.it)  
Parco nazionale delle dolomiti bellunesi
- [www.eco-label.com](http://www.eco-label.com)  
Ecolabel, il marchio comunitario di qualità ecologica
- [www.eea.europa.eu/it](http://www.eea.europa.eu/it)  
Agenzia europea dell'ambiente
- [www.enea.it](http://www.enea.it)  
Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
- [www.epiqr.it](http://www.epiqr.it)  
Software per interventi di recupero edilizio
- [www-e.uni-magdeburg.de](http://www-e.uni-magdeburg.de)  
Università di Magdeburg, partner SHERPA (2002)
- [www.fast.mi.it](http://www.fast.mi.it)  
Federazione delle associazioni scientifiche e tecniche
- [www.feeitalia.or](http://www.feeitalia.or)  
Foundation for Environmental Education
- [www.fondazionecourmayeur.it](http://www.fondazionecourmayeur.it)  
Fondazione Courmayeur, ricerche e studi sulla montagna
- [www.fondazionemontagnasicura.org](http://www.fondazionemontagnasicura.org)  
Fondazione montagna sicura, ricerche e studi sulla montagna
- [www.gbccitalia.org](http://www.gbccitalia.org)  
Sistema di certificazione LEED Italia
- [www.institut-montagne.org](http://www.institut-montagne.org)  
Institut de la montagne, ricerche e studi sulla montagna

- [www.itaca.org](http://www.itaca.org)  
Istituto per l'innovazione e la trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (Protocollo Itaca)
- [www.livingfuture.com](http://www.livingfuture.com)  
Progetto collaborativo per la promozione della sostenibilità
- [www.meteoam.it](http://www.meteoam.it)  
Sito dell'aeronautica militare, servizio meteo
- [www.minergie.ch/it](http://www.minergie.ch/it)  
MinerGie, qualità energetica di edifici nuovi e rinnovati (CH)
- [www.oewav.at](http://www.oewav.at)  
Associazione austriaca per le acque e i rifiuti (AUT)
- [www.parks.it/federparchi](http://www.parks.it/federparchi)  
Federazione Italiana parchi e riserve naturali
- [www.sb100.org](http://www.sb100.org)  
Costruire sostenibile in 100 azioni (Anab)





## RIFUGI OGGETTO DI SOPRALLUOGO

Durante le fasi della ricerca, sono stati effettuati sopralluoghi ad alcuni rifugi al fine di acquisire materiale iconografico e di supporto all'analisi degli edifici in questione. Questa è stata inoltre occasione per un confronto diretto con i gestori al fine di elaborare un profilo esigenziale, loro riferito. Tali rifugi sono:

- 1. Rifugio VII Alpini, 1502 m
- 2. Rifugio "Berti" al Popera, 1950 m
- 3. Rifugio Casera Bosconero, 1457 m
- 4. Rifugio "Papa" al Pasubio, 1929 m
- 5. Rifugio Pradidali, 2278 m
- 6. Rifugio Roda di Vaél, 2280 m
- 7. Rifugio "Sonino" al Coldai, 2132 m
- 8. Rifugio "Tissi", 2250 m
- 9. Rifugio "Vandelli", 1926 m
- 10. Rifugio "Volpi" al Mulaz, 2571 m

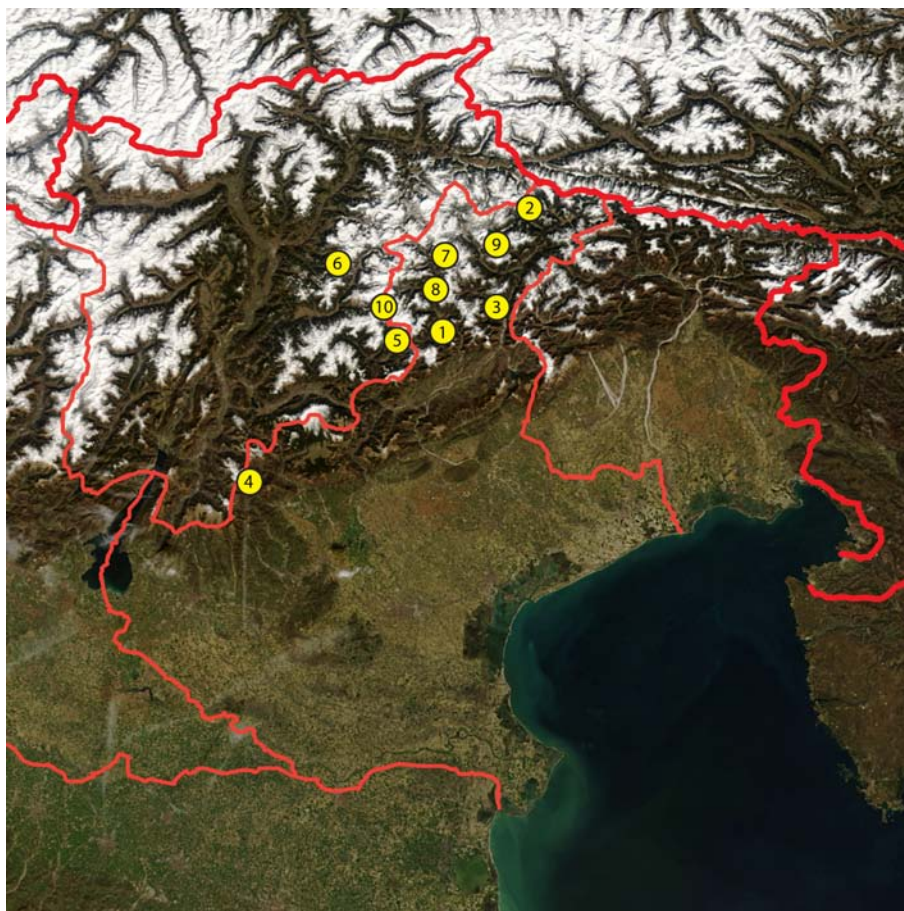


Illustrazione 1 | Localizzazione dei rifugi oggetto di sopralluogo.





**1. Rifugio VII Alpini** Gruppo della Schiara, Località Pis Pilòn, Belluno (BL) | 1502 m

**Posti per il pernottamento:** 58 posti (5 posti invernali al vicino Bivacco Lussato)  
**Caratteristiche:** muratura in pietra, copertura in legno; fotovoltaico, idroelettrico (2,5 kW), cogeneratore, stufa a legna; allacciamento all'acquedotto; teleferica.  
**Gestore:** Giuseppe Pierantoni  
**Proprietà:** CAI Belluno (rifugio cat. C)



**2. Rifugio Berti** Popera, Casamazzagno (BL), Comelico Superiore | 1950 m

**Posti per il pernottamento:** 48 posti (6 posti invernali)  
**Caratteristiche:** muratura in pietra, copertura in legno; idroelettrico (6 kW), generatore (40 kW) senza batterie né fotovoltaico; teleferica  
**Gestore:** Bruno Martini  
**Proprietà:** CAI Padova (rifugio cat. C)



**3. Rifugio Casera Bosconero** Bosconero, Forno di Zoldo (BL) | 1457 m

**Posti per il pernottamento:** 24 posti (4 posti invernali)

**Caratteristiche:** muratura in pietra, copertura in legno, ampliamento realizzato in legno; idroelettrico e fotovoltaico; sperimentazione di produzione di *biodiesel*; senza teleferica

**Gestore:** Monica Campo Bagatin

**Proprietà:** CAI Zoldo (rifugio cat. C)



**4. Rifugio "Papa" al Pasubio** Pasubio, Piccole Dolomiti, Valli di Pasubio (VI) | 1929 m

**Posti per il pernottamento:** 60 posti (7 posti invernali in bivacco esterno)

**Caratteristiche:** cogeneratore a *diesel*, fotovoltaico, impianto di riscaldamento; raccolta di acqua piovana in cisterne; senza teleferica

**Gestore:** Renato Leonardi

**Proprietà:** CAI Schio (rifugio cat. C)





**5. Rifugio Pradidali** Pale di San Martino, Val Canali (TN) | 2278 m

**Posti per il pernottamento:** 60 posti (6 posti invernali)

**Caratteristiche:** struttura in muratura, tetto in legno; ampliamento con serra e impianto fotovoltaico; generatore; teleferica; cisterne di accumulo acqua

**Gestore:** Duilio Boninsegna

**Proprietà:** CAI Treviso (rifugio cat. D)



**6. Rifugio Roda di Vaèl** Gruppo del Catinaccio, Vigo di Fassa (TN) | 2283 m

**Posti per il pernottamento:** 50 posti (6 posti invernali)

**Caratteristiche:** struttura in pietra, copertura in legno; isolamento termico a cappotto; cogeneratore, fotovoltaico; cisterne di accumulo acqua

**Gestore:** Bruno Deluca

**Proprietà:** CAI SAT (rifugio cat. C)



**7. Rifugio "Sonino" al Coldai** Civetta, Zoldo Alto (BL) | 2132 m

**Posti per il pernottamento:** 83 posti (8 posti invernali)

**Caratteristiche:** struttura in pietra con ampliamenti successivi, copertura in legno; generatore *diesel*; fotovoltaico (non funzionante); teleferica; sorgente d'acqua

**Gestore:** Enza e Renato De Zordo

**Proprietà:** CAI Venezia (rifugio cat. C)



**8. Rifugio Tissi** Civetta, Col di Reàn, Alleghe (BL) | 2250 m

**Posti per il pernottamento:** 65 posti (12 posti invernali)

**Caratteristiche:** struttura in pietra, ampliamento in laterizi, copertura in legno; cucina economica, fotovoltaico, generatore; cisterne di accumulo acqua; teleferica

**Gestore:** Valter Bellenzier

**Proprietà:** CAI Belluno (rifugio cat. D)





**9. Rifugio Vandelli** Sorapiss, Cortina d'Ampezzo (BL) | 1926 m

**Posti per il pernottamento:** 43 posti (5 posti invernali)

**Caratteristiche:** struttura in pietra, copertura in legno; generatore e fotovoltaico; senza teleferica

**Gestore:** Fam. Pais Emilio

**Proprietà:** CAI Venezia (rifugio cat. C)



**10. Rifugio "Volpi" al Mulaz** Mulaz Falcade (BL) | 2571 m

**Posti per il pernottamento:** 60 posti (12 posti invernali)

**Caratteristiche:** struttura in pietra, copertura in legno; ampliamenti successivi; cogeneratore e fotovoltaico (non funzionanti); teleferica; nevaio

**Gestore:** Fam. De Donà, Scola Mirella

**Proprietà:** CAI Venezia (rifugio cat. C)





# SCHEDA DI RILIEVO

*Esempio di check-list tecnologica per rifugi alpini*

## Informazioni generali

Denominazione del rifugio	
Categoria	
Proprietario (o eventuale Sezione CAI di appartenenza)	
Altitudine	
Latitudine	
Longitudine	
Località (eventuale frazione, comune e provincia):	
Gruppo Montuoso	
Riferimenti cartografici	

Periodo di apertura	
Numero di addetti (incluso il gestore):	
Stima totale degli ospiti a stagione:	
Stima del numero di pernottamenti a stagione	

### Gestore

Nome	
Telefono	
E-mail	
Sito Web	

### Dotazioni interne (specificare il numero)

Posti letto complessivi	
Posti tavola interni	
Posti tavola esterni	
WC	
Docce	
Lavandini	
Altro (specificare)	

### Disponibilità di:

Acqua calda	<input type="checkbox"/>
Energia elettrica	<input type="checkbox"/>
Riscaldamento	<input type="checkbox"/>
Possibilità di asciugare	<input type="checkbox"/>
Cucina in proprio	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

### Locale invernale

N° posti letto	
Interno all'edificio	<input type="checkbox"/>



Esterno all'edificio (struttura autonoma)	<input type="checkbox"/>
Comunicante con il rifugio	<input type="checkbox"/>
Possibilità di riscaldamento	<input type="checkbox"/>

#### Contesto ambientale e territoriale

Bosco	<input type="checkbox"/>
Prato	<input type="checkbox"/>
Ambiente prevalentemente roccioso	<input type="checkbox"/>
Ambiente roccioso	<input type="checkbox"/>
In prossimità di lago	<input type="checkbox"/>
Parco	<input type="checkbox"/>
Riserva naturale	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

## Informazioni sulla struttura

#### Materiali

Costruzione con materiali locali (eventuale descrizione)	<input type="checkbox"/>
Costruzione con materiali leggeri (es: legno, acciaio)	<input type="checkbox"/>
Materiali innovativi (eventuale descrizione)	<input type="checkbox"/>
Costruzione mista (eventuale descrizione)	<input type="checkbox"/>

#### Pareti

Struttura in pietra	<input type="checkbox"/>
Struttura in mattoni	<input type="checkbox"/>
Struttura in legno	<input type="checkbox"/>
Intonaco interno	<input type="checkbox"/>
Intonaco esterno	<input type="checkbox"/>
Rivestimento in legno interno	<input type="checkbox"/>
Rivestimento in legno esterno	<input type="checkbox"/>
Isolante interno	<input type="checkbox"/>
Isolante esterno	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

#### Copertura

Legno	<input type="checkbox"/>
Lamiera	<input type="checkbox"/>
Pietra	<input type="checkbox"/>
Coppi	<input type="checkbox"/>
Isolamento	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

#### Locali (specificare il numero, qualora presenti)

Ingresso (e deposito scarponi)	
Cucina	
Locale diurno	
Locali del gestore (specificare)	

Dispensa-deposito-magazzino	
Vano tecnico-impiantistico	
Stanza da letto ( $\leq 6$ posti)	
Stanza da letto ( $> 6$ posti)	
Altro (specificare)	

N° piani dell'edificio	
------------------------	--

**L'edificio ha subito ristrutturazioni/ampliamenti?**

Specificare:

## Energia

**Produzione di energia elettrica**

Allacciamento alla rete elettrica	<input type="checkbox"/>
Generatore a combustibile (combustibile, consumo)	kW
Microcentrale idroelettrica	kW
Pannelli fotovoltaici	kW
Generatore eolico	kW
Cogeneratore (combustibile, consumo)	kW
Altro (specificare)	

Sistema di accumulo o batterie	kWh
Potenza massima assorbita (nei picchi):	kW
Consumo annuo di energia (o di combustibile):	

Utilizzo lampade alta efficienza	<input type="checkbox"/>
Elettrodomestici ad alta efficienza	<input type="checkbox"/>
Modalità automatica di spegnimento luci	<input type="checkbox"/>
Odori sgradevoli dovuti alla produzione di energia	<input type="checkbox"/>
Rumore durante la produzione di energia	<input type="checkbox"/>

**Generatore di calore (anche più di uno, nel caso)**

Caldaia (specificare il combustibile: gas, diesel, ...)	<input type="checkbox"/>
Cogeneratore	<input type="checkbox"/>
Stufa (specificare il combustibile: legna, pellet, ...)	<input type="checkbox"/>
Teleriscaldamento	<input type="checkbox"/>
Solare termico	<input type="checkbox"/>
Pompa di calore	<input type="checkbox"/>
Resistenze elettriche (dissipazione energia elettrica)	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

Potenza termica del generatore di calore	kW
Combustibile	
Modello	

### Regolazione

Manuale	<input type="checkbox"/>
Regolazione centralizzata (con sonda, o termostato)	<input type="checkbox"/>
Impostazione diversificata per i diversi ambienti	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

## Acqua

### Principale fonte di approvvigionamento

Nevaio/ghiacciaio	<input type="checkbox"/>
Sorgente	<input type="checkbox"/>
Torrente o lago	<input type="checkbox"/>
Acquedotto	<input type="checkbox"/>
Recupero acqua piovana	<input type="checkbox"/>
Acqua confezionata	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

Distanza dal punto di raccolta dal rifugio	m
Presenza di un serbatoio di accumulo	mc
Presenza di un contatore di consumo idrico	<input type="checkbox"/>
Quantità d'acqua consumata in un anno	mc

### Potabilizzazione dell'acqua

Raggi ultravioletti UV	<input type="checkbox"/>
Clorazione manuale	<input type="checkbox"/>
Osmosi inversa	<input type="checkbox"/>
Non viene potabilizzata	<input type="checkbox"/>

### Strategie per il risparmio idrico

Raccolta acqua piovana	<input type="checkbox"/>
Riciclo acque grigie (per scopi non sanitari e non potabili)	<input type="checkbox"/>
Utilizzo di rompigitto	<input type="checkbox"/>
Rubinetti a flusso temporizzato automatico	<input type="checkbox"/>
Wc con cassa a doppio scarico	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

## Acque reflue

### Trattamento delle acque

Collegamento alla rete fognaria	<input type="checkbox"/>
Filtro percolatore	<input type="checkbox"/>
Vasca Imhoff	<input type="checkbox"/>

Fossa settica	<input type="checkbox"/>
Fitodepurazione	<input type="checkbox"/>
Pozzo perdente	<input type="checkbox"/>
Fanghi attivi	<input type="checkbox"/>
Pozzetto degrassatore	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	
Nessun trattamento	<input type="checkbox"/>

Asportazione periodica dei fanghi	<input type="checkbox"/>
Scarico al suolo	<input type="checkbox"/>
Scarico in acque superficiali	<input type="checkbox"/>
Cattivi odori	<input type="checkbox"/>

## Approvvigionamenti e rifiuti

### Principale mezzo di approvvigionamento

Automezzo	<input type="checkbox"/>
Funivia/seggiovia	<input type="checkbox"/>
Mulo o animale da soma	<input type="checkbox"/>
A piedi	<input type="checkbox"/>
Elicottero (n° rotazioni)	<input type="checkbox"/>
Altro (specificare)	

Raccolta differenziata	<input type="checkbox"/>
Trasporto a valle dei rifiuti	<input type="checkbox"/>
Abbandono sul posto	<input type="checkbox"/>
Compostaggio dei rifiuti organici di cucina	<input type="checkbox"/>
Riduzione dei rifiuti all'origine (imballaggi, etc.)	<input type="checkbox"/>











## Sistemi di monitoraggio









Consumi idrici	<input type="checkbox"/>
Consumi energetici	<input type="checkbox"/>
Temperatura interna	<input type="checkbox"/>
Produzione di rifiuti	<input type="checkbox"/>
Non sono presenti	<input type="checkbox"/>

## Note e osservazioni















## **SCHEDA SINTETICA "S"**

1. SITO				Crediti totali	13
	S	?	N	Requisito	Cr.
				<b>D/I 1.P1</b> La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti	---
				<b>D 1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua	
				a. Entro 300 m dal rifugio	2
				b. Entro 600 m dal rifugio	1
				<b>D 1.02</b> Zona non soggetta a cedimenti del terreno	1
				<b>D 1.03</b> Zona non soggetta a valanghe	1
				<b>D 1.04</b> Esposizione solare dell'edificio	
				a. Continuativa dalle 7:00 alle 19:00	2
				b. Continuativa dalle 9:00 alle 17:00	1
				<b>D/A 1.05</b> Apertura del rifugio (accessibilità)	
				a. Periodo > 3 mesi con <i>week end</i> o altre aperture	2
				b. Continuativa per tre mesi (20 giugno - 20 settembre)	1
				<b>A 1.06</b> Riduzione dell'inquinamento luminoso esterno	1
				<b>A 1.07</b> Contenimento del rumore prodotto	1
				<b>I 1.08</b> Valutazione dell'impatto ambientale	1
				<b>D/A 1.09</b> Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente	
				a. Mantenimento dell'edificio esistente > 80%	2
				b. Mantenimento dell'edificio esistente > 60%	1
<b>Parziale Cr.</b>					












2. ACQUA				Crediti totali	8
	S	?	N	Requisito	Cr.
				<b>A 2.P1</b> Trattamento delle acque reflue	---
				<b>P 2.01</b> Pozzetto degrassatore	1
				<b>A 2.02</b> Vasca Imhoff o vasca settica	1
				<b>A 2.03</b> Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue	1
				<b>A/G 2.04</b> Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente	
				<b>A 2.05</b> Dispositivi di raccolta dell'acqua piovana	1
				<b>A/G 2.06</b> Riduzione dell'uso di acqua	
				a. 4 azioni di riduzione dell'uso	2
				b. 2 azioni di riduzione dell'uso	1
				<b>I 2.07</b> Formazione specifica per il gestore e gli operatori del rifugio	1
<b>Parziale Cr.</b>					











### 3. ENERGIA Crediti totali 21

S	?	N	Requisito	Cr.	
			<b>A 3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie		
			a. Tutte le chiusure sono isolate	3	
			b. Due chiusure sono isolate	2	
			c. Una sola chiusura è isolata	1	
			<b>A 3.02</b> Infissi ad alte prestazioni		
			a. Presenza di vetrocamera e assenza spifferi	2	
			b. Presenza di vetrocamera o assenza spifferi	1	
			<b>D/A 3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)		
			a. Area vetrata > 50% della facciata	2	
			a. Area vetrata > 30% della facciata	1	
			<b>A 3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili		
			a. > 50% del fabbisogno giornaliero	3	
			b. > 30% del fabbisogno giornaliero	2	
			c. > 10% del fabbisogno giornaliero	1	
			<b>A 3.05</b> Integrazione delle fonti energetiche		
			a. Almeno 2 sistemi di produzione di energia rinnovabile	2	
			b. Almeno 1 sistema di produzione di energia rinnovabile	1	
			<b>A/G 3.06</b> Limitato utilizzo del generatore		
			a. Solo per le emergenze (non quotidiano)	3	
			b. < 3 ore al giorno	2	
			c. < 6 ore al giorno	1	
			<b>G/A 3.07</b> Assenza di dissipatori di energia elettrica	1	
			<b>G 3.08</b> Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti	1	
			<b>I 3.09</b> Monitoraggio dei consumi dell'edificio	1	
			<b>G/A 3.10</b> Ottimizzazione dei consumi elettrici	1	
			<b>A/I 3.11</b> Semplicità nell'utilizzo e controllo dei sistemi di produzione di energia	1	
			<b>I 3.12</b> Formazione specifica per i gestore e gli operatori	1	

**Parziale Cr.**



4. MATERIALI, RISORSE E GESTIONE				Crediti totali	14
			<b>G 4.01</b> Raccolta differenziata		1
			<b>I 4.02</b> Controllo del flusso dei rifiuti		1
			<b>A/G 4.03</b> Merci e rifiuti stoccati in luogo riparato		1
			<b>G 4.04</b> trasporto a valle dei rifiuti		1
			<b>A/G 4.05</b> Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili		1
			<b>G 4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi		1
			<b>A/G 4.07</b> Riduzione dell'utilizzo di materiali tossici o velenosi		1
			<b>G/I 4.08</b> La struttura è dotata di un sistema di gestione ambientale		2
			<b>A 4.09</b> Utilizzo di materiali locali per la costruzione		2
			<b>A 4.10</b> Materiali e manodopera facilmente reperibili		2
			<b>D/A 4.11</b> Facilità di intervento		1
				<b>Parziale Cr.</b>	

5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR				Crediti totali	14
			<b>I 5.P1</b> Divieto di fumo		---
			<b>A 5.01</b> Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali		2
			<b>A 5.02</b> Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i>		1
			<b>A 5.03</b> Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>		1
			<b>A 5.04</b> Generatore di calore		
			a. Sale comuni e camere riscaldate		2
			b. Solo sale comuni riscaldate		1
			<b>A 5.05</b> Sistema di distribuzione e diffusione del calore		1
			<b>D/A 5.06</b> Illuminazione con luce naturale		
			a. > 90% degli spazi interni		2
			b. > 60% degli spazi interni		1
			<b>D/A 5.07</b> Percezione della visuale esterna		
			a. > 75% degli spazi giorno		2
			b. > 50% degli spazi giorno		1
			<b>A 5.08</b> Finestre apribili su tutti i locali		2
			<b>A 5.09</b> Sistema di controllo e monitoraggio della ventilazione		1
				<b>Parziale Cr.</b>	

<b>Crediti totali 70</b>	<b>Totale Cr.</b>
--------------------------	-------------------





## **SCHEDA ANALITICA "A"**



<b>1. SITO</b>	
<b>1.P1 (prerequisito)</b>	<b>La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti</b>
Crediti	---
Finalità	La frequentazione assidua da parte di escursionisti e alpinisti della zona in cui è situata la struttura pone una condizione necessaria per garantire la permanenza del rifugio.
Ambito soddisfacimento	D/I – dato acquisito/acquisizione di informazioni
Specifiche di prestazione	---
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	•• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	• 1.05 Apertura del rifugio
	••• 2.P1 Trattamento delle acque reflue
	•• 5.01 Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	•• 5.04 Generatore di calore
	• 5.05 Sistema di distribuzione e diffusione del calore
	•• 5.06 Illuminazione con luce naturale
	• 5.07 Percezione della visuale esterna

1. SITO	
1.01	Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
Crediti	1 - 2
Finalità	È importante rendere il rifugio indipendente circa l'approvvigionamento idrico, limitando il ricorso a scavi e tubazioni che trasportino a lunga distanza l'acqua prelevata, riducendo i rischi di danneggiamenti e malfunzionamenti per fattori climatici o meccanici.
Ambito soddisfacimento	D – dato acquisito
Specifica di prestazione	Vi sono due livelli di soddisfacimento, al variare della distanza della sorgente o della fonte principale di acquisizione dell'acqua: a. La fonte è situata entro un raggio di 300 m dal rifugio, <b>2 crediti</b> ; b. La fonte è situata entro un raggio di 600 m dal rifugio, <b>1 credito</b> . Nota: alla connessione diretta con la rete di distribuzione dell'acquedotto viene assegnato 1 credito. (Nel caso di una nuova realizzazione è però opportuno valutare attentamente i fattori e gli impatti ambientali causati dallo scavo e dalle opere accessorie). Cfr. Requisito 5.17, "Riduzione del consumo di acqua potabile" da UNI 11277:2008
Benefici	La vicinanza alla fonte d'acqua consente la velocità di approvvigionamento e un minore utilizzo di energia e di risorse per il pompaggio o nelle fasi di acquisizione.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	••• 1.P1 La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	•• 1.05 Apertura del rifugio (accessibilità)
	••• 2.P1 Trattamento delle acque reflue
	• 2.05 Dispositivi di raccolta acqua piovana
	•• 2.06 Riduzione dell'uso di acqua
	•• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• 3.06 Limitato utilizzo del generatore





1. SITO		
1.02	Zona non soggetta a cedimenti del terreno	
Crediti	1	
Finalità	Occorre assicurare la stabilità statica all'edificio e garantire la possibilità di interventi successivi per un miglioramento o riqualificazione delle strutture.	
Ambito soddisfacimento	D – dato acquisito	
Specifica di prestazione	Documentazione di stabilità del terreno con prove e analisi geologiche. Opportune osservazioni storiche dell'assenza del verificarsi di fenomeni di frana. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .	
Benefici	Consente la stabilità della struttura nel tempo e possibilità di pianificazione degli interventi per la riqualificazione o la ristrutturazione. Basso rischio di interventi straordinari per il ripristino della struttura nel tempo. Permette la fruizione continuativa nel tempo.	
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---	
Correlazioni	••	<b>1.03</b> Zona non soggetta a valanghe
	•••	<b>1.09</b> Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente
	••	<b>4.11</b> Facilità di intervento

1. SITO	
1.03	Zona non soggetta a valanghe
Crediti	1
Finalità	È necessario assicurare la fruibilità dell'edificio ed evitare l'insorgere di danni provocati dalla massa di neve e dai carichi dinamici sull'edificio o sulle componenti impiantistiche necessarie alla sua fruizione.
Ambito soddisfacimento	D – dato acquisito
Specifiche di prestazione	Opportune osservazioni storiche dell'assenza del verificarsi di fenomeni di valanghe e valutazione di basso rischio. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Consente la stabilità della struttura nel tempo e possibilità di pianificazione degli interventi per la riqualificazione o la ristrutturazione. Basso rischio di interventi straordinari per il ripristino della struttura nel tempo. Permette la fruizione continuativa nel tempo.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	•• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• 1.02 Zona non soggetta a cedimenti del terreno
	••• 1.05 Apertura del rifugio (accessibilità)
	• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	•• 4.11 Facilità di intervento







1. SITO		
1.04	Esposizione solare dell'edificio	
Crediti	1 - 2	
Finalità	Va opportunamente garantito l'apporto di luce e calore solare al fine di facilitare il guadagno termico passivo e attivo.	
Ambito soddisfacimento	D – dato acquisito	
Specifica di prestazione	Durante le fasce orarie indicate deve essere verificata la continuità di esposizione (senza ostacoli, nel periodo estivo): a. L'esposizione è continuativa dalle 7:00 alle 19:00, <b>2 crediti</b> ; b. L'esposizione è continuativa dalle 9:00 alle 17:00, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.19, "Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento" da UNI 11277:2008	
Benefici	L'esposizione solare consente di sfruttare l'apporto solare diretto e di ridurre la quantità di energia necessaria impiegata per ripristinare le condizioni comfort.	
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---	
Correlazioni	••	<b>1.05</b> Apertura del rifugio (accessibilità)
	••	<b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	•••	<b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•	<b>5.06</b> Illuminazione con luce naturale
	•	<b>5.07</b> Percezione della visuale esterna

1. SITO	
1.05	Apertura del rifugio (accessibilità)
Crediti	1 - 2
Finalità	La possibilità (per caratteristiche ambientali, conformazioni geologiche e disponibilità o rifornimento delle risorse) di garantire l'apertura prolungata del rifugio consente una fruizione maggiore della struttura.
Ambito soddisfacimento	D/A – dato acquisito/azione progettuale
Specifica di prestazione	Deve essere garantito un periodo di apertura, secondo la seguente suddivisione: a. Apertura prolungata oltre i 3 mesi estivi o apertura, anche limitata, ad alcuni periodi dell'anno, ai weekend, etc. <b>2 crediti</b> ; b. Apertura di 3 mesi continuativi interi (circa 20 giugno-20 settembre), <b>1 credito</b> .
Benefici	Presidio e controllo del territorio naturale; riferimento per i turisti e gli alpinisti; gestione prolungata.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Al fine di prolungare il periodo di apertura del rifugio, è opportuno valutare in particolar modo: le condizioni di accessibilità al rifugio e l'interesse alpinistico per la pratica di attività anche in ambiente innevato (ad esempio, lo scialpinismo); le caratteristiche dell'involucro del rifugio per assicurare la fruizione confortevole del rifugio; la possibilità di soddisfare l'approvvigionamento delle risorse; la dotazione di sistemi impiantistici adeguati a funzionare in clima rigido.
Correlazioni	••• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• 1.03 Zona non soggetta a valanghe
	••• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	•• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	• 3.03 Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	• 3.05 Integrazione delle fonti energetiche
	• 3.08 Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti
	• 3.09 Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	• 3.10 Ottimizzazione dei consumi elettrici
	•• 3.12 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	• 4.03 Merci e rifiuti stoccati in luogo riparato
	•• 4.06 Ottimizzazione dei carichi e dei resi
	••• 5.01 Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	•• 5.02 Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i>
	•• 5.03 Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>
	••• 5.04 Generatore di calore
•• 5.05 Sistema di distribuzione e diffusione del calore	
•• 5.09 Sistema di controllo e monitoraggio della ventilazione	





1. SITO	
1.06	Riduzione dell'inquinamento luminoso esterno
Crediti	1
Finalità	È necessario preservare l'ambiente montano e naturalistico dall'inquinamento luminoso, in genere assente nel contesto prossimo al rifugio (sono esclusi eventuali sistemi di segnalazione ai fini di sicurezza).
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Deve essere verificata l'assenza di luci esterne che possano essere messe in funzione regolarmente (durante le fasi di buio). Tale requisito non si applica per le eventuali segnalazioni luminose obbligatorie per legge. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.30, "Riduzione degli effetti di disturbo visivi" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	• <b>3.10</b> Ottimizzazione dei consumi elettrici
	• <b>5.06</b> Illuminazione con luce naturale

1. SITO	
1.07	Contenimento del rumore prodotto
Crediti	1
Finalità	È importante garantire il benessere acustico e preservare l'ambiente montano dall'inquinamento acustico.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	<p>Deve essere verificata la predisposizione di opportune strategie per la riduzione del rumore generato dagli impianti o dalle azioni antropiche. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b>.</p> <p>Nota: non sono considerati nella valutazione eventuali rumori generati da fenomeni naturali come la presenza di cascate o corsi d'acqua impetuosi.</p> <p>Cfr. Requisito 5.32, "5. Protezione degli spazi d'attività esterni da fonti di rumore esterne agli spazi stessi" da UNI 11277:2008</p>
Benefici	Comfort acustico e contenimento dell'inquinamento acustico.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Predisporre opportune misure di insonorizzazione dei macchinari e dei generatori, e dei luoghi in cui operano.
Correlazioni	• <b>1.P1</b> La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	•• <b>1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	• <b>1.08</b> Valutazione di impatto ambientale
	•• <b>3.05</b> Integrazione delle fonti energetiche
	••• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore
	•• <b>4.04</b> Trasporto a valle di tutti i rifiuti
	• <b>4.05</b> Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili
	•• <b>4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi





1. SITO	
1.08	Valutazione dell'impatto ambientale
Crediti	1
Finalità	È necessaria la conoscenza delle ricadute/interazioni che si sviluppano nell'ambiente specifico in cui è inserito il rifugio alpino in relazione alle caratteristiche costruttive, organizzative e gestionali.
Ambito soddisfacimento	I – acquisizione di informazioni e competenze
Specifica di prestazione	Deve essere elaborata una valutazione dell'impatto ambientale della struttura ricettiva, evidenziando i fattori ambientali principali e gli impatti generati. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Rende evidenti gli impatti ambientali specifici nel contesto in cui è costruito e in funzione il rifugio.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	•• 1.P1 La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	•• 1.05 Apertura del rifugio (accessibilità)
	••• 2.P1 Trattamento delle acque reflue
	•• 2.07 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	•• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• 3.06 Limitato utilizzo del generatore
	•• 3.09 Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	• 3.12 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	•• 3.11 Semplicità nell'utilizzo e controllo dei sistemi di produzione di energia
	•• 4.01 Raccolta differenziata
	••• 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti
	•• 4.03 Mercì e rifiuti stoccati in luogo riparato
	• 4.05 Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili
	•• 4.06 Ottimizzazione dei carichi e dei resi
	•• 4.07 Riduzione di materiali tossici e velenosi
	• 4.09 Utilizzo di materiali locali per la costruzione
••• 4.08 La struttura è dotata di un sistema di gestione ambientale	

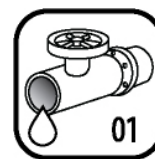
1. SITO	
1.09	Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente
Crediti	1 - 2
Finalità	L'ottimizzazione delle risorse coinvolge anche i materiali e le tecnologie già presenti nel luogo in cui sussiste il rifugio alpino e/o di cui è composto lo stesso.
Ambito soddisfacimento	D/A – dato acquisito/azione progettuale
Specifica di prestazione	Sono due i livelli di soddisfacimento del requisito. L'analisi è basata sul mantenimento delle componenti tecnologiche durante le fasi di ristrutturazione o riqualificazione del rifugio: a. Mantenimento dell'edificio esistente > 80%, <b>2 crediti</b> ; b. Mantenimento dell'edificio esistente > 60%, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.3, "Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità" da UNI 11277:2008
Benefici	Riduzione dei costi e degli impatti generati dalle fasi di demolizione, nuova costruzione e trasporto delle macerie.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Nel caso in cui la struttura esistente sia caratterizzata da una forte obsolescenza e da gravi carenze di integrabilità, può essere opportuno valutarne la demolizione e optare per una nuova realizzazione.
Correlazioni	• <b>1.P1</b> La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	• <b>1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• <b>1.02</b> Zona non soggetta a cedimenti del terreno
	•• <b>1.03</b> Zona non soggetta a valanghe
	••• <b>1.08</b> Valutazione dell'impatto ambientale
	• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	• <b>3.02</b> Infissi ad alte prestazioni
	•• <b>3.05</b> Integrazione delle fonti energetiche
	•• <b>4.09</b> Utilizzo di materiali locali per la costruzione
	•• <b>4.10</b> Materiali e manodopera facilmente reperibili
	• <b>4.11</b> Facilità di intervento





<b>2. ACQUA</b>	
<b>2.P1 (prerequisito)</b>	<b>Trattamento delle acque reflue</b>
Crediti	---
Finalità	Prima dell'immissione in ambiente, è opportuno che sia previsto un trattamento di depurazione delle acque al fine di abbassare il livello degli inquinanti presenti nei reflui.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifiche di prestazione	È necessario che sia previsto e verificata l'installazione di un sistema di trattamento delle acque reflue, anche minimo, prima del riversamento delle acque in ambiente. Cfr. esigenza "Salvaguardia del ciclo dell'acqua" in UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Verificare che la fornitura di acqua consenta l'utilizzo di sistemi di trattamento dei reflui. In caso contrario sarà opportuno valutare sistemi a raccolta (per lo smaltimento dei reflui). Nota: in ogni caso non è consentito lo sversamento diretto in ambiente.
Correlazioni	••• 1.P1 La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	•• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• 1.08 Valutazione dell'impatto ambientale
	•• 2.01 Pozzetto degrassatore
	•• 2.02 Vasca Imhoff o vasca settica
	• 2.03 Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue
	•• 2.04 Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente
	• 2.06 Riduzione del consumo di acqua
••• 2.07 Formazione specifica per il gestore e gli operatori	

2. ACQUA	
2.01	Pozzetto degrassatore
Crediti	1
Finalità	Permette una fase preliminare al trattamento separando le parti grasse, oleose e saponose e tutte le masse galleggianti presenti nei reflui.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Deve essere prevista e verificata l'installazione e il corretto funzionamento del pozzetto. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Evita i fenomeni di intasamento dovuti alla tendenza all'indurimento dei grassi e abbatte il carico inquinante contenuto in tali elementi.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	L'installazione va effettuata a monte dell'immissione nei sistemi di trattamento. Deve essere prevista una periodica manutenzione e pulizia.
Correlazioni	•• 2.02 Vasca Imhoff o vasca settica
	•• 2.03 Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue
	•• 2.04 Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente
	• 2.07 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	• 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti







2. ACQUA	
2.02	Vasca Imhoff o vasca settica
Crediti	1
Finalità	Il sistema permette la decantazione e la separazione dei fanghi dalle acque che saranno poi disperse in ambiente.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifiche di prestazione	È verificata l'installazione e il funzionamento della vasca Imhoff o vasca settica. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Consente un primo trattamento delle acque reflue.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È opportuno l'uso di un degrassatore, a monte. Può essere integrato con altri sistemi di ulteriore trattamento degli effluenti. Necessita di periodico svuotamento dei fanghi.
Correlazioni	••• 2.01 Pozzetto de grassatore
	• 2.03 Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue
	•• 2.04 Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente
	• 2.08 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	• 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti

2. ACQUA	
2.03	Tecnologie innovative/sperimentali per il trattamento delle acque reflue
Crediti	1
Finalità	Sono utilizzati sistemi che permettono una più efficace depurazione delle acque reflue. Possono essere anche l'occasione per la verifica sperimentale di sistemi innovativi o di test di funzionalità legati a condizioni climatiche più rigide.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifiche di prestazione	È verificata l'installazione e il funzionamento di un sistema di trattamento delle acque reflue che limiti il rilascio diretto in ambiente degli effluenti. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Riduzione del carico inquinante disperso in ambiente.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	••• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	••• 1.08 Valutazione dell'impatto ambientale
	• 2.06 Riduzione dell'uso di acqua
	• 2.07 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	• 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti





<b>2. ACQUA</b>	
<b>2.04</b>	<b>Prelevamento regolare di fanghi, senza abbandono in ambiente</b>
Crediti	1
Finalità	Il prelevamento regolare consente di evitare l'abbandono in ambiente del carico inquinante rappresentato dai fanghi (parte solida) di risulta della depurazione.
Ambito soddisfacimento	A/G – azione progettuale/gestionale
Specifica di prestazione	Deve essere verificata (con documentazioni di scarico) la regolarità dello svuotamento dei fanghi accumulati nelle vasche o prodotti dagli altri sistemi di depurazione e trattamento. Deve essere verificata anche la destinazione dei fanghi raccolti, escludendo l'abbandono in ambiente. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Nota: nel caso di connessione diretta del rifugio con la rete fognaria, il requisito viene considerato soddisfatto.
Benefici	Tutela dell'ambiente naturale.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È necessario provvedere al periodico svuotamento dei fanghi (o raccolta programmata degli stessi) e al trasporto a valle per essere smaltiti in apposite strutture.
Correlazioni	•• 2.01 Pozzetto degrassatore
	•• 2.02 Vasca Imhoff o vasca settica
	• 2.03 Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue
	•• 2.07 Formazione specifica per il gestore e gli operatori
	•• 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti

2. ACQUA	
2.05	Dispositivi di raccolta acqua piovana
Crediti	1
Finalità	La raccolta dell'acqua piovana permette un'ottimizzazione delle risorse idriche, soprattutto nei casi in cui la disponibilità di tale risorsa sia limitata, assente o incostante.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	È verificata la presenza di sistemi o impianti idonei alla raccolta dell'acqua piovana ed è verificata l'integrazione con gli usi della struttura. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Nel caso di scarsità della risorsa, permette una integrazione.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	A tal fine può essere sfruttata la copertura del rifugio: le acque meteoriche saranno convogliate in una cisterna anziché disperse. Nota: in alcuni casi può essere l'unico sistema utile all'approvvigionamento della risorsa. In tal caso saranno previsti dei sistemi per massimizzare la superficie di raccolta (sfruttando anche il suolo).
Correlazioni	••• <b>1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• <b>1.06</b> Apertura del rifugio (accessibilità)
	• <b>2.P1</b> Trattamento delle acque reflue
	• <b>2.06</b> Riduzione dell'uso di acqua





2. ACQUA	
2.06	Riduzione dell'uso dell'acqua
Crediti	1 - 2
Finalità	L'acqua è una risorsa indispensabile per le attività antropiche (idratazione e igiene in primo luogo). In seguito ad ogni utilizzo potrebbe essere necessario un lungo tempo per i processi di depurazione e di reintegrazione delle scorte idriche. Tali osservazioni hanno maggior valore nei contesti ambientali in cui la risorsa idrica abbia una disponibilità limitata o incostante.
Ambito soddisfacimento	A/G – azione progettuale/gesionale
Specifiche di prestazione	Sono stati individuate alcune azioni che permettono la riduzione del consumo di acqua: rompi getto nei rubinetti, limitatori nelle cassette dei wc, doppia cassetta nei wc, uso di igienizzanti per le mani al posto dell'acqua (tipo amuchina o simili), docce a tempo, riduzione dei piatti offerti in menù, utilizzo di lavastoviglie a pieno carico. Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se sono verificate quattro azioni, <b>2 crediti</b> ; b. Se sono verificate due azioni, <b>1 credito</b> . Nota: possono essere individuate altre azioni virtuose. Sarà opportuno ottenere i crediti previo accertamento delle stesse.
Benefici	Maggiore disponibilità della risorsa in caso di concentrazione antropica o maggiore autonomia stagionale.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	•• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• 2.05 Dispositivi di raccolta dell'acqua piovana

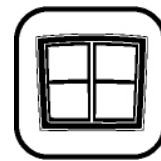
<b>2. ACQUA</b>	
<b>2.07</b>	<b>Formazione specifica per il gestore e gli operatori del rifugio</b>
Crediti	1
Finalità	È importante fornire ai gestori e ai dipendenti impiegati nella gestione del rifugio gli strumenti e le competenze tecniche e scientifiche sulle procedure inerenti al risparmio idrico e alle buone pratiche per l'utilizzo/manutenzione dell'impianto di trattamento delle acque.
Ambito soddisfacimento	I – acquisizione di informazioni o competenze
Specifica di prestazione	Verificare la partecipazione a corsi di formazione o la formazione professionale specifica del gestore sulla manutenzione dei sistemi di trattamento dell'acqua. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>2.01</b> Pozzetto degrassatore
	• <b>2.02</b> Vasca Imhoff o vasca settica
	•• <b>2.03</b> Tecnologie innovative e sperimentali per il trattamento delle acque reflue
	•• <b>2.04</b> Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente
	• <b>2.06</b> Riduzione dell'uso di acqua





<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.01</b>	<b>Isolamento delle strutture edilizie</b>
Crediti	1 - 3
Finalità	Le unità tecnologiche perimetrali opportunamente isolate consentono di ridurre il fabbisogno di energia termica necessaria per garantire un buon livello di <i>comfort</i> interno.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di soluzioni tecnologiche specifiche per l'isolamento delle chiusure opache (sono escluse tettoie o spazi non destinati all'ospitalità). Nello specifico verificare: chiusura inferiore, chiusure verticali, chiusura superiore. Sono previsti tre livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se sono verificate tutte le componenti, <b>3 crediti</b> ; b. Se sono verificate due componenti, <b>2 crediti</b> ; c. Se è verificata una componente, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.22, "Isolamento delle strutture edilizie" da UNI 11277:2008
Benefici	La coibentazione delle chiusure, consente un'importante riduzione delle risorse impiegate per il riscaldamento e favorisce il mantenimento delle condizioni di <i>comfort</i> interno.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Realizzare una coibentazione sull'involucro edilizio o su alcune chiusure. A tal fine possono essere considerati i valori suggeriti in 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali".
Correlazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>••• 1.05 Apertura del rifugio (accessibilità)</li> <li>•• 1.09 Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente</li> <li>••• 3.02 Infissi ad altre prestazioni</li> <li>•• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili</li> <li>• 3.09 Monitoraggio dei consumi dell'edificio</li> <li>••• 5.01 Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali</li> <li>•• 5.02 Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i></li> <li>• 5.03 Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i></li> <li>•• 5.04 Generatore di calore</li> <li>• 5.05 Sistema di distribuzione e diffusione del calore</li> </ul>

<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.02</b>	<b>Infissi ad alte prestazioni</b>
Crediti	1 - 2
Finalità	È necessario limitare lo scambio termico per trasmissione attraverso il vetro e l'infisso e lo scambio termico per ventilazione dovuto a discontinuità e infiltrazioni.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Devono essere verificate l'assenza di infiltrazioni e spifferi dalle finestre quando sono chiuse. Inoltre deve essere verificata l'installazione di infissi dotati di vetrocamera. Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se sono verificate entrambe, <b>2 crediti</b> ; b. Se è verificata una condizione, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.22, "Isolamento delle strutture edilizie" da UNI 11277:2008
Benefici	Minor dispendio di energia termica per trasmissione e in conseguenza alle infiltrazioni d'aria. Consentono un sensibile miglioramento del comfort interno.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Non sono in genere riscontrati limiti di applicazione alla sostituzione degli infissi (se non inerenti a materiali e finiture esterne).
Correlazioni	•• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	••• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	•• <b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	• <b>5.04</b> Generatore di calore

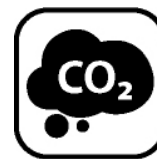






<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.03</b>	<b>Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)</b>
Crediti	1 - 2
Finalità	Le vetrate a sud consentono un guadagno gratuito di energia termica utile al riscaldamento dei locali interni e un conseguente contributo al risparmio di energia.
Ambito soddisfacimento	D/A – dato acquisito/azione progettuale
Specifica di prestazione	Deve essere verificata l'estensione dell'area delle parti vetrate sulla facciata sud. Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se l'area vetrata è > del 50% , <b>2 crediti</b> . b. Se l'area vetrata è > del 30% , <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.19, "Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscaldamento" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Nel caso di non corrispondenza al requisito, non è conseguibile se non con la possibilità di realizzare una serra solare, previo accertamento degli spazi ricavabili e della destinazione d'uso.
Correlazioni	••• 1.04 Esposizione solare dell'edificio
	• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	•• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	••• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	••• 3.05 Integrazioni delle fonti energetiche
	•• 3.06 Limitato utilizzo del generatore
	•• 5.02 Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i>
	• 5.03 Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>
	•• 5.06 illuminazione con luce naturale
••• 5.07 Percezione della visuale esterna	

<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.04</b>	<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili</b>
Crediti	1 - 3
Finalità	L'integrazione di energia prodotta da più fonti rinnovabili può consentire una maggiore autonomia energetica alla struttura e di ridurre le emissioni di gas e di sostanze inquinanti e/o climalteranti.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare l'incidenza dell'energia prodotta da fonti rinnovabili sull'utilizzo giornaliero complessivo. Sono previsti tre livelli di soddisfacimento del requisito: a. > del 50% del fabbisogno giornaliero, <b>3 crediti</b> . b. > del 30% del fabbisogno giornaliero, <b>2 crediti</b> . c. > del 10% del fabbisogno giornaliero, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.24, "Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate" da UNI 11277:2008
Benefici	L'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili permette, in parte, l'autonomia energetica del rifugio e limita l'utilizzo del generatore.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È opportuno prevedere sistemi di integrazione dell'energia prodotta da varie fonti al fine di poterne usufruire in un tempo differito.
Correlazioni	• <b>1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	••• <b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	••• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•••• <b>3.09</b> Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	••••• <b>3.10</b> Ottimizzazione dei consumi elettrici



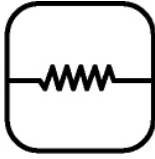


<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.05</b>	<b>Integrazione delle fonti energetiche</b>
Crediti	1 - 2
Finalità	L'energia prodotta da più fonti (rinnovabili e non), se integrate in un sistema impiantistico in grado di accumulare energia, possono consentire l'utilizzo differito dell'energia accumulata <sup>1</sup> .
Ambito soddisfacimento	A - azione progettuale
Specifica di prestazione	Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se sono presenti due o più sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile, <b>2 crediti</b> . b. Se è presente almeno un sistema di produzione di energia da fonte rinnovabile, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.24, "Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate" da UNI 11277:2008
Benefici	L'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili permette, in parte, l'autonomia energetica del rifugio e limita l'utilizzo del generatore.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È opportuno prevedere sistemi di integrazione dell'energia prodotta da varie fonti al fine di poterne usufruire in un tempo differito.
Correlazioni	•• 1.01 Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	••• 1.04 Esposizione solare dell'edificio
	•• 3.03 Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	••• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	••• 3.06 Limitato utilizzo del generatore
	•• 3.09 Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	•• 3.10 Ottimizzazione dei consumi elettrici
	• 5.04 Generatore di calore

<sup>1</sup> Nel caso specifico del rifugio alpino, non è necessario realizzare sistemi ad isola.

<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.06</b>	<b>Limitato utilizzo del generatore</b>
Crediti	1 -3
Finalità	Limitando l'utilizzo del generatore si riducono i consumi energetici, ciò è possibile con l'integrazione di batterie di accumulo e di altre fonti energetiche.
Ambito soddisfacimento	A/G – azione progettuale/gestionale
Specifica di prestazione	Verificare l'utilizzo orario del generatore nell'arco della giornata. Sono previsti tre livelli di soddisfacimento del requisito: a. Limitato alle emergenze (non quotidiane), <b>3 crediti</b> . b. < di 3 ore al giorno, <b>2 crediti</b> . c. < di 6 ore al giorno, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.24, "Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate" da UNI 11277:2008
Benefici	Sono conseguibili risparmi generati dal mancato utilizzo del carburante. Sono altresì evitati gli impatti ambientali generati dal rumore, e dalle emissioni.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È opportuno prevedere sistemi di integrazione dell'energia prodotta anche da fonti rinnovabili. Possono essere attuate strategie di ottimizzazione dei consumi nei picchi in cui è necessario l'utilizzo del generatore.
Correlazioni	• <b>1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	••• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• <b>3.05</b> Integrazione delle fonti energetiche
	•• <b>3.07</b> Assenza di dissipatori di energia elettrica
	••• <b>3.09</b> Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	••• <b>3.10</b> Ottimizzazione dei consumi elettrici





<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.07</b>	<b>Assenza di dissipatori di energia prodotta da fonti non rinnovabili</b>
Crediti	1
Finalità	Non sono efficienti i sistemi di riscaldamento basati sulla trasformazione di energia elettrica in energia termica, in particolar modo se l'energia prodotta non è abbondante, non immagazzinabile e prodotta da fonti non rinnovabili.
Ambito soddisfacimento	G/A – gestionale/azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare l'assenza di dispositivi per la trasformazione di energia elettrica in energia termica (sia per ambienti interni, sia sonde esterne). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.24, "Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.01</b> Vicinanza alla fonte di acquisizione dell'acqua
	•• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	• <b>3.05</b> Integrazione delle fonti energetiche
	••• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore
	•• <b>3.09</b> Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	••• <b>3.10</b> Ottimizzazione dei consumi elettrici
	• <b>5.04</b> Generatore di calore

3. ENERGIA	
3.08	Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti
Crediti	1
Finalità	Gli interventi di manutenzione programmata consentono di rendere più affidabile l'utilizzo e la fruizione degli impianti stessi.
Ambito soddisfacimento	G - gestionale
Specifica di prestazione	Verificare se sussistono delle strategie di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti (integrati) di produzione e accumulo di energia elettrica. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.6, "Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione" e 5.7 "Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità" da UNI 11277:2008
Benefici	La manutenzione programmata consente la verifica dello stato di operatività e può contenere l'insorgere di malfunzionamenti prevedibili.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>2.P1</b> Trattamento delle acque reflue
	• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• <b>3.12</b> Formazione specifica per il gestore e gli operatori



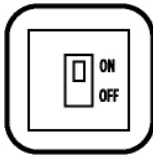


<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.09</b>	<b>Monitoraggio dei consumi dell'edificio</b>
Crediti	1
Finalità	Al fine di poter prevedere il fabbisogno e pianificare delle strategie di intervento mirato è opportuno conoscere e quantificare i consumi (uso medio e carichi di punta).
Ambito soddisfacimento	I – acquisizione di informazioni e competenze
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di contatori o sistemi/strategie che permettano il conteggio delle quantità di energia consumate giornalmente. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	Permette al gestore di quantificare i consumi, in funzione del tipo di apparecchiatura utilizzata e del carico di lavoro.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	••• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	••• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	•• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• 3.05 Integrazione delle fonti energetiche
	• 3.06 Limitato utilizzo del generatore
	•• 3.10 Ottimizzazione dei consumi elettrici
	•• 4.06 Ottimizzazione dei carichi e dei resi
	• 5.04 Generatore di calore
	• 5.09 Sistema di controllo e monitoraggio della ventilazione

<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.10</b>	<b>Ottimizzazione dei consumi elettrici</b>
Crediti	1
Finalità	Al fine di limitare l'utilizzo del generatore e gestire al meglio le apparecchiature che richiedono un importante contributo energetico è necessario concentrare l'utilizzo dei macchinari che assorbono più energia. A tal fine è utile valutare anche elettrodomestici e componenti che a parità di prestazioni siano più efficienti e quindi consumino meno (ciò vale anche per l'illuminazione).
Ambito soddisfacimento	G/A – gestionale/azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare che è in atto una strategia che limita l'azione del generatore e che sono presenti accorgimenti atti a ridurre i consumi frequenti (ad esempio: le luci temporizzate possono essere disattivate durante il giorno). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.6, "Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione" da UNI 11277:2008
Benefici	È possibile concentrare le operazioni che richiedono maggior energia in limitati periodi di tempo, grazie al supporto del generatore (se non conseguibili altrimenti).
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È preferibile l'adozione di lampadine a basso consumo ed elettrodomestici ad alta efficienza. In nessun caso è consigliabile provvedere all'integrazione dei sistemi di riscaldamento con dispositivi ad alimentazione elettrica.
Correlazioni	•• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	••• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore
	•• <b>4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi
	•• <b>5.06</b> Illuminazione con luce naturale







<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.11</b>	<b>Semplicità nell'utilizzo e controllo dei sistemi di produzione di energia</b>
Crediti	1
Finalità	La facilità di gestione e di controllo degli impianti di produzione di energia permette ai gestori del rifugio di poterli sfruttare coscientemente. La difficoltà di utilizzo di un sistema genera una condizione di rifiuto e scarsa fiducia da parte dell'operatore.
Ambito soddisfacimento	A/I – azione progettuale/acquisizione di informazioni e competenze
Specifica di prestazione	Verificare che il funzionamento, la manutenzione e la gestione degli impianti di produzione di energia sia compresa dai gestori e semplice da apprendere. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.6, "Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Coinvolgere il gestore nelle fasi di installazione e manutenzione straordinaria degli impianti.
Correlazioni	•• <b>2.P1</b> Trattamento delle acque reflue
	• <b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	•• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore
	•• <b>3.12</b> Formazione specifica per il gestore e gli operatori

<b>3. ENERGIA</b>	
<b>3.12</b>	<b>Formazione specifica per il gestore e gli operatori</b>
Crediti	1
Finalità	È necessario fornire ai gestori e ai dipendenti impiegati nella gestione del rifugio gli strumenti e le competenze tecniche e scientifiche sulle procedure inerenti al controllo energetico dell'edificio e alle buone pratiche per l'utilizzo e la manutenzione degli impianti di produzione di energia elettrica.
Ambito soddisfacimento	I – acquisizione di informazioni e competenze
Specifica di prestazione	Verificare la partecipazione a corsi di formazione o la formazione professionale specifica del gestore, sul tema dell'efficienza energetica e sulla gestione delle risorse. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	•• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore
	• <b>3.07</b> Assenza di dissipatori di energia elettrica
	••• <b>3.08</b> Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti
	•• <b>3.09</b> Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	•• <b>3.10</b> Ottimizzazione dei consumi elettrici
	••• <b>3.11</b> Semplicità nell'utilizzo e controllo dei sistemi di produzione di energia
	•• <b>5.04</b> Generatore di calore





4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE	
4.01	Raccolta differenziata
Crediti	1
Finalità	Raccogliendo separatamente i rifiuti è possibile facilitare il loro corretto smaltimento ed ottimizzare gli spazi destinati alla raccolta.
Ambito soddisfacimento	G - gestionale
Specifica di prestazione	Verificare se nel rifugio sono presenti i contenitori che permettono la raccolta differenziata e se sono correttamente utilizzati. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.16, "Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.08</b> Valutazione di impatto ambientale
	•• <b>4.02</b> Controllo del flusso dei rifiuti
	• <b>4.03</b> Merci e rifiuti stoccati in luogo riparato
	•• <b>4.04</b> Trasporto a valle di tutti i rifiuti
	• <b>4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi

4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE	
4.02	Controllo del flusso dei rifiuti
Crediti	1
Finalità	Il controllo del flusso dei rifiuti consente di stabilire le esigenze di rifornimento, di spazio per lo stoccaggio dei rifiuti e può consentire inoltre di ottimizzare la gestione dei carichi e dei resi.
Ambito soddisfacimento	I - acquisizione di informazioni e competenze
Specifica di prestazione	Verificare che siano in atto delle strategie per la verifica del flusso dei rifiuti non a consuntivo finale, ma di produzione giornaliera. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.16, "Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.P1</b> La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	•• <b>2.04</b> Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente
	• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore
	••• <b>4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi





<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.03</b>	<b>Merci e rifiuti stoccati in luogo riparato</b>
Crediti	1
Finalità	Conservando le merci e i rifiuti in un luogo di stoccaggio riparato o appositamente predisposto si evitano fenomeni di alterazione, di intralcio alle attività e nel caso dei rifiuti si limita l'azione di deperimento e di inquinamento.
Ambito soddisfacimento	A/G – azione progettuale/gestionale
Specifica di prestazione	Verificare che le merci e rifiuti siano stoccati in un luogo riparato dalle intemperie, dalla luce del sole e dalla possibile interazione con gli animali selvatici. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.16, "Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani" e 5.15, "Adeguate inserimento paesaggistico nel contesto, anche in relazione al rispetto delle visuali e alla compatibilità con la morfologia del terreno" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Potrebbe rendersi necessario destinare parte dello spazio coperto allo stoccaggio dei rifiuti, ovvero potrà essere opportuno realizzare un apposito locale (anche esterno), destinato a tale scopo.
Correlazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1.08</b> Valutazione di impatto ambientale</li> <li>• <b>4.02</b> Controllo del flusso dei rifiuti</li> <li>•• <b>4.01</b> Raccolta differenziata</li> <li>•• <b>4.04</b> Trasporto a valle dei rifiuti</li> <li>•• <b>4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi</li> </ul>

<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.04</b>	<b>Trasporto a valle dei rifiuti</b>
Crediti	1
Finalità	È necessario smaltire i rifiuti nei luoghi predisposti a tale finalità. Di norma, inoltre, non è consentito il loro abbandono in ambiente.
Ambito soddisfacimento	G - gestionale
Specifica di prestazione	Verificare se tutti i rifiuti sono trasportati a valle per lo smaltimento finale. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.16, "Raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani" da UNI 11277:2008
Benefici	Tutela del patrimonio naturalistico, in genere di pregio, in cui è inserito il rifugio alpino.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È opportuno prevedere un'ottimizzazione delle operazioni di trasporto a valle dei rifiuti, precedentemente o posteriormente alle azioni di approvvigionamento.
Correlazioni	••• <b>1.P1</b> La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	•• <b>1.08</b> Valutazione di impatto ambientale
	•• <b>2.04</b> Prelevamento regolare di fanghi, senza abbandono in ambiente
	••• <b>3.08</b> Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti
	• <b>4.01</b> Raccolta differenziata
	•• <b>4.02</b> Controllo del flusso dei rifiuti
	•• <b>4.05</b> Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili
	•• <b>4.06</b> Ottimizzazione dei carichi e dei resi





<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.05</b>	<b>Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili</b>
Crediti	1
Finalità	Al pari dei sistemi di produzione di energia, i sistemi di approvvigionamento hanno un peso importante nei consumi energetici del rifugio. Per il trasporto delle merci occorre infatti utilizzare energia, si vuole dunque verificare quale sia la fonte energetica impiegata.
Ambito soddisfacimento	A/G azione progettuale/gestionale
Specifica di prestazione	Verificare se la principale fonte energetica che consente l'approvvigionamento del rifugio è rinnovabile. (Ad esempio: biodiesel, trazione animale, a piedi, energia prodotta dall'idroelettrico). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.24, "Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate" da UNI 11277:2008
Benefici	Risparmio conseguibile dal minor utilizzo di risorse per la generazione di energia.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.07</b> Contenimento del rumore prodotto
	•• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• <b>3.06</b> Limitato utilizzo del generatore

<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.06</b>	<b>Ottimizzazione dei carichi e dei resi</b>
Crediti	1
Finalità	È importante limitare i consumi energetici (e di conseguenza i costi) dovuti agli approvvigionamenti e al trasporto a valle dei rifiuti.
Ambito soddisfacimento	G - gestionale
Specifica di prestazione	Verificare che siano in atto delle strategie per il trasporto a valle dei rifiuti a pieno carico e che siano evitati carichi o resi straordinari. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.24, "Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da idrocarburi con fonti rinnovabili o assimilate" da UNI 11277:2008
Benefici	Consente un risparmio di risorse ed economico dovuto alla integrazione del soddisfacimento reciproco delle esigenze di approvvigionamento e smaltimento.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.07</b> Contenimento del rumore prodotto
	• <b>1.08</b> Valutazione di impatto ambientale
	•• <b>2.04</b> Prelevamento regolare dei fanghi, senza abbandono in ambiente
	• <b>4.01</b> Raccolta differenziata
	••• <b>4.02</b> Controllo del flusso dei rifiuti
	•• <b>4.03</b> Merci e rifiuti stoccati in luogo riparato
	• <b>4.04</b> Trasporto a valle dei rifiuti







<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.07</b>	<b>Riduzione dell'utilizzo di materiali tossici o velenosi</b>
Crediti	1
Finalità	È opportuno limitare l'inquinamento e la contaminazione delle acque e dell'ambiente prossimo al rifugio.
Ambito soddisfacimento	A/G – azione progettuale/gestionale
Specifica di prestazione	Verificare che i prodotti utilizzati per l'igiene e la pulizia abbiano una certificazione ambientale o che non riportino indicazioni di pericolosità ambientale. Deve essere inoltre verificata l'assenza di materiali tossici o nocivi usati nell'edificio (ad esempio, l'amianto). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.36, "Riduzione delle emissioni tossiche/nocive di materiali, elementi e componenti" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>2.P1</b> Trattamento delle acque reflue
	•• <b>2.01</b> Pozzetto degrassatore
	•• <b>2.06</b> Riduzione dell'uso di acqua



<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.08</b>	<b>La struttura è dotata di un sistema di gestione ambientale</b>
Crediti	2
Finalità	Il sistema di gestione ambientale determina procedure operative applicabili dai gestori al fine di esercitare un controllo su alcuni fattori ambientali.
Ambito soddisfacimento	G/I – gestionale/acquisizione di informazioni e competenze
Specifica di prestazione	Verificare se nel rifugio è predisposto ed è in vigore un sistema di gestione ambientale (Cfr. con la normativa di riferimento ISO 14001). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>2 crediti</b> .
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	I limiti, ai fini del conseguimento della verifica del sistema di gestione ambientale, sono esplicitati nella procedura stessa, necessaria all'ottenimento della certificazione.
Correlazioni	•• 1.P1 La zona è frequentata da escursionisti e alpinisti
	••• 1.08 Valutazione di impatto ambientale
	• 2.P1 Trattamento delle acque reflue
	• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	•• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• 3.06 Limitato utilizzo del generatore
	••• 3.08 Strategie di conduzione e di manutenzione degli impianti
	••• 3.09 Monitoraggio dei consumi dell'edificio
	•• 3.10 Ottimizzazione dei consumi elettrici
	••• 3.11 Semplicità nell'utilizzo e controllo dei sistemi di produzione di energia
	•• 4.01 Raccolta differenziata
	••• 4.02 Controllo del flusso dei rifiuti
	•• 4.03 Mercì e rifiuti stoccati in luogo riparato
	•• 4.04 Trasporto a valle dei rifiuti
	• 4.06 Ottimizzazione dei carichi e dei resi
• 5.06 illuminazione con luce naturale	
• 5.08 Finestre apribili in tutti i locali	



4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE	
4.09	Utilizzo di materiali locali per la costruzione
Crediti	2
Finalità	È necessario ridurre l'inquinamento e l'energia necessari per il trasporto e la produzione di materiali provenienti da aree geografiche distanti.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare che i materiali utilizzati per la costruzione del rifugio siano provenienti dalle aree vicine, entro un raggio di 100 km. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>2 crediti</b> . Cfr. Requisito 5.1, "Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale" e 5.5 "Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita" (nel caso si strutture a secco o in legno) da UNI 11277:2008
Benefici	In caso di necessità può essere più agevole individuare riferimenti tecnici e manodopera specializzata.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	••• 1.09 Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente
	•• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	••• 4.10 Materiali e manodopera facilmente reperibili
	•• 4.11 Facilità di intervento

<b>4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE</b>	
<b>4.10</b>	<b>Materiali e manodopera facilmente reperibili</b>
Crediti	2
Finalità	Occorre garantire l'immediatezza e la celerità nel caso siano necessari interventi di manutenzione o di riparazione del rifugio.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare se sono presenti convenzioni o accordi circa: la disponibilità dei tecnici di essere reperibili per lavorare in quota; la fornitura in loco del materiale necessario. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>2 crediti</b> .
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Potrebbe essere opportuno avviare dei contatti per garantire la celerità dell'intervento in quota. A causa dei lunghi tempi e dei costi derivanti dalle implicazioni logistiche risulta complessa la gestione della manodopera.
Correlazioni	•• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	• <b>4.05</b> Sistemi di approvvigionamento che utilizzano energie rinnovabili
	•• <b>4.09</b> Utilizzo di materiali locali per la costruzione
	• <b>4.11</b> Facilità di intervento

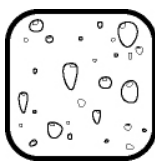




4. MATERIALI, RISORSE, GESTIONE	
4.11	Facilità di intervento
Crediti	1
Finalità	La tecnologia con cui è costruito il rifugio deve poter essere adeguata con facilità a esigenze di carattere spaziale, integrativo, impiantistico.
Ambito soddisfacimento	D/A – Dato acquisito/azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la possibilità di integrazione impiantistica dell'edificio e la possibilità di riparare, sostituire o mantenere le componenti tecnologiche singolarmente. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> .
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	••• 1.09 Recupero e riqualificazione dell'edificio esistente
	•• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	•• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	••• 4.09 Utilizzo di materiali locali per la costruzione
	••• 4.10 Materiali e manodopera facilmente reperibili

<b>5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR</b>	
<b>5.P1 (prerequisito)</b>	<b>Divieto di fumo</b>
Crediti	---
Finalità	Il fumo derivato dal tabacco all'interno di un locale determina una concentrazione di odori e polveri sottili che creano <i>discomfort</i> e possono con il tempo generare sensibilizzazioni o patologie. È vietato per legge negli edifici aperti al pubblico.
Ambito soddisfacimento	I – acquisizione di informazioni e competenze
Specifiche di prestazione	Verificare la presenza dei cartelli di divieto di fumo localizzati all'interno di tutti i locali.
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---





<b>5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR</b>	
<b>5.01</b>	<b>Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali</b>
Crediti	2
Finalità	Va evitato il <i>discomfort</i> causato dall'eccessiva umidità e dalla temperatura bassa delle superfici perimetrali.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare, anche considerando l'esperienza del gestore, che non vi sia formazione di condensa nelle pareti perimetrali o a terra, soprattutto durante le fasi più fredde della giornata. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>2 crediti</b> . Cfr. Requisito 5.29, "Controllo adattativo delle condizioni di comfort termico" da UNI 11277:2008
Benefici	L'assenza di condensa superficiale evita l'insorgenza di efflorescenze di muffe e funghi o di altri fenomeni di degrado della chiusura (generando anche discomfort interno).
Azioni suggerite e limiti di applicazione	Al fine di controllare la formazione di condensa superficiale, può essere opportuno: dotare le chiusure di uno strato coibente, al fine di aumentare le temperature superficiali interne a parità di condizioni (a tal proposito, si veda in 4.3.4 "Alcune specifiche prestazionali"); dotare il rifugio di sistemi di controllo della ventilazione; aumentare le quantità di calore interno, in particolare con l'utilizzo di sistemi radianti.
Correlazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>•• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio</li> <li>••• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie</li> <li>•• <b>3.02</b> Infissi ad alte prestazioni</li> <li>• <b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)</li> <li>• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili</li> <li>•• <b>5.02</b> Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i></li> <li>•• <b>5.03</b> Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i></li> <li>••• <b>5.04</b> Generatore di calore</li> <li>•• <b>5.05</b> Sistema di distribuzione e diffusione del calore</li> <li>••• <b>5.08</b> Finestre apribili in tutti i locali</li> </ul>

5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.02	Sistemi di misurazione della temperatura indoor
Crediti	1
Finalità	Per determinare le condizioni di <i>comfort</i> interno è opportuno conoscere quale sia la temperatura interna di un ambiente.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di un termometro o di un analogo sistema di misurazione della temperatura ambientale (anche solo della zona giorno). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.29, "Controllo adattativo delle condizioni di comfort termico" da UNI 11277:2008
Benefici	Consente al gestore di monitorare le condizioni di comfort interno del rifugio, in relazione anche alle condizioni di affollamento o di funzionamento degli impianti.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	•• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	•• <b>3.02</b> Infissi ad alte prestazioni
	• <b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	•• <b>5.01</b> Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	•• <b>5.03</b> Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>
	• <b>5.04</b> Generatore di calore
	• <b>5.05</b> Sistema di distribuzione e di diffusione del calore







5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.03	Sistemi di regolazione della temperatura indoor
Crediti	1
Finalità	Per intervenire sul benessere interno degli ambienti è necessario disporre di un sistema che possa permettere la regolazione della temperatura.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di termostati o di sistemi analoghi per la regolazione della temperatura interna al rifugio alpino (anche nel solo caso degli spazi diurni comuni). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.29, "Controllo adattativo delle condizioni di comfort termico" da UNI 11277:2008
Benefici	Consentono al gestore di gestire indirettamente la fornitura di energia termica all'ambiente.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	In genere non sono previsti sistemi centralizzati, ma sistemi dedicati, sprovvisti di terminali a distanza (stufe).
Correlazioni	••• 3.01 Isolamento delle strutture edilizie
	••• 3.02 Infissi ad alte prestazioni
	••• 5.01 Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	••• 5.02 Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i>
	•• 5.04 Generatore di calore
	•• 5.05 Sistema di distribuzione e di diffusione delle fonti di calore
	•• 5.08 Finestre apribili in tutti i locali
	• 5.09 Sistema di controllo e monitoraggio della ventilazione

5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.04	Generatore di calore
Crediti	1 - 2
Finalità	È necessario assicurare il <i>comfort</i> interno in condizioni climatiche particolarmente rigide, come nel caso dell'alta montagna.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di un sistema di produzione di energia termica o la presenza di sistemi che sfruttino l'energia termica prodotta dagli impianti a fini di guadagno termico. Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se sono riscaldate le sale comuni e le camere, <b>2 crediti</b> . b. Se sono riscaldate le sole sale comuni, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.29, "Controllo adattativo delle condizioni di comfort termico" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	È opportuno prevedere dei sistemi di misurazione delle condizioni comfort ambientale interno. In genere non sono previsti sistemi di riscaldamento nelle zone non incluse nelle parti destinate alla fruizione diurna.
Correlazioni	• <b>1.04</b> Esposizione solare dell'edificio
	• <b>1.05</b> Apertura del rifugio (accessibilità)
	••• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	••• <b>3.02</b> Infissi ad alte prestazioni
	•• <b>3.04</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• <b>5.01</b> Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	• <b>5.02</b> Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i>
	••• <b>5.03</b> Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>
• <b>5.08</b> Finestre apribili in tutti i locali	





5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.05	Sistema di distribuzione e diffusione del calore
Crediti	1
Finalità	È importante garantire l'uniformità delle condizioni di benessere ambientale in più parti dell'edificio, non solo a ridosso del generatore di calore.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di sistemi impiantistici utilizzati per la diffusione del calore. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.29, "Controllo adattativo delle condizioni di comfort termico" da UNI 11277:2008
Benefici	Consente al controllo delle condizioni di comfort in modo distribuito sull'edificio.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	In genere non sono previsti sistemi centralizzati, ma sistemi dedicati, sprovvisti di terminali a distanza (stufe).
Correlazioni	• <b>1.05</b> Apertura del rifugio (accessibilità)
	•• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	•• <b>3.02</b> infissi ad alte prestazioni
	••• <b>5.01</b> Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	• <b>5.02</b> Sistemi di misurazione della temperatura <i>indoor</i>
	•• <b>5.03</b> Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>
	••• <b>5.04</b> Generatore di calore
	•• <b>5.08</b> Finestre apribili in tutti i locali

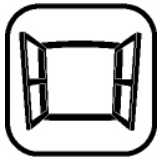
5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.06	Illuminazione con luce naturale
Crediti	1 - 2
Finalità	È necessario garantire il benessere visivo e garantire la fruizione diurna di tutti gli spazi interni senza il consumo elettrico dovuto all'utilizzo di lampadine.
Ambito soddisfacimento	D/A – Dati acquisito/azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di finestre, abbaini e aperture vetrate in tutti i locali dell'edificio. Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito: a. Se sono illuminati >90% degli spazi interni, <b>2 crediti</b> . b. Se sono illuminati >60% degli spazi interni, <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.31, "Illuminazione naturale" da UNI 11277:2008
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	••• 1.04 Esposizione solare dell'edificio
	•• 3.03 Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	• 3.04 Produzione di energia da fonti rinnovabili
	•• 3.06 Limitato utilizzo del generatore
	••• 5.07 Percezione della visuale esterna





5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.07	Percezione della visuale esterna
Crediti	1 - 2
Finalità	È importante garantire un contatto visivo diretto con l'ambiente esterno al rifugio (generalmente di pregio).
Ambito soddisfacimento	D/A – dato acquisito/azione progettuale
Specifica di prestazione	<p>Verificare la presenza di vetrate che permettano la visione dell'esterno (evidenziare la presenza di eventuali tende o la carenza/piccolezza delle aperture negli spazi diurni comuni). Sono previsti due livelli di soddisfacimento del requisito:</p> <p>a. Se è percepibile da &gt;75% degli spazi diurni comuni, <b>2 crediti</b>.</p> <p>b. Se è percepibile da &gt;50% degli spazi diurni comuni, <b>1 credito</b>.</p> <p>Cfr. Requisito 5.31, "Illuminazione naturale" da UNI 11277:2008</p>
Benefici	---
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	•• <b>3.03</b> Ampie vetrate esposte a sud (o serra solare)
	•• <b>5.06</b> Illuminazione con luce naturale

5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR	
5.08	Finestre apribili in tutti i locali
Crediti	1
Finalità	Va garantita la possibilità di un'adeguato ricambio d'aria e il controllo dell'umidità interna, in tutti i locali.
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale
Specifica di prestazione	Verificare l'attitudine degli infissi ad aprirsi. Almeno uno per locale deve essere apribile (sono esclusi ripostigli e dispense interni). La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>2 credito</b> . Cfr. Requisito 5.36, "Riduzione delle emissioni tossiche/nocive di materiali, elementi e componenti" da UNI 11277:2008
Benefici	Consente di controllare l'umidità interna e di ripristinare le condizioni di salubrità dell'edificio.
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---
Correlazioni	• <b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	• <b>3.02</b> Infissi ad alte prestazioni
	••• <b>5.01</b> Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	• <b>5.03</b> Sistemi di regolazione della temperature <i>indoor</i>
	• <b>5.06</b> Illuminazione con luce naturale
	• <b>5.07</b> Percezione della visuale esterna





5. QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR		
5.09	Sistemi di controllo/monitoraggio della ventilazione	
Crediti	1	
Finalità	Occorre garantire una corretta gestione e ottimizzazione dei flussi d'aria, limitando gli sprechi per ventilazione e/o aumentando i ricambi d'aria e /o incidendo sulla umidità relativa.	
Ambito soddisfacimento	A – azione progettuale	
Specifica di prestazione	Verificare la presenza di sistemi di controllo della ventilazione o la presenza di impianti di ventilazione meccanica o di macchine per il trattamento dell'aria. La verifica di questo punto prevede l'assegnazione di <b>1 credito</b> . Cfr. Requisito 5.36, "Riduzione delle emissioni tossiche/nocive di materiali, elementi e componenti" da UNI 11277:2008	
Benefici	Consente di controllare l'umidità interna e di ripristinare le condizioni di salubrità dell'edificio.	
Azioni suggerite e limiti di applicazione	---	
Correlazioni	••	<b>3.01</b> Isolamento delle strutture edilizie
	•••	<b>3.02</b> Infissi ad alte prestazioni
	•••	<b>5.01</b> Assenza di condensa superficiale nelle pareti perimetrali
	•	<b>5.03</b> Sistemi di regolazione della temperatura <i>indoor</i>
	•	<b>5.04</b> Generatore di calore
	•	<b>5.05</b> Sistema di distribuzione e diffusione del calore
	•••	<b>5.08</b> Finestre apribili in tutti i locali







