

### 13. LA NORMATIVA RELATIVA ALLA MANUTENZIONE DEI MURI ESISTENTI

La normativa ambientale è complessa e in continua evoluzione. Le indicazioni fornite in questo volume sono valide in senso generale. È precisa responsabilità dell'esecutore delle opere e /o del proprietario del fondo informarsi preliminarmente e munirsi di tutte le autorizzazioni necessarie per l'esecuzione delle opere.

In linea di massima si ritiene che:

- se l'intervento comporta la semplice sistemazione di un crollo limitato in un muro esistente, nel rispetto della sagoma e della tipologia costruttiva originaria, può essere considerato *ordinaria manutenzione del manufatto ed eseguito inviando una semplice comunicazione di mutamento temporaneo di destinazione d'uso del suolo* (in carta semplice secondo il modello in allegato). Il tutto dovrà essere inviato o consegnato all'Ufficio Tecnico Comunale e all'ufficio protocollo del Servizio Parco dell'Adamello della Comunità Montana di Valle Camonica - piazza Tassara 3, Breno (solo per interventi nel Parco dell'Adamello). Nei trenta giorni successivi al ricevimento della comunicazione l'Ente potrà disporre prescrizioni particolari per l'esecuzione delle opere.
- se l'intervento comporta l'edificazione di un nuovo muro in pietra a secco, o l'alterazione della forma, del tracciato o del metodo di costruzione rispetto al

manufatto preesistente, si richiede il rilascio del permesso di costruzione dell'opera in oggetto da parte del Comune competente. Tale permesso presuppone la redazione della relativa documentazione progettuale (in base al D.L.gs.42/2004, alla L.R. 27/2004, alla L.R. 12/2005), a firma di un tecnico abilitato.

I riferimenti normativi all'interno del territorio del Parco nel caso di interventi di ordinaria manutenzione sono di seguito riportati.

#### *Beni paesaggistici ed ambientali*

In linea di massima si ritiene che gli interventi di manutenzione dei muretti a secco esistenti, nel rispetto massimo della tipologia e dei caratteri costruttivi originari, possano rientrare negli interventi "non soggetti ad autorizzazione" di cui al D.Lgs. 22/1/2004 N° 42 - Capo IV, articolo 149 "interventi non soggetti ad autorizzazione": si tratta di interventi inerenti l'esercizio dell'attività agro-silvo-pastorale, che non comportano alterazione permanente dello stato dei luoghi dal momento che il manufatto già esiste, seppur ammalorato, e la manutenzione dello stesso tende alla conservazione dell'assetto idrogeologico del territorio.

All'interno del Parco dell'Adamello vige l'art. 35 "Norme di salvaguardia paesistica" delle N.T.A. del P.T.C. del Parco dell'Adamello approvato con DGR. 24/03/2005 N° 7/21201, che indica come la manutenzione ordinaria dei

muri a secco non sia soggetta ad autorizzazione alcuna, purché non venga alterata la tipologia costruttiva originaria.

L'interpretazione circa la non necessità di autorizzazione paesaggistica è, quindi, legata al divieto di alterazione permanente dello stato dei luoghi ed al mantenimento della tipologia originaria del manufatto.

Per questo è necessario che nella manutenzione del muro:

- si usino pietre strettamente del luogo su cui sorge il manufatto;
- la tecnica costruttiva sia a secco;
- venga rispettata la sagoma, le dimensioni ed il tracciato del manufatto originario, senza alcun tipo di alterazione (aggiunte od omissioni).

#### *Attività edilizia*

È valida la normativa di cui al D.P.R. 380/2001 ed alla Legge regionale 12/2005.

È evidente che si è in presenza di norme concepite principalmente per la disciplina dell'attività riguardante l'edificazione e la manutenzione degli edifici. E' necessario operare delle interpretazioni per collocare l'operazione nell'ambito del giusto intervento di recupero, come definito dalla legge e pertanto nel definire quale titolo autorizzativo sia necessario per l'esecuzione dello stesso. In particolare, i problemi derivano dal fatto che gli interventi edilizi non classificabili come manutenzione ordinaria, anche

qualora fattibili, sono subordinati alla richiesta di permesso di costruire od alla denuncia di inizio attività con evidente aggravio di costi per il proprietario.

Le operazioni di manutenzione dei muri a secco, se eseguite correttamente, comportano la parziale demolizione del muro esistente, seguita dalla sua sistemazione e ricostruzione nella sagoma preesistente. Tali operazioni non sono eseguite a cadenza annuale, ma periodica pluriennale, e, in questo senso, l'ordinarietà della manutenzione deve essere intesa come consuetudine a svolgere queste operazioni per la sistemazione delle parti ammalorate a cadenza periodica dilazionata nel tempo.

Qualche dubbio sull'ordinarietà dell'intervento sorge quando lo stesso non è limitato ad una semplice manutenzione puntuale di un crollo, ma riguarda un esteso sistema di manufatti oppure quando il muro preesistente abbia subito nel tempo estesi e diffusi crolli, al punto da non essere più distinguibili sagoma e tracciato originari, rendendo necessaria la ricostruzione totale dello stesso.

Infine va tenuto presente che la nuova costruzione di manufatti edilizi fuori terra, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti al di fuori della sagoma esistente, sono formalmente da considerarsi interventi di "nuova costruzione".

In tutti i casi dubbi è bene rivolgersi all'ufficio tecnico comunale competente prima dell'inizio delle attività.

### *Vincolo idrogeologico*

Riferimento L.R. 27/2004 e Art. 55 e 56 R.R. 1/93.

All'interno di aree vincolate non boscate, l'intervento di manutenzione dei muri in pietrame a secco esistenti, ai sensi del vincolo idrogeologico, pare correttamente inquadrarsi nelle fattispecie dell'art. 56 del Regolamento Regionale n° 1/93, che prevede l'ipotesi di mutamento temporaneo di destinazione d'uso del suolo connesso alla realizzazione delle opere.

In tale caso è sufficiente una semplice comunicazione dell'interessato all'Ente delegato, il Servizio Parco dell'Adamello della Comunità Montana di Valle Camonica per interventi all'interno del Parco, il quale ha facoltà di prescrivere norme esecutive, richiedere una cauzione o disporre il termine dei lavori entro tre mesi dalla data della comunicazione.

Qualora la natura dell'intervento richieda l'esecuzione di opere che comportino mutamento permanente della destinazione d'uso del suolo è necessario seguire le procedure di cui all'articolo 55 del citato regolamento regionale, presentando uno specifico progetto a firma di un tecnico abilitato.

In aree non soggette a vincolo idrogeologico, nulla è richiesto in tale senso. La identificazione e delimitazione di tali aree è effettuata sulla base di una cartografia disponibile presso il Parco dell'Adamello e la Comunità Montana di Valle Camonica.

## 14. BIBLIOGRAFIA

*Paesaggio terrazzato e muri in pietra a secco*

-Parc National des Cévennes, (2005) *La restauration des murs de soutènement de terrasses*, Florac

-Batzing W., (2005) *Le Alpi. Una regione unica al centro dell'Europa*, Bollati Boringhieri, Torino.

-GAL Alta Langa, (2004) *Terrazzamenti dell'Alta Langa. Manuale tecnico per la costruzione in pietra a secco*, Leader II

-REPS (Réseau européen de la pierre sèche), Interreg IIC, (2004) *Experiencias en catalogacion de construcciones de piedra en seco*, Atti del seminario del programma europeo svoltosi a Mallorca.

-Progetto PATTERN (2002) *Patrimoni de marjades a la mediterranea occidental. Una proposta de catalogació*, Consell de Mallorca.

-Cooperativa olivicola di Arnasco, (2002) *Metodologia e tecniche di costruzione dei muretti a secco*, Quaderno n°3, Arnasco

-Borioni M., Cazzani A., (2002) *Vie storiche: tutela, conservazione e valorizzazione*, Inventario Vie Storiche, Fondazione Cariplo, Milano

-Brancucci G., Ghersi A., Ruggiero M.E., (2000) *Paesaggi liguri a terrazze. Riflessioni per una metodologia di studio*, Alinea editrice, Firenze

-D.G.R. 1 marzo 2000, n°6/48929, *Approvazione del Piano dei percorsi escursionistici di interesse naturalistico e storico integrati con il Sistema delle Aree Protette*, Boll Uff. Regione Lombardia 3°suppl. straord. al n°17, 28 aprile 2000

-Alessandrini A, De Concini E, Micati E., Berengo Gardin G.,

(2000) *Pietre nude, l'Italia dell'Architettura spontanea in pietra a secco, I parchi della memoria*, Carsa, Pescara

-Ambroise R., Frapa P., S. Giorgis, (1989) *Paysages de terrasses*, Edisud, Aix en Provence

-Casavecchia A., E. Salvatori, (senza data) *Il parco dell'uomo: storia di un paesaggio*, Parco Nazionale delle Cinque Terre

-Caselli A., *Manuale degli interventi-tipo relativi alle sistemazioni idraulico-agrarie tradizionali*, in *Paesaggio Urbano* n°5/98

-Tufnell R., F. Rumpe, A. Ducommun, M.Hassenstein, (1996) *Murs de pierre seches. Manuel pour la construction et la refectation*, éditions Paul Haupt, Berne, Stuttgart, Vienne

-Leusciatti C (1994) *L'evoluzione del paesaggio rurale terrazzato: analisi di un'area viticola significativa della Valtellina*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Mialno, Facoltà di Agraria

-Regione Emilia Romagna, (1986) *Case di pietra. Il recupero del patrimonio edilizio nel demanio forestale*, Bologna

-AA.VV. (1985) *Enciclopedia Agraria Italiana*, REDA Ramo Editoriale Degli Agricoltori, Roma

-Oliva A. (1948) *Le sistemazioni dei terreni*, Edizioni Agricole, Bologna

-Villemus B. (2002) *Modélisation d'un mur en pierre sèche*, Reppis, n°3 sept.

### Storiografia

- Gallo A., (2003) *Le venti giornate dell'agricoltura e de' piaceri della villa* (rist. an. Ed 1775), Fondazione civiltà bresciana
- Itinerari Culturali nel Bresciano, (1997) *La montagna. Val Camonica, Valle Sabbia, Valle Trompia*, Corbo e Fiore editori, Venezia
- Ricardi M., G. Pedersoli, (1992) *Grande guida storica di Val Camonica, Sebino, Val di Scalve*, ed. Toroselle, Cividate Camuno (BS)
- Rivista trimestrale di storia, arte e cronaca locale. Ceto - BS -* Realizzazione e stampa Società Editrice Vannini a.r.l..
- Jacini S., (1976) *I risultati dell'inchiesta agraria -1884*, Einaudi, Torino
- Rizzi B., (1870) *Illustrazione della Valle Camonica*, editoriale Insubria, Bisogne

### Architettura rurale

- Belotti W., (2005) *I segni dell'uomo, alla scoperta dell'architettura rurale nelle valli camune del Parco Nazionale dello Stelvio*, Tipografia camuna
- Bosia D., Franco G., Marchiano R., Musso S.F. (2004) *Guida al recupero degli elementi caratterizzanti l'architettura del territorio del GAL Mongioie*, Tipoarte Bologna
- Ferrari, Moretti, (2003) *Il patrimonio edilizio del Parco Adamello Brenta*, Tipoarte
- Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, (2001) *L'edilizia rurale. Valle del Mis - Guida al Recupero*, Feltre

- Musso S.F., Franco G., (2000) *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Parco dell'Aveto
- Regione Piemonte, (1998) *Guida per gli interventi edilizi di recupero degli edifici agricoli tradizionali, zona bassa Langa e Roero*
- Dematteis L., (1992) *Case contadine nelle valli Bergamasche e Bresciane*, Quaderni di cultura alpina n° 36, Priuli & Verlucca
- Dematteis L., (1992) *Case contadine in Valtellina e in Valchiavenna*, Quaderni di cultura alpina n° 36, Priuli & Verlucca
- Galbiati A., (non datato) *Romanico. San Siro e San Salvatore in Capo di Ponte*, stampa

### Geologia

- Sevizio Geologico Nazionale, (1990) *Carta geologica della Lombardia*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma
- Salomon W., (1989) *Il gruppo dell'Adamello*. Traduzione dal tedesco di Silvino Romano Tarsia, edizione "Quaderni Camuni"
- Berruti G., (1981) *Geologia del territorio bresciano*. Grafo Edizioni, Brescia

### Siti web

- PATTER  
[www.conselldemallorca.net/mediambient/patter/index.html](http://www.conselldemallorca.net/mediambient/patter/index.html)
- TERRISC  
[www.conselldemallorca.net/mediambient/terrisc/index.htm](http://www.conselldemallorca.net/mediambient/terrisc/index.htm)
- ALPTER [www.alpter.net/](http://www.alpter.net/) APARE [www.apare-gec.org](http://www.apare-gec.org)
- Lapis [www.pierreseche.com](http://www.pierreseche.com)

Modello di richiesta autorizzazione al mutamento temporaneo d'uso del suolo  
(per interventi nel Parco dell'Adamello)

Spettabile  
Comunità Montana di Valle Camonica  
Servizio Parco dell'Adamello  
Piazza Tassara, 3  
25043 Breno (Bs)

Al responsabile  
Ufficio Tecnico Comunale  
Comune di .....

Il sottoscritto ..... codice fiscale .....

residente a ..... (....) via ....., tel. ....

dovento eseguire interventi di manutenzione di muri esistenti in pietrame a secco per una  
superficie muraria di.....

**DICHIARA**

Ai sensi dell'art.56 del Regolamento Regionale 23/02/1993 n°1, di eseguire gli interventi di cui  
sopra, nel fondo in proprio possesso, in corrispondenza della particella n° ....., Foglio n°  
..... in Comune di ..... che comporteranno un mutamento temporaneo di destinazione  
d'uso del suolo di durata inferiore ai tre mesi.

Gli interventi avranno inizio in data..... (da inviare con almeno 30 giorni  
d'anticipo rispetto alla data prevista)

Distinti saluti

....., lì .....

In fede

.....

Allegati:  
Corografia della zona, base CTR 1/10.000  
Estratto mappa catastale

## APPROFONDIMENTI STATICI

Nel caso di costruzione ex-novo di un muro a secco o di continuazione di un terrazzamento, o di costruzione di un muro confinante con strade o altre proprietà, occorre garantire condizioni di sicurezza statica adeguate. Di seguito vengono date alcune indicazioni preliminari alla progettazione, che deve essere affidata ad un professionista abilitato.

Il comportamento statico di un muro nel suo insieme è quello di un elemento costruttivo capace di sopportare, con congruo margine di sicurezza e secondo le caratteristiche di resistenza dei materiali usati, oltre il peso proprio anche i carichi esterni che, secondo le circostanze, possono essere a risultante verticale, inclinata od orizzontale. Il solido murario ideale presuppone una massa inerte, estesa e compatta, omogenea ed isotropa, ovvero con caratteristiche fisiche e meccaniche identiche lungo tutte le direzioni. Nella pratica costruttiva si è ben lontani da un comportamento del genere. La tecnica esecutiva prescrive che: la costruzione di un muro proceda per strati orizzontali; i giunti dei singoli elementi siano sfalsati lungo tutta la successione degli strati orizzontali: mediante continuo incrocio, vi sia intimo collegamento degli elementi resistenti. L'applicazione diligente di queste norme, assicura un comportamento quasi isotropo, in senso verticale. In altri termini, queste muraure devono essere soggette unicamente a sforzi assiali di compressione. La condizione di stabilità dei solidi murari così sollecitati, assicurando i limiti entro i quali gli sforzi sono sempre di compressione, impone che la risultante di tutte le forze in gioco (carichi esterni e peso proprio) debba essere sempre mantenuta entro il terzo medio delle sezioni interessate, verificando altresì che la sollecitazione unitaria indotta rientri nel valore massimo di sicurezza,

ammisibile per il materiale usato.

Il problema del calcolo della spinta di un terrapieno è di relativamente semplice soluzione, ma spesso si traduce in sovradimensionamenti. Ciò non costituisce fattore economico negativo in quanto si opera con materiale recuperato in loco, conseguenza del necessario spietramento del terreno da coltivare.

La stabilità di un muro di sostegno comporta le seguenti verifiche: *stabilità alla rotazione* - si deve impedire il ribaltamento del manufatto intorno al bordo inferiore esterno: nascono un momento statico ribaltante dovuto alla spinta e uno resistente dovuto al peso del manufatto. Per sicurezza è necessario che il secondo abbia un valore doppio del primo. Il peso  $P$  del muro deve poter compensare la spinta  $F$  del suolo;

*stabilità allo scorrimento* - la componente orizzontale della spinta tende a spostare il muro parallelamente a sé stesso. A questo si oppone la forza di attrito generata, sulla superficie del terreno, dalla pressione del manufatto. Per la stabilità è necessario che il valore della forza di attrito sia una volta e mezza superiore a quello della spinta che può essere assimilata a una forza  $F$  che si applica a  $1/3$  della altezza del muro e che è inclinata di un angolo  $\alpha$  rispetto all'orizzontale.  $F$  dipende dal tipo di suolo (massa volumica, angolo d'attrito interno, coesione);

*resistenza allo schiacciamento* - il materiale del quale è costituito il muro, in corrispondenza alla sezione di appoggio sulla fondazione, e il terreno, sollecitato dalla fondazione stessa, è soggetto ad un carico unitario generato dalla risultante di due forze: la componente verticale della spinta ed il peso proprio del manufatto. Tale risultante deve cadere all'interno del terzo medio della sezione di appoggio, generando sforzi di compressione che devono essere compatibili con i carichi di sicurezza ammissibili, sia per materiali usati

nel manufatto, sia per il terreno

Con il calcolo allo stato limite, il rischio di ribaltamento o di slittamento interno è più forte alla base del muro (fondazione o primo strato di pietre).

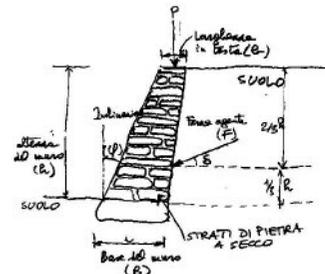
Per il calcolo della stabilità a lungo termine, un elemento importante è rappresentato dallo scorrimento di strati di pietra gli uni sugli altri che dipende dalla qualità della messa in opera, dalla natura della pietra e dal dimensionamento del muro e deve essere inferiore al limite ammissibile per l'opera.

Occorrerebbe, pertanto, sulla base del lavoro fatto da Boris Villemus, qualificare e quantificare lo scorrimento fra strati realizzati con pietre diverse, effettuando prove in laboratorio (lavorazione e posizionamento delle pietre) e prove di carico su muri a grandezza reale, sfruttando la pressione idraulica per accelerare la formazione delle crepe.

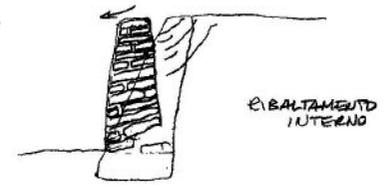
Nel caso dei gradoni, il peso del volume di terra ad essi sovrapposto collabora, con il peso del manufatto, alla stabilità dell'opera. Dal punto di vista planimetrico, la sezione di appoggio può essere a spessore costante in tutto il suo sviluppo, oppure presentare, ogni 3/4 m, punti di forza di maggior spessore, detti *speroni* o *contraforti*, situati all'interno, o all'esterno o dalle due parti del muro contemporaneamente. La porzione di parete interessata da uno sperone si chiama *maschio*.

Costruendo muri di sostegno, per ridurre i carichi, è necessario dare libero sfogo all'acqua di infiltrazione del terreno. A questo fine si deve eseguire un efficace drenaggio nella parte interna del muro predisponendovi inoltre, a tutto spessore, delle piccole aperture, dette *barbacani*, a intervalli regolari sia in lunghezza che in altezza. Nelle murature a secco questi provvedimenti non sono necessari in quanto l'acqua può liberamente filtrare tra le connesure degli

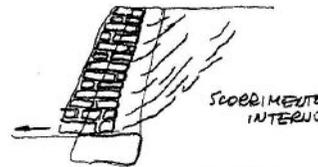
elementi lapidei. Altro accorgimento è quello di frazionare in lunghezza il manufatto secondo settori staticamente indipendenti formando dei giunti liberi di seguire gli inevitabili assestamenti del terreno che altrimenti provocherebbero lesioni incontrollate nella massa muraria. Particolare cura deve essere rivolta alle opere di fondazione, specialmente se effettuate su terreni a forte pendio. Le modalità di calcolo dei muri di sostegno sono riportate nei principali manuali di tecnica edilizia.



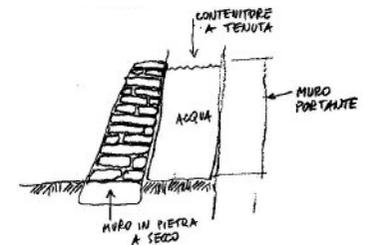
Forze agenti su un muro a secco (da Villemus)



Ribaltamento interno (da Villemus)



Scorrimento interno (da Villemus)



Prova sperimentale di resistenza di un muro a secco (da Villemus)

## GLOSSARIO INTEGRATIVO

**Banchinamento:** viene eseguito per la messa a dimora di piante da frutto. Si tratta di realizzare un gradone di larghezza compresa fra 0,5 e 2,0, ma anche maggiore, che ha per caratteristica l'ammucchiamento, subito a valle del ripiano, della terra di scavo, senza dare a questa funzione di sostegno. Il ripiano si trova, quindi, interamente in trincea. La piantina non viene posta secondo la linea mediana del ripiano, ma verso il ciglio. In definitiva si tratta di un terrazzamento nel quale i ripiani sono ridotti al minimo per adattarsi alle forti pendenze ed all'accidentalità della pendice, che viene accettata com'è.

**Cigionamento:** nei terreni fortemente declivi, ove non esistano pietre, la funzione di argine viene assolta dalla parte esterna del terrapieno, previamente inerbita e non di rado consolidata da alberature (ciglione) per cui si deve parlare più propriamente di ciglionamento o di sistemazione a cigliani.

**Gradonamento:** sistema ravvicinato ed organico di strisce di terra ricavate a mezza costa secondo le curve di livello, a volte anche in modo discontinuo, per la presenza di rocce affioranti, scoscendimenti, frane ecc., allo scopo di costituire un letto per la messa a dimora di piante forestali o per la semplice semina a scopo sempre di rimboschimento. La striscia ottenuta è formata da uno spessore di terra di almeno 25-30 cm (meglio 40 ed oltre), sostenuto a valle da pietre opportunamente disposte. Il ripiano ha un'inclinazione piuttosto sentita verso monte ed una larghezza da 0,50 ad 1-2 m.

Il gradone raccoglie l'acqua piovana immagazzinandone quantità che facilitano l'attecchimento delle piante e la loro vita successiva (a condizione di smuovere ogni anno la terra); la divisione delle acque opera-

ta dai gradoni, costituisce una delle opere più efficaci di difesa idrogeologica.

**Lunette:** tipo di sistemazione, simile al terrazzamento, utilizzato con pendenze spesso superiori al 100% ed estremamente rocciose, dove sarebbe praticamente impossibile realizzare il terrazzamento. Con esse si cerca di utilizzare al meglio il terreno coltivabile, anche se racchiuso fra massi di roccia. Si opera uno scasso parziale o addirittura una semplice buca in cui si pianta l'essenza arborea, castagno, olivo o un fruttifero; quindi, a distanza di circa 2-3 m dal piede del tronco, si circonda lo scasso con un muro a secco dell'altezza di metri 1-1,20, di regola di forma circolare, o semi-circolare, da cui il nome della sistemazione. Con questa sistemazione si vengono ad utilizzare pendici che altrimenti rimarrebbero completamente improduttive.

**Materiali naturali:** normalmente derivano da banchi di rocce primarie o secondarie e sono impiegati in vario modo a seconda del loro grado di lavorabilità e delle modalità richieste per la messa in opera. Appartengono essenzialmente alle due categorie seguenti:

1 - **Pietrame.** - Detriti di rocce sia tenere (calcarci teneri, peperini, tufi), sia dure (calcarci compatti e saccaroidi, selce, dolomite, scisti, quarziti ecc.) direttamente impiegati nella loro forma originaria o sbozzati. Nelle zone dove questi materiali abbondano, purché provengano da giacimenti superficiali in stratificazioni estesamente fratturate e quando l'incidenza economica dei trasporti sia compatibile con gli impieghi, le murature in pietrame sono ancora abbastanza diffuse. Il pietrame può essere messo in opera secondo i seguenti criteri che, a loro volta, dipendono dai carichi in gioco:

**Opera incerta:** apparecchiatura muraria caratterizzata da elementi disposti nella loro forma naturale;

*Opera poligonale*, quando le superfici del materiale vengono più o meno sbazzate nell'intento di far combaciare nella loro sovrapposizione le facce dei vari conci;

*Opera listata*, in cui il materiale presentando naturalmente, o previa lavorazione più profonda, un aspetto pressoché parallelepipedo, si dispone su piani di posa orizzontali con fasce ricorrenti anche discontinue.

L'eventuale fabbisogno di malta è tanto maggiore, quanto minore è la regolarità dei conci e quanto più piccole, sono le loro dimensioni.

2 - *Pietra da taglio*. - Proviene dal taglio, in forme parallelepipedo regolari e normalizzate, di rocce calcaree, compatte o saccaroidi (travertino, cipollino, botticino, bardiglio ecc.), largamente impiegata nel passato.

***Muri di contenimento*** - murature di limitato spessore direttamente appoggiate ed estese sulla superficie del suolo e servono a impedire il dilavamento del terreno da parte delle acque meteoriche. Essi devono contribuire al mantenimento morfologico delle falde imbriferi naturali o artificiali, per la protezione dei corsi d'acqua, dei bacini di raccolta, delle sedi stradali o di altri manufatti e sistemazioni particolari del terreno. Si costruiscono con malte leganti o anche a secco. In questo caso, interessante è l'impiego di conci prefabbricati di calcestruzzo di cemento, collegati fra loro mediante opportuni incassi e variamente forati in modo da permettere l'ancoraggio della vegetazione spontanea.

***Muri***: struttura costituita da elementi di materiale inerte e resistente, naturale o artificiale, giustapposti razionalmente gli uni agli altri con apparecchiature intese ad ottenere un elemento costruttivo organica-

mente continuo, le cui dimensioni nel piano verticale siano generalmente preminenti sullo spessore. Si distinguono di seguito tre categorie fondamentali di muri in funzione: 1) dell'uso o meno di malte pietrificanti di allettamento, 2) dei materiali di cui sono costituiti e 3) degli impieghi in opere specifiche.

I muri appartenenti alla prima categoria possono essere a secco o con materiale legante.

***Muro a secco***. Con questo sistema il materiale lapideo, di varia pezzatura, si dispone in modo che i singoli elementi trovino una giusta posizione di equilibrio e di stabilità sotto l'azione del solo peso proprio e senza l'ausilio di alcuna malta. Stabilità e compattezza saranno tanto maggiori, quanto più grande è la superficie di mutuo contrasto tra i blocchi, che dovranno risultare intimamente ben legati e con i giunti accuratamente sfalsati lungo i piani di posa. In questo senso si può ottenere il risultato migliore con conci parallelepipedo, o anche poligonali, a facce piane. Le pietre migliori sono quelle di risulta dallo sbancamento di stratificazioni rocciose naturalmente fessurate, poiché presentano superfici di contatto sufficientemente piane, senza bisogno di ulteriori lavorazioni, tranne l'accortezza di disporre opportunamente scaglie minute per determinare, ove necessario, piani di posa più stabili e connessioni meno accentuate (muri di confine, muri di divisione).

***Muriccioli***. Altro campo di impiego del sistema a secco, caratteristico di alcune zone rurali, per la delimitazione di confini di proprietà e di colture, o a sostegno di bassi terrapieni nei terrazzamenti di terreni acclivi per renderne più agevole la coltivazione. Il materiale comunemente usato, normalmente emergente durante la lavorazione dei campi, trova in questi impieghi anche un'utile possibilità di accantonamento.

**Muri con materiale legante:** la giustapposizione degli elementi inerti avviene su letti di malta pietrificante. È un sistema impiegato nella quasi totalità dei casi, in piccole e grandi costruzioni, permettendo di eseguire murature molto resistenti e compatte. Nei muri con paramento a faccia vista, i giunti di malta, più o meno accentuati nello spessore, vengono normalmente trattati mediante stilatura o ricorrendo alla formazione di piccoli cordoli in rilievo.

**Terrazzamento o sistemazione a terrazzi:** sistemazione artificiale di un rilievo collinare o montuoso, volta a realizzare dei piani orizzontali o leggermente inclinati su versanti scoscesi, generalmente per la coltivazione del terreno. È costituito essenzialmente da una parte più o meno pianeggiante e da un muro di sostegno; può essere completato da canali di scolo delle acque, manufatti per il collegamento dei piani tra loro (rampe, scale).

**Terrazzo:** parte orizzontale del sistema del terrazzamento sostenuto a valle e limitato a monte da un muro a secco o con legante.