

# SMC

SUSTAINABLE MEDITERRANEAN CONSTRUCTION  
LAND CULTURE, RESEARCH AND TECHNOLOGY

FOCUS ON  
DIGITAL AND COMPLETION  
PROCEDURE

SMC - Official Magazine of SMC (Sustainable Mediterranean Construction) Association - Online edition: <http://www.sustainablemediterraneanconstruction.eu> Autorizzazione del Tribunale di Napoli n. 29 del 09/06/2014

LUCIANO EDITORE

N. SIXTEEN  
2022



## EDITORIAL BOARD

Editor in chief  
Dora FRANCESE

First Editors  
Luca BUONINCONTI  
Domenico CAPUTO  
Paola DE JOANNA  
Antonio PASSARO

Associate Editors  
Gigliola AUSIELLO  
Roberto CASTELLUCCIO  
Marina FUMO  
Lia Maria PAPA  
Marialuce STANGANELLI

Editorial Secretary  
Mariangela Cutolo

Graphic Design  
Web Master  
Luca Buoninconti  
Elisabetta Bronzino

## SCIENTIFIC COMMITTEE

Eugenio ARBIZZANI  
Aasfah BEYENE  
Bojana BOJANIC  
Michele CAPASSO  
Stefano CHIARENZA  
Angela CODOÑER  
Francesca Romana  
D'AMBROSIO  
Ana Maria DABIJA  
Kambiz EBRAHIMI  
Daniel FAURE  
Pliny FISK  
Giorgio GIALLOCOSTA  
Rodolfo GIRARDI  
Mihiel HAM  
Fakher KARAT  
Pablo LA ROCHE  
Serge LATOUCHE  
Patrizia LAUDATI  
Stefano LENCI  
Alberto LUCARELLI  
Gaetano MANFREDI  
Saverio MECCA

Paulo MENDONÇA  
Giuseppe MENSITIERI  
Lorenzo MICCOLI  
Alastair MOORE  
Michael NEUMAN  
João NUNES  
Massimo PERRICCIOLI  
Silvia PIARDI  
Alberto PIEROBON  
Khalid Rkha CHAHAM  
Susan ROAF  
Yodan ROFÈ  
Piero SALATINO  
Fabrizio SCHIAFFONATI  
Mladen SCITAROCI  
Alfonso SENATORE  
Ali SHABOU  
Abdelgani TAYYIBI  
Nikolas TZINIKAS  
Funda UZ  
Michael VAN GESSEL  
Dilek YILDIZ  
Ayman ZUAITER

## REFEREE BOARD

Zribi Ali ABDELMÔNEM  
Maddalena ACHENZA  
Manuela ALMEIDA  
Ahadollah AZAMI  
Angela BARRIOS PADULA  
Vittorio BELPOLITI  
Houda BEN YOUNES  
Gaia BOLLINI  
Gianluca CADONI  
Assunta CAPECE  
Lucia CECCHERINI NELLI  
James CHAMBERS  
Paolo CIVIERO  
Carola CLEMENTE  
Daniel DAN  
Pietromaria DAVOLI  
Mercedes DEL RIO  
Gianluigi DE MARTINO  
Orio DE PAOLI  
Dorra DELLAGI ISMAIL  
Houda DRISS  
Dalila EL Kerdany  
Andrea GIACHETTA  
Barbara GUASTAFERRO  
Luigi IANNACE  
Shoaib KANMOHAMMADI  
Pater KLANICZAY  
Danuta KLOSEKKOZLOWSKA

Liliana LOLICH  
Philippe MARIN  
Said MAZOUZ  
Barbara MESSINA  
Luigi MOLLO  
Carlos MONTES SERRANO  
Emanuele NABONI  
Paola Francesca NISTICÒ  
Massimo PALME  
Lea PETROVIC KRAJNIK  
Francesca PIRLONE  
Vasco RATO  
Joe RAVETZ  
Imen REGAYA  
Jesús RINCÓN  
Paola SÁEZ VILLORIA  
Marco SALA  
Anda Joana SFINTES  
Radu SFINTES  
Jacques TELLER  
Pablo TORRES  
Antonella TROMBADORE  
Ulica TÜMER EGE  
Clara VALE  
Fani VAVILI  
Roland VIDAL  
Jason YEOM DONGWOO



SMC - Sustainable Mediterranean Construction  
Association  
Founded on March 1st 2013  
Via Posillipo, 69 80123 Naples - Italy  
smc.association@mail.com

SMC is the official semestral magazine of the SMC Association, jointed  
with CITTAM - SMC N. 16 - 2022

All the papers of SMC magazine  
were submitted to a double peer  
blind review.

Cover Photo ©Angelica Rocco  
2022, Palacio Nacional da Pena,  
Sintra (Portugal)

Publisher: Luciano Editore  
Via P. Francesco Denza, 7  
P.zza S. Maria La Nova, 4  
80138 Naples - Italy  
www.lucianoeditore.net  
info@lucianoeditore.net  
editoreluciano@libero.it

Printed Edition  
ISSN: 2385-1546

Online Edition  
ISSN: 2420 - 8213

[www.sustainablemediterraneanconstrucion.eu](http://www.sustainablemediterraneanconstrucion.eu)

- 005\_ CONSTRUCTION TECHNOLOGIES (NOT ONLY DIGITAL) AND ECOLOGICAL FOOTPRINT  
*Dora Francese*
- 027\_ BOARDS AND INFORMATION
- FOCUS ON COMPLETION TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE REGENERATION
- 028\_ RESTORATION AND HISTORIC BUILDINGS FACING SUSTAINABILITY CHALLENGES  
*Francesco Trovò*
- 034\_ NEW PERSPECTIVES FOR MAPPING ALTERATIONS IN HBIM IN CONSERVATION PROJECTS  
*Andrea Adami, Barbara Scala*
- 040\_ FRAGMENTS OF MEMORY. A PARTICIPATORY APPROACH FOR A NEW CONSERVATIVE ARCHITECTURAL RESTORATION AND LANDSCAPE ENHANCEMENT. The Baths of Petriolo  
*Cesare Crova*
- 046\_ QUALITY AS A GOAL AND TOOL FOR THE PRESERVATION OF THE BUILT HERITAGE  
*Mariangela Carlessi, Alessandra Kluzer*
- 051\_ STRENGTHS AND TRANSFORMABILITY OF HEALTHCARE STRUCTURES IN CAMPANIA  
*Lorenzo Diana, Rossella Marmo, Saverio D'Auria, Claudia Sicignano, Francesco Polverino*
- 058\_ KNOWLEDGE AND PROTECTION OF THE HANDCRAFTED KNOW-HOW FOR CONSERVATION  
Il Manuale del Recupero of Rome: Topics  
*Virginia Bernardini*
- 063\_ THE QUALITY OF RESTORATION OF CULTURAL HERITAGE: FROM JURIDICAL NORMS TO TECHNICAL NORMS  
*Valentina Sessa*
- 068\_ FROM 'INTANGIBLE' TO 'TANGIBLE' HERITAGE  
Shared knowledge for conservation  
*Daniela Pittaluga, Silvia Rescic, Fabio Fratini*
- 075\_ EASIER SAID THAN DONE. TO KNOW SO AS TO KEEP: DRY STONE WALLING ON THE SLOPE OF LAKE COMO  
*Michela M. Grisoni*
- 082\_ DESIGN PROCESSES FOR THE ENHANCEMENT OF THE TERRITORY: THE CASE OF MASSA LUBRENSE  
*Giovanni Gugg, Gigliola D'Angelo, Mariachiara Esposito*
- 088\_ CARE AND CRAFTSMANSHIP AS A SLOW APPROACH TO BUILT HERITAGE  
Quality and intervention: tradition and innovation  
*Angela Squassina*
- 094\_ THE ROLE OF GREEN SPACES FOR THE SUSTAINABLE RECOVERY OF CULTURAL HERITAGE  
A proposal for intervention in the former neapolitan psychiatric complex  
*Giuseppe Trinchesi, Savino Mastrullo*
- 103\_ THE ROLE OF CULTURAL HERITAGE SCIENTISTS FOR THE QUALITY OF URBAN REGENERATION. A design proposal for the urban "seam" of Baia  
*Veronica Vitiello, Marina Fumo, Danila Imperadice*
- FOCUS ON: DIGITAL AND NON DIGITAL TECHNOLOGY FOR SUSTAINABILITY
- 109\_ GREEN THINKING AND ENTREPRENEURSHIP. A Pedagogical experiment in Architecture  
*Dorra Ismail Dellagi*
- 115\_ THE REDISCOVERY OF NATURE: THE LOST INNOCENCE OF THE DIGITAL WORLD  
*Rosa Maria Vitrano*
- 124\_ DIGITAL INNOVATION IN CONSTRUCTION: 3D PRINTING IN HOTEL DESIGN AND TOURISTS' ACCOMMODATION  
*Artemis Kyrkou*
- 128\_ DESIGN FOR ADAPTABILITY. Joints for sustainable building  
*Adriana Rossi, Sara Gonizzi Barsanti*

- 137\_ PRACTICABILITY STUDY FOR THE DEVELOPMENT OF A WOOL SUPPLY CHAIN IN CAMPANIA REGION  
*Angelica Rocco*
- 143\_ "EXPERIMENTAL ECOLOGICAL COMPOSITE FOR 3D PRINTING OF A SMALL COMMUNITY HOSPITAL"  
*Enrico Maria Oliva, Dora Francese*
- 151\_ SMART VILLAGE E DESIGN FOR ALL. DesignTech in the Madonie area  
*Luisa Lombardo*
- 156\_ BUILT ENVIRONMENT TRANSFORMATIONS: BIM AND CIRCULAR APPROACH  
*Rossella Franchino, Caterina Frettoloso, Nicola Pisacane*

# EASIER SAID THAN DONE. TO KNOW SO AS TO KEEP: DRY STONE WALLING ON THE SLOPE OF LAKE COMO

## Abstract

Whether it is for mapping or setting guidelines for town planners or to highlight the relationship between product and producer, artefact, and craftsman, built and building, much has been written and there is ample experience of the 'art of dry-stone walling'. There should be no lack of 'know-how' in view of this widespread knowledge and frequent training courses throughout Europe. Workshops and educational sites for builders and restorers, owners, administrators, and volunteers have been held for years and the UNESCO 'label' (2018) has boosted them in Italy too, even though not all are technical or operational. Tour organisers offer creative entertainment and experiences, and the art of dry-stone walling is popularized but often underestimated – imitations are frequently not distinguished from the original. This paper, looking at the real product, deals with some critical issues around the lower shores of Lake Como.

**Keywords:** *dry-stone walling, Lake of Como, Landscape preservation, agricultural culture, tourism exploitation*

## Introduction

Backed by an early tradition of study [1] [2], strong in many countries [3] [4] [5] and originally substantial also in Italy [6], we speak easily today of dry-stone building [7]. It is more difficult, though - except in a few cases, most of them outside of Italy [8] - to trace strategies for learning this art and who should be qualified to do it [9]. This is the first question raised when a public body (called to endorse a project) and a private one (willing to back it) are both determined to preserve some dry-stone architecture, and here the difficulties start: who will do the work, supervise it and then check it? There are usually only a few competent workers - much in demand - to whom one can reliably delegate the task. So much unknown, it is all easier said than done! There are, however, a couple of other points we need to mention. The first is that we are not dealing with a product here, but with a process of building in relation to the setting. This is illustrated by UNESCO's reasons for considering it an intangible rather than a tangible cultural heritage (1). Anyone familiar with this type of building understands clearly that a dry-stone wall is 'live' architecture: it is a complex ecosystem

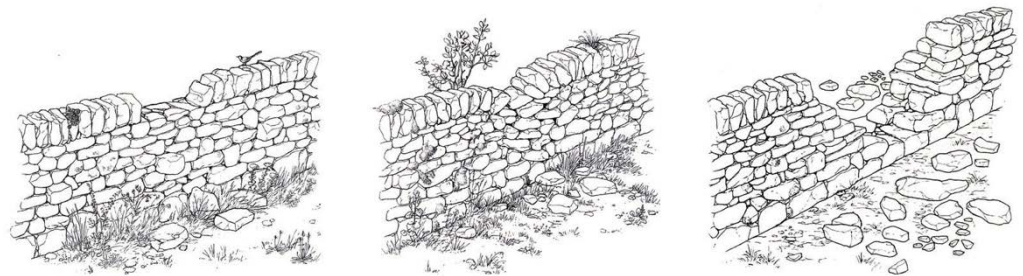


Fig.1 – The effect of the lack of maintenance. Minor or extensive re-building depends on timeliness. Illustration: Dani Pelagatti and Stiftung Umwelteinsatz, using in accordance with Creative Commons CC-BY-SA-4.0

whose construction involves an interaction with the environment, and whose survival depends on regular maintenance [10] (Fig. 1). Repair and adaptation, restoration or recomposition must be done in good time management. This work is limited and more effective, with less impact and cost, when it is constant and planned, calling for close daily inspection and knowledgeable land. The 'beauty' of a dry-stone wall does not lie solely in appreciation of the value of the perfect, orderly arrangement of the stones, but goes further – to its three-dimensional features. This is why it is not enough, as some people believe, just to look after the surfaces. Advanced recommendations involve the study of the 'ferment' of the ground – geomatics and geodesy - [11] [12] [13] and relations with the local geography [14]. The other question considers the variety of dry-stone items, not only terraced landscapes, but – handsome as they certainly are – they are already usually well-kept [15] [16]. Still at risk are the structures used widely and built with the same methods, or variations on that theme, that have modelled the land to meet other requirements, producing other landscapes. To take one specific setting, lower down from the heroic Valtellina vineyards, we can move along the first part of Lake Como, the western 'riviera', starting from well-known Cernobbio and continuing up toward the top at Laglio. There are walls built to mark the limits of properties not only along the main roads but also in the towns and villages, often standing out orthogonally to the slope. There are *muretti* – little walls outlining small family vegetable gardens; others are just stones fixed in the ground, making horizontal and vertical connections, not only for pedestrians. They often marked out the paths among the settlements, until cars arrived, turning things upside down, enlarging some and making some

private, but needing wider, smoother tracks for access. These snake up and wind round sharp bends, some linking terraces – artificial points that were already there at the same height – often leaping over natural waterfalls, creating new arches, or running the water through pipes and deviating the course. The result is that the features and use of the land are often altered, with dangerous changes to the hydro-geological balance that may have dramatic consequences. In this situation, where land rents are appetising, the real estate market is lively, and these widely distributed dry constructions, with little volume above ground, but dense drainage below, are disappearing as construction work increases. Not only the land, but the ground under it as well – which is common property – is sacrificed and gobbled up in response to the desperate demand for a window overlooking the lake which, of course, must satisfy modern ideas of convenience and comfort. Thus, what they do not see of themselves is imposed on others. The quality of this admirable structure is increasingly left to the responsibility of the individual, the designer or client. It is not the appearance that should worry us, though it is worth recalling that the imitations and surrogates are more likely to be out of place – sorry deceptions that do no justice to the true nature of the dry-stone wall.

## Not only terraces

Dry stone walls are not only used to terrace hillsides. They include huts and sheds, stalls for animals, all sorts of shelters, snow stores, mule tracks, earthen tractor paths, and stairs. Shelters for men or animals, rustic sheds for tools or for drying, smoking or storing products. These walls make up the main infrastructure where people walk or herd their animals, or tow carts. The little walls mark out



Fig.2 – A dry-stone walls included inside a familial urban garden. Cernobbio, Rovenna (Co)

property boundaries or fence small vegetable gardens or strips of land [17] [18] (Fig. 2). A variety of terms are used to describe this 'universe', many of them similar, but they all establish cultural 'corridors' that illustrate the numerous local situations. They are, of course, dictated by the nature of the land on which they are built, and above all by the materials available – inevitably only local, 'km 0'. The cultural logic reflects the climate, but also local dietary habits and the economy. In the setting described here, special keepers called *bagatere* are built for silkworm rearing. Generally, though, the walls are functional, reflecting long-standing habits, and related to local traditions and 'secrets' - special tricks only the peasants know, about setting them up.

#### Building a dry-stone wall, in six steps

Dry stone walling has been described by many authors who have attempted to set down the 'basic rules', while acknowledging the variants, and stimulating some observations. Looking over the process while admiring the product, confirming construction and reconstruction, Martin Luts suggests a six-step plan [19]. First: measurements and then calculate the height, length, and footer of the wall in relation to each position and requirement. Second: assemble and organize the materials (the stones), if necessary, demolishing the old wall to be repaired, and lay them out at the base of the future wall. Leave about a meter of space for these around the footer of the wall, so the workmen have working room. The stones can be divided according to their function. There will be foundation stones – the first to be used; then come those for building and filling – for the next levels. These are followed by the binding blocks – needed at intervals - and the stones to top the wall. These can be laid out further away as they will be used last.

Third: prepare the foundation, dig the ground, place the first layer of stones and the filling material. Make sure the foundation slopes slightly inward, keeping it orthogonal to the face of the wall. The ratio between the width and height of the wall should be 1:2 though this rule only holds for walls no higher than two meters, for which the ratio is calculated differently. The foundation stones lie directly on the ground with no reinforcement. For a containment or retention wall (against ground) the space will be filled with stones of various sizes, placed judiciously to fit the empty spaces

Fourth: place the building stones and carefully lay them in rows on top of each other, leaning slightly inwards. When selecting the stones make sure they touch each other with at least three points of contact with the row below, preferably on their surface, to ensure stability. There are two ways to place each single row: with binding blocks or mixed depending on whether the stones have their long side in the thickness of the wall (first method) or alternate with the building stones (second method). In both cases one row at a time should be completed, finishing the filling with smaller stones laid out in orderly fashion, like in the foundation. As each row is finished check the vertical joints are not in line – one stone should be over two and two over one in a staggered pattern.

Fifth: lay the throughstones when placing the building blocks. For walls backed onto ground these stones link the outside layer with the filling. For free-standing walls, the two sides are linked to cover the whole thickness. The general rule is to place at least one throughstone every half square meter of surface of the wall to cover the whole thickness. When the stones available are shorter than the wall is wide, two can be laid – one on the

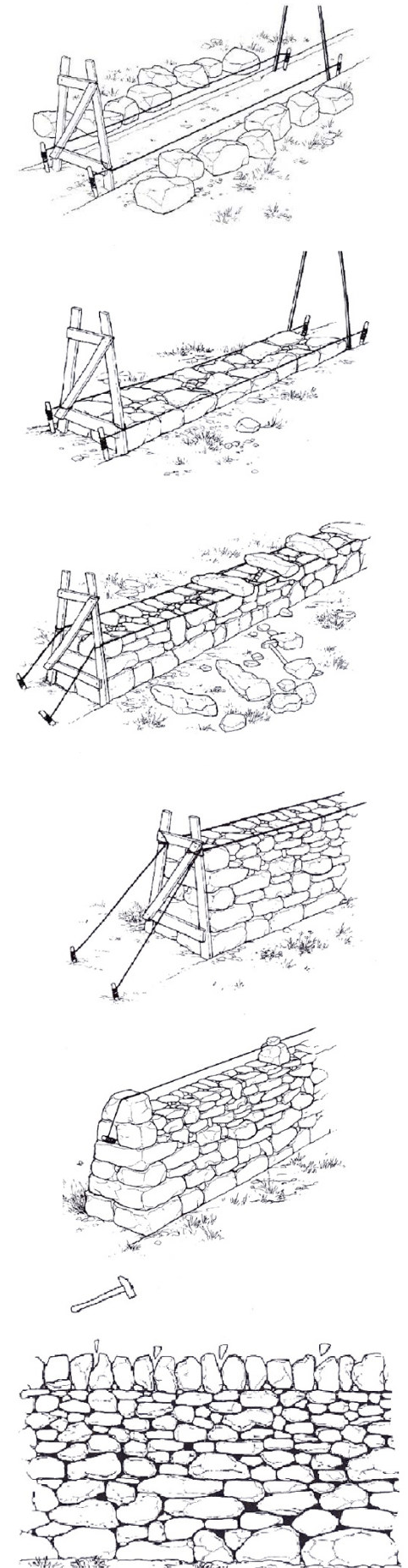


Fig.3 – Dry-stone walling: a six step process: 1° Measure and prepare the place | 2° Place big Foundation stones | 3° Add overlapping layers | 4° Fill in the gaps with smaller stones | 5° Remember to place finestones | 6° Complete with copestones. Illustration: Dani Pelagatti and Stiftung Umwelteinsatz, using in accordance with Creative Commons CC-BY-SA-4.0

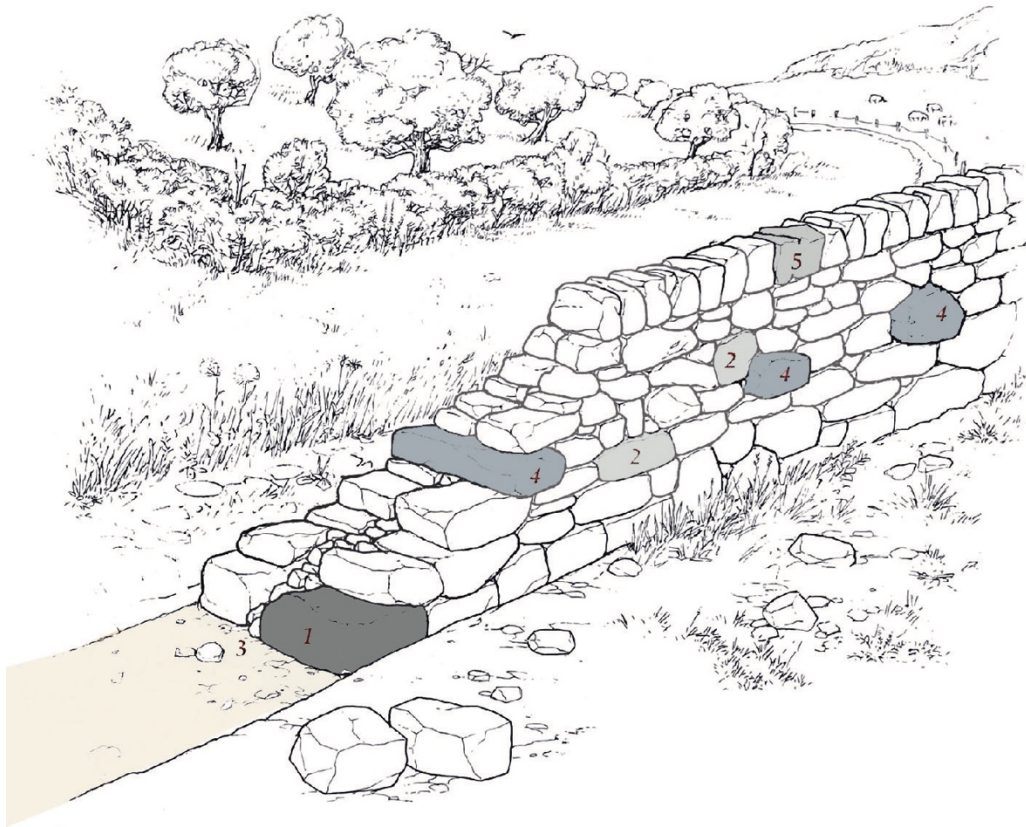


Fig.4 – Every stone has its name and use like in this free standing wall: 1 | Foundation stones | 2 Construction stone | 3 Hearting stone | 4 Tiestone/Throughout | 5 Copestone. Illustration: Dani Pelagatti and Stiftung Umwelteinsatz, using in accordance with Creative Commons CC-BY-SA-4.0

outside edge of the row, and the other on the inside, making sure they overlap by at least a quarter of their length.

Sixth: top the wall with stones to seal it, laid out either vertically or horizontally. In both cases there must be as many contacts as possible between the stones. Fragments can be slotted in between the vertical ones if necessary. Horizontal ones should cover at least a third of the top of a retaining wall and the whole of the top of an open-faced wall. Usually, the stones used are bigger than the building stones. Illustrated publications [20] [21] not only show the steps (Fig. 3), but also list the various types of stone for different uses (Fig. 4), the different walls in relation to how they stand – out of the ground or against it. They also describe alternative patterns for covers and corners (Fig. 5). We are warned against the most frequent errors. But these representations of a normal abstraction oblige us to get to know the features of each construction.

#### Genius and disorder. What are the rules?

Leaving aside the rules, Lutz invites us cross the Swiss border, along the Valtellina route to the Bernina Pass, towards Tirano, beyond the peak of Lake Como. There are already exceptions to the rules in the Montafon region. This provides an interesting opportunity to note territorial continuity, the cultural interweaves, and local anomalies. Similarities and differences are already obvious if we compare the dry-stone construction in the Tirano area – sheds, farms and their houses – with the *crot* in Brusio and *scélé* in the Val Poschiavo, and the bigger huts in the Lariano Triangle.

For our study we then moved south with a view to direct comparisons with the *caselle* in Liguria. As anyone will tell you, dry stone constructions are common throughout Europe – possibly over the whole planet – from Scotland to the Mediterranean. While bearing in mind the

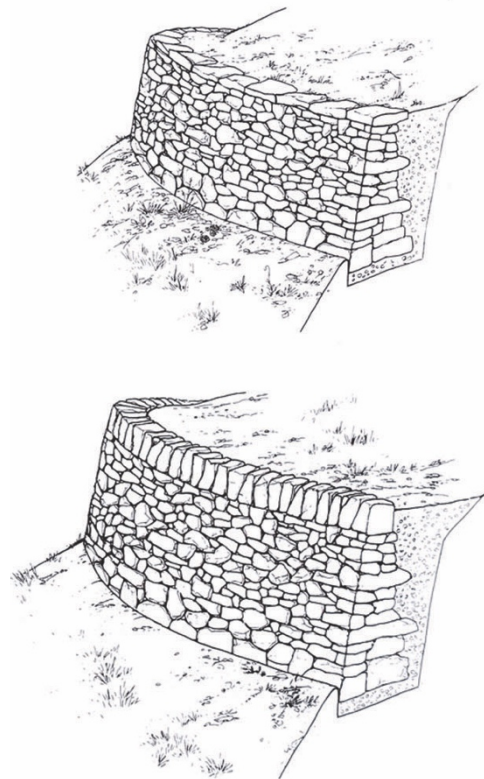


Fig.5 – Types of coping: 1 | Flat stones (above) 2. Standing stones (below). Case studies in Laglio (CO) (above) and Cenobbio, Rovenna (below). Illustration: Dani Pelagatti and Stiftung Umwelteinsatz, using in accordance with Creative Commons CC-BY-SA-4.0

movements of agricultural workers, their periodic migrations responding to seasonal requirements, and the cultural differences often reflected in these constructions, some of the affinities are in fact the similar responses – however independent – people have given to similar problems (2). There is a demo-ethno-anthropological component in the maintenance of dry-stone walls that obliges us to skip the hurdles of art and authority and recognise this as an anonymous task, done by craftsmen.

#### Lexicon and local culture

This 'knowing how to do it', to arrange and manage one's own habitat, with no codified regulations, but rooted in practice, does not reach us in writing, but comes materially – from the walls themselves – and verbally, described in local terms, often in dialect. This brings us to the dual nature of tangible and intangible heritage. It is essential – not just casual – for any studies of dry-stone walls to include research into the related language. They must include the maintenance schemes, collecting the terms and ways of saying things, and how they relate to place names. Focusing therefore on the area of interest here [22] and following on from the work of others [23], we list some of the dialect used in the Como region [24] in Tab. 1. This is still very much 'work in progress', and we share it so as to learn about our errors, add more terms, and make comparisons with other regional contexts.

#### Decay: distinguishing natural causes and mitigating anthropic ones

Just as conservation counts on the transmission of knowledge, so the duration of a dry-stone wall depends on the qualities of the stones and





italian	english	français	español	local language
<i>calzamento/colmare</i>	chinking	<i>combler</i>	<i>iilenar</i>	<i>culmà/ sculzà /inrasi</i>
<i>coronamento</i>	copestone	<i>couronnement</i>	<i>terminacion</i>	<i>cuvertüra</i>
<i>cantionali</i>	dorner	<i>chainage d'angle</i>	<i>muro de esquina (cantonada)</i>	<i>angulaar/cantunaal</i>
<b>muro in pietra a secco</b>	<b>dry-stone wall</b>	<b>mur en pierre sèche</b>	<b>muro de piedra en seco</b>	<b>müür a sécch</b>
<i>rastrematura/ inclinazione/scarpa</i>	footer	<i>fruit</i>	<i>taluc</i>	<i>inclinaziùn /scarpa</i>
<i>fondazione</i>	foundation	<i>fondation</i>	<i>cimientos</i>	<i>fundaziùn</i>
<i>muro isolato</i>	free standing wall	<i>mur autoportant</i>	<i>muro independiente</i>	<i>müür</i>
<i>drenaggio</i>	french drain	<i>drain</i>	<i>drenaje</i>	---
<i>riempimento/ riempire</i>	hearting	<i>fourrere</i>	<i>cascajo</i>	<i>impieni</i>
<i>chiave orizzontale</i>	horizontal key	<i>clef horizontale</i>	<i>llave horizontal</i>	<i>ciaf da cantùn a cantùn / ciaav piöte / piöde</i>
<i>pietre grandi</i>	large stones	<i>grosses pierres</i>	<i>pedras grandes</i>	---
<i>muro di contenimento</i>	retaining wall	<i>mur de soutènement</i>	<i>muro de contención</i>	<i>müür cuntra tera</i>
<i>pietre piccole/ciottolo</i>	small stones	<i>petites pierres</i>	<i>pequeñas piedras</i>	<i>piott</i>
<i>gradino</i>	step	<i>marche</i>	<i>paso</i>	<i>basèll</i>
<i>pietra</i>	stone	<i>pierre</i>	<i>pedra</i>	<i>préa/préja/prèda/ sàss picapréa</i>
<i>scalpellino</i>	stonecutter	<i>tailleur de pierre</i>	<i>picapedrero</i>	---
<i>filo guida</i>	strand / string	<i>cordeau-guide</i>	<i>cuerda</i>	<i>fiil / spàgh / corda, curdèta / spach</i>
<i>ortostato</i>	stretcher	<i>panneresse</i>	<i>laja</i>	---
<i>diatono passante</i>	throughstone	<i>boutisse parfaing</i>	<i>perpiano</i>	<i>lunga/posa travers / passant</i>
<i>diatono</i>	tiestone	<i>boutisse ou pierre de liaison</i>	<i>tizon</i>	---
<i>utensile</i>	tool	<i>outil</i>	<i>utensilio</i>	<i>udeséll</i>
<i>costruttore di muri</i>	waller	<i>bâtisseur / maçon</i>	<i>empapelador</i>	<i>müraduur</i>
<i>zeppa</i>	wedge	<i>cale</i>	<i>calzos / cuna</i>	<i>cügnöö</i>
<i>dima lignea</i>	wooden shape	<i>gabarit</i>	<i>modelo</i>	<i>sàguma</i>

Tab.1 – A tentative multi-language lexicon

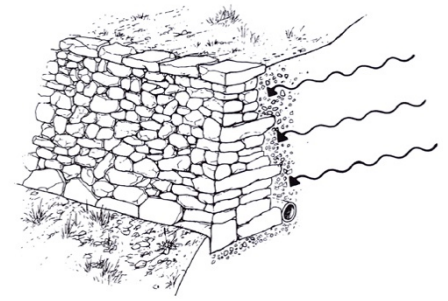


Fig.6 – In a Retaining wall, a drain is essential for flowing water. Illustration: Dani Pelagatti and Stiftung Umwelteinsatz, using in accordance with Creative Commons CC-BY-SA-4.0

their positions and stability inside the structure, subject to friction due to gravity (on their own load) and thrust (from induced loads). This implies that the material must offer good physico-chemical performance and must also maintain the geometry and size for which it was placed in that precise position. Its elements must maintain their arrangement and shape, obeying the 'rules'. Thus, the main problems that arise and call for attention are the following:

- scabbing: chipping or breakage of single stones, in relation to their structural function,
- bulging, crushing, and other shape changes that affect the profile of the wall;
- subsidence with loss of the horizontal pattern of the rows;
- release and expulsion of fragments;
- breaking up and loosening of the texture.

Maintenance must concentrate on the following:

- overgrowth of weeds, especially branches, that can shift the stones;
- loss of efficient coverage.

Damp is less of a worry: it sounds like an oxymoron to say that a dry-stone wall must be damp because it is permeable [Fig. 6]. In certain climates and for some types of stone, however, problems may rise with freezing and thawing when water trapped inside cracks in the stones is subjected to micro pressure, which is harmful in the long run. Safeguarding the wall depends not only on the climate and the nature of the stones, but also on habits and maintenance. The stones examined here are mainly, though not all, known as the *Sasso di Moltrasio*, a black calcareous siltstone [Fig. 7]. It belongs to the geological category of Lias and is said to present itself generally in banks, with finely stratified compact structure sometimes visible to the naked eye. Calcite veins are very rare. This is a recent commercial name and old documents generally refer to it as *tufò* alluding to how easy it is to work. The tight, uniform stratification means that one can obtain fairly fine *piöde* and *conci* (square blocks of stone with calibrated measurements) and large flat slabs, used for floors, balconies and paths. Although the name identifies a specific locality, the rock is distributed widely. It is found for many kilometers along both banks of the Como branch of Lake Como. There are important remains of industrial archaeology in the abandoned quarry in Carate Uriò, along a mule track that forms an acknowledged historic-



Fig.7 – The so called 'Moltrasio Stone' or *Sass de Moltras*, Moltrasio (Co)

naturalistic route [25].

Besides the stone itself a dry-stone wall's response to loads and thrust is influenced by the technique used to build it and the structural patterns. The behaviour of a wall can usually be distinguished either by two interconnected parameters, working almost in unison (these are theoretically its risk of overturning, slipping, and sinking) or else there is a single parameter (when there is no friction between the stones there is the risk of bulging, local expulsion of fragments, and partial but deep collapse).

Empirically, monitoring is based on a few 'spies': stones that shift, abnormal bulging, swelling, or dishing, release and expulsion of fragments, loss of connection between the stones on top, and weeds. These symptoms suggest their own remedies: root out the weeds, specially woody ones; manually remove invasive weeds near the top, to prevent it becoming loose. Chips that have shifted or been expelled must be stabilized, the top must be righted, and fallen fragments must be reassembled and replaced in the pattern. Repair and reweaving can be done for up to a square meter of the wall structure, but for larger areas more radical work is required and more questions must be asked. Alongside natural causes of wear and tear we must take account of our own technical ability, behaviour, habits, and management of the land and our habitat. Distorting or disregarding the building technique means mining the foundations of a dry-stone wall. Inventing a terraced landscape of reinforced concrete steps, joining properties together by eliminating paths and breaking up green networks, concentrating on the finished product instead of looking after the hillside – reduced to bare earth overlooking the lake – is a decision that largely affects the duration and survival of the walls. In contrast, abandoning mountains has allowed them to grow wild, and new woodland is formed.

This is another topic that sets off a chain reaction. Land management today is a thorny question involving various environments, and must necessarily allow for systematic planning, especially in 'threshold' areas, governing how they meet up so as to preserve the identity of each one.

### Conclusion: conservation needs planning

It would be complicated, even anachronistic, to contemplate returning to the agricultural economy that gave birth to these constructions. But when there are doubts about the models and methods one must at least try to direct the future towards greater sustainability, balance, and sensitivity. Respect for local tradition serves as an antidote – a reserve of wisdom dictated by experience. Working the land goes beyond mere aesthetics. It is not by chance that in protecting the 'art of dry-stone walling' the focus has been on *doing*, not just on the end-product as complete and unchangeable. It is the expression developed by rural communities over the centuries, passed down by skilled builders to organize living and workplaces, optimising local human and natural resources, as an ability, not just a valuable artwork.

### REFERENCES

- [1] Payot, J. (1937). Les murs de pierres sèches dans le jardin familial. *Habitation*, 10(2), 26-27.
- [2] Payot, J. (1937). Les murs de pierres sèches. *Habitation*, 10(3), 42-43.
- [3] Fields, Curtis P. (1971). *The Forgotten Art of Building a Stone Wall*. Dublin: Yankee.
- [4] Rainsford-Hannay, F. (1972). *Dry Stone Walling*. Dumfries: Grieve.
- [5] Hart, E. (1980). *The Dry Stone Wall Handbook*. Wellingborough: Thorsons.
- [6] Alessandrini, A. & De Concini, E. (1995). *Pietre nude. L'Italia dell'architettura spontanea in pietra a secco*. Pescara: Carsa eziozioni.
- [7] Environmental Action Foundation (ed). 2019. *Dry Stone Walls. Basics, Construction, Significance*, Zurich: Scheidegger & Spiess.
- [8] Macquat, A. (2015). *Mise en valeur des murs de pierres sèches. Plan d'actions*. Porrentruy: République et Canton du Jura.
- [9] Fontanari, E. (2008). Norme e politiche, in E. Fontanari & D. Patassini, D. (eds). *Paesaggi terrazzati dell'arco alpino. Esperienze di progetto* (pp. 102-103). Venezia: Marsilio.
- [10] Darlington, A. (1981). *The Ecology of Walls*. London: Heinemann.
- [11] Michelet, P. (2005). Sauvegarde des murs en pierres sèches. *Géomatique Suisse: geoinformation et gestion du territoire*, 103(2), 76-78.
- [12] Szakacs, N. (2013). Mise en place d'un GIS pour inventories les dégâts sur les murs en pierres sèches des vignobles de Martigny et Martigny-Combe. *Géomatique Suisse: geoinformation et gestion du territoire, Géomatique Suisse: geoinformation et gestion du territoire*, 111(4), 144-146.
- [13] Maret, L. & Zufferey, A. (2020). Murs en pierres sèches: préservation d'un patrimoine universel. *Géomatique Suisse: geoinformation et gestion du territoire*, 118(4), 88-92.
- [14] Scaramellini G., Varotto M., (Eds) (2008). *Paesaggi terrazzati dell'arco alpino*. Atlante, Venezia: Marsilio.
- [15] Alberti, F., Dal pozzo, A., Murtas, D., Salas M. A., Tillmann, T., (2018). *Paesaggi terrazzati: scelte per il futuro*, Terzo incontro mondiale, Venezia: Regione del Veneto.
- [16] Fumo, M., Trinchese, G., D'Angelo, G., Vitiello, V., (2021), *Vecchi problemi e nuove soluzioni. I terrazzamenti della costa di Amalfi, paesaggio culturale Unesco*, Atti del convegno nazionale, Ravello 9 ottobre 2021, Napoli: Luciano editore.
- [17] Gusmeroli, F. (2012). *Prati, pascoli e paesaggio alpino*. San Michele all'Adige: SoZooAlp.
- [18] Foppoli, D. (2019). Le Costruzioni in Pietra a Secco nel Paesaggio Culturale Valtellinese. *Notiziario dell'Istituto Archeologico Valtellinese*, 17, 2-24
- [19] Lutz, M., Stoll, G. & Galland, P. (2002). Les murs de pierres sèches, éléments du paysage et milieux vitaux. *Bulletin de la Murithienne*, 120.
- [20] Tufnell, R. (1991). *Building and Repairing Dry Stone Walls*. Crooklands, Milnthorpe: Dry Stone Walling Association of Great Britain.
- [21] Tufnell, R., Rumpel, F., Ducommun, A. & Hassenstein, M. (1996). *Murs de pierres sèches. Manuel pour la construction et la refecton*. Steffisburg: Fondation actions en faveur de l'environnement, Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz.
- [22] Fossati, I. & Daviddi, V. (eds) (1990). I sit da nòst gént. Repertorio dei toponimi del Comune di Cernobbio. Como: New press.
- [23] Bretto, G. (2018). L'esperienza ossolana ed il contest internazionale. Tecnologia e lessico della pietra a secco. In F. Alberti, A. Dal pozzo, D. Murtas, M.A. Salas, T. Tillmann. *Paesaggi terrazzati: scelte per il futuro* (pp. 317-326). Venezia: Regione del Veneto.

- [24] Bassi, C. (2015). *Vocabolario del dialett de Còmm*. Como: Edizioni della Famiglia Comasca.
- [25] Turati, G., Albertini, A., Andreu, F., Beretta, S., Biffi, L. et alii (2018). *Rigenerare il paesaggio [per] attrarre economia*. Como: Ordine degli architetti pianificatori paesaggisti conservatori della Provincia di Como.

### NOTES

1. <https://ich.unesco.org/en/RL/art-of-dry-stone-walling-knowledge-and-techniques-01393>.
2. An example is the return and spread of 'tholos' constructions, with their 'false dome' vaulted dry stone roofs; these were a partial response to the lack of other materials, such as timber. On the other hand they might to some extent have been inspired by the microclimate and the fact that they were places to live in (for instance, the 'trulli') or to store produce and other things – examples are underground snow and ice stores, or the silkworm 'bagatere'.

### DAL DIRE AL FARE. CONOSCERE PER CONSERVARE Del costruito a secco sui versanti del Lago di Como

#### Sommario

Che si tratti di mappature o linee guida magari già assorbite dagli strumenti di governo del territorio oppure di ribadire la relazione tra prodotto e produttore, tra manufatto e artigiano, tra costruito e costruire, non mancano i contributi sull'arte del murare a secco. Non dovrebbero mancare nemmeno le competenze visto l'impegno profuso nella diffusione delle conoscenze e nella formazione degli operatori. Workshop e cantieri didattici - rivolti a costruttori e restauratori, proprietari, amministratori e comuni cittadini - da anni si ripetono con regolarità all'estero e l'acquisizione della 'etichetta' UNESCO (2018) ne ha favorito il proliferare anche in Italia; anche se non tutti si rivelano tecnici o operativi. Mentre infatti gli operatori del marketing territoriale propongono le esperienze turistiche più creative, l'arte del murare a secco è divulgata ma spesso sottovalutata e poco distinta dai suoi surrogati. Il paper, nel richiamarne la vera natura, tratta delle criticità rilevate nel primo bacino del Lago di Como.

**Keywords:** Muri a secco – tecniche costruttive – lessico del costruire - glossario di cantiere

#### Introduzione

Favoriti da una precoce tradizione di studi [1] [2], lunga all'estero [3] [4] [5] ma già in passato sostanziosa anche in Italia [6], è facile parlare oggi del costruire a secco [7]. Più difficile invece, se non in pochi casi per lo più esteri [8] ricondurre quest'arte a percorsi abilitanti per apprendere o a profili definiti per esercitarla [9]. Questa è la prima delle questioni che si vogliono sollevare perché anche quando un ente pubblico (chiamato ad avallare il progetto) e un privato (disposto a provvedervi) condividono la determinazione di conservare una architettura in pietra secca, subentrano la difficoltà dell'affidamento, della vigilanza e del collaudo dei lavori potendo spesso contare solo su pochi, richiestissimi operatori, davvero competenti cui delegare fiduciosamente il compito. Passare dal dire al fare è cioè spesso un'incognita. Ma esistono un paio di altre questioni cui si vuole almeno accennare. La prima per ribadire il fatto che non si tratta solo di un prodotto ma anche di un processo del costruire in relazione al contesto; come peraltro sottolineano le motivazioni UNESCO nell'accreditarlo patrimonio immateriale piuttosto che materiale (1). Chiusure abbia confidenza con queste costruzioni sa bene che un muro a secco è architettura "viva": un complesso ecosistema la cui costruzione è interazione con l'ambiente e la cui 'sopravvivenza' dipende dalla regolarità delle manutenzioni [10]. Conservarla richiede di agire con tempismo: per riparare e aggiustare, riordinare e ricomporre [Fig. 1].

Cure che sono tanto più efficaci e contenute, cioè meno impattanti ed onerose, quando costanti, programmate o allertate da una vigilanza quotidiana e allargata ad una sapiente gestione del territorio. La 'bellezza' di un muro a secco non si risolve infatti nell'apprezzamento dei valori di superficie trasmessi da una ordinata e perfetta disposizione delle pietre ma è estesa alla profondità delle cose, alla tridimensionalità del manufatto. Per questo non basta, come taluni credono, assicurare il ripristino delle superfici. Per questo nei contesti in cui la tutela pare più avanzata si chiamano in causa le scienze che studiano i 'fermenti' della terra (geomatica e geodasia) [11] [12] [13] e la geografia nelle sue varie relazioni [14].

L'altra questione ricorda la varietà dei prodotti a secco per spingere la tutela a considerare non soltanto i paesaggi terrazzati che, senza nulla togliere loro, sono già piuttosto accuditi [15] [16]. Resta invece a rischio quel costruito diffuso che con la stessa tecnologia o le sue varianti, ha modellato i territori per soddisfare altri bisogni, così generando altri 'paesaggi'. Pensiamo ad un contesto preciso, più a valle della viticoltura eroica valtellinese: guardiamo piuttosto al primo bacino del Lago di Como, alla riviera di ponente, nel tratto che partendo dalla rinomata Cernobbio possiamo percorrere almeno fino a Laglio. Ci riferiamo a quei tratti di muri sorti per segnare i confini di proprietà non solo lungo le vie principali ma anche all'interno dell'abitato e quindi spesso con disposizione ortogonale al pendio; a quei "muretti" innalzati di pochi corsi per realizzare piccoli orti famigliari urbani; a quelle disposizioni di pietre infisse a terra per assicurare collegamenti orizzontali e verticali, non solo pedestri, che conferivano una permeabilità capillare agli insediamenti, prima che l'avvento del mezzo automobilistico esplodesse scambussolando, cioè allargando e privatizzando, l'accesso ai luoghi con strade carrozzabili più larghe. Questi serpenti, striscianti o avvolti a tornanti, adagiati sulle isoipse artificiali preesistenti, cioè i terrazzamenti, hanno scavalcato cascate naturali costruendo nuove arcate quando non intubando o deviando torrenti. Come conseguenza, l'orografia e l'uso del suolo non solo risultano spesso manipolati ma sabotati dal punto di vista idrogeologico, con esiti che possono rivelarsi improvvisamente drammatici. In un contesto molto appetibile per la tenuta del valore della rendita fondiaria e la conseguente vivacità del mercato immobiliare, questo costruito a secco diffuso e disperso, privo di volume fuori terra ma denso di sottosuolo drenante, va scomparendo per l'addensarsi delle costruzioni. Non solo il suolo ma anche il sottosuolo, che è bene comune, viene sacrificato per rispondere alla mania di possedere una finestra sul lago che, giustamente, non potrà poi che rispondere a criteri di modernità e comfort. Si imporrà agli altri ciò che non si vedrà di sé stessi: un innesto la cui qualità è sempre più spesso delegata alla responsabilità dei singoli, il progettista e il committente, dell'intervento. Non è ovviamente una questione di forma a preoccupare; anzi, giova ribadire che ad essere fuori luogo sono per lo più le repliche e i surrogati perché ingannevoli e mortificanti la vera natura dei muri a secco.

#### **Oltre i terrazzamenti**

Il patrimonio di costruzioni a secco da tutelare va quindi oltre i 'terrazzamenti' ad includere baite e casere, stalloni e baitelli, ricoveri e bivacchi, neviere, mulattiere, carrarecce e scale. Ambienti abitabili (ad ospitare l'uomo o gli animali) o rustici (per contenere gli attrezzi da lavoro o per accatastare/conservare/essicare/affumicare i prodotti); ma soprattutto anche le infrastrutture (per spostarsi a piedi ma anche trainando animali o carretti) e proprio i cosiddetti 'muretti' che segnano confini e recitano piccoli orti o lunette di terra [17] [18] (Fig. 2). E' un universo descritto da una varietà di termini i quali, a fianco delle tante affinità che creano corridoi culturali tuttora indagabili lascia anche

affiorare le molte particolarità locali. Esse sono imposte dalla natura dei terreni sui quali si costruisce ma soprattutto dai materiali disponibili (che sono rigorosamente risorse a km 0), alle logiche culturali che sono dettate dal clima ma anche dalle abitudini alimentari e della economia locale (come, nel contesto indagato, documentano le bagatere, le costruzioni destinate alla coltivazione del baco da seta) e più genericamente funzionali (imposte da abitudini radicate) ovvero legate alle tradizioni paesane e ai 'segreti', cioè le intime ragioni, della messa in opera.

#### **Murare a secco in sei passi**

Di questo costruire più studiosi hanno provato a scrivere la "regola dell'arte", pur riconoscendo le varianti e stimolando qualche osservazione. Rievoca il processo oltre che ammirare il prodotto, omologa costruzione e ricostruzione, Martin Lutz quando ci propone un percorso in sei passi [19].

Primo: a misurare, così da calcolare altezza, lunghezza, scarpa del muro in rapporto al caso e al bisogno; Secondo: a raccogliere e ordinare i materiali, cioè le pietre (smontando, se del caso, il vecchio muro da riparare) e sistemandole a piè d'opera. Si avrà cura di lasciare una fascia di circa un metro tra il sedime del muro da erigersi e il materiale; consentirà libertà di movimento agli operatori. Le pietre si suddivideranno per funzione; saranno separate quelle di fondazione (prima ad impiegarsi) da quelle da costruzione e di riempimento (destinate ai corsi successivi), e queste dai blocchi di legatura (usati ad intervalli), dalle pietre di copertura (da tenere distanti perché da posare per ultime).

Terzo: a preparare la fondazione (cioè scavare la terra, posare il primo strato di pietre e la muratura di riempimento). Si avrà cura di dare inclinazione al piano di fondazione verso l'interno assicurandogli ortogonalità rispetto alla faccia del muro. Il rapporto tra larghezza e altezza del muro sarà di 1 a 2 (regola che però si segue solo fino ad altezze non superiori ai due metri, oltre i quali si impongono altri calcoli). Le pietre di fondazione si appoggeranno direttamente sulla terra, senza rinforzi. Nel caso si elevi un muro contro terra (cioè di contenimento) lo spazio sarà riempito con pietre da costruzione di pezzatura variabile ma posate avendo cura di riempire i vuoti Quarto: a posare le pietre da costruzione. Si avrà cura di adagiarle a corsi sovrapposti, leggermente inclinati verso l'interno. Le pietre saranno selezionate con cura per assicurarsi che si tocchino le une con le altre e che con il corso sottostante vi siano almeno tre punti di contatto, possibilmente superfici, ad assicurare la stabilità dell'elemento. Due i sistemi per posare il singolo corso: a blocchi di legatura o misto a seconda che le pietre vengano disposte con il lato lungo nello spessore di muro (primo caso) o alternando questi elementi (detti di legatura) alle pietre di costruzione (secondo metodo). In entrambi i casi si procederà completando un corso alla volta e ultimando anche il riempimento interno (realizzato, come per la fondazione, con pietre più piccole ma ordinatamente disposte). Nel sovrapporsi dei corsi si avrà cura di spezzare la continuità dei giunti verticali (una pietra sopra a due e due pietre sopra ad una, cioè a legatura sfalsata).

Quinto: a disporre gli elementi di legatura passante durante la messa in opera delle pietre da costruzione. Nei muri contro terra le legature collegano lo strato esterno con la muratura di riempimento. Nei muri a due facce le collegano l'una all'altra comprendo quindi l'intero spessore. La regola generale prevede di posare almeno una pietra di legatura ogni mezzo metro quadrato di superficie del muro. Qualora gli elementi a disposizione siano più corti della profondità del muro se ne possono posare due: l'uno a filo esterno e l'altro a filo interno, assicurando che si sovrappongano per almeno ¼ della loro lunghezza.

Sesto: a finire e sigillare con le pietre di copertina che potranno disporsi secondo due modalità: in verticale o in orizzontale. Si avrà cura in entrambi i casi di

assicurare il maggior numero di contatti tra le pietre. Tra le verticali si porranno eventualmente scaglie. Se orizzontali copriranno almeno un terzo del muro di sostegno e l'intera profondità in un muro a due facce. Sono pietre normalmente più grosse rispetto alle pietre da costruzione.

Schemi grafici molto noti [20] [21] oltre a chiarirci i passi [Fig. 3], visualizzano i diversi tipi di pietra in base alla loro funzione [Fig. 4], le differenze tra i muri rispetto al loro rapporto con il terreno (se fuori o contro-terra), le disposizioni alternative delle copertine ma anche dei cantonali [Fig. 5]. Ci cautelano, inoltre, dagli errori più comuni. Ma questa rappresentazione di una normalità astratta soprattutto ci esercita a riconoscere le particolarità che sono nel costruito.

#### **Genio e sregolatezza. Declinare le regole.**

A valle delle regole codificate lo stesso Lutz non manca di invitarci a scavallare il confine elvetico, lungo la via Valtellina per il passo del Bernina, verso Tirano, oltre la cima del Lago di Como; le eccezioni compaiono già nella regione del Montafon.

L'opportunità di individuare continuità territoriale, intrecci culturali e anomalie locali è tema di interesse. Similitudini e differenze sono già state colte proprio confrontando le costruzioni in pietra a secco del Tiranese (bait, cassine e casote) con i 'crot' (Brusio) e gli 'scélé' (di Poschiavo) della Val Poschiavo e le 'casote' del Triangolo lariano. Lo studio si spinge anche più a sud tentando qualche raffronto diretto con le 'caselle' della Liguria. Sappiamo bene che il murare a secco è fenomeno che invade il continente (per non dire il pianeta) dalla Scozia fino alle regioni mediterranee. Pur ammettendosi l'opportunità della circolazione delle maestranze, anche in funzione della stagionalità dei lavori agricoli e quindi delle periodiche migrazioni e delle alternanze delle colture cui queste costruzioni sono spesso sussidiarie, è sempre opportuno ricordare tuttavia che talune affinità si possono anche spiegare come risposte simili, ma del tutto indipendenti, date dagli uomini a problemi analoghi (2). Vi è una componente demo-etno-antropologica nella tutela dei muri a secco che obbliga a superare la barriera dell'artisticità e dell'autorialità per riconoscere anche il lavoro anonimo, prodotto dall'artigiano [Fig. 5].

#### **Lessici e culture locali**

Questo 'sapere fare', per gestire o governare il proprio habitat, non codificato da trattati ma radicato nella prassi non ci giunge quindi per iscritto ma materialmente (attraverso i muri stessi) e verbalmente: articolato linguisticamente secondo un gergo locale, spesso dialettale. In questo rivela la sua doppia natura di patrimonio materiale e immateriale. Per questo non è affatto casuale, anzi essenziale, che gli approfondimenti sul murare a secco non solo comprendano ricerche sulle espressioni linguistiche ma si prefiggano di includerle nel progetto di conservazione raccogliendo, ordinando e confrontando i glossari e i lessici del costruire, riallacciando così anche la toponomastica. Con attenzione al contesto di interesse [22], accodandoci al lavoro impostato da altri [23], proviamo ad aggiungere le locuzioni dialettali comasche [24] nella tabella sottostante [Tab. 1]: un work in progress, che si condivide per emendarne eventuali vizi, integrarne le voci e favorire confronti con altri contesti regionali.

#### **Analisi del degrado: distinguere le cause naturali e mitigare quelle antropiche**

Così come la conservazione conta sulla trasmissione del sapere, la durata di un muro a secco dipende dalle prestazioni delle pietre e dalla stabilità della loro posizione all'interno di una struttura governata dall'attrito come risposta alla forza di gravità (cioè al carico proprio) e alle spinte (cioè ai carichi indotti). Questo significa accertarsi che il materiale mantenga buone prestazioni chimico fisiche ma anche quelle caratteristiche geometrico dimensionali per cui sono state messe in opera in quella precisa posizione. Conta

cioè assicurarsi che si mantenga la corretta disposizione e sagoma degli elementi nel rispetto delle 'regole' illustrate. Quindi, praticamente, si osserveranno e valuteranno con maggiore preoccupazione:

- scagliature, esfoliazioni e fratture dei singoli elementi lapidei tenuto conto della loro funzione strutturale;
- spancamenti, schiacciamenti e variazioni in genere delle sagome ovvero del profilo/profilo del muro;
- cedimenti e perdita di orizzontalità dei corsi sovrapposti;
- espulsioni e rilascio dei conci;
- scomposizione e allentamenti della tessitura.

Una particolare attenzione, cioè cura manutentiva, sarà da riporre:

- nella presenza di vegetazione infestante di tipo arbustivo perché capace di scombinare la disposizione delle pietre;
- nella perdita di efficienza della copertura.

Meno preoccupante la presenza di umidità; sembra un ossimoro ma un muro a secco deve essere una costruzione umida perché permeabile [Fig. 6].

Preoccupano semmai, in certi climi e per taluni litotipi più di altri, i cicli di gelo e disgelo cui può incappare l'acqua rimasta negli interstizi delle pietre e le conseguenti micropressioni interne a lungo molto deleterie. Clima e natura della pietra, abitudini e manutenzione sono in stretta relazione per la salvaguardia del muro.

La pietra di quelli esaminati è, per lo più anche se non solo, il cosiddetto "Sasso di Moltrasio", un calcare silicifero, di tonalità nera [Fig. 7]. Appartiene ai terreni geologici del Lias. Si presenta generalmente in banchi con struttura compatta sottilmente stratificata visibile talvolta anche ad occhio nudo. Le vene di calcite sono rarissime. La denominazione è recente e commerciale; la documentazione antica parla genericamente di 'tufo' alludendo alla lavorabilità del materiale la cui stratificazione fitta e uniforme permette di ricavare sia piode relativamente sottili che conci (blocchi di pietra riquadrata e di misura calibrata) che lastre di grande dimensione (usate per pavimenti, balconi e ballatoi). A dispetto del nome, identificativo di un comune che è località confinata, la formazione rocciosa ha

un'estensione arenale molto più ampia: la si ritrova su entrambe le sponde del ramo comasco del Lario per parecchi chilometri. Restano importanti tracce di archeologia industriale della cava dismessa di Carate Urio, lungo una mulattiera che è percorso storico-naturalistico riconosciuto e area di accorti approfondimenti [25].

Oltre alla pietra, ad influenzare la risposta ai carichi e alle spinte contano però anche la tecnica di posa e la tessitura del muro. Si usa distinguere il comportamento di una muratura dotata di due paramenti ben ammorsati che, comportandosi quasi come un monolite, sarà teoricamente soggetta a fenomeni di ribaltamento, scorrimento e sprofondamento, da quella a singolo paramento che, venendo meno l'attrito tra le pietre, tenderà piuttosto a spancamenti, espulsione localizzata dei conci, crolli parziali ma profondi. Empiricamente il monitoraggio si avvale di alcune spie: pietre traballanti, bombature e spancamenti anomali, espulsione e rilascio a terra dei conci, sconnessione tra le pietre di copertura, vegetazione arbustiva infestante. Sintomi che, come in eziologia, suggeriranno i rimedi, cioè: rimuovere la vegetazione infestante eradicando le specie legnose; asportare a mano i cuscinetti erbosi in prossimità delle coperture la cui sconnessione deve essere opportunamente evitata; stabilizzare la scaglie fuori posto; riassetare quelle di copertura, riposizionare i conci crollati cioè ricucire, ritessere e rammandare fino ad un metro quadro della tessitura muraria (superficie oltre la quale è bene considerare una ripresa più radicale del manufatto e farsi qualche domanda in più).

A fianco delle cause naturali di degrado si pongono quindi le nostre capacità tecniche, i comportamenti, le abitudini, il modo di gestire il territorio e il nostro habitat. Travisare la tecnologia costruttiva significa minare dalle fondamenta un muro a secco. Inventarsi un paesaggio terrazzato formato con balze di cemento armato, accorpate le proprietà obliterando i sentieri e interrompendo le reti verdi, concentrarsi sulla fruizione del prodotto finito piuttosto che prendersi cura del versante ridotto a terreno arido ancorché con vista lago, sono scelte che stanno compromettendo

moltissimo la durata e la sopravvivenza di questi manufatti. Abbandonare la cura della montagna ha favorito l'inselvaticamento e la formazione di nuovi boschi; un tema che innesca reazione a catena. La gestione del territorio è affare complesso che, toccando diversi ambiti, deve necessariamente prevedere una progettualità sistematica soprattutto in corrispondenza delle 'soglie', governando l'incontro, preservando le reciproche identità.

#### **Conclusione: progettare il conservare**

È complicato quando non anacronistico pensare ad un ritorno dell'economia agricola che ha favorito questo genere di costruzioni. Ma quando si sta equivocando il gesto del costruire e del modellare, si può almeno tentare di dirottare il progetto del futuro verso forme di maggiore sostenibilità, equilibrio e sensibilità. Il rispetto della tradizione locale allora agisce come un antidoto; una riserva di saggezza dettata dall'esperienza. Ci sono, nel lavorare il suolo, una cura e un'attenzione che vanno oltre la dimensione estetica. Non è irrilevante che nel tutelare l'arte dei muri a secco l'attenzione sia stata rivolta al fare e non soltanto al suo esito come ad un atto concluso e immutabile. Questa espressione elaborata nel corso dei secoli dalle comunità rurali e tramandata dai professionisti edili per organizzare la vita e gli spazi lavorativi ottimizzando le risorse locali umane e naturali è infatti abilità e non solo cosa di interesse.

#### **NOTES**

1. <https://ich.unesco.org/en/RL/art-of-dry-stone-walling-knowledge-and-techniques-01393>.
2. Si pensi alla diffusione e alla ricomparsa delle costruzioni a *tholos*, cioè con copertura a falsa cupola, in cui la disposizione a secco delle pietre, si estendono fino al tetto forse favorita dalla penuria di altri materiali (come il legno) o, all'opposto, dalla facile e larga disponibilità delle pietre stesse piuttosto che da vere necessità di controllo microclimatico degli ambienti sia per abitarvi (come nei trulli) che per conservarvi derrate e prodotti (come nelle *neviere*, nelle ghiacciaie o nelle *bagatere*).