



The invisible mountain

La montagna **invisibile**

testi di/*texts by* Giovanni Betti e Katharina Fleck

AVI D



The Mountain Shroud

Territories, habitats, economies: complex systems that co-evolve in interrelated synergies over long time scales. Traditions, customs and cultures emerge from this co-evolution. The present process of climate change, which takes place on time scales whose speed is unprecedented, induces sudden transformations in habitats and territories that have remained unchanged for centuries. As always, border areas are the first to experience the consequences of these changes in the most dramatic way. The Alpine glacier system is an ancient and complex system regulated by seasonal variations and prolonged geological cycles. A heart of ice and mountains in the centre of the most anthropised continent on the planet. The glacier is a particular boundary. A pulsating boundary between the sky and extreme offshoots of the earth hurled towards the clouds. Glaciers are huge reservoirs and regulators of rainwater dispersion. They influence large surrounding regions, creating lakes and allowing fertile

Il Sudario della montagna

Territori, habitat, economie: sistemi complessi che co-evolvono in interrelate sinergie su lunghe scale temporali. Da questa co-evoluzione emergono tradizioni, usanze e culture. Il presente processo di cambiamento climatico, che avviene su scale temporali la cui velocità è assolutamente inedita, induce repentine trasformazioni in habitat e territori immutati da secoli. Sono le zone di confine, come sempre, le prime a registrare nel modo più drammatico le conseguenze di questi cambiamenti. Il Sistema dei ghiacciai delle Alpi è un sistema antico e complesso, regolato da variazioni stagionali e lentissimi cicli geologici. Un cuore di ghiaccio e montagne al centro del continente più antropizzato del pianeta. Il ghiacciaio è un confine particolare. Un limite pulsante tra il cielo e propaggini estreme della terra scagliate verso le nuvole. I ghiacciai sono enormi serbatoi e regolatori della dispersione delle acque meteoriche. Influenzano ampie regioni circostanti, creando laghi e permettendo l'esistenza di fertili regioni agricole a valle. Le Alpi sono un sistema idrogeologico unico e vitalmente importante nel cuore dell'Europa, circondato da un anello urbano di grande ricchezza economica, storica e culturale. Ma questa frontiera è particolarmente sotto attacco. Finora la temperatura media nelle Alpi è già salita di oltre 1.5°C, il doppio della media globale. Le comunità più immediatamente e direttamente colpite sono proprio quelle di montagna, che vivono non solo vicino al ghiacciaio ma con il ghiacciaio come presenza costante sia nella sua imponente materialità territoriale che, come elemento, pregnante identità culturali e possibilità economiche. I rapidi cambiamenti che i ghiacciai alpini stanno affrontando negli ultimi decenni cambiano l'habitat, il territorio e le tradizioni di queste comunità. La resilienza si manifesta come risposta inventiva a rapidi cambiamenti e nel riconoscere il bisogno di stewardship sul proprio territorio. La resilienza si manifesta nel preservare elementi naturali e sistemi economici e sociali che sono co-evoluti nel corso dei secoli.

agricultural regions to exist downstream. The Alps are a unique and vitally crucial instead of hydrological system in the heart of Europe, surrounded by an urban ring of great economic, historical and cultural wealth. This border has already become a frontline. So far, the average temperature in the Alps has already risen by more than 1.5°C, twice the global average. The communities most immediately and directly affected are precisely those in the mountains, who live not only near the glacier but with the glacier as a constant presence, both in its imposing territorial materiality and as an element rich of cultural identity and economic possibilities. The rapid changes that alpine glaciers face in recent decades are transforming habitat, territory and traditions of these communities. Resilience manifests itself as an inventive response to rapid change and in recognising the need for stewardship on one's own territory. Resilience manifests itself in preserving natural elements and economic and social systems that have co-evolved over centuries.

New territories, new rituals

In one of these Alpine communities, a new ritual takes place every year between May and June. On the border between Trentino and Lombardy, a group of people confront the scale of an entire mountain every summer in a desperate attempt to save it from the ravages of climate change. While climate change may still be an abstract concept in other places, here, between 2700 and 3000 metres above sea level, its effects are all too evident. The Presena glacier has lost more than a third of its volume since 1993. The effort to slow down its melting began in 2008 when they first covered part of the glacier with large tarpaulins to protect the snow from the rising temperatures: an experimental act. Once rolled out, these large white blankets are hardly distinguishable from the snow below. The experiment proved effective, decreasing snowmelt by up to 60%. It was repeated the following year and the year after that. Each year the effort paid off. Glacier melt has been significantly reduced, but the area to be protected has continued to grow. In 2020, more than 100,000 square metres of the glacier were covered with a special geotextile to help save the snow. Snow protection and storage techniques are neither new nor unique to the region. One might think of the Japanese tradition of Yukimuro, a traditional method of storing snow for food preservation and the preparation of alcoholic beverages. Alternatively, think of the Ice Stupa, a technique for creating artificial glaciers developed in the Himalayan region to combat water shortages, or the impressive architectural forms of the Yakhchal in the Persian desert. This technique is not unique to the Presena glacier, but here the largest surface area in the world is covered. It is a modern technique, a highly specialised and sophisticated operation, using specially developed materials and methods. However, it is also a Sisyphean effort, a desperate act struggling to delay the inevitable. It is also a paradoxical act. The material that makes up these huge sheets is a high tenacity polypropylene, stabilised to resist ultraviolet radiation. The same hydrocarbons and

Nuovi territori, nuovi rituali

In una di queste comunità dell'arco alpino, ogni anno tra il mese di maggio ed il mese di giugno un nuovo rituale ha luogo. Al confine tra Trentino e Lombardia, un gruppo di persone, ogni estate, si confronta con la scala di un'intera montagna nel disperato tentativo di salvarla dalle devastazioni del cambiamento climatico. Se in altri luoghi il cambiamento climatico è forse ancora un concetto astratto, qui, tra i 2700 e i 3000 metri di altitudine, i suoi effetti sono fin troppo evidenti. Il ghiacciaio Presena ha perso più di un terzo del suo volume dal 1993 ad oggi. Lo sforzo per rallentare il suo scioglimento è iniziato nel 2008, quando si cominciò a coprire parte del ghiacciaio con grandi teloni per proteggere la neve dalle temperature in aumento nei mesi estivi, un atto sperimentale. Una volta stese, queste grandi coperte bianche sono difficilmente distinguibili dalla neve sottostante. L'esperimento si rivelò efficace, diminuendo lo scioglimento delle nevi fino al 60%. Fu ripetuto l'anno successivo, e quello dopo ancora. Ogni anno lo sforzo ha dato i suoi frutti. Lo scioglimento del ghiacciaio è stato significativamente ridotto, ma l'area da proteggere ha continuato a crescere. Nel 2020 più di 100.000 metri quadrati di ghiacciaio sono stati coperti da questo speciale geotessile per aiutare a salvare la neve. Tecniche di protezione e stoccaggio della neve non sono nuove né uniche alla regione. Si può pensare alla tradizione giapponese dello Yukimuro, un metodo tradizionale di stoccaggio della neve per la conservazione del cibo e la preparazione di bevande alcoliche. Oppure si può pensare allo Stupa di Ghiaccio, una tecnica per creare ghiacciai artificiali sviluppata nella regione himalayana per combattere la scarsità d'acqua, fino alle imponenti forme architettoniche degli Yakhchal nel deserto persiano. Questa tecnica non è unica al ghiacciaio Presena, ma qui viene coperta la superficie più grande al mondo. È una tecnica moderna, un'operazione altamente specializzata e sofisticata, che usa materiali e tecniche appositamente sviluppati. Ma è anche uno sforzo di Sisifo, un atto disperato che lotta per ritardare ciò che è, ormai, inevitabile. È anche un atto paradossale. Il materiale che costituisce questi enormi teli è un polipropilene ad alta tenacità, stabilizzato per resistere alla radiazione ultravioletta. Gli stessi idrocarburi e composti petrolchimici che sono responsabili per tanta parte del cambiamento climatico globale sono ora impiegati per rallentarlo localmente. Questi teloni hanno un ciclo di vita drammaticamente corto. La loro efficacia risiede nel loro candore. L'alto potere riflettente consente di riflettere il 78 % della radiazione solare fino ai 500nm. Ma qui giace anche la loro fragilità. Lo smog atmosferico, presente anche a 3000 metri sul livello del mare, si accumula sulla superficie porosa del tessuto abbattendone l'efficacia nel corso di una stagione. L'anno successivo il lato che era a contatto con la neve verrà usato per riflettere i raggi solari. L'anno dopo ancora, serviranno nuovi teloni. I teli usati sono leggeri ma robusti, ad appena 340 grammi al metro quadro, pesano come una carta leggera per acquarelli. Il bilancio netto dell'operazione è, alla fine di ogni stagione, il salvataggio di circa 3 metri di neve al costo di 17 tonnellate di plastica che verranno mandate, come rifiuti speciali, al termovalorizzatore di Bolzano che produce sia energia elettrica che energia termica per la rete di teleriscaldamento. Ogni anno 34 tonnellate di plastica coprono la montagna per proteggerla dai danni causati dalla nostra dipendenza collettiva da quegli stessi composti petrolchimici ora arruolati per rallentare l'effetto del cambiamento climatico.

L'installazione

A volte gli oggetti incarnano un conflitto, una contraddizione, un'impossibilità. Questo è quello che succede con questi tessuti. Avvolgendo la montagna, permettono la sua esistenza e la negano; la conservano e la cancellano. Fatti di polimeri stabili a catena lunga, le microplastiche disperse da questi tessuti persisteranno nell'ambiente anche quando il ghiacciaio Presena sarà ormai fatalmente scomparso. Allo stesso tempo temporaneo e permanente, etereo e protettivo, il tessuto che copre la montagna diventa un simbolo potente che può permettere una riflessione critica e accendere il dibattito sulla complessa sfida che affrontiamo e sugli strumenti a doppio taglio che abbiamo a disposizione per affrontarla. È un tragico promemoria di come le nostre azioni stiano influenzando il pianeta su scala geologica, di come la nostra stessa idea di "natura" abbia bisogno di essere riformulata. Nell'era dell'Antropocene non c'è più natura selvaggia, il mondo è diventato un giardino planetario che noi influenziamo e manteniamo - coscientemente o meno. Quando una montagna deve essere avvolta nella plastica per salvare ecosistemi millenari che possono ora sparire in pochi decenni, abbiamo un'ulteriore prova, qualora fosse necessaria, che la parola "naturale" ha perso il suo significato. Esistono solo vari gradi di artificialità. Non esiste più ambiente naturale, solo ambiente costruito. È anche uno specchio di come soluzioni locali, per quanto estese, abbiano solo un limitato potere di rallentare effetti globali, anzi, possano involontariamente contribuire alla loro perpetuazione. In questo contesto, i teloni utilizzati per proteggere la montagna divengono un potente simbolo delle contraddizioni del nostro tempo e dei limiti della nostra tecnologia. Una porzione di questi tessuti (5x15m), drappeggiata nella forma del crinale della montagna che preserva vola sospesa da fili invisibili nel Padiglione Italia alla 17a Biennale di Architettura. La Biennale 2021, curata da Hashim Sarkis, pone la questione "How will we live together?". Molti padiglioni e autori hanno completato la domanda: "How will we live together with our planet?". Questione quanto mai attuale e fondamentale nell'immaginare qualunque attività proiettata al futuro in questi tempi, e quindi anche l'architettura. In questo filone s'inseriscono anche le "Comunità Resilienti" del Padiglione Italia curato da Alessandro Melis. Per la sezione curata da Paola Ruotolo abbiamo avuto la possibilità di raccontare questa storia con la nostra installazione "La Montagna Invisibile". Sospeso sopra le loro teste, i visitatori possono camminare sotto questo baldacchino temporaneo e, nel farlo, sperimenteranno il vuoto che circoscrive, un ricordo fisico della scomparsa dell'ambiente che cerca di proteggere. Contemporaneamente il tessuto recuperato dopo aver speso due stagioni proteggendo il ghiacciaio si

petrochemical compounds responsible for so much of global climate change are now being used to slow it down locally. These tarpaulins have a dramatically short life cycle. Their effectiveness lies in their whiteness. Their high reflectivity allows them to reflect 78% of solar radiation up to 500nm. However, this is also where their fragility lies. Atmospheric pollution, present even 3,000 metres above sea level, accumulates on the porous surface of the fabric, reducing its effectiveness throughout the season. The following year, the side that was in contact with the snow will be used to reflect the sun's rays. The year after that, new tarpaulins will be needed. The tarpaulins used are light but strong, at just 340 grams per square metre, they weigh like light watercolour paper. At the end of each season the net result of the operation is about 3 metres of snow saved at the cost of 17 tonnes of plastic. The blankets will be sent as special waste to the waste-to-energy plant in Bolzano, where they will be converted in electricity and heat nearby homes. Every year 34 tonnes of plastic cover the mountain to protect it from the damage caused by our collective dependence on those same petrochemical compounds now enlisted to slow the effect of climate change.

The installation

Sometimes objects embody a conflict, a contradiction, an impossibility. This is what happens with these fabrics. Wrapping the mountain, they allow its existence and deny it; they preserve it and erase it. Made of stable long-chain polymers, the microplastics dispersed by these fabrics will persist in the environment long after the Presena Glacier will have disappeared. At once temporary and permanent, ethereal and protective, the fabric covering the mountain becomes a powerful symbol that can enable critical reflection and spark debate about the complex challenges we face and the double-edged sword tools we have at our disposal to address them. It is a tragic reminder of how our actions affect the planet on a geological scale and how our very idea of 'nature' needs to be reformulated. There is no more wilderness in the Anthropocene age, and the world has become a planetary garden that we influence and maintain - whether we acknowledge it or not. When a mountain has to be wrapped in plastic to save millennia-old ecosystems that may now disappear in a few decades, we have further proof, should it be needed, that the word 'natural' has lost its meaning. There are only varying degrees of artificiality. There is no more natural environment, only a built environment. It is also a mirror of how local solutions, no matter how extensive, have limited power to slow down global effects; indeed, they may unwittingly contribute to their perpetuation. In this context, the tarpaulins used to protect the mountain become a powerful symbol of the contradictions of our time and the limits of our technology. A portion of these fabrics (5x15m), draped in the shape of the mountain ridge it preserves flies suspended by invisible threads in the Italian Pavilion at the 17th Architecture Biennale. The Biennale 2021, curated by Hashim Sarkis, poses the question, "How will we live together?". Many pavilions and authors



lascia leggere come un sudario. L'immagine di quest'essere così profondamente altro da noi -il Ghiacciaio Presena- si rende manifesta. Le tracce dello scioglimento delle nevi sono, in questo contesto, paragonabili all'Imago Christi della Sindone in Torino. Un sudario che porta la traccia e la memoria della scomparsa da questo mondo della forma fisica di un'entità oltre la nostra comprensione. Il fragile equilibrio del territorio così rappresentato si rivela anche nella costruzione della struttura dell'installazione che diventa uno strano caso di tensostruttura, tenuta in posizione da sottili fili di nylon che distribuiscono le forze verso il soffitto delle Tesa delle Vergini ma anche attraverso il tessuto stesso dell'installazione. Lavorando su questo progetto due questioni sono sorte: una di carattere più pratico e l'altra di riflessione meta-disciplinare. La seconda questione può essere formulata così: quando un paesaggio montuoso, una topografia, non è più definita dalla sua permanenza ma da dall'opposto, dalla sua propensione, letteralmente, a squagliarsi davanti ai nostri occhi, qual è la rappresentazione appropriate di questo paesaggio? La natura statica ed immutabile dei rilievi montuosi è descritta nei nostri atlanti geografici fino ai nostri disegni progettuali tramite l'artificio delle curve di livello. Sezioni orizzontali del terreno, queste curve isoaltimetriche individuano ed estraono stabili piani lungo i quali l'energia potenziale è costante e negano movimento e trasformazione. Ma se il paesaggio è d'improvviso liquido, questa rappresentazione perde parte della sua validità. Un altro modello rappresentativo è necessario per identificare questa nuova qualità del territorio in trasformazione. Non più la curva di livello, ma la linea di massima pendenza è la giusta rappresentazione per questi territori dinamici in forte cambiamento. La linea di massima pendenza tra due curve isoaltimetriche è la traiettoria che le nevi in scioglimento vorranno seguire naturalmente nella loro discesa verso valle. Strutturate naturalmente in networks che si ramificano, biforcano e convergono sono la rappresentazione dinamica ed iridescente di un territorio in costante e profonda trasformazione, dalle proprietà cangianti ed iridescenti. L'installazione vuole creare un dialogo intorno ai temi ambientali ed alle rapide mutazioni in paesaggi -ora fragili- che hanno perduto per millenni e hanno dato forma, identità e sostentamento economico alle comunità locali. Ma la presa di coscienza non basta e soprattutto l'urgenza della catastrofe climatica imminente impone a ognuno di noi di intervenire come e dove può. Ma se la riflessione, anche artistica, è preludio dell'azione, siamo contenti di riportare che i nostri ragionamenti finora hanno coinvolto e sono stati supportati dal Consorzio Pontedilegno-Tonale l'organizzazione che gestisce sia gli impianti sciistici che organizza l'operazione di copertura estiva. Questo è il contesto dell'ulteriore riflessione prima accennata. Grazie alle conversazioni innescate dall'installazione al Padiglione Italia stiamo avviando ulteriori ricerche e riflessioni con realtà locali ed internazionali per identificare progetti di economia circolare che possano allungare il ciclo di vita di questi teloni e individuare strategie per l'upcycling e la diversione dall'incenerimento. Ma questa è un'altra storia che speriamo di potervi raccontare presto.

Ringraziamenti

Vorremmo cogliere l'occasione per riconoscere il contributo al nostro lavoro ed all'installazione di Christoph Gengnagel, professore di strutture all'Università dell'Arte di Berlino che ha creduto e supportato questo Progetto fin dall'inizio ed agli studenti ed i tutor della sua cattedra che hanno aiutato con la progettazione e la realizzazione dell'installazione. Il consorzio Pontedilegno-Tonale, che si è reso disponibile a fornire i materiali per l'installazione e materiali d'archivio e fotografici a supporto della ricerca.

in copertina e a sinistra/on the cover and left: Il ghiacciaio Presena coperto dai teli geotessili / The Presena glacier covered by geotextiles

pagina precedente/previous page: Invisible Mountain presso la Biennale di Venezia - Padiglione Italia 2021 / Invisible Mountain at the Venice Biennale - Italian Pavilion 2021

sotto/under: Linee di pendenza #K20 - Estate (elaborato digitale: Giovanni Betti & Katharina Fleck) / Slope Lines #K20-Summer (digital artwork: Giovanni Betti & Katharina Fleck)

www.theinvisiblemountain.com

have completed the question: "How will we live together with our planet?". This question is more topical than ever and fundamental in imagining any future-oriented activity, including architecture. The "Resilient Communities" of the Italian Pavilion curated by Alessandro Melis are also part of this theme. For the section curated by Paola Ruotolo, we had the opportunity to tell this story with our installation "La Montagna Invisibile" (The Invisible Mountain). Visitors can walk under this temporary canopy suspended above their heads and experience the void underneath, a physical reminder of the disappearance of the environment it seeks to protect. At the same time, the fabric recovered after spending two seasons protecting the glacier can be read like a shroud. The image of this being so profoundly different from us - the Presena Glacier - becomes manifest. The traces of melting snow are, in this context, comparable to the Imago Christi of the Shroud of Turin. A shroud that bears the trace and memory of the disappearance from this world of the physical form of an entity beyond our comprehension. The fragile balance of the territory thus represented is also revealed in the construction of the structure of the installation, which becomes a strange case of a tensile structure, held in place by thin nylon threads that distribute the forces towards the ceiling of the Tesa delle Vergini but also through the fabric of the installation itself. While working on this project, two questions arose: one of a more practical nature and the other of a meta-disciplinary reflection. The se-

cond question can be formulated as follows: when a mountainous landscape, a topography, is no longer defined by its permanence but by its opposite, by its propensity to melt before our eyes, what is the appropriate representation of this landscape? The static and unchanging nature of mountain ranges is described in our geographical atlases up to our design drawings by means of contour lines. Horizontal sections of the terrain, these iso-altimetric curves identify and extract stable planes along which potential energy is constant and deny movement and transformation. However, if the landscape is suddenly liquid, this representation loses part of its validity. Another representative model is needed to identify this new quality of the transforming territory. No longer the contour line, but the maximum slope line is the right representation for these occupied territories in great change. The maximum slope line between two iso-altimetric curves is the trajectory that the melting snows will naturally want to follow on their descent into the valley. Naturally structured into networks that branch, bifurcate and converge, they are the dynamic and iridescent representation of territory in constant and profound transformation, with iridescent and changing properties. The installation aims to create a dialogue around environmental issues and the rapid changes in landscapes - now fragile - that have endured for millennia and have given shape, identity and economic sustenance to local communities. However, awareness is not enough, and above all, the urgency of the

imminent climate catastrophe requires each of us to intervene where and how we can. But suppose reflection, even artistic reflection, is a prelude to action. In that case, we are happy to report that our reasoning so far has involved and been supported by the Pontedilegno-Tonale Consortium. This organisation manages both the ski facilities and organises the summer covering operation. This is the context for the further reflection mentioned above. Thanks to the conversations triggered by the installation at the Italian Pavilion, we are initiating further research and reflection with local and international realities to identify circular economy projects that can extend the life cycle of these tarpaulins and identify strategies for upcycling and diversion from incineration. Nevertheless, this is another story that we hope to tell you soon.

Acknowledgements

We want to take this opportunity to acknowledge the contribution to our work and to the installation by Christoph Gengnagel, Professor of Structures at the University of Art in Berlin, who believed in and supported this project from the beginning, and to the students and tutors of his chair who helped with the design and realisation of the installation. The Pontedilegno-Tonale consortium was willing to provide the materials for the installation and archive and photographic materials to support the research.

