POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Costruire in alta quota. Nuove sfide e opportunità

Original
Costruire in alta quota. Nuove sfide e opportunità / Dini, R.; De Biagi, V.. - In: ATTI E RASSEGNA TECNICA. - ISSN 0004-7287. - STAMPA. - LXXVII-2-3:(2023), pp. 25-32.

Availability:
This version is available at: 11583/2985921 since: 2024-02-13T14:37:31Z

Publisher:
SIAT Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

27 April 2024

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

A&RT

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETA DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Anno 156

LXXVII-2-3

DICEMBRE 2023

NUOVA SERIE

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO LXXVII - Numero 2-3 - DICEMBRE 2023

Direttore	Davide Rolfo
Caporedattore	Francesco Novelli
Comitato scientifico	Carla Bartolozzi, Paolo Biancone, Luca Caneparo, Pietro Cazzato, Cristina Cuneo, Alessandro De Magistris, Guglielmo Demichelis, Giovanni Durbiano, Roberto Fraternali, Stéphane Garnero, Claudio Germak, Diego Giachello, Andrea Longhi, Marco Carlo Masoero, Francesco Novelli, Frida Occelli, Marco Orlando, Davide Rolfo, Valerio Rosa, Angioletta Voghera
Comitato di redazione	Daniele Dabbene, Giulia De Lucia, Elena Greco, Noemi Mafrici, Chiara Surra
Impaginazione e grafica	Luisa Montobbio

art.siat.torino.it

«Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino» è riconosciuta come Rivista scientifica dall'ANVUR - Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca per le Aree 08 - Ingegneria Civile e Architettura, 10 - Scienze dell'Antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche, 11 - Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche, psicologiche (aggiornamento 10.10.2022).

Annate dal 1868 al 1969: digit.biblio.polito.it/atti.html
Articoli indicizzati dal 1947: www.cnba.it/spogli
Digitalizzazione curata dal Sistema Bibliotecario del Politecnico di Torino

Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino
corso Massimo d'Azeglio 42, 10123 Torino - 011 6508511 - siat.torino.it

USPI

ISSN 0004-7287

Distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale
Licensed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

In copertina: Palmira. Credits CanvaPro_FondazioneSantagata.

ATTI E RASSEGNA TECNICA
DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO
ANNO 156 - LXXVII - N. 2-3 - DICEMBRE 2023

Davide Rolfo	Editoriale. «Con la cultura non si mangia» *Editorial. «You don't make a living out of culture»*	5
	RASSEGNA	
Sandro Caranzano	La centuriazione di *Augusta Taurinorum*: "nuovi" dati dal territorio *"New" data from a land survey: the centuriation of* Augusta Taurinorum *(Turin)*	9
Guido Aragona	Granda city, una living city *Granda City as Living City*	18
Roberto Dini, Valerio De Biagi	Costruire in alta quota. Nuove sfide e opportunità *Building at high altitude. New challenges and opportunities*	25
Caterina Di Felice	I nuovi spazi del museo. Prospettive di indagine multi scalari a partire dal caso studio del MUHBA di Barcellona *New museum spaces: multi-scalar investigation perspectives starting from the case study of the MUHBA in Barcelona*	33
	ATTI	
Alessio Re	Heritage: Beyond Walls 2022 *Heritage: Beyond Walls 2022*	45
Antoine G. Makdis	Laboratorio artistico *Samowar* *Samowar Artistic Workspace*	47
Maria Al-Saleh	Al-Aghbani. Artigianato e ricamo di Damasco *Al-Aghbani. Damask Embroidery Art and Craft*	53
Hebatollah Alhamid, Haneen Khalil	Mosaico e Ajami, arti viventi dall'artigianato siriano. Bait Al-Almjlled come caso studio *Mosaic and Ajami, as living arts from Syrian Crafts, Bait Al-Almjlled as case study*	58
Victoria Kassar	Le "città dimenticate". Un prezioso patrimonio siriano da proteggere *The "Forgotten Cities". A Valuable Syrian Heritage to Protect*	66
	RECENSIONI | MOSTRE E CONVEGNI	
Giosuè Bronzino	La decorazione dell'Ottocento nei fondi DIST-APRi: Placido Mossello e il suo atelier	72
	RECENSIONI | LIBRI	
Davide Dimodugno	Patrimonio culturale ecclesiastico: il ruolo delle fondazioni bancarie per una "valorizzazione integrata"	74
Gianmario Guidarelli	Conoscenza, gestione e protezione del patrimonio culturale: dal territorio alle comunità	75
Cristina Cuneo	Una lettura complessiva per un monumento rinnovato	76
Giulia De Lucia	Nuove azioni di cura e occasioni di studio nella Real Chiesa di San Lorenzo: il restauro dell'altare maggiore e del presbiterio	78
Daniele Campobenedetto	Campanili di legno, candele e profumo di ciorba: viaggio negli spazi di una comunità in crescita	79
Adelina Picone	Progettare per scenari, multi-scalari e multi-disciplinari	80
Emanuela Garofalo	Le lingue della pietra al centro del Mediterraneo	81
Sergio Pace	Giorgio Raineri, tra storia e memorie	82

Rassegna

ATTI E RASSEGNA TECNICA
DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO
ANNO 156 - LXXVII - N. 2-3 - DICEMBRE 2023

Costruire in alta quota. Nuove sfide e opportunità

Building at high altitude. New challenges and opportunities

ROBERTO DINI, VALERIO DE BIAGI

Abstract

L'alta quota è un territorio molto vulnerabile in cui sussiste un precario equilibrio tra uomo e natura. Come tutti gli ambienti estremi, essa è il termometro del pianeta quando si parla di cambiamenti climatici, ed è caratterizzata da fenomeni naturali molto significativi dal punto di vista geologico. Per queste ragioni, il tema del costruire diventa in questo ambito un campo di sperimentazione di grande interesse che solleva questioni centrali relativamente alla presenza antropica nei contesti sensibili quali la messa in sicurezza del territorio, il rapporto con il paesaggio, la sostenibilità e la compatibilità ambientale, l'efficienza energetica, la prefabbricazione, l'organizzazione e la gestione del cantiere. Proprio per via della natura complessa e polisemica dell'alta montagna, anche le costruzioni in questo contesto non possono che essere oggetto di confronto tra tutte le figure professionali coinvolte nell'articolato processo che è la progettazione, la realizzazione e la gestione delle strutture antropiche. Il saggio propone una lettura multidisciplinare volta mettere in luce le criticità e le potenzialità degli aspetti progettuali (relativi all'ingegneria e all'architettura) che caratterizzano questo particolare ambito di lavoro, nell'ottica di sviluppare riflessioni declinabili anche in altri contesti in cui si richiede capacità di adattamento, attenzione agli aspetti ambientali e climatici, necessità di un approccio essenziale ed efficiente dell'abitare.

High altitude is a very vulnerable territory where a precarious balance between man and nature exists. Like all the extreme environments, it is the planet's thermometer when it comes to climate change, and it is characterised by significant geological phenomena. For these reasons, building in this area becomes a field of experimentation of great interest that raises central questions regarding the anthropic presence in sensitive contexts such as securing the territory, the relationship with the landscape, sustainability and environmental compatibility, energy efficiency, pre-construction, and site organisation and management. Precisely because of the complex and polysemic nature of high mountains, constructions in this context must be the subject of discussion between all the professional figures involved in the complex process that is the design, construction and management of man-made structures. The paper proposes a multidisciplinary reading aimed at highlighting the criticality and potential of the design aspects (relating to engineering and architecture) that characterise this particular context, with a view towards developing reflections that can also be applied to other contexts in which adaptability, attention to environmental and climatic aspects, and the need for an essential and efficient approach to living are required.

Roberto Dini, professore associato di Composizione architettonica e urbana, Politecnico di Torino, DAD.

roberto.dini@polito.it

Valerio De Biagi, professore associato di Scienza delle costruzioni, Politecnico di Torino, DISEG.

valerio.debiagi@polito.it

1. Fenomenologia della costruzione in alta quota

Il tema del costruire in alta quota, come testimoniato dal gran numero di pubblicazioni recenti, da un'attività progettuale specifica sempre più preparata e consapevole, e da una nuova attenzione anche da parte delle istituzioni del territorio – anche nel contesto italiano sono sempre più frequenti i concorsi di progettazione per la realizzazione di opere in alta montagna (in particolare rifugi e bivacchi) – sembra essere oggi un ambito di grande interesse progettuale e critico. Il rapporto tra l'edificio e le particolarità geologiche e ambientali del territorio circostante, la peculiarità degli aspetti tecnologici, strutturali e gestionali, rappresentano una sfida progettuale molto stimolante che comporta una serie di attenzioni tecniche decisamente più marcate rispetto alle realizzazioni nei contesti urbanizzati. In particolare, il tema del costruire diventa in questo ambito un campo di sperimentazione che solleva questioni centrali relativamente alla presenza antropica nei contesti sensibili quali la messa in sicurezza del territorio, il rapporto con il paesaggio, la sostenibilità e la compatibilità ambientale, l'efficienza energetica, la prefabbricazione, l'organizzazione e la gestione del cantiere.

La realizzazione di un'opera architettonica o ingegneristica in alta quota costituisce un'*aventure exceptionnelle*[1], che prevede la risoluzione di problematiche costruttive e logistiche complesse, imposte dalla totale immersione in un mondo glaciale, minerale e climaticamente estremo. Pensiamo alla presenza di sollecitazioni ambientali severissime (temperature in grado di scendere a oltre -30°C, venti che possono superare i 200 km/h, manto nevoso di diversi metri di altezza), ai vincoli orografici e geologici, agli oggettivi pericoli idrogeologici e valanghivi, e infine all'evidente isolamento da ogni tipo di rete (infrastrutturale, energetica e di servizi).

L'architettura in alta quota non può che diventare di conseguenza un dispositivo autosufficiente e ottimizzato per abitare in uno spazio minimo un tale contesto, costituendo la più vivida manifestazione del concetto di "limite" in architettura[2]. Come più volte sottolineato dallo storico e alpinista Luca Gibello «i rifugi rappresentano l'anello terminale di una, spesso prevaricante, azione di antropizzazione; di una "città che sale" alla "conquista" dei monti»[3]. Una sorta di colonizzazione che avviene tanto attraverso le gesta degli scalatori – che a fine Ottocento considerano l'intera catena alpina il *playground of Europe*[4] –, quanto attraverso cantieri straordinari[5]. Ecco che la vicenda della costruzione dei ricoveri per alpinisti sottende la contrapposizione di due paradigmi: quello "urbano" e quello "altro" (l'idea di natura, di *wilderness*, di straniamento). Nel tempo, a seconda del paradigma prevalente, variano via via tipologie edilizie, valori standard, criteri di accoglienza, parametri normativi, modelli di gestione, aspettative di comfort.

Il rifugio alpino, «simbolo del turismo leggero e rispettoso, sopravvissuto miracolosamente al disincanto globale»[6], diventa oggi, come ricorda anche l'antropologo Annibale Salsa, un presidio territoriale[7], vigilando sulle terre alte, osservandone e misurandone le modificazioni.

2. Verso nuove sfide progettuali: ambiente che cambia e riuso del patrimonio

Oltre alle consuete sfide tecniche che caratterizzano l'ambito delle costruzioni in alta quota come precedentemente descritto, oggi tale cultura progettuale si trova a dover far fronte ad inediti scenari ambientali e qualitativi.

Il cambiamento climatico nei territori d'alta quota sta producendo significativi impatti di carattere ambientale: scioglimento dei ghiacciai, disgregazione del permafrost, crolli ed eventi franosi stanno altresì rimettendo in discussione l'esistenza stessa delle infrastrutture di alta montagna. Rifugi, bivacchi, percorsi e altre strutture che da tempo costituivano il patrimonio di opere architettoniche della montagna stanno oggi mostrando i segni di una sempre più evidente obsolescenza, sia in termini ambientali che funzionali, ponendo interrogativi circa la loro rimozione, ricollocazione, riqualificazione.

Pensiamo innanzitutto a quegli edifici collocati su crinali o versanti che presentano problemi di dissesto legati allo scioglimento del permafrost. Per capire meglio la natura dei problemi da affrontare e le sfide ad essi associati, è necessario meglio delineare la specificità di questo materiale. Il permafrost rappresenta quella porzione di sottosuolo che è posta a una temperatura inferiore allo zero per almeno due anni consecutivi[8]. Bisogna pensare al sottosuolo sul quale gli edifici poggiano come ad un insieme di strati a temperature differenti. La parte più superficiale del terreno (denominata *strato attivo*) risente della temperatura dell'atmosfera, che cambia dal giorno alla notte e di stagione in stagione, la parte situata a maggiore profondità non è influenzata dalle variazioni termiche e, nelle zone polari e in quelle poste ad elevate altitudini, può presentarsi permanentemente congelata (*permafrost*). Non è possibile poggiare le costruzioni sullo strato attivo in quanto di ridotta capacità portante; bisogna invece preferire fondazioni profonde che raggiungano il permafrost, caratterizzato da qualità migliori. Un incremento della temperatura media dell'atmosfera comporta un approfondimento dello strato attivo, con conseguente scioglimento di suolo che in origine era tenuto insieme dalla presenza di acqua allo stato solido. Gli edifici con fondazioni superficiali sono quindi quelli che risentono di più delle modifiche della temperatura del suolo e dell'approfondimento dello strato attivo. Frequenti sono infatti i casi di cedimenti differenziali, fessurazioni e perfino crolli nelle costruzioni situate nei territori dell'Artico.

Lo scioglimento del permafrost è uno dei principali effetti del cambiamento climatico. Sebbene le conseguenze di tale degradazione siano evidenti nel permafrost artico[9], gli effetti sono tangibili anche sulle Alpi. Ne sono testimonianza, ad esempio, i crolli che coinvolgono la parete nord-est del

BY-NC-SA

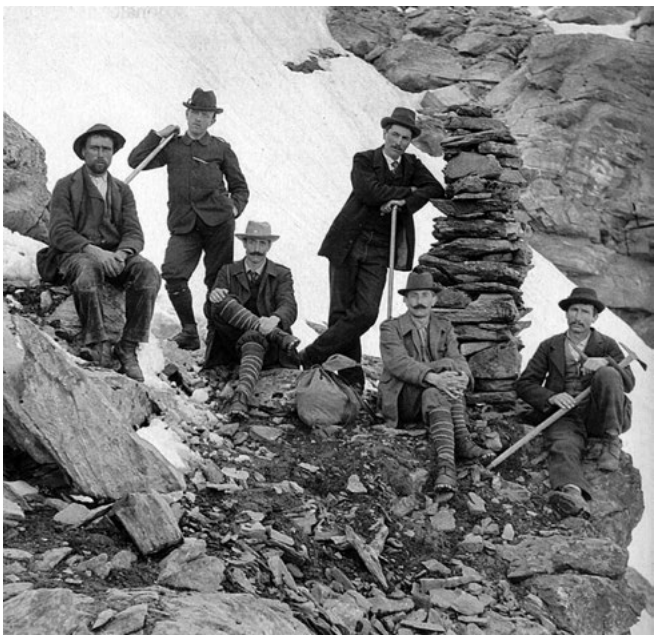


Figura 1. I fratelli Giuseppe Fortunato e Giovanni Battista Gugliermina (seduti al centro) nel 1898 sul luogo prescelto per la costruzione della capanna Valsesia nel Monte Rosa, Vercelli, (poi Fratelli Gugliermina; 3260 m).

Monviso, già gravemente danneggiata nel grande evento del 26 dicembre 2019. A partire dagli anni 2000, le Alpi sono state lentamente modificate dallo scioglimento del permafrost. È del 29 giugno 2005 il crollo del Pilier Bonatti sul Petit Dru: 300 mila metri cubi di roccia sui quali erano state scritte importanti pagine dell'alpinismo sono improvvisamente collassate sul sottostante ghiacciaio. Nell'agosto del 2003, uno degli anni più caldi di sempre, uno dei passi chiave della Cresta del Leone, la via italiana al Cervino aperta nel 1861-65 da Jean-Antoine Carrel, crolla. La *Cheminée*, diedro di 12 metri di altezza si scolla infatti dalla sottostante roccia alla quale era rimasta fino a quel momento attaccata. Gli effetti del crollo sono evidenti anche sul sovrastante rifugio Carrel, punto d'appoggio per l'ascensione: uno spigolo della fondazione cede, tanto da rendere necessaria la chiusura della struttura e complessi lavori di rinforzo a 3800 m di quota. Di tutt'altra natura la causa del dissesto che interessa il rifugio Casati, a 3269 m nel gruppo Cevedale-Ortles. In questo la struttura storica del rifugio si trova su una zona franosa che, a causa della degradazione del permafrost, sta lentamente scivolando verso valle. Il dissesto ha comportato danni all'edificio e l'unica soluzione al problema pare essere quella della delocalizzazione.

L'interazione tra l'attività antropica e il permafrost non deve essere trascurata nel processo della colonizzazione alpina. Il riscaldamento degli edifici ed uno scarso isolamento verso il suolo comportano un flusso di calore che va a compromettere il terreno su cui l'edificio è costruito. Ne è un esempio il massiccio intervento sul Kleine Matterhorn nel complesso sciistico di Cervinia-Zermatt. Le perforazioni nella montagna, anche con l'uso dell'esplosivo per la costruzione delle stazioni di arrivo degli impianti funiviari e la continua presenza umana nel sottosuolo stanno comportando lo scioglimento del ghiaccio che tiene unita la roccia fratturata[10]. La gestione dei reflui e la presenza di zona di deposito, allo stesso modo, richiedono particolari attenzioni e la progettazione deve necessariamente integrare, oltre agli aspetti architettonici e funzionali, anche le tematiche di natura geotecnica legate proprio agli effetti della costruzione sul terreno sul quale è localizzata[11].

L'altra grande sfida nel prossimo futuro sarà quella della risignificazione del patrimonio architettonico e infrastrutturale storico esistente. Sia per ragioni di etica ambientale, che andranno sempre più nella logica direzione di una riduzione del consumo di suolo in contesti di eccellenza, sia perché il vasto patrimonio immobiliare esistente necessita di interventi per fare fronte allo stato di obsolescenza edilizia e funzionale, sempre maggiori saranno le necessità d'intervento su manufatti storici. Pensiamo alle necessità di adeguamento alle normative in materia di barriere architettoniche e sicurezza incendi, all'apprestamento di efficienti impianti per l'approvvigionamento di energia elettrica da fonti rinnovabili, all'ammodernamento degli impianti per la potabilizzazione delle acque, la depurazione degli scarichi, lo smaltimento dei rifiuti ecc. Non si tratta dunque necessariamente di ampliamenti finalizzati all'aumento della capacità ricettiva ma talvolta semplicemente per fare fronte a un adeguamento di carattere funzionale o al miglioramento del confort abitativo. Il tema dell'ampliamento e dell'adeguamento può diventare così occasione per una più generale riqualificazione dell'immagine architettonica dell'edificio, al fine d'integrare aspetti funzionali, tecnici, nuovi spazi e struttura storica in un coerente disegno d'insieme volto a valorizzare anche la preesistenza.

3. Alcuni esempi virtuosi

Alcune progettualità recenti sembrano portare alla luce nuove sensibilità verso le tematiche dell'adattamento alle peculiarità sempre più stringenti dell'ambiente e del patrimonio precedentemente descritte, in un'ottica di limitazione degli impatti sul territorio, del consumo di suolo, ma anche di riuso delle eredità storiche.

Pensiamo innanzitutto ai rischi ambientali che diventano un tema centrale nella concezione architettonica e insediativa dei nuovi interventi. In val Passiria, in Alto Adige, in poco più di due anni è stato ricostruito il *rifugio Petrarca-Stettiner Hütte*, sul versante sud dell'Ötztal, nel cuore del Parco naturale Gruppo di Tessa (2875 m), distrutto nel 2014 da una valanga. È infatti proprio il tema della protezione dai pericoli naturali ad essere uno degli aspetti centrali del nuovo edificio, un possente volume monolitico che presenta sul lato a monte uno spigolo vivo "a prua", pensato proprio per svolgere una funzione di deviazione del flusso

BY-NC-SA

Figura 2a, b, c. Ricostruzione del rifugio Petrarca-Stettiner Hütte, AREA Architetti Associati – Roberto Pauro – Andrea Fregoni, 2022 (foto di Samuel Holzner).

valanghivo che in modo ricorrente caratterizza le dinamiche ambientali nel periodo invernale. La struttura, progettata dallo studio AREA Architetti Associati (Andrea Fregoni e Roberto Pauro, 2022), vincitore di un concorso internazionale di architettura, si caratterizza per una forma a prisma dall'aspetto piuttosto severo, sviluppato in altezza per 5 piani e in dialogo con l'orografia del sito. Al volume sviluppato in altezza si giustappone una larga piastra orizzontale che ospita l'ingresso e gli spazi del soggiorno e fa da raccordo con il suolo. L'involucro esterno, che si caratterizza per il rivestimento in pannelli prefabbricati di cemento armato, conferisce al manufatto un aspetto ancora più minerale. Anche questa nuova realizzazione, sulla scia della ormai conosciuta Monterosahütte nel Vallese svizzero o anche come nel recente rifugio Sasso Nero in Alto Adige, instaura con il paesaggio una relazione visiva basata sul richiamo metaforico alle forme geologiche delle montagne. In numerose realizzazioni recenti infatti, sembra che il tema dell'inserimento ambientale dei manufatti venga risolto attraverso una riproposizione o reinterpretazione delle geometrie

BY-NC-SA

prismatiche delle rocce e delle vette che, ben lontano da un approccio mimetico, ricerca una sorta di continuità con il paesaggio minerale d'alta quota. Da questo punto di vista, il progetto sembra appartenere a quella famiglia di soluzioni che attraverso l'uso di involucri esterni performanti (pensiamo ad altri esempi che utilizzano lamiere in zinco-titanio ecc.) dall'aspetto "freddo"» creano una sorta di guscio che si integra cromaticamente con gli elementi inerti dei territori d'alta quota, e quando necessario instaura un dialogo con le preesistenze, distaccandosi in modo evidente dalla matericità dei volumi originari, in genere in pietra. A tale trattamento esterno fa da contraltare per contro quello degli spazi interni che si presentano in genere come ambienti dal carattere "caldo" e accogliente attraverso l'uso di rivestimenti e pavimentazioni in legno. Tale configurazione, diventata un elemento ricorrente e caratterizzante le architetture in alta quota, risponde in primis in modo appropriato alle esigenze di resistenza agli agenti atmosferici esterni, anche grazie alla continuità tetto-parete che migliora le prestazioni tecniche dell'edificio, conferendone anche il singolare aspetto di carapace. In seconda battuta essa consente di far fronte alle necessità di comfort termico, visivo e sonoro richieste dagli ambienti interni, creando spazi dal carattere domestico e protettivo, favorevoli al benessere psicofisico degli utenti che è un aspetto primario in un contesto in cui l'essere umano è sottoposto a condizioni di stress legate all'ostilità dell'ambiente e del clima circostante.

Un altro tema di ricerca progettuale recente va nella direzione di una riqualificazione del vasto patrimonio architettonico d'alta quota, costituito da rifugi e capanne storiche che, soprattutto sul versante Dolomitico delle Alpi, costituisce un'importante eredità edilizia del Novecento che si caratterizza per essere un denso concentrato di significati e valori storici, sociali, antropologici ma anche artistici e architettonici.

A tal proposito ricordiamo il recente intervento di ampliamento e ristrutturazione del *rifugio Città di Trento al Mandrone* (2449 m), nel gruppo dell'Adamello, di proprietà della SAT (Società Alpinisti Tridentini) di Trento, ad opera di Livio Noldin (2022). L'intervento, che nasce come adeguamento antincendio del fabbricato esistente realizzato alla fine degli anni Cinquanta, si è concentrato sull'efficientamento dell'involucro esterno attraverso un rivestimento metallico ed ha previsto il miglioramento del confort interno attraverso l'eliminazione della camerata in favore di stanze più piccole, il rifacimento dei servizi igienici e la realizzazione di una nuova zona di soggiorno. Questo elemento è senz'altro l'aspetto più caratterizzante proprio perché, al fine di non impattare sul paesaggio circostante e non snaturare la forma e le proporzioni del manufatto originario, si è deciso di lavorare nella parte basamentale dell'edificio, inserendo il nuovo volume ai piedi della vecchia struttura con la copertura piana a fare da terrazza di accesso al rifugio. L'ampliamento, che si presenta come un volume ligneo squadrato, presenta ampie vetrate aperte sul paesaggio del Mandrone e delle Lobbie, e marca in modo esplicito la differenza tra la parte storica del rifugio e quella nuova.

In modo alquanto analogo si è operato per la ristrutturazione del *rifugio Maria e Alberto ai Brentei* (2182 m) nelle Dolomiti di Brenta di proprietà del CAI di Monza, ad opera di ALPstudio (2022). Il progetto vuole infatti valorizzare il manufatto in pietra esistente, eliminando le varie superfetazioni che si sono aggiunte nel corso degli anni e inserendo i nuovi spazi in un grande volume a L rivestito in metallo che si colloca al piede dell'edificio. Anche in questo caso l'ampliamento ha l'obiettivo di allargare la zona di soggiorno e valorizzare la vista panoramica dall'interno attraverso grandi superfici vetrate.

Entrambi i progetti precedenti confermano come il rifugio non venga più concepito solo come un ricovero per alpinisti o escursionisti, ma una struttura ricettiva a tutti gli effetti con buoni livelli di confort e di qualità e cura dello spazio. Soprattutto questa necessità di aprirsi verso l'esterno per valorizzare la percezione panoramica del paesaggio dall'interno è il segno di una differente concezione estetica della montagna, di cui si fanno portatori i nuovi *mountain users*.

Figura 3. Ristrutturazione e ampliamento del rifugio Città di Trento al Mandrone, Livio Noldin, 2022.

Figura 4. Ristrutturazione e ampliamento del rifugio Maria e Alberto ai Brentei, ALPstudio, 2022.

BY-NC-SA

Un approccio che spinge dunque i nuovi progettisti a scelte di spettacolarizzazione del contesto, attraverso una sempre maggiore attenzione alla cura degli spazi interni così come alle viste e alle inquadrature verso l'esterno attraverso grandi aperture che "ritagliano" porzioni del paesaggio circostante, o creano, come in altri casi, veri e propri cannocchiali visivi verso l'orizzonte.

Un altro progetto di interesse, non ancora realizzato, è quello risultato vincitore del concorso di progettazione bandito dalla SAT (Società Alpinisti Tridentini) per la ristrutturazione del *rifugio Tommaso Pedrotti alla Tosa* (2491 m) nelle Dolomiti di Brenta. Il progetto di ampliamento, a firma di Stefano Pasquali con Samantha Minozzi, Alberto Stangherlin e Andrea Moser (2022), lavora al contrario dei precedenti sulla parte alta del manufatto originario, proponendo all'altezza della copertura una nuova e vistosa scocca che, come tutti gli altri elementi annessi che vengono aggiunti (ingresso e nuovi collegamenti verticali), viene trattata con una finitura esterna metallica verniciata di rosso.

Infine, un'ultima serie di progetti riguarda il tema del ripensamento di quelle strutture che, a causa dell'età e degli importanti stress a cui sono state sottoposte, sono oggi inagibili. Si tratta in prevalenza di manufatti "leggeri" come i bivacchi, realizzate più di cinquant'anni fa, che presentano talvolta l'inserimento di materiali di isolamento oggi considerati pericolosi (come pannelli in fibra d'amianto), e che mostrano evidenti segni di decadenza. Tali circostanze, oltre a comprometterne la funzionalità, generano evidenti situazioni di degrado ambientale e dunque sono oggetto oggi di riflessioni e considerazioni critiche riguardo alle possibilità legate alla loro sostituzione o rimozione e conseguente ripristino ambientale.

Ai piedi della cresta del Fürggen sul Cervino è stato installato da poco il nuovo *bivacco Bossi-Filippi* (3345 m) in sostituzione del vecchio ricovero del 1969, un modello "Apollonio-Fondazione Berti" del Cai di Gallarate. Si tratta di un manufatto prefabbricato e completamente reversibile progettato da Stefano Girodo e Roberto Dini (2023). Il bivacco presenta una struttura portante mista in acciaio e pannelli lignei e dal rivestimento esterno in acciaio Corten che, oltre all'elevata resistenza, è in grado di ossidarsi rapidamente adattandosi cromaticamente alle rocce circostanti. Il tema della costruzione a secco è stato anche preso in considerazione per il basamento, realizzato attraverso una fondazione con struttura in acciaio riempita di pietre recuperate in loco, che garantiscono la massa di gravità per resistere alle condizioni meteorologiche più estreme. L'installazione della struttura è avvenuta in soli due giorni di lavoro: una per la predisposizione del basamento e l'altra per la posa, attraverso rotazioni di elicottero (solo 5) per il trasporto delle lamiere di rivestimento, degli arredi interni, e per la posa dei due moduli prefabbricati di cui si compone il volume.

Un'altra iniziativa degna di nota è quella della sezione del Club Alpino Italiano "*Fiamme Gialle*" della Scuola Alpina della Guardia di Finanza di Predazzo (TN), che nel 2020 ha bandito un concorso di progettazione per il rifacimento dei propri bivacchi con l'obiettivo di ripristinare la funzionalità delle vecchie strutture, ormai obsolete. Il concorso, che si è svolto in due fasi, ha visto nella prima la partecipazione di 174 progettisti, da cui sono state ammesse al secondo grado le 5 soluzioni ritenute più coerenti con gli obiettivi designati al fine di poter dare una nuova immagine ai tre bivacchi alpini "Fiamme Gialle", "Renato Reali" e "Aldo Moro". La Sezione ha ritenuto opportuno individuare un nuovo

Figura 5. Sostituzione del bivacco Bossi-Filippi, Roberto Dini e Stefano Girodo, 2023 (foto di Andrea Revello e Simone Bobbio).

BY-NC-SA

Figura 6. Progetto di sostituzione dei bivacchi Fiamme Gialle, Renato Reali e Aldo Moro, Raffaele Cetto, 2023.

bivacco-tipo che non stravolgesse la funzionalità originaria di tali strutture, e cioè quella di ricovero di emergenza e occasionale, ma che facesse proprie anche altre istanze come il corretto inserimento ambientale, la qualità spaziale e architettonica, il confort, l'adozione di sistemi di costruzione sostenibili, contenendo altresì i costi per la realizzazione e la manutenzione. Il progetto vincitore, realizzato dall'architetto Raffaele Cetto (2023), reinterpreta la tipologia del bivacco fisso tradizionale introducendo diversi dispositivi che ne innovano l'immagine, la funzionalità (sia a livello di qualità dello spazio interno che di montaggio attraverso un sistema modulare) ed il rapporto con il paesaggio.

4. L'alta quota come modello di riferimento

Oggi più che mai, il tema della costruzione contemporanea in alta montagna è oggetto di accesi, quanto banali, dibattiti tra favorevoli e detrattori. Dalle cronache locali fino alle discussioni sui blog di livello nazionale, si assiste a reazioni di segno opposto, quasi sempre limitate nel riproporre lo sterile dualismo "conservazione versus innovazione". Tolta qualche considerazione più circostanziata, si tratta quasi sempre di posizioni radicali tra coloro che sposano un'infrastrutturazione della montagna ad ogni costo e coloro che si ergono a paladini della wilderness. Ora più che mai, è necessario invece dare vita ad una riflessione meno "di pancia" e più completa, che possa aiutare nell'assumere una posizione critica ma al contempo consapevole rispetto ad una tematica assai articolata che sta a cuore a progettisti e tecnici, a coloro che frequentano la montagna (escursionisti, alpinisti, semplici appassionati, cittadini consapevoli, ecc.), così come a coloro che in montagna ci vivono (abitanti, amministratori, professionisti del settore turistico e non solo). Un primo dato ottimistico è certamente il fatto che finalmente, anche per le strutture in quota, l'architettura di qualità e la ricerca in questo campo sta diventando un aspetto sempre più presente e che si sta ritagliando un ambito di lavoro specifico, grazie anche al grande lavoro di divulgazione fatto in anni recenti da centri di ricerca, associazioni culturali, fondazioni, ordini professionali operanti sull'arco alpino[12]. Ciò permette di valorizzare tutta una serie di competenze locali (e non solo) legate alla montagna, dalle imprese costruttrici ai progettisti, dai fornitori alle maestranze specializzate nel lavoro in quota.

Un secondo aspetto di discussione riguarda la legittimità e le modalità con cui si affronta la questione di una costruzione in un ambiente sensibile e poco antropizzato come quello dell'alta montagna. In genere, la realizzazione o il potenziamento di tali strutture è legata alla necessità di disporre di punti d'appoggio su percorsi di forte utilizzo, così come di "valorizzare" alcuni siti poco frequentati e conosciuti. Tuttavia, non si può non notare come in genere si tratti di operazioni che rischiano talvolta di essere frammentarie, quasi campanilistiche, senza invece una pianificazione a monte che permetterebbe una riflessione più oculata che metta a sistema i diversi fattori in gioco: necessità di valorizzazione e potenziamento dei tracciati escursionistici o alpinistici, ampliamento dell'offerta ricettiva di una specifica area, necessità di monitoraggio e presidio del territorio, disponibilità di risorse pubbliche e private, obsolescenza delle vecchie strutture, necessità di recupero del patrimonio, ecc.

Infine non possiamo non ricordare come la necessità di costruire rifugi e bivacchi in quota rimane comunque una prerogativa appartenente alla sfera del tempo libero (o professionale, solo per poche figure particolari come le guide alpine, i rifugisti, le guardie forestali, gli scienziati), a servizio di una frequentazione dalle motivazioni variegate: sportive,

BY-NC-SA

agonistiche, spirituali, estetiche, contemplative, affettive, conoscitive. L'architettura in alta quota si qualifica dunque come un fatto ascrivibile a una matrice puramente culturale, che però proprio per tali ragioni può riservare un grande potenziale didattico, in grado di innescare – sia a livello individuale che collettivo – riflessioni su modelli di progetto, su pratiche sociali e comportamentali, sulla gestione dell'ambiente e delle risorse[13]. L'alta quota può rappresentare infatti il contesto ideale per sperimentare una mediazione qualitativa tra condizioni dell'ambiente naturale e interventi antropici: «questioni che oggi costituiscono prerogative culturali e tecniche universalmente condivise, come la sostenibilità, il riuso dell'esistente, l'efficienza energetica e l'innovazione tecnologica vengono infatti affrontate in primis nelle strutture di alta montagna, instaurando una proficua tradizione di avanguardia del progetto»[14]. L'architettura e l'ingegneria in alta montagna possono dunque delineare da un lato un'opportunità di "riconciliazione" tra le azioni onnivore di colonizzazione umana messe in atto nel passato – si pensi all'infrastrutturazione e all'edificazione selvaggia di stampo turistico operata negli anni del boom edilizio – e l'ambiente alpestre, e dall'altro un'occasione per sperimentare nuove forme di "adattamento" alle mutevoli condizioni dell'ambiente, del clima, del patrimonio antropico stesso. Proprio per via della natura complessa e polisemica dell'alta montagna – e di conseguenza dell'articolato processo che è l'ideazione, la realizzazione e la gestione del patrimonio costruito – tale contesto consente di rivalutare il progetto come strumento di esplorazione critica, e come occasione per materializzare nuovi modelli antropici e pratiche abitative. Ecco allora come le peculiarità di questo particolare ambito di lavoro diventano un significativo modello di riferimento nell'ottica di sviluppare riflessioni declinabili anche in altri contesti in cui si richiede capacità di adattamento, attenzione agli aspetti ambientali e climatici, necessità di un approccio essenziale ed efficiente dell'abitare.

Note

[1] F.L., *Les problèmes de la construction à 2000 mètres*, in «Bâtir. Revue technique de la Fédération nationale du bâtiment et des activités annexes», 77, 1958, pp. 93-105.

[2] Roberto Dini, Luca Gibello, Stefano Girodo, *Rifugi e bivacchi. Gli imperdibili delle Alpi*, Hoepli, Milano 2018, p. 5.

[3] Ibidem, p. 3.

[4] Leslie Stephen, *The playground of Europe*, Longmans, Green, and Co., Londra 1871.

[5] Si veda Luca Gibello, *Cantieri d'alta quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, Lineadaria, Biella 2011.

[6] Enrico Camanni *L' incanto del rifugio. Piccolo elogio della notte in montagna,* Ediciclo, Portogruaro 2015, p. 91.

[7] Annibale Salsa, *Il rifugio di montagna come presidio culturale*, in AAVV, *Guida ai Rifugi del CAI*, RCS, Milano 2013.

[8] Wojciech Dobinski, *Permafrost*, in «Earth-Science Reviews», 108, 2011, pp. 158-169.

[9] L. Westerveld, T. Kurvits, T. Schoolmeester, O.B. Mulelid, T.S. Eckhoff, P.P. Overduin, M. Fritz, H. Lantuit, B. Alfthan, A. Sinisalo, F. Miesner, L.-K. Viitanen,, the NUNATARYUK consortium, *Arctic Permafrost Atlas*, GRID-Arendal, Arendal 2023.

[10] P. Dalban, R. Haas, M. Lauber, D. Naterop, *Rock mechanics and engineering for the Klein Matterhorn glacier paradise (Zermatt, Switzerland)*, in «IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science», 833, 2021, p. 012150 sgg.

[11] C. Bommer, M. Phillips, H.-R. Keusen P. Teysserie, *Construire sur le pergélisol: guide pratique*, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, Birmensdorf 2010, p. 126 sgg.

[12] Si veda l'attività di ricerca e divulgazione fatta da enti di vario genere come l'Associazione Architetti Arco Alpino, la Fondazione Courmayeur Mont-Blanc, il centro di ricerca Istituto di Architettura Montana del Politecnico di Torino, l'associazione Cantieri d'alta quota, o dalle diverse sezioni europee dei club alpini stessi come il Club Alpin Suisse in particolare.

[13] Roberto Dini, Stefano Girodo, *Rifugiarsi nella notte. Il ruolo dell'architettura nel processo di conoscenza dell'alta quota / Shelters in the night. The role of architecture in the process of understanding high-altitude areas*, in «Revue de géographie alpine / Journal of Alpine Research», 106-1, 2018.

[14] R. Dini, L. Gibello, S. Girodo, *Rifugi e bivacchi*, cit., pp. 17-18.

BY-NC-SA

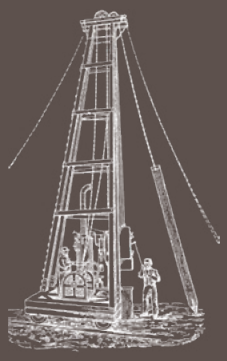
La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella sezione Rassegna della propria rivista, in relazione ai suoi fini culturali istituzionali, articoli raccolti a seguito di open call, sottoposti a un processo di revisione tra pari (one-side blind peer review). La revisione degli Atti e delle Recensioni è a cura del Comitato scientifico della Rivista.

Le opinioni e i giudizi espressi negli articoli impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.
Le immagini, salvo dove diversamente specificato in didascalia, sono di proprietà o nelle disponibilità degli autori dei relativi saggi.

L'impaginazione del fascicolo è stata curata da Luisa Montobbio nel quadro dell'accordo di collaborazione tra la SIAT e il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio del Politecnico di Torino, approvato dalla Giunta di Dipartimento il 03/05/2023.

SIAT
Consiglio direttivo
Presidente: arch. Claudio Perino
Vice Presidenti: ing. Vincenzo Turini, arch. Stefano Vellano
Consiglieri: arch. Silvia Gazzola, arch. Roberto Fraternali, arch. Elena Greco, arch. Chiara Surra, arch. Elena Ursone, ing. Jean Marc Tulliani, ing. Simone Gramaglia, ing. Valerio De Biagi, ing. Pietro Cazzato, ing. Roberto Mancini

A T T I E R A S S E G N A T E C N I C A
DELLA SOCIETA' DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Direttore responsabile: Davide Rolfo
Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 71/2016 (già n. 41/1948)

Numero chiuso il 30 dicembre 2023