



Muri di contenimento  
modulari ad alte  
prestazioni



**ROCKWOOD**  
IL NATURALE SOSTEGNO

## Cos'è Rockwood?

Rockwood è un innovativo prodotto modulare in calcestruzzo che permette di costruire opere di sostegno, anche di grandi dimensioni, utilizzando l'antica tecnica delle murature a secco. Le muraure in Rockwood, che possono raggiungere altezze notevoli, sono in grado di sopportare carichi e spinte di grande rilevanza.

## Applicazioni consigliate

L'applicazione standard è la muratura di contenimento. Con Rockwood è però facile e possibile realizzare opere di sostegno e rotatorie in ambito stradale, valli paramassi, rampe di carico, aiuole per giardini, elementi decorativi per arredo urbano e quant'altro fosse previsto nei Vostri progetti.

## Progettare con Rockwood

Non occorre porre limiti alla propria fantasia progettuale: con il sistema Rockwood possono essere realizzate murature lineari, curve concave o convesse, angoli a 90° (interni ed esterni), murature a gradoni, scale, murature in presenza di acqua.

## Costruire con Rockwood

Ogni tipologia muraria può essere realizzata in modo rapido ed economicamente conveniente. Non sono infatti previste per il montaggio in opera ne casseforme, ne particolari armature.

## Gamma disponibile

Rockwood è disponibile in varie versioni che lo diversificano come inclinazione, rispetto la verticale, e come tipologia di finitura della faccia a vista.



## Qualità

Gli elementi Rockwood sono realizzati con inerti e leganti di prima qualità che, sapientemente dosati tra loro, formano un impasto dalle eccezionali prestazioni, sia in termini di durabilità che di resistenza meccanica.



## Messa in opera

Basta seguire alcuni semplici, ma fondamentali, accorgimenti e la posa in opera di una muratura con il sistema Rockwood diventa semplice ed economicamente conveniente.

Le murature con andamenti non rettilinei non rappresentano ostacolo, in quanto non sono necessarie opere di carpenteria altrimenti difficoltose.

## Sicurezza

Le opere di sostegno Rockwood garantiscono sicurezza e stabilità nel tempo e possono quindi essere realizzate in ogni contesto urbano o extraurbano, residenziale o non residenziale.

Le murature Rockwood possono essere realizzate anche nelle zone classificate sismiche, in base alle recenti normative nazionali, in quanto non sono strutturalmente rigide e non si saturano di acqua.

## Estetica

Le gradevoli colorazioni, la finitura esterna splittata e la tessitura del paramento murario ad opera ultimata, garantiscono una resa estetica pregevole e quindi un armonioso inserimento della muratura in qualsiasi contesto. La finitura splittata oltre ad essere esteticamente pregevole abbatte enormemente gli interventi di manutenzione con benefici economici a medio/lungo termine.

## Resistenza e durabilità

Gli elementi Rockwood vengono inoltre sottoposti a prove di laboratorio ai fini della determinazione delle prestazioni meccaniche (resistenza a compressione) e di resistenza agli agenti climatici (assorbimento di acqua). L'esperienza più che trentennale di Ferrari BK S.p.A., in materia di manufatti cementizi, è un'ulteriore garanzia.

## Indice

<b>La gamma</b>	pag.4
<b>Versatilità costruttiva</b>	pag.6
<b>Il Sistema</b>	pag.8
<b>Sezioni tipo</b>	pag.9
<b>Glossario</b>	pag.12
<b>Progettazione</b>	pag.13
<b>Particolari di installazione</b>	pag.14
<b>Dimensionamento di muri rinforzati</b>	pag.21
<b>FiltraRock</b>	pag.22
<b>Dati tecnici</b>	pag.24
<b>Documentazione tecnica</b>	pag.25
<b>Referenze</b>	pag.26
<b>Domande frequenti</b>	pag.35

## Rockwood Basic

Finitura **Splittata** - Colore **Sahara**

L'elemento base dotato di estremità rientranti e dimensioni modulari permette di erigere ogni tipologia di muratura.



## Copertina

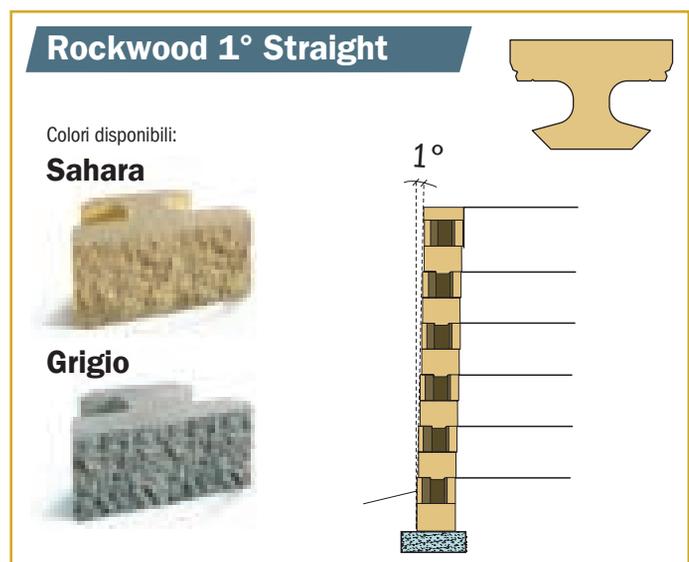
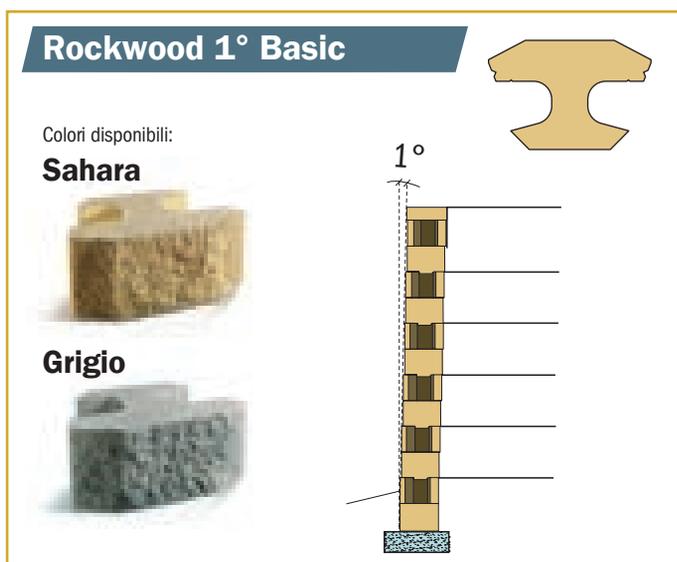
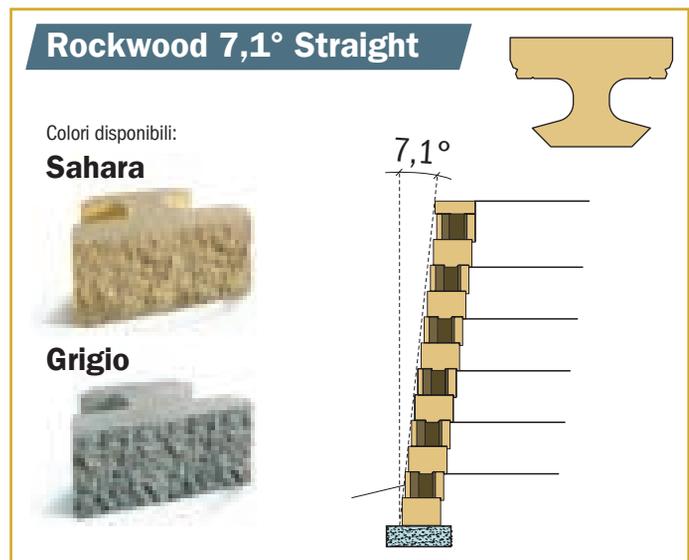
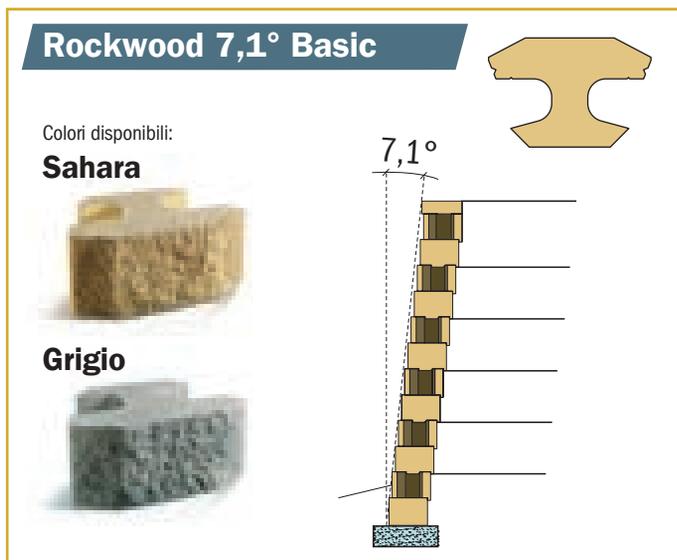
Finitura **Splittata** - Colore **Sahara**

L'elemento di finitura sommitale del Rockwood. Va fissato, con adesivo speciale da esterni, una volta raggiunta l'altezza fuori terra di progetto della muratura.



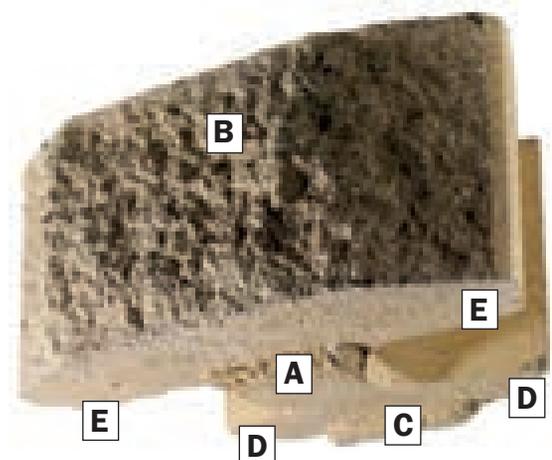
Rockwood viene fornito in 4 versioni che si diversificano per:

- inclinazione della muratura in opera (rispetto la verticale) ⇒ 1° oppure 7°,1
- aspetto della faccia esterna ⇒ Basic (splittato ad estremità rientranti) oppure Straight (splittato dritto)



## Il blocco Rockwood

- A** Dente di ancoraggio  
Estensione della parte inferiore del blocco con funzione di incastro.
- B** Faccia  
Faccia a vista con superficie splittata.
- C** Distanziale  
Estensione della parte posteriore con funzione di stabilizzatore ed incastro.
- D** Code  
Estensioni posteriori del blocco che si ancorano al materiale di riempimento.
- E** Inviti per splittatura  
Inviti per modellare il blocco per alcuni tipi di posa.



## Gradini

Con Rockwood possono essere realizzati gradini, con alzata variabile, accoppiando blocco+copertina o utilizzando un doppio elemento copertina.



## Muri con andamento irregolare

Possono essere realizzati in opera muri con andamento sinuoso, senza dover necessariamente realizzare complesse opere di carpenteria e senza dover sagomare l'elemento Rockwood.



## Muri rettilinei

È l'applicazione standard per Rockwood. Una volta installato il primo corso perfettamente in bolla è semplice e veloce arrivare in sommità.

## Muri in presenza di acqua

Con adeguata progettazione è possibile realizzare muri Rockwood anche in presenza di acqua a livello costante (ad es. laghetti artificiali) o con spinta laterale (ad es. in ambito fluviale).



### Ramificazioni

Con Rockwood non ci sono limiti progettuali in quanto è possibile "suddividere" la muratura, creando quindi una ramificazione, realizzando in opera terrazzamenti di sicuro effetto estetico.



### Parapetti e Recinzioni

La sicurezza soprattutto: adottando opportuni accorgimenti è possibile installare direttamente sul Rockwood, o leggermente arretrati, montanti per parapetti, recinzioni e guard-rail.

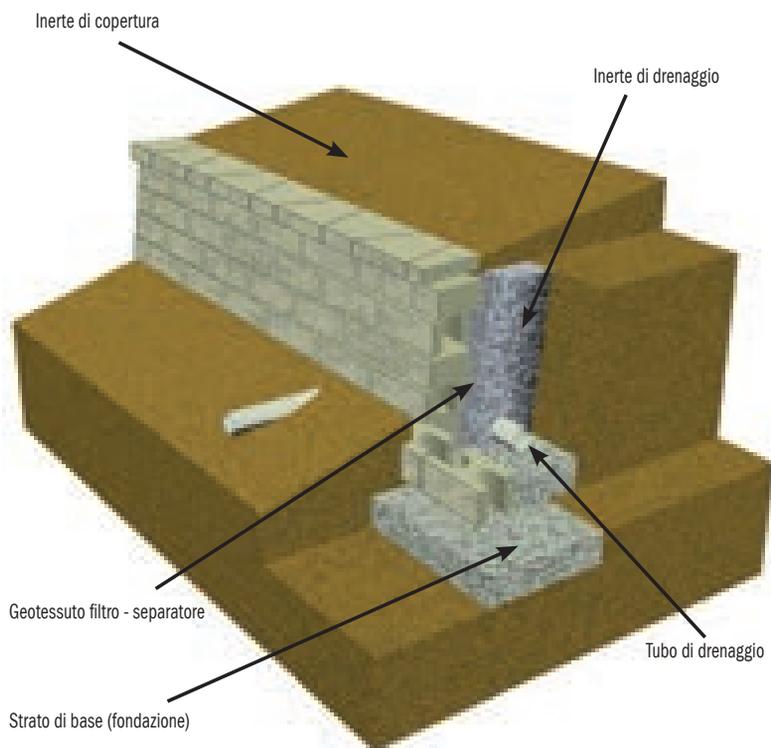


### Angoli

Per poter completare al meglio la muratura è possibile, creando in opera un pezzo speciale, realizzare angoli a 90° interni od esterni.



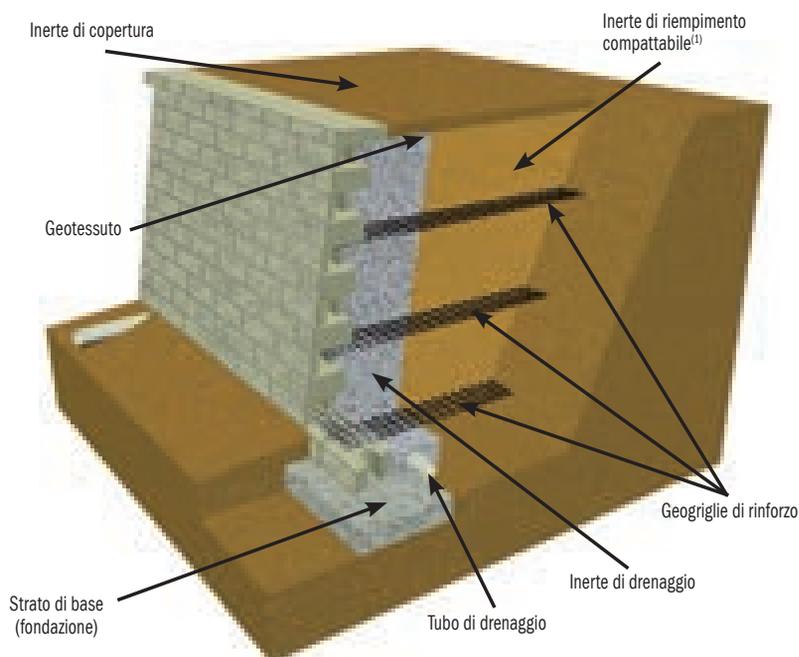
### Murature a gravità



**ALTEZZA FINO A 1.20MT FUORI TERRA / TERRENI NON IN PENDENZA (A MONTE E/O A VALLE) E CON BUONE CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE.**

La prima categoria - "a gravità" – rappresenta le murature per le quali non è previsto l'utilizzo di geogriglie di rinforzo (composte quindi dal solo blocco Rockwood). Per tale tipologia il limite in altezza è pari a 1.20mt fuori terra. I vantaggi sono: la semplicità di costruzione ed il poco spazio complessivo occupato dalla muratura in opera. La resistenza alle sollecitazioni è data dal peso della muratura e dalla sua inclinazione. Il drenaggio è invece assicurato da uno strato di inerte, avente idonea granulometria, posto a tergo dei blocchi e dal tubo microforato di raccolta.

### Murature rinforzate



**ALTEZZE SUPERIORI AD 1.20MT FUORI TERRA / TERRENI IN PENDENZA (A MONTE E/O A VALLE) E CON SCADENTI CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE.**

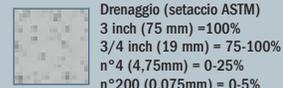
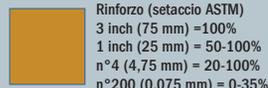
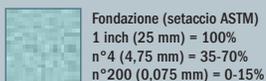
La seconda categoria - "rinforzata" – rappresenta quelle murature aventi una maggiore resistenza ai carichi rispetto a quelle "a gravità". La massa del terreno di riempimento posto a tergo dei blocchi, viene rinforzata mediante l'interposizione di geogriglie ad alta resistenza a trazione: maggiore è la profondità delle zona rinforzata, maggiore è la resistenza della muratura.

Le geogriglie estendono a monte il piano teorico di scivolamento della muratura e consentono di creare un massiccio "blocco di inerte rinforzato" che limita la spinta esercitata dal terreno. Queste murature devono essere adeguatamente progettate da parte di personale qualificato.

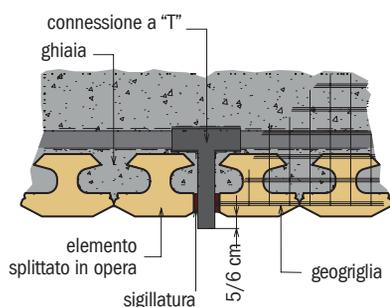
(1) - Le caratteristiche del terreno di riempimento vengono definite in fase di progettazione.

## Sezioni tipo

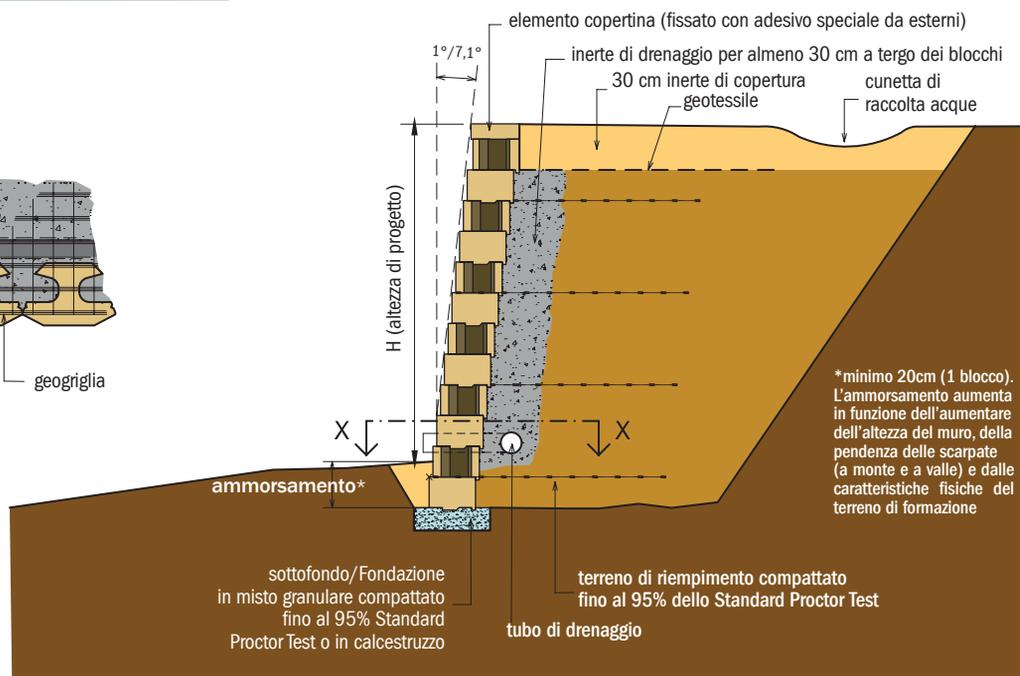
### LEGENDA



### Sezione tipo rinforzata

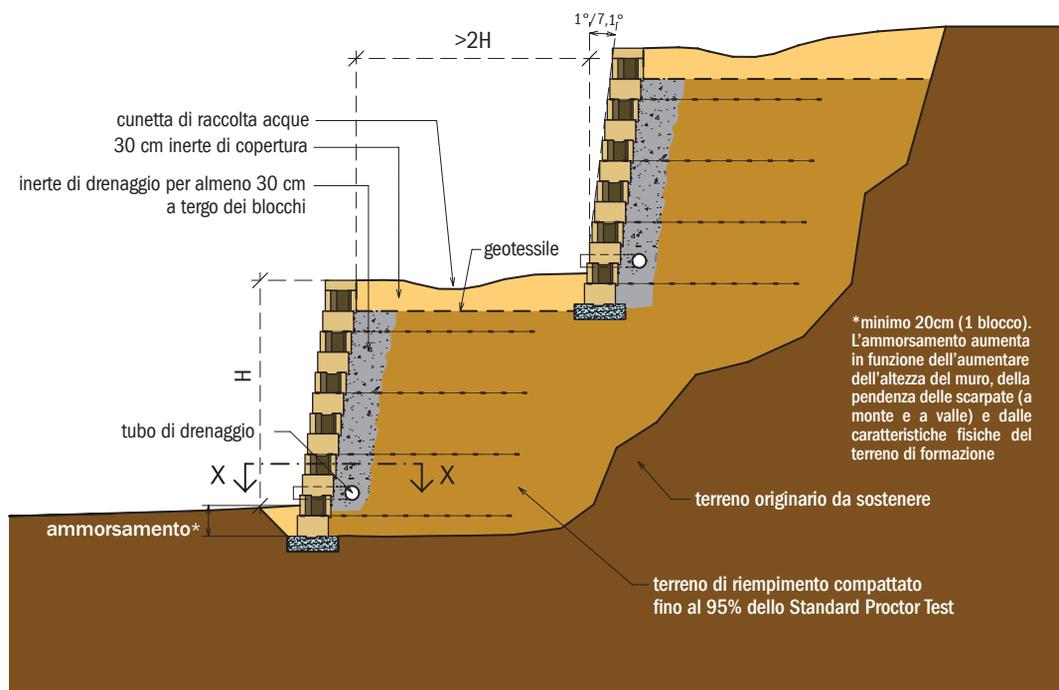


Sezione X-X  
(espulsione acque)



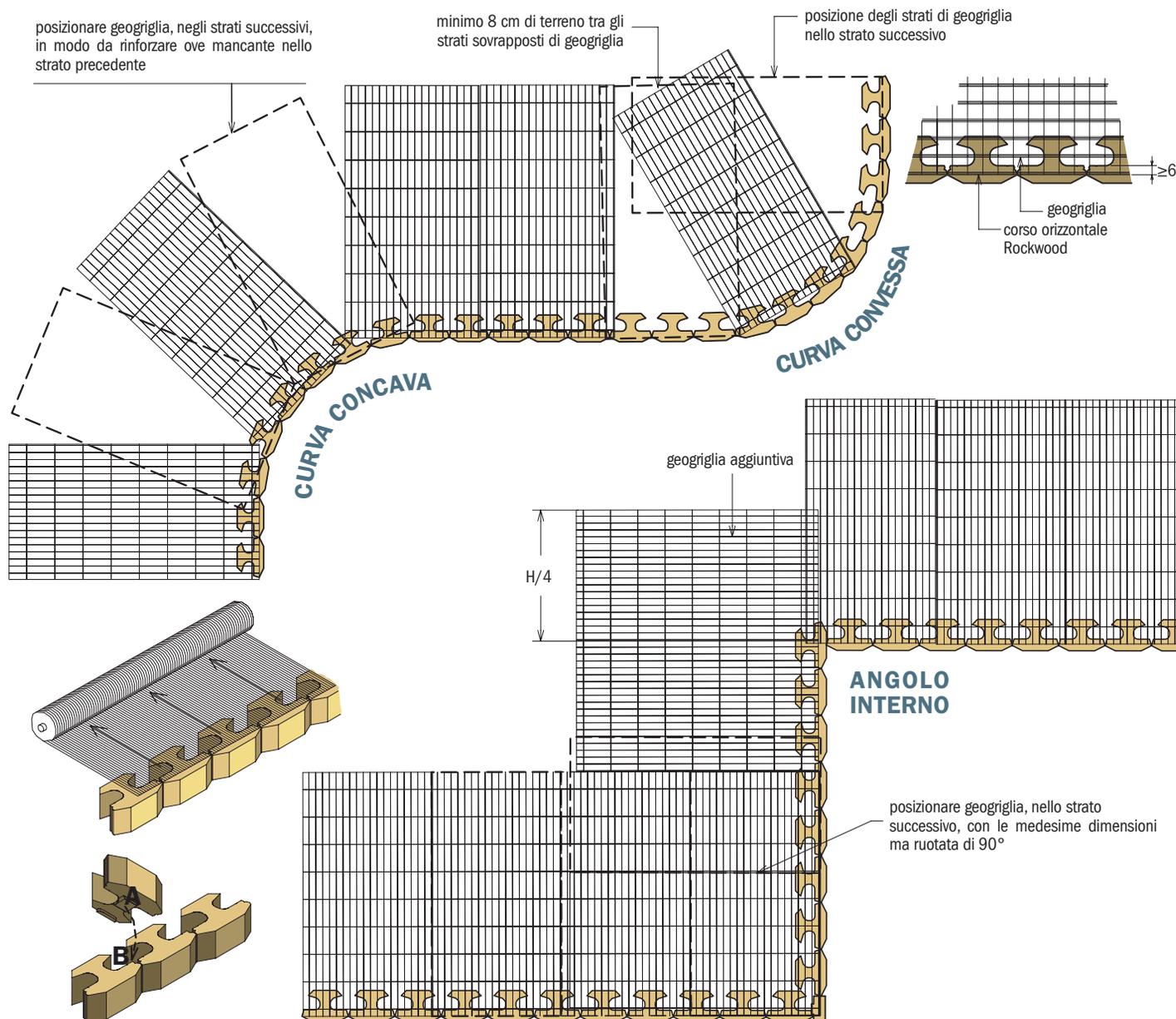
### Sezione rinforzata muro a gradoni

- Considerato che il muro della gradinata superiore esercita un carico aggiuntivo sul muro inferiore, si consiglia di posizionare il muro superiore con un arretramento orizzontale di circa il doppio dell'altezza di quello inferiore.
- In piccoli spazi, non è consigliato fare muri di contenimento a terrazza, in quanto il muro superiore può esercitare un sovraccarico eccessivo sul muro inferiore.
- Considerate le particolarità costruttive, è consigliabile il calcolo di un professionista.



### Installazione della geogriglia

- Stendere la geogriglia al di sopra del materiale di riempimento e drenaggio precedentemente compattati, iniziando dalla parte frontale del muro e srotolandola per la lunghezza prevista dal progetto (Fase 2 - Fase 3).
- Installare il corso successivo di blocchi.
- Controllare che l'orientamento e la resistenza a trazione della geogriglia siano quelli previsti in progetto.
- Per facilitare la posa si consiglia di fermare la geogriglia a monte mediante picchetti in legno o altro idoneo sistema.
- Sormontare le geogriglie secondo quanto previsto dagli schemi forniti dal produttore.
- Non operare con mezzi meccanici pesanti entro 1 metro di distanza dal muro. Eseguire la compattazione a tergo dei blocchi utilizzando rulli o piastre di piccole dimensioni.
- Posizionare il materiale di drenaggio e riempimento partendo dal muro e procedendo verso il pendio assicurandosi che la geogriglia rimanga in tensione.
- Procedere alla compattazione del materiale di riempimento (a strati di 20 cm) fino a raggiungere almeno il 95% dello Standard Proctor.
- Non operare con mezzi d'opera direttamente sulla geogriglia. Si può operare con mezzi d'opera solo dopo aver posizionato e compattato almeno 20 cm di materiale. Procedere comunque a bassa velocità inferiore ai 15 km/h evitando il più possibile curve e manovre. Importante: il dimensionamento della geogriglia deve essere eseguito da professionista abilitato.



### LEGENDA



Terreno argilloso



Terreno originario



Fondazione (setaccio ASTM)  
1 inch (25 mm) = 100%  
n°4 (4,75 mm) = 35-70%  
n°200 (0,075 mm) = 0-15%



Rinforzo (setaccio ASTM)  
3 inch (75 mm) = 100%  
1 inch (25 mm) = 50-100%  
n°4 (4,75 mm) = 20-100%  
n°200 (0,075 mm) = 0-35%



Drenaggio (setaccio ASTM)  
3 inch (75 mm) = 100%  
3/4 inch (19 mm) = 75-100%  
n°4 (4,75 mm) = 0-25%  
n°200 (0,075 mm) = 0-5%



Geogriglia

### Fase 1

- Eseguire uno scavo a sezione ristretta per creare la trincea di fondazione per l'ammorsamento della muratura
- Rimuovere ogni materiale organico residuo, eventuale terreno non idoneo e compattare meccanicamente
- Riportare e compattare il materiale granulare di fondazione fino a creare una sezione di fondazione con sezione 20x60 cm (in alternati-va creare basamento in cls magro - magrone - o, in casi particolari, in cls armato)
- Verificare la correttezza dei livelli del piano di fondazione

misto granulare 0/25 mm  
(compattato fino al 95%  
dello Standard Proctor Test) o cls

20 cm (min)

### Fase 2

- Controllare il tracciamento generale della muratura
- Posare il primo corso verificando il livello degli elementi
- Allineare il lato posteriore dei blocchi per assicurare una posa perfettamente rettilinea
- Posare i blocchi uno appoggiato all'altro
- Riportare a compattare meccanicamente, a tergo dei blocchi, il terreno di rinforzo (max 20 cm alla volta), il terreno di rinforzo non dovrà essere argilloso e dovrà avere adeguata granulometria
- Pulire la sommità dei blocchi
- Verificare ulteriormente il livello di posa
- Riempire con inerte di riempimento i fori dei Rockwood

1° corso  
terreno di rinforzo  
compattato fino a l 95%  
dello Standard Proctor Test

### Fase 3

- Installare il corso successivo sovrapponendo il centro dei blocchi in prossimità della fuga dei blocchi sottostanti
- Riportare a compattare meccanicamente, a tergo dei blocchi, il terreno di riempimento (max 20 cm alla volta)
- Riportare e compattare il terreno impermeabile (argilloso) sul fronte del primo corso per sigillare l'ammorsamento creando un "tappo"
- Continuare la posa fino al livello in cui è prevista la geogriglia
- Posizionare la geogriglia (attenzione alla direzione di posa)
- Posizionare il corso successivo sulla geogriglia
- Mettere in tensione manualmente la geogriglia e bloccarla a monte
- Riportare e compattare meccanicamente (sulla geogriglia) il terreno di riempimento

terreno impermeabile  
(argilloso)  
lunghezza geogriglia (L)

### Fase 4

- Posizionare tubo di drenaggio su letto di ghiaia frantumata di drenaggio
- Riportare e compattare 30 cm di inerte di drenaggio a tergo dei blocchi, ed il terreno di riempimento (max 20 cm alla volta)
- Posare tutti i corsi successivi nel modo previsto nella fase 3
- Riempire con ghiaia di drenaggio lo spazio compreso tra i vari elementi Rockwood

tubo di drenaggio  
(ø min 120 mm)

### Fase 5

- Continuare la costruzione del muro fino all'altezza di progetto
- Posizionare i vari strati di geogriglia controllando la loro quota e lunghezza prevista in progetto
- Ripetere quanto previsto nelle fasi 3-4

inerte di drenaggio  
compattata

### Fase 6

- Ripetere le fasi 3-4-5 fino all'altezza di progetto
- Posare la copertina Rockwood con adesivo speciale da esterni
- Riportare inerte di copertura
- Importante eseguire la regimazione acque meteoriche mediante esecuzione di cunetta o usando un'inerte impermeabile (argilloso) di copertura

elemento copertina  
(posata a colla)  
cunetta di  
drenaggio  
scarpata  
di progetto

altezza di  
progetto

### Inerte di sottofondo Tabella 1

Diametro Vaglio	% Passante in Massa
mm 25	100
mm 4,75	35 - 70
mm 0,075	0 - 15

### Inerte di sottofondo Tabella 2

Diametro Vaglio	% Passante in Massa
mm 75	100
mm 19	75 - 100
mm 4.75	0 - 25
n° 200 ( mm 0,075)	0 - 5

### Inerte di sottofondo Tabella 3

Diametro Vaglio	% Passante in Massa
mm 75	100
mm 19	50 - 100
mm 4.75	20 - 100
n° 4 ( mm 0.425)	0 - 75
n° 200 ( mm 0.075)	0 - 35

INDICE PLASTICITÀ <15 - LIMITE LIQUIDITÀ <40  
(con rif. norma ASTM D4318)

N.B.: bagnare il materiale di rinforzo fino al raggiungimento dell'umidità ottimale per la compattazione.

**Sottofondo:** materiale granulare posto nella fondazione del muro di granulometria, definita con setaccio UNI/ASTM, come da tabella 1. In alternativa basamento in calcestruzzo.

**Inerte di drenaggio:** materiale usato per il riempimento degli spazi tra gli elementi e dietro ogni fila di blocchi per almeno 30 cm, con passante in massa, definita con setaccio UNI/ASTM, come da tabella 2.

**Inerte di riempimento:** materiale granulare usato, se il terreno di scavo non risultasse idoneo, per la formazione del reinterro a tergo dei blocchi ed interposto alla geogriglia di rinforzo ("terra rinforzata"). La curva granulometrica dovrà essere definita, con setaccio UNI/ASTM, come da tabella 3.

**Muro esposto:** altezza del muro oltre il livello del terreno (altezza fuori terra di progetto).

**Muro non esposto:** altezza del muro sotto il livello del terreno (ammorsamento).

**Area di scavo:** area scavata nel pendio per la costruzione dell'opera.

**Tubo di drenaggio:** tubo in PVC microforato posto alla base del materiale di drenaggio (dietro il muro) per garantire il corretto drenaggio dell'opera.

**Geogriglia:** rinforzo in poliestere posto tra i vari corsi del muro ed esteso nel materiale di riempimento.

**Geotessile:** tessuto non tessuto in polipropilene atto ad evitare il passaggio delle parti fini nello strato di drenaggio.

**Cunetta di drenaggio:** canale posto nella parte superiore del muro atto ad impedire lo scolo dell'acqua all'interno del muro.

**Numero corsi:** file o corsi dallo strato di fondazione alla sommità del muro.

**Copertina:** elemento in calcestruzzo vibrocompresso adibito copertura, terminale e/o formazione di pedate per scalinate.

**95% Standard Proctor Test:** grado di compattazione ottimale come definito dalla norma ASTM D698.

**Inclinazione del muro:** angolo compreso tra la verticale e la faccia esterna del Rockwood. È pari a 7,1° o 1° ed è data dalla distanza che si crea in fase di posa tra la fila inferiore e quella superiore.

**Angolo di attrito:** un terreno incoerente, assestatosi liberamente su un piano orizzontale, assume la forma di un cono. L'angolo di attrito ( $\phi$ ) corrisponde a quello della generatrice del cono. Maggiore è l'angolo di attrito, minore è la spinta del terreno sulla muratura.

**Compattazione:** aumento della densità del terreno ottenuto mediante azione meccanica. È la più importante fase nella costruzione di una muratura Rockwood e deve essere almeno pari al 95% della densità ottenibile in una prova Proctor (ASSHTO modificata).

**Filtrarock:** è uno speciale calcestruzzo utilizzabile per costruire muri a gravità. Assicura resistenza ed elevato drenaggio (vista l'assenza di parti fini nell'impasto).

### Esempio di setacci

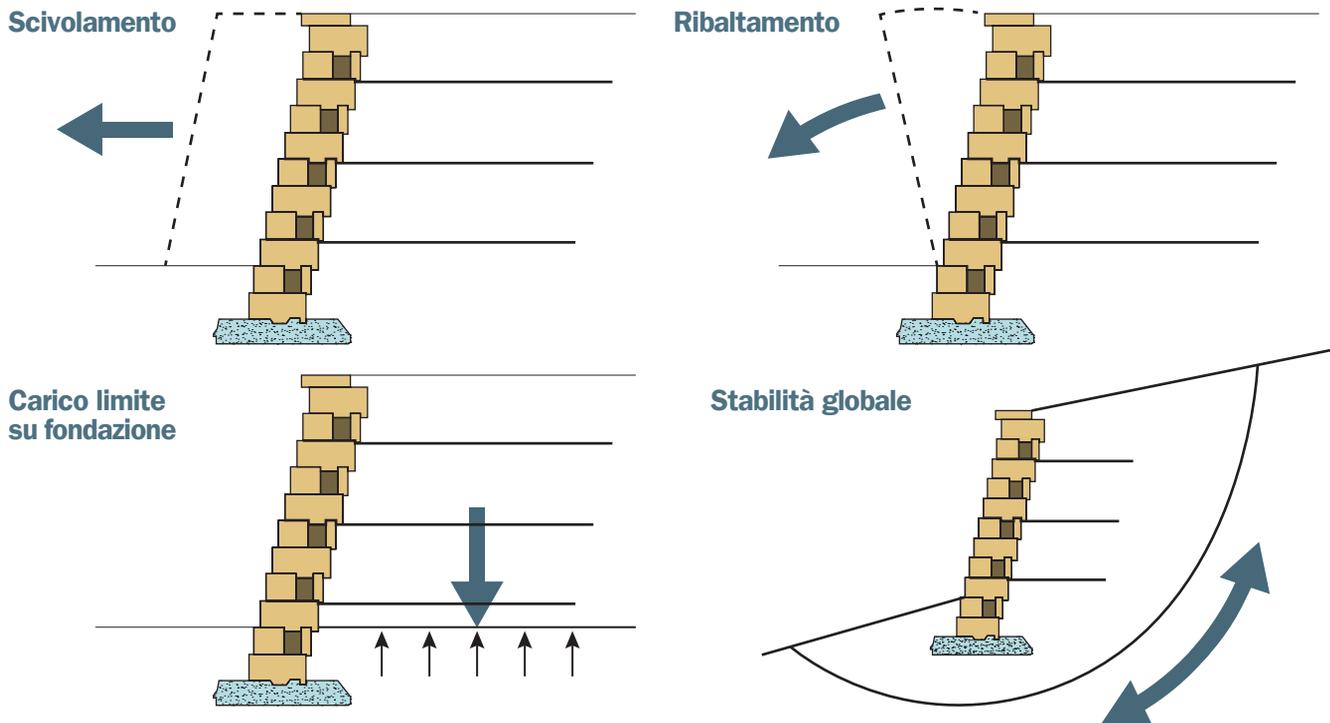


## Diversità tra Rockwood e i tradizionali sistemi per murature di contenimento

- Rockwood è una **“Terra rinforzata con paramento murario in blocco di calcestruzzo splittato”**.
- Rockwood viene realizzato interamente **“a secco”**.
- Rockwood è un sistema **“non rigido”**.
- La muratura, una volta terminata, è **“finita”** e quindi non sono necessarie costose e difficoltose opere di abbellimento (ad es. rivestimenti in pietra, intonaci, ecc.).
- Rispetto alle terre rinforzate tradizionali ha **“minore inclinazione”** (quindi si guadagna spazio in sommità) e necessita di minori manutenzioni (in quanto il paramento esterno non viene rinverdito).
- Sono realizzabili murature aventi qualsiasi andamento senza eseguire opere di carpenteria e di armatura complicate e dispendiose.
- Le geogriglie di rinforzo stabilizzano il pendio, e quindi la muratura Rockwood diventa molto prestazionale anche sotto il profilo della stabilità globale.
- Rockwood è carrabile già in fase d’opera e quindi la movimentazione dei carichi è semplificata.
- Durante la costruzione non sono necessarie opere di puntellamento della struttura.
- L’opera di sostegno è, una volta ultimata, immediatamente utilizzabile per gli scopi di progetto senza dover attendere, come ad esempio accade per le murature in calcestruzzo armato, l’avvenuta maturazione.
- I costi di manutenzione futuri sono drasticamente abbattuti: non si verificheranno infatti distacchi di intonaci o di elementi di rivestimento e non saranno necessari trattamenti di rinverdimento.
- Rockwood è un sistema **“eco-compatibile”** in quanto viene costruito utilizzando interamente materiali naturali e la muratura realizzata, nella maggior parte dei casi, utilizzando materiali inerti presenti sul sito di costruzione.
- Rockwood ha un **“assorbimento acustico”** assolutamente migliore rispetto alle murature in cemento armato.

## Metodi di calcolo applicabili al sistema Rockwood

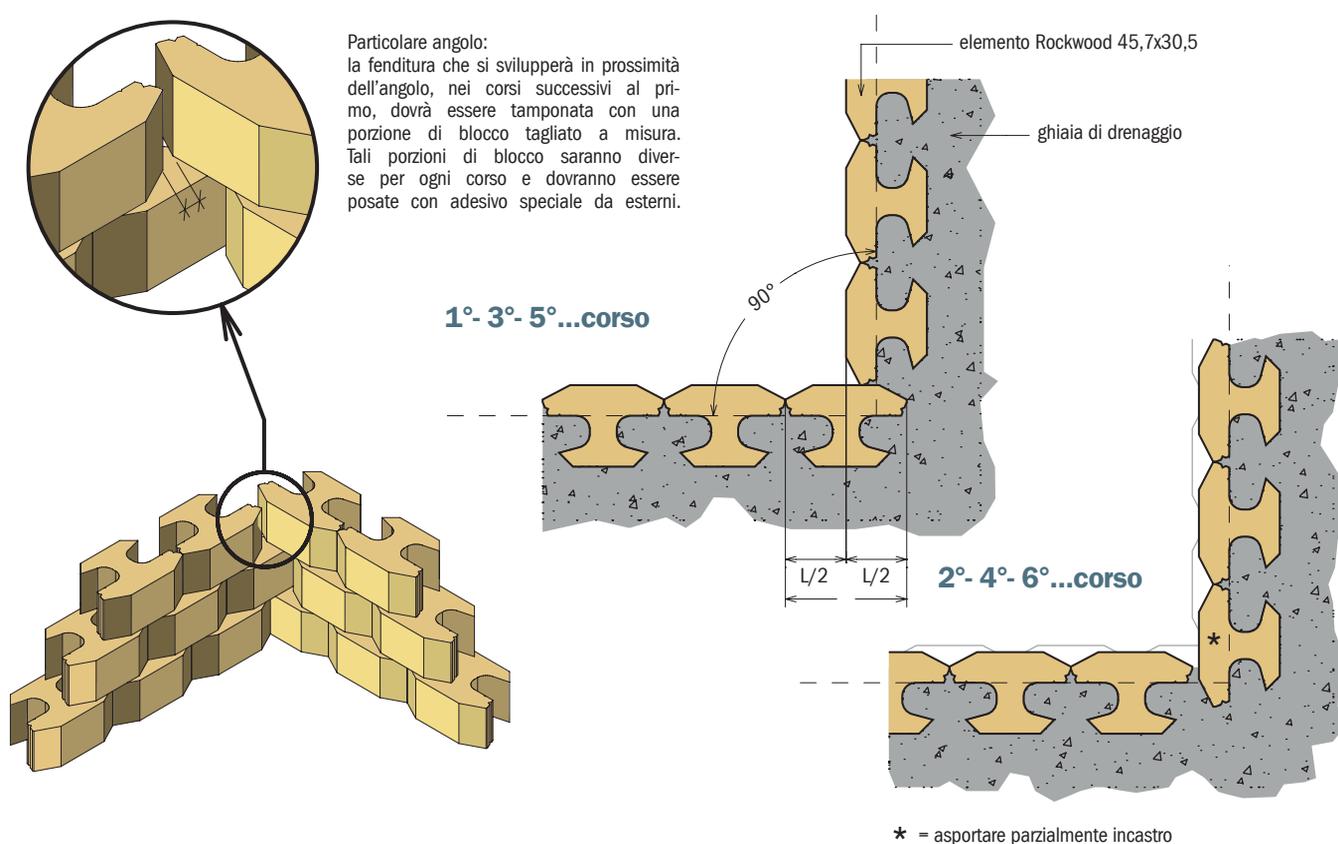
- Come per tutte le murature di sostegno anche per Rockwood è opportuna un’idonea progettazione da parte di un tecnico abilitato.
- Come previsto dalle normative vigenti (Decreto Ministeriale 14/01/2008) le verifiche da eseguire sono:



- Le murature Rockwood possono essere verificate con appositi software di geotecnica idonei al calcolo di terre rinforzate.
- Ai fini della verifica di stabilità in condizioni dinamiche la spinta dovuta all’azione sismica può essere ridotta.
- Il progettista dell’opera può contare sull’ufficio tecnico Ferrari BK S.p.A. come supporto fin dalle prime fasi di progettazione dell’opera.

### Angolo (90°) interno

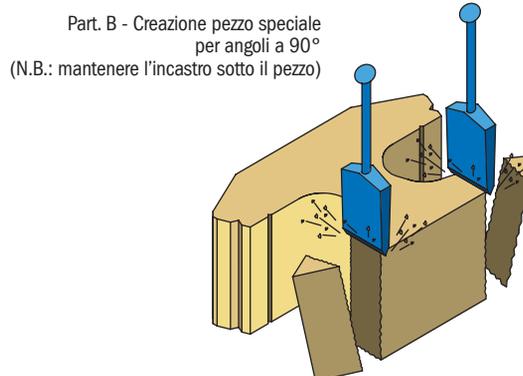
- Installare il primo corso posizionando gli elementi per l'angolo sfalsati come mostrato in figura.
- Installare il secondo corso alternando i blocchi d'angolo.



### Smusso (90°)

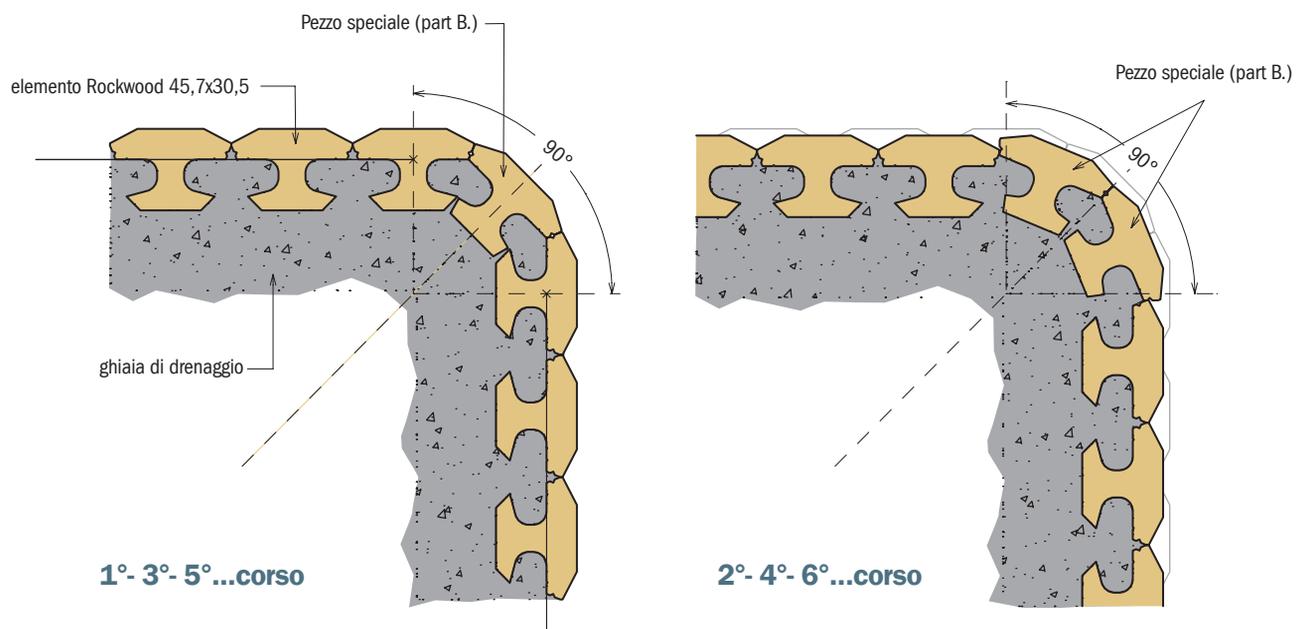
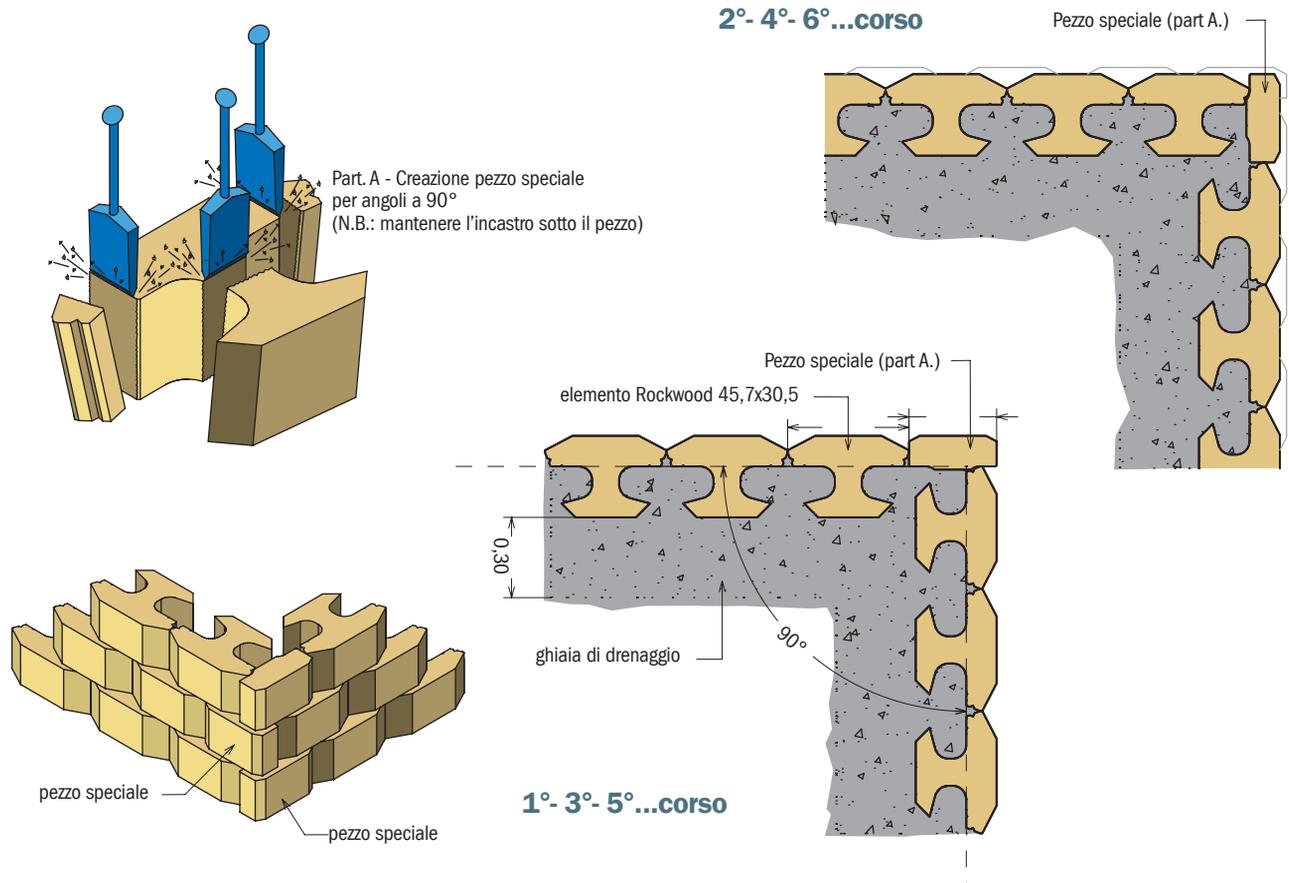
Per ottenere angoli smussati di 90° occorre creare in opera un pezzo speciale nel seguente modo:

- Posizionare il blocco piano con il dente di ancoraggio rivolto verso l'alto.
- Tranciare con una mazzuola le porzioni laterali delle code.
- Posizionare gli elementi così ottenuti come da indicazioni.



### Angolo (90°) esterno

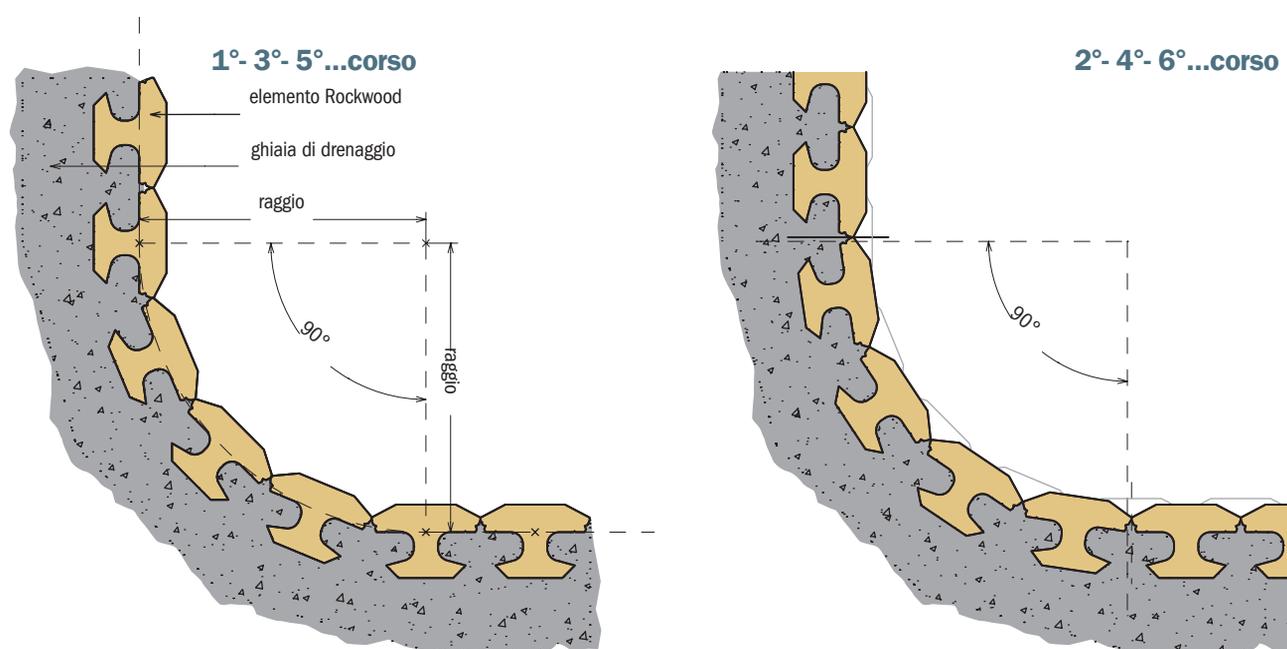
- Per ottenere angoli esterni di 90° occorre creare in opera il pezzo speciale per angoli nel seguente modo:
- Posizionare il blocco piano con il dente di ancoraggio rivolto verso l'alto.
- Tranciare con una mazzuola 6 cm della facciata su entrambi i lati.
- Tranciare la coda del blocco dietro la barra di ancoraggio.
- Installare gli elementi così tagliati alternandoli ogni corso e fissati con adesivo speciale.



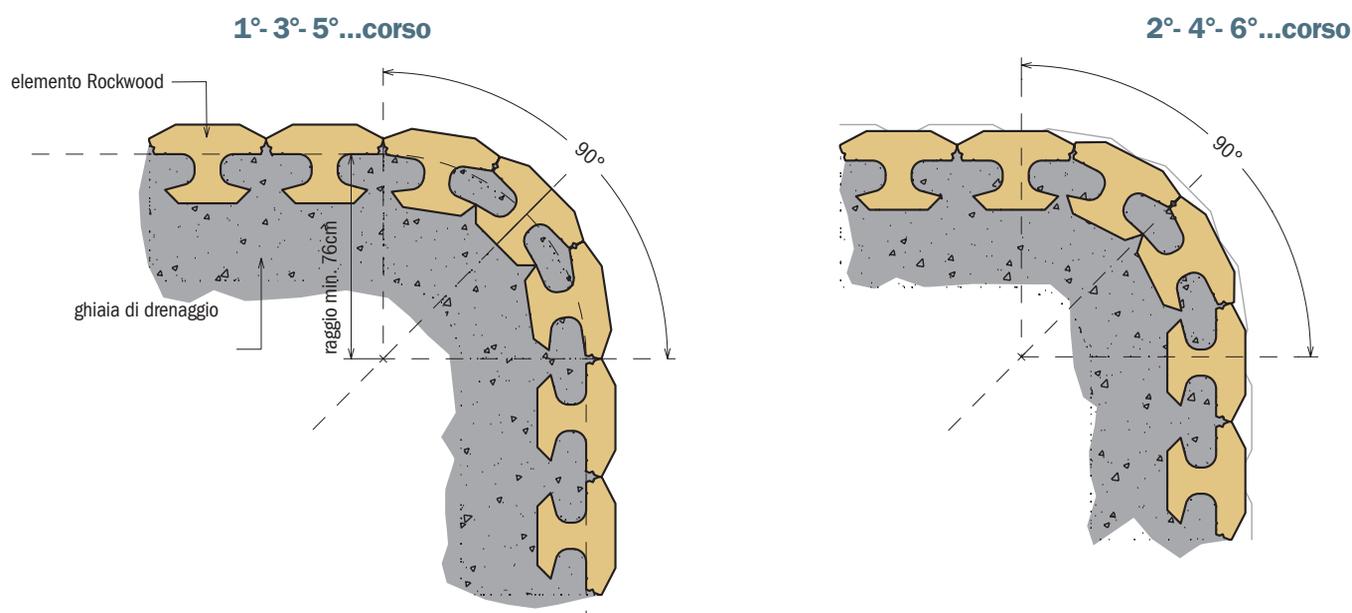
### Curve

- Grazie alla sua particolare conformazione Rockwood permette la creazione di muri "a serpentina" con curve concave e convesse di qualsiasi raggio.
- Il raggio minimo ottenibile senza modificare il blocco è di 76 cm.
- Rockwood permette di ottenere curve con raggi inferiori semplicemente togliendo una parte della coda del blocco direttamente in cantiere con una mazzuola.
- Curve per angoli a 90° sono ottenibili con l'utilizzo di 4 elementi. Posizionando tre unità che si tocchino lateralmente e nella parte posteriore, il quarto blocco risulta a 90° rispetto all'ultimo.

### Curva (90°) concava



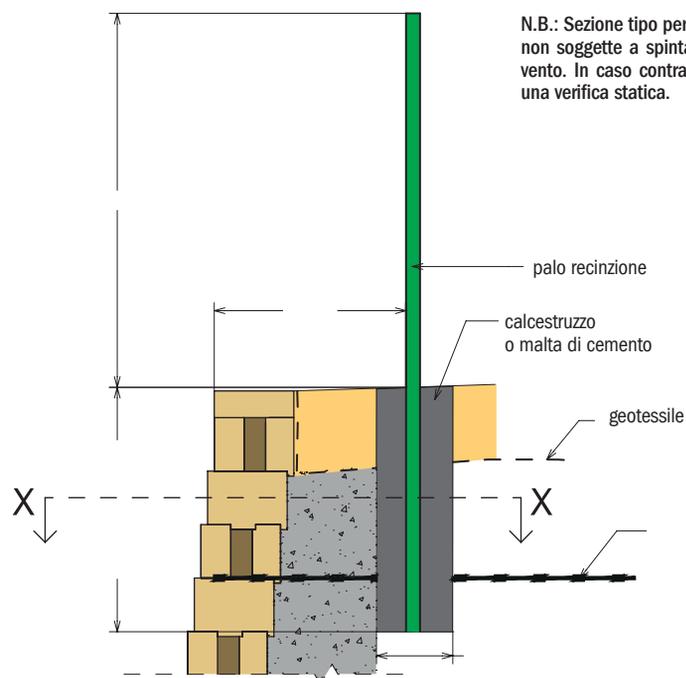
### Curva (90°) convessa



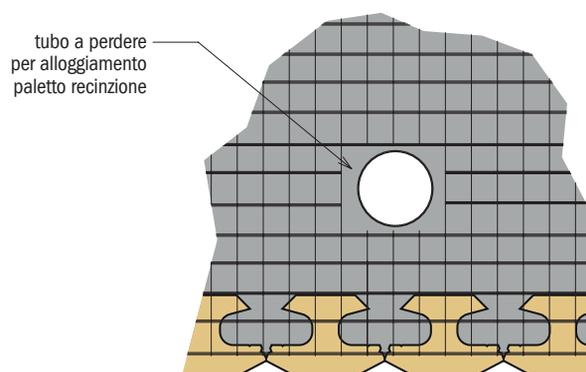
## Recinzioni e parapetti

### Soluzione 1

- Si consiglia di posizionare i piantoni ad una distanza minima di 90 cm dietro al muro.
- Se vengono utilizzate le geogriglie, si dovrà procedere a bucare la geogriglia in corrispondenza dei piantoni.
- Ulteriori soluzioni si possono adottare previa idonea progettazione da parte di professionista abilitato.



N.B.: Sezione tipo per recinzioni non soggette a spinta orizzontale del vento. In caso contrario è necessaria una verifica statica.

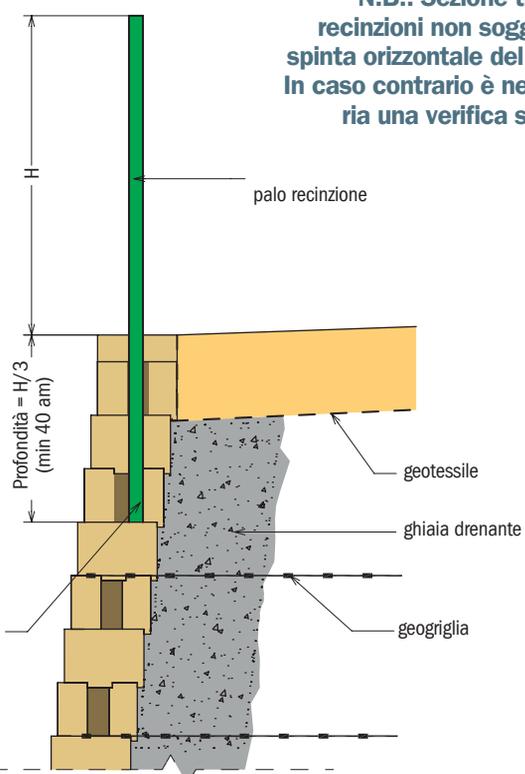


Tagliare la geogriglia e posizionare un tubo in pvc (ø 20cm min) a perdere prima di riportare lo strato di riempimento successivo

Sezione X-X

### Soluzione 2

- Riempire in calcestruzzo tutti i fori degli ultimi 3 corsi (non solo dove sarà posizionato il montante).
- In ogni caso il contrappeso così creato dovrà essere almeno 1/3 dell'altezza della recinzione.
- Annegare direttamente nel calcestruzzo ancora bagnato il montante della recinzione.
- Posare la copertina creando, in opera, uno smusso a contatto con il montante.



N.B.: Sezione tipo per recinzioni non soggette a spinta orizzontale del vento. In caso contrario è necessaria una verifica statica.

palo recinzione posato nei fori dei blocchi ed annegato nella malta (profondità minima 40 cm)

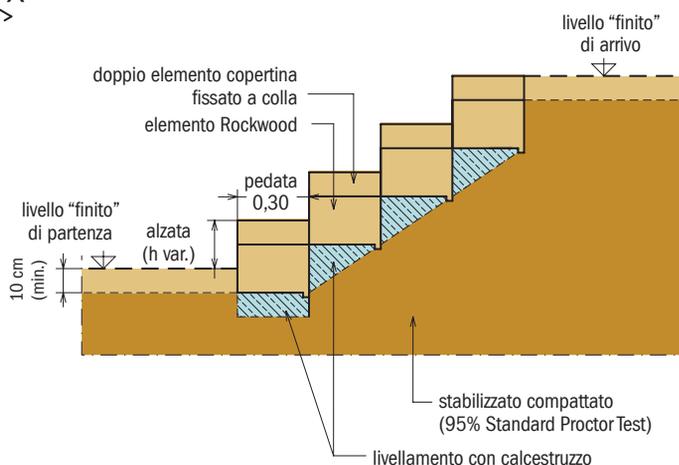
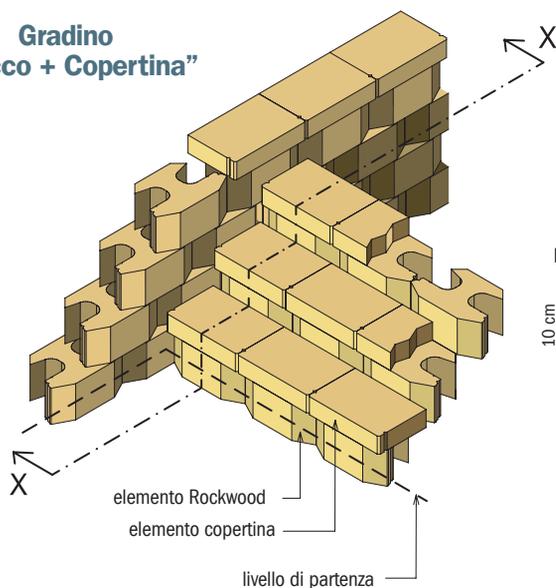
### Formazione di scale e gradini

- Collocare la prima fila per la scalinata, perpendicolarmente al muro principale e su basamento in cls. (L'ampiezza del gradino può essere determinata a piacimento secondo il numero di blocchi utilizzati).
- Riempire i vuoti, compattare e livellare il materiale di riempimento come da manuale.
- È preferibile che i muri adiacenti alla scalinata siano verticali. Quindi è preferibile utilizzare il modello "Rockwood 1°".
- Posizionare il secondo corso di blocchi nella parte posteriore del primo corso sempre appoggiandolo su basamento in calcestruzzo.
- Procedere fino al numero di gradini previsto nel progetto.

#### Importante:

- È possibile realizzare gradini per scalinate utilizzando un doppio elemento copertina (la procedura di esecuzione rimane la stessa).
- Si possono realizzare gradini con alzata a piacere (< 20 cm) creando, in cls, gli opportuni livelli di posa.
- Si consiglia di utilizzare, sui lati, il blocco Rockwood 1° per ottenere una larghezza costante del gradino.

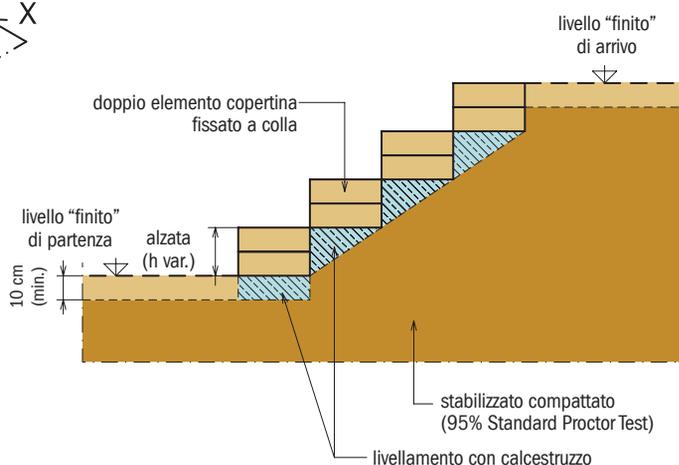
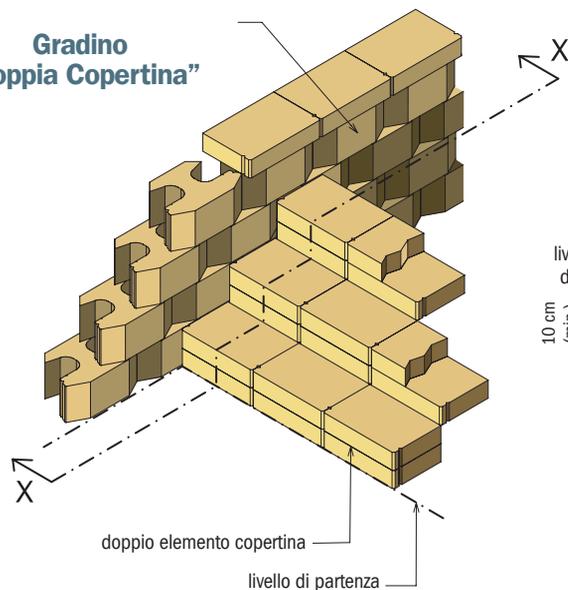
#### Gradino "Blocco + Copertina"



N.B.: L'altezza del gradino (alzata) può variare a seconda delle esigenze progettuali modificando (+/-) la quota del livellamento in CLS.

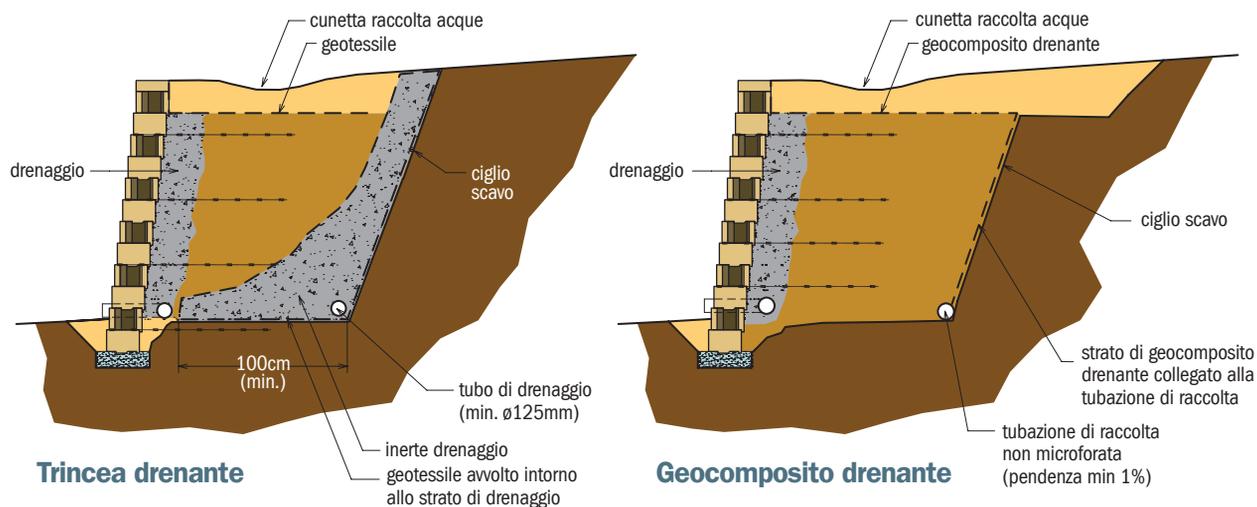
Alzata Max = 20 cm - Pedata Max = 30 cm

#### Gradino "Doppia Copertina"



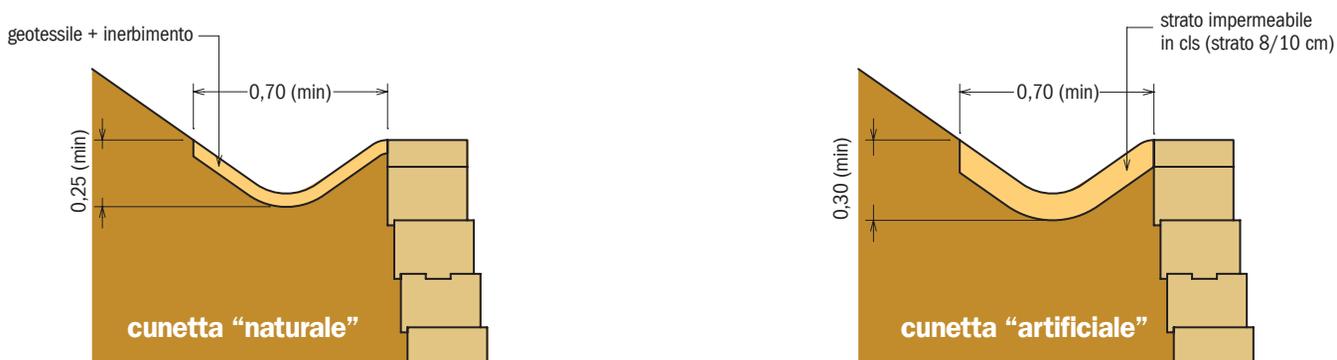
### Opzioni di drenaggio per infiltrazioni da tergo

- Molto importante proteggere la zona rinforzata delle acque provenienti da monte o da falde.
- Si possono utilizzare geotessili oppure trincee drenanti in ghiaia.



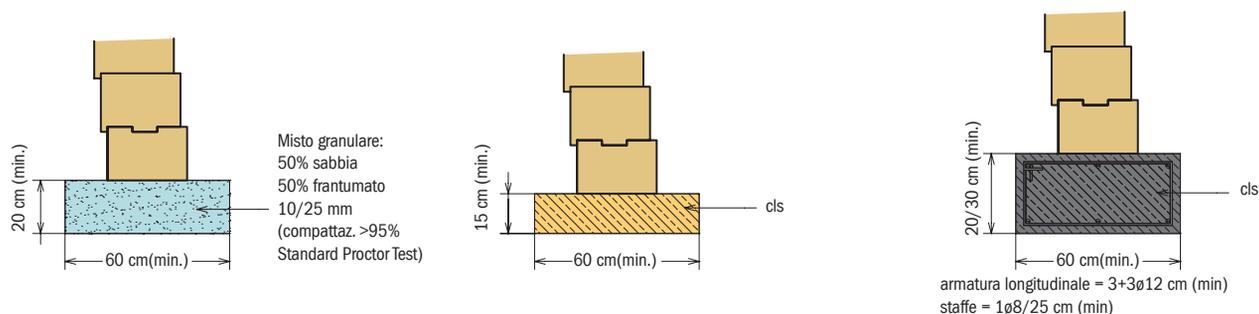
### Regimazione acque

- La regimazione delle acque meteoriche, che si depositeranno in sommità del Rockwood, è indispensabile.
- È quindi opportuno realizzare cunette di scolo di tipo “naturale” o “artificiale”.
- È consigliabile inoltre utilizzare, come strato superficiale, terreno di tipo argilloso che è per natura piuttosto impermeabile.



### Strato di base (fondazione)

- Lo strato di fondazione dovrà essere progettato in funzione delle caratteristiche del substrato.
- Per terreni con buona resistenza a compressione si può procedere con uno strato in misto granulare, di idonea granulometria, adeguatamente compattato.
- Per substrati eterogenei e/o di mediocre capacità portante si consiglia di realizzare uno strato di fondazione in calcestruzzo.
- La fondazione in calcestruzzo facilita la messa in bolla del primo corso.



### Applicazioni in acqua

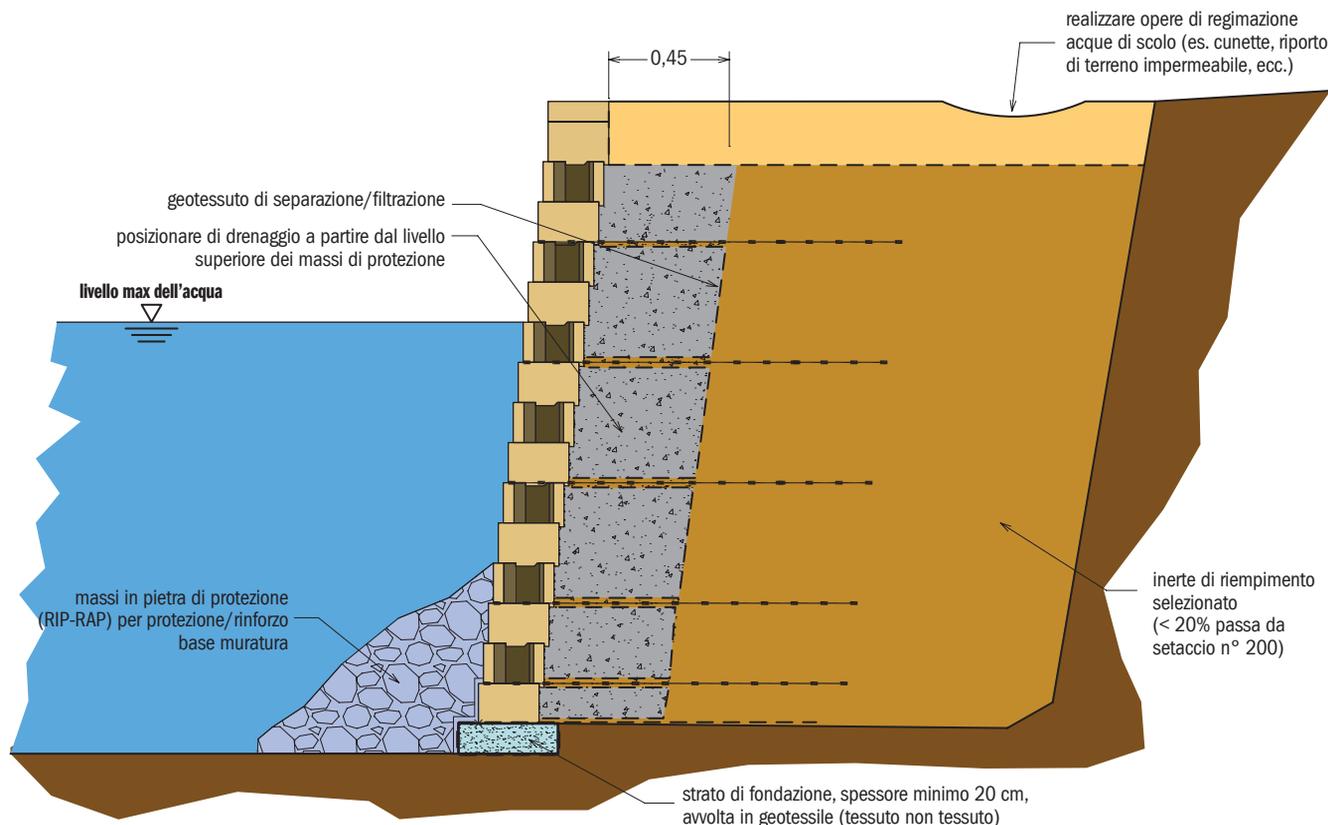
I muri di contenimento costruiti lungo la linea costiera e nei laghetti richiedono alcune considerazioni speciali dovute alla particolarità dell'opera.

In particolar modo è necessario uno studio ingegneristico relativamente alle spinte dell'acqua sulle fondamenta, l'erosione alla base del muro, la pressione idrostatica e la migrazione delle parti fini attraverso il muro.

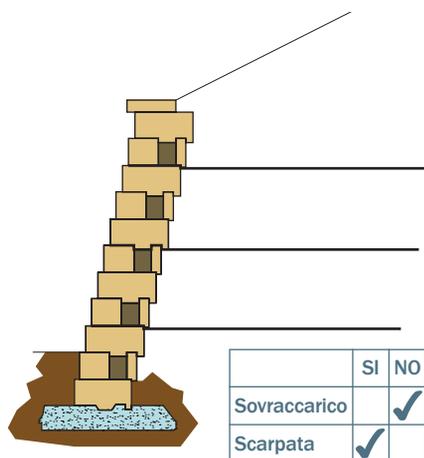
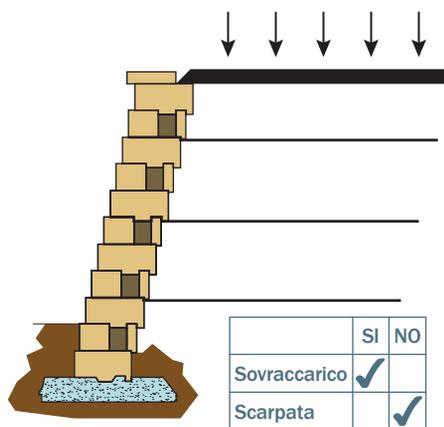
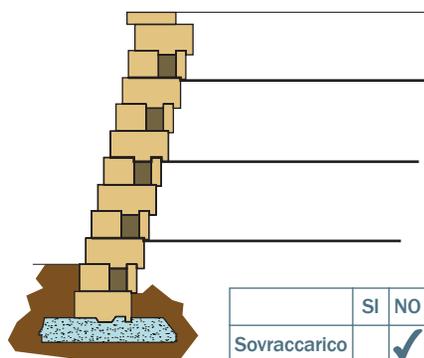
Le fasi applicative diventano, in questo caso, le seguenti:

- Scavare e togliere tutti i sedimenti per assicurare una solida base alla muratura. In questo caso è consigliabile l'utilizzo di calcestruzzo come strato di fondazione oppure di "avvolgere" il materiale inerte nel geotessile.
- Lo scorrimento dell'acqua, le onde o altri fenomeni possono erodere la fondazione. Le cause di erosione, devono essere valutate da un ingegnere in modo da determinare i metodi più adatti per prevenire tali erosioni. L'utilizzo combinato di geogriglie e pietrame di grossa pezzatura aiuta a risolvere il problema.
- Quando l'acqua si infiltra nel materiale di riempimento dietro il muro, si verifica un aumento di pressione idrostatica, mentre il livello dell'acqua all'esterno diminuisce, il materiale di riempimento rimane carico d'acqua. Per ridurre il problema è consigliabile inserire nel riempimento dietro il muro almeno 45 cm di materiale granulare con diametro da 10 mm a 20 mm. Questo materiale permette lo scolo dell'acqua dal riempimento. Per il completo drenaggio dell'acqua nel materiale di riempimento si devono collocare tubi di drenaggio a tergo della muratura.
- È necessario l'utilizzo del geotessile tra i vari strati di geogriglia per permettere il deflusso dell'acqua e per impedire la migrazione delle parti fini garantendo in tal modo una migliore stabilità dell'opera.

### Schema tipo per applicazioni in acqua da valutare di caso in caso in funzione delle caratteristiche geotecniche del substrato



## Dimensionamento di muri rinforzati



	ALTEZZA TOTALE MURO (m)	MURO ESPOSTO (m)	MURO NON ESPOSTO (m)	CORSI TOTALI (nr)	CORSI ESPOSTI (nr)	CORSI NON ESPOSTI (nr)	LUNGHEZZA GEOGRIGLIA (m)	NUMERO CORSO PER POSA GEOGRIGLIA	STRATI GEOGRIGLIA (nr)
<b>Φ 34°</b> sabbia e ghiaia	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	4	1
	2	1,8	0,2	10	9	1	1,6	1 3 6	3
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2	1 4 7 10	4
	3,4	3	0,4	17	15	2	2,3	1 4 7 10 13	5
	4	3,6	0,4	20	18	2	2,6	1 4 7 10 13 16	6
<b>Φ 30°</b> misto	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	4	1
	2	1,8	0,2	10	9	1	1,6	1 3 6	3
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2	1 4 7 10	4
	3,4	3	0,4	17	15	2	2,3	1 4 7 10 13	5
	4	3,6	0,4	20	18	2	2,8	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 26°</b> terreno argilloso	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	4	1
	2	1,8	0,2	10	9	1	2	1 3 5 6	4
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2,6	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	3,0	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	3,5	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 34°</b> sabbia e ghiaia	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	2 5	2
	2	1,8	0,2	10	9	1	1,7	1 4 7	3
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	2,5	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	2,8	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 30°</b> misto	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	2 5	2
	2	1,8	0,2	10	9	1	1,9	1 3 5 7	4
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2,2	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	2,6	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	3,1	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 26°</b> terreno argilloso	1,4	1,2	0,2	7	6	1	2,2	2 5	2
	2	1,8	0,2	10	9	1	2,4	1 3 5 7	4
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	3,0	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	3,2	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	3,8	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 34°</b> sabbia e ghiaia	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	2 5	2
	2	1,8	0,2	10	9	1	1,7	1 4 7	3
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	2,3	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	2,8	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 30°</b> misto	1,4	1,2	0,2	7	6	1	1,6	2 5	2
	2	1,8	0,2	10	9	1	1,9	1 4 7	4
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	2,3	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	2,6	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	3,1	1 3 5 8 11 14 17	7
<b>Φ 26°</b> terreno argilloso	1,4	1,2	0,2	7	6	1	2	2 5	2
	2	1,8	0,2	10	9	1	2,8	1 3 5 7	4
	2,8	2,4	0,4	14	12	2	3,5	1 3 5 8 11	5
	3,4	3	0,4	17	15	2	4,0	1 3 5 8 11 14	6
	4	3,6	0,4	20	18	2	4,6	1 3 5 8 11 14 17	7

### NOTE

- 1) fattore sicurezza allo slittamento: 1,5
- 2) fattore sicurezza al ribaltamento: 2
- 3) Stabilità globale: non valutata
- 4) Pressione di carico ammessa: 5 kN/m<sup>2</sup>
- 5) Compattazione terreno: 95% Standard Proctor

- 6) Minimo 30 cm di materiale granulare drenante dietro il muro
- 7) Assicurare il drenaggio laterale
- 8) Peso del terreno: 1900 kg/m<sup>3</sup>
- 9) Tipo di geogriglia kN 35

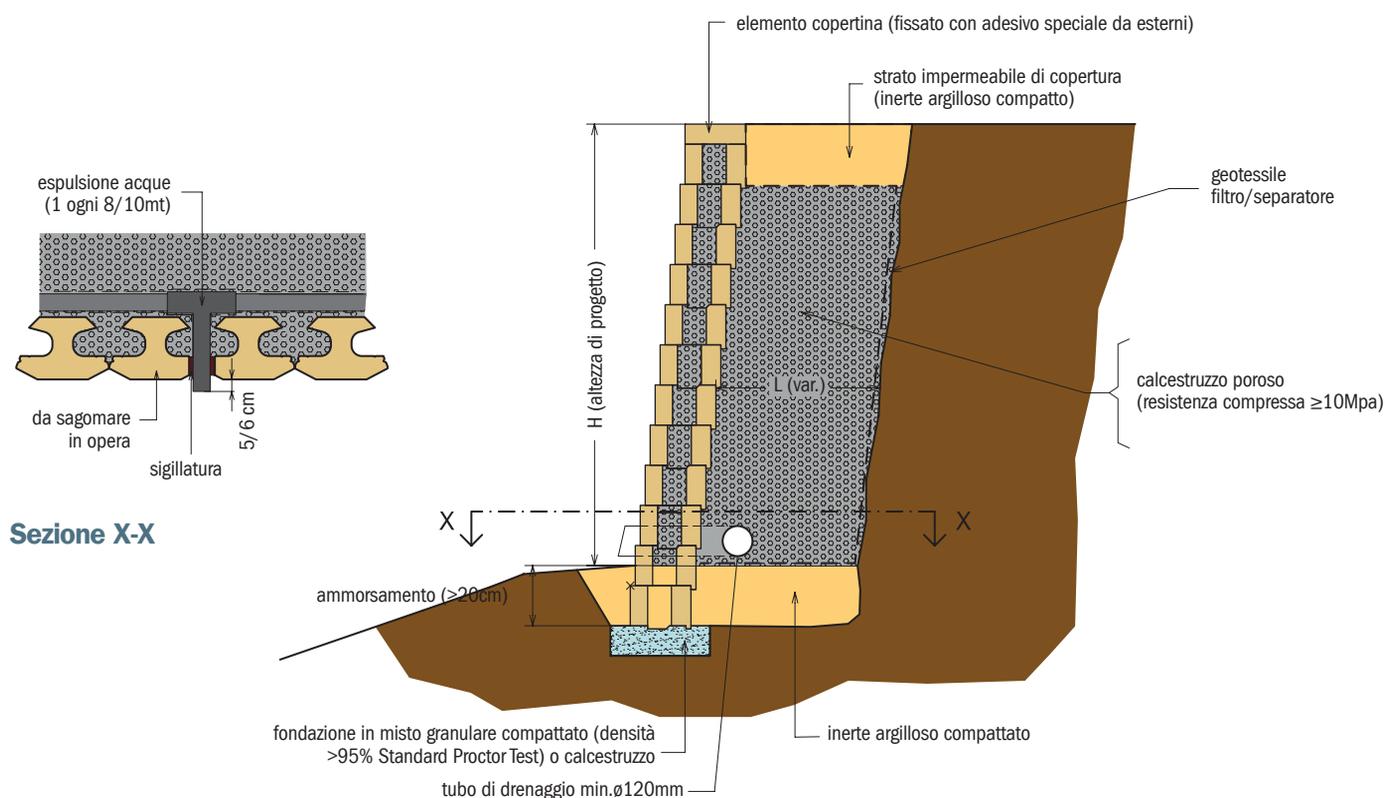
- 10) Verifica sismica: non eseguita  
Seguire le indicazioni di progetto per installazione di Rockwood e delle geogriglie. Seguire le normative vigenti. Queste indicazioni non possono in alcun modo sostituire il progetto.

### Il sistema

FiltraRock è un sistema per muri di contenimento che si ottiene integrando i blocchi Rockwood con calcestruzzo poroso. Questo particolare calcestruzzo, che viene gettato a tergo dei blocchi, ha uno spessore variabile in funzione del contesto e della geometria della muratura.

Per mantenere la sua capacità drenante, è importante separare il calcestruzzo dal terreno a tergo mediante del geotessuto filtro-separatore.

Il sistema FiltraRock rappresenta la soluzione economicamente più vantaggiosa se paragonata ai sistemi “a scogliera” e “big-blocks” (per murature di altezza fino a 4mt). Il risultato estetico è inoltre decisamente migliore.



Sezione X-X

Il calcestruzzo poroso FiltraRock ha una particolare composizione:

- Aggregati: ghiaia frantumata 10/20mm
- Cemento: Portland R325 o R425
- Rapporto cemento/aggregati (in massa): 1:6 / 1:7 (min/max)
- Rapporto acqua/cemento (in massa) : 1:2 (corrisponde a 12.5lt di acqua per ogni sacco da 25kg di cemento).

La corretta percentuale d'acqua nell'impasto è fondamentale. Poca acqua porta ad una insufficiente resistenza meccanica, arrivando a prestazioni simili ad una ghiaia sciolta. Invece, una eccessiva quantità di acqua, rende poco permeabile il calcestruzzo e tende a sporcare il fronte della muratura durante le operazioni di getto.

Poca acqua



Corretta quantità d'acqua



Troppa acqua



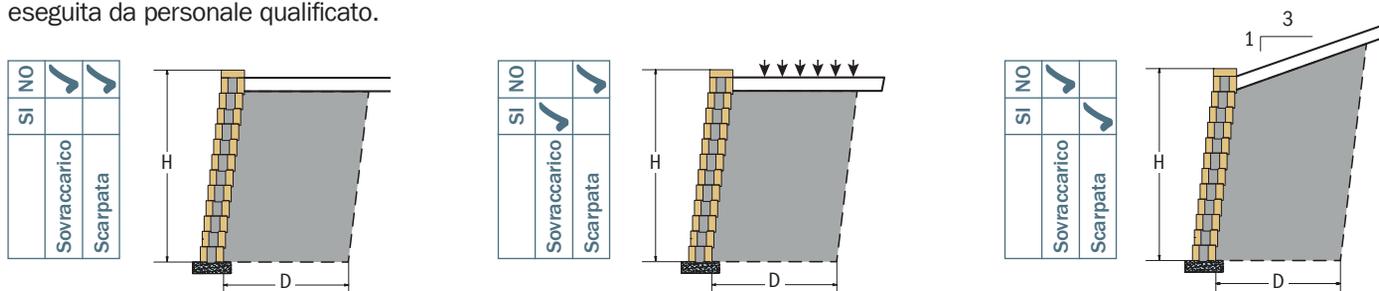
### La posa in opera

- Fase 1** – Posare il primo corso di blocchi su idonea fondazione in modo da creare un piano di posa “in bolla”.
- Fase 2** – Proteggere la scarpata a monte con del geotessuto e installare una tubazione microforata, di drenaggio, a tergo del blocco.
- Fase 3** – Posare “a secco” altri 2 corsi di blocchi Rockwood.
- Fase 4** – Procedere con il getto del calcestruzzo, fino a raggiungere lo spessore previsto in progetto. Riempire accuratamente anche le cavità dei blocchi, utilizzando un pestello per facilitare l’opera. Non eseguire getti di elevazione maggiore di 60cm (max 3 corsi di blocchi per volta).
- Fase 5** – Procedere con la posa “a secco” dei 3 corsi successivi, avendo cura di attendere almeno 2/3 ore prima del nuovo getto.



### Tablelle di predimensionamento

Per stimare la quantità di calcestruzzo, va utilizzata la “tabella estimativa” seguente. Per un uso corretto della tabella, occorre conoscere la geometria della muratura (n° corsi / altezza) e le caratteristiche generali del sito (terreno argilloso, misto o granulare). Incrociando questi 2 dati è possibile stimare lo spessore di calcestruzzo necessario a tergo dei blocchi. Il dimensionamento dello strato di calcestruzzo è basato sulle metodologie di progettazione e sull’esperienza maturata da Ferrari BK Spa. In ogni caso le tabelle non sostituiscono una adeguata progettazione dell’opera, che deve essere sempre eseguita da personale qualificato.



N° Corsi	H (cm)	D (cm)	N° Corsi	H (cm)	D (cm)	N° Corsi	H (cm)	D (cm)
		30			40			30
4	80	30	4	80	40	4	80	30
		30			30			30
		30			60			45
6	120	30	6	120	60	6	120	30
		30			50			30
		50			80			60
8	160	40	8	160	70	8	160	50
		30			60			40
		60			100			80
10	200	60	10	200	900	10	200	60
		50			800			60
		80			120			100
12	240	70	12	240	110	12	240	70
		60			900			70

**NOTE**

- 1) Fs scivolamento: 1,5
- 2) Fs ribaltamento: 1,5
- 3) Stabilità globale: non valutata
- 4) Assicurare il corretto drenaggio delle acque meteoriche
- 5) Verifica sismica: non eseguita
- 6) Queste indicazioni tabellari non possono in alcun modo sostituire il progetto (redatto da un tecnico abilitato)

- = TERRENO ARGILLOSO/LIMOSO ( $\phi=26^\circ$  ;  $g=19kN/m^3$ )
- = TERRENO MISTO ( $\phi=30^\circ$  ;  $g=19kN/m^3$ )
- = TERRENO GRANULARE ( $\phi=34^\circ$  ;  $g=19kN/m^3$ )

### Rockwood



Destinazione d'uso	Muri di contenimento / Paramento murario per terre rinforzate
Dimensioni (cm)	20x45,7x30,5 (h x l x p)
Peso (kg/cad.)	±36,25
Peso muratura (kg/m <sup>2</sup> )	±396,60
Pezzi per m <sup>2</sup> in opera	10,94
Area blocco (m <sup>2</sup> )	0,0914 (faccia esposta)
Altezza muro fuori terra (m)	1,2 senza geogriglie. Oltre m 1,2 con geogriglie e adeguata progettazione
Metodo d'incastro	Mediante il rilievo (dente di ancoraggio), posto sul fondo dell'elemento senza utilizzo di viti o spine
Massa volumica	≥2200 kg/m <sup>3</sup>
Antigelività	conforme norma ASTM C1262
Resistenza caratt. compressione	≥20,7 Mpa (ASTM C140)
Assorbimento medio per immersione	≤208 kg/m <sup>3</sup> (ASTM C140)
Coeff. assorbimento acustico ponderato (UNI EN ISO 11654:1998)	$\alpha_w=0,20$ - (Classe assorb.: E)
Indice di valutazione assorb. acustico (UNI EN 1793-1 e UNI EN 1793-3)	DL $\alpha=1,0$ dB - (Categoria: A1)
Inclinazione	1° - 7,1° (rispetto alla verticale)
Finitura	Splittata
Versioni	Basic (splittato ad estremità rientranti) - Straight (splittato dritto)
Colore	Sahara, Grigio
Imballo / Peso / Quantità	Pacco reggiato / 1,16 t / 32 pezzi (2,92 m <sup>2</sup> )
<b>Pezzo speciale (Elemento Terminale)</b>	
Dimensioni (cm)	20x22,85x30,5 (h x l x p)
Peso (kg/cad.)	±18,10
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO : ASTM C 1372 - ASTM C 140 - ASTM D1262</b>	

### Copertina di Rockwood



Destinazione d'uso	Copertura sommitale per murature / Gradini per scale
Dimensioni (cm)	10x45,7x30,5 (h x l x p)
Peso (kg/cad.)	±32
Pezzi per ml in opera	2,18
Metodo di posa	Adesivo per esterni
Massa volumica	≥ 2200 kg/m <sup>3</sup>
Antigelività	conforme norma ASTM C1262
Assorbimento medio per immersione	≤208 kg/m <sup>3</sup> (ASTM C140)
Finitura	Splittata
Colore	Sahara, Grigio
Imballo / Peso / Quantità	Pacco reggiato / 1,54 t / 48 pezzi (21.94)

### Geogriglia



Caratteristica tecnica	Tipo geogriglia				
	KN35	KN55	KN80	KN110	
Materia prima	Poliestere (PET)				
Rivestimento	Polimerico				
Resistenza a trazione minima longitudinale/trasversale	35/20 kN/m	55/30 kN/m	80/30 kN/m	110/30 kN/m	EN ISO 10319
Deformazione longitudinale massima alla tensione nominale	11,0%		12,5%		EN ISO 10319
Resistenza longitudinale caratteristica per creep a 114 anni	21 kN/m	33 kN/m	48 kN/m	66 kN/m	EN ISO 13431
Deformazione a breve termine al 50% della resistenza a trazione	≤ 7,5%				EN ISO 13431
Deformazione longitudinale per creep a 114 anni al 50% della resistenza a trazione	≤ 1,5%				EN ISO 13431
Connessione geogriglia/blocco. Resistenza al pull-out (ad una pressione di 24.3 kN/m)	19 kN/m	26 kN/m	38 kN/m	40 kN/m	ASTM D 6638-01
Apertura maglia	20 x 20 mm				
Larghezza rotoli	5,00 mt				

## Certificazioni

Rockwood è sottoposto a tutti i controlli di qualità previsti dalle normative di riferimento (ASTM C1372 - ASTM C140). È inoltre un prodotto testato e certificato in quanto sono stati eseguiti, da laboratori esterni, tutte le prove per verificarne i requisiti prestazionali:

- Determinazione della **resistenza al taglio tra blocchi Rockwood** (Report Result Unit Interface Shear Capacity Testing). Certificato 15/12/1996 - Bathurst, Jarret and Associates Inc.
- Determinazione della **resistenza al taglio tra il blocco Rockwood e le geogriglie di rinforzo tipo Fortrac®** (Report Result Shear Capacities). Certificato 20/07/1996 - Bathurst, Jarret and Associates Inc.
- Determinazione del **valore di connessione meccanica, e dovuta all'attrito, tra geogriglie di rinforzo Fortrac® e blocco Rockwood** (Connection Capacities). Certificato 20/07/1996 - Bathurst, Jarret and Associates Inc.
- Verifica delle **prestazioni chimico/meccaniche delle geogriglia di tipo Fortrac®**. Certificato n°01/R125 del 06/11/2008 - British Board of Agrément.
- Determinazione del **coefficiente di assorbimento sonoro in camera riverberante** secondo le norme UNI EN ISO 354:2006, UNI EN 1793-1:1999, UNI EN 1793-3:1999 e UNI EN ISO 11654:1998. Dipartimento di Fisica Tecnica della Facoltà di Ingegneria di Padova. Certificato n°216 del 27/06/2005.  
I valori di assorbimento acustico risultanti sono i seguenti:  
Classe assorbimento acustico  $\Rightarrow E (\alpha_w=0,20)$   
Indice di valutazione dell'assorbimento acustico  $\Rightarrow DL_{\alpha}=1,0 \text{ db}$   
Coefficiente di assorbimento acustico ponderato  $\Rightarrow$  Categoria: A1

## Tavole tecniche

Richiedi all'**Ufficio Tecnico Ferrari BK** tutte le tavole tecniche riguardanti Rockwood: i particolari di installazione, le sequenze di installazione e tutto ciò che serve per progettare con Rockwood.



## Note

Ferrari BK si riserva di apportare miglioramenti e modifiche ai suoi prodotti. I colori dei materiali riprodotti in questo stampato sono da ritenersi puramente indicativi. Efflorescenze, piccole cavità superficiali e leggere differenze cromatiche tra gli elementi sono caratteristiche dei prodotti in calcestruzzo e non costituiscono in alcun modo difetto. Le variazioni di tonalità e/o granulometria fanno parte della natura del prodotto e non costituiscono difetto. Si consiglia di prelevare i blocchi da più bancali. Tutti i dati e le informazioni contenuti in questo catalogo derivano da test effettuati in condizioni ambientali standard simili a quelle reali, ma non possono in alcun modo sostituire il sopralluogo e la valutazione specifica dell'esperto. Per questo motivo, Ferrari BK non si assume alcuna responsabilità in merito ai dati ed alle metodologie qui presentate.

Le verifiche di stabilità effettuate da Ferrari BK S.p.A. rappresentano il meglio della nostra conoscenza e vengono elaborate sulla base dei dati ricevuti per quanto riguarda il modello geotecnico e geometrico e le ipotesi di calcolo adottate. Qualora tale modello e tali ipotesi non rappresentino la situazione reale, sarà necessario effettuare una nuova verifica. Il progettista ed il direttore dei lavori dovranno valutare ed asseverare, sotto la loro responsabilità, la proposta elaborata sulla base della rispondenza della situazione reale a quella ipotizzata, sia per quanto riguarda i dati progettuali che le modalità di calcolo adottate (metodi, coefficienti sismici, sovraccarichi, pressioni interstiziali, ecc. considerati). I risultati delle proposte tecniche si intendono valide solo ed esclusivamente per lo specifico caso trattato. Si declina ogni responsabilità per quanto riguarda l'esecuzione dell'opera oggetto delle proposte tecniche.

ROCKWOOD BASIC 7,1°

colore SAHARA





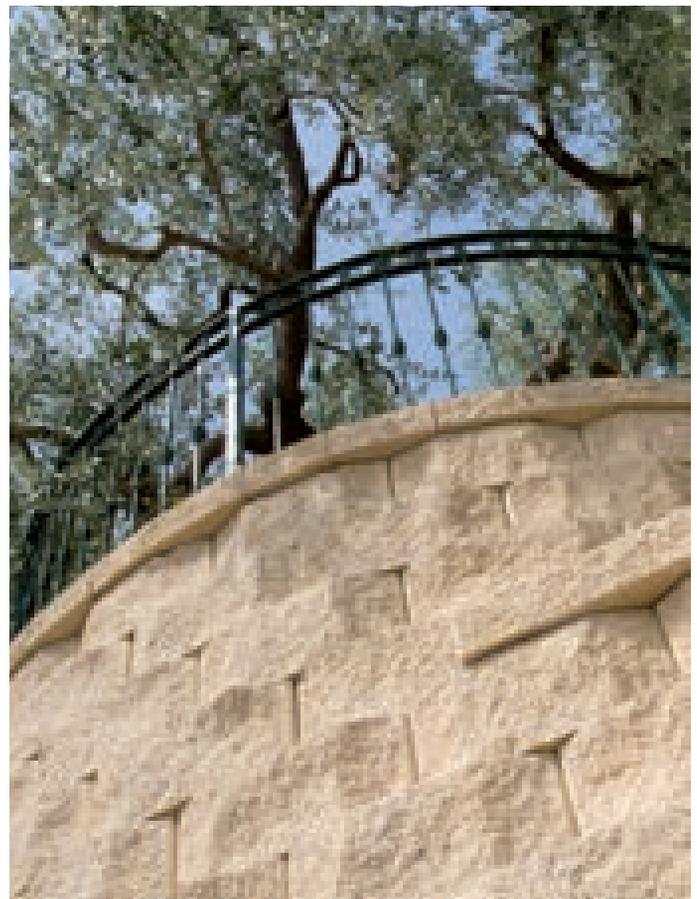
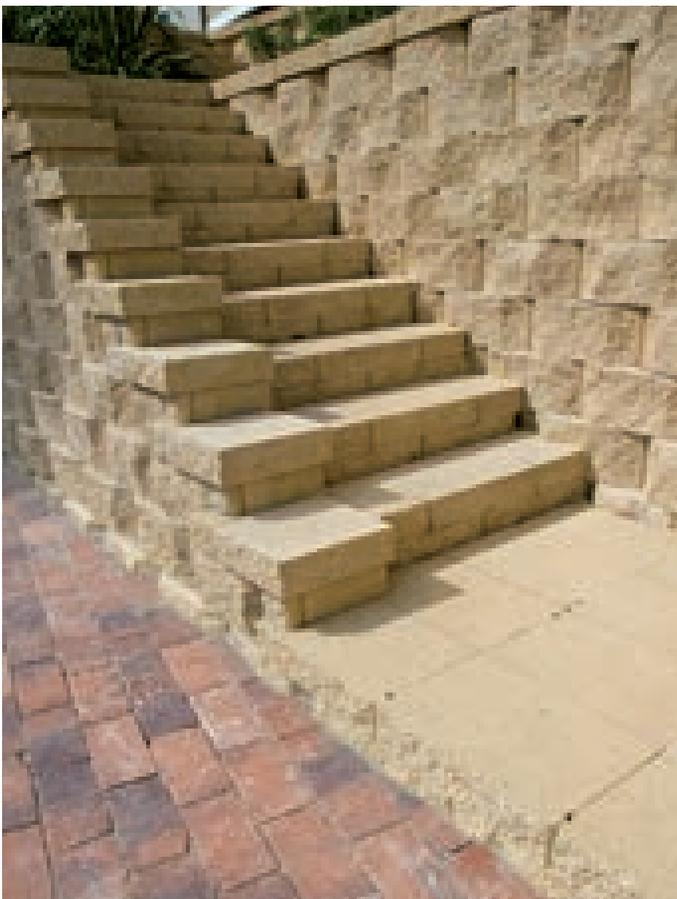
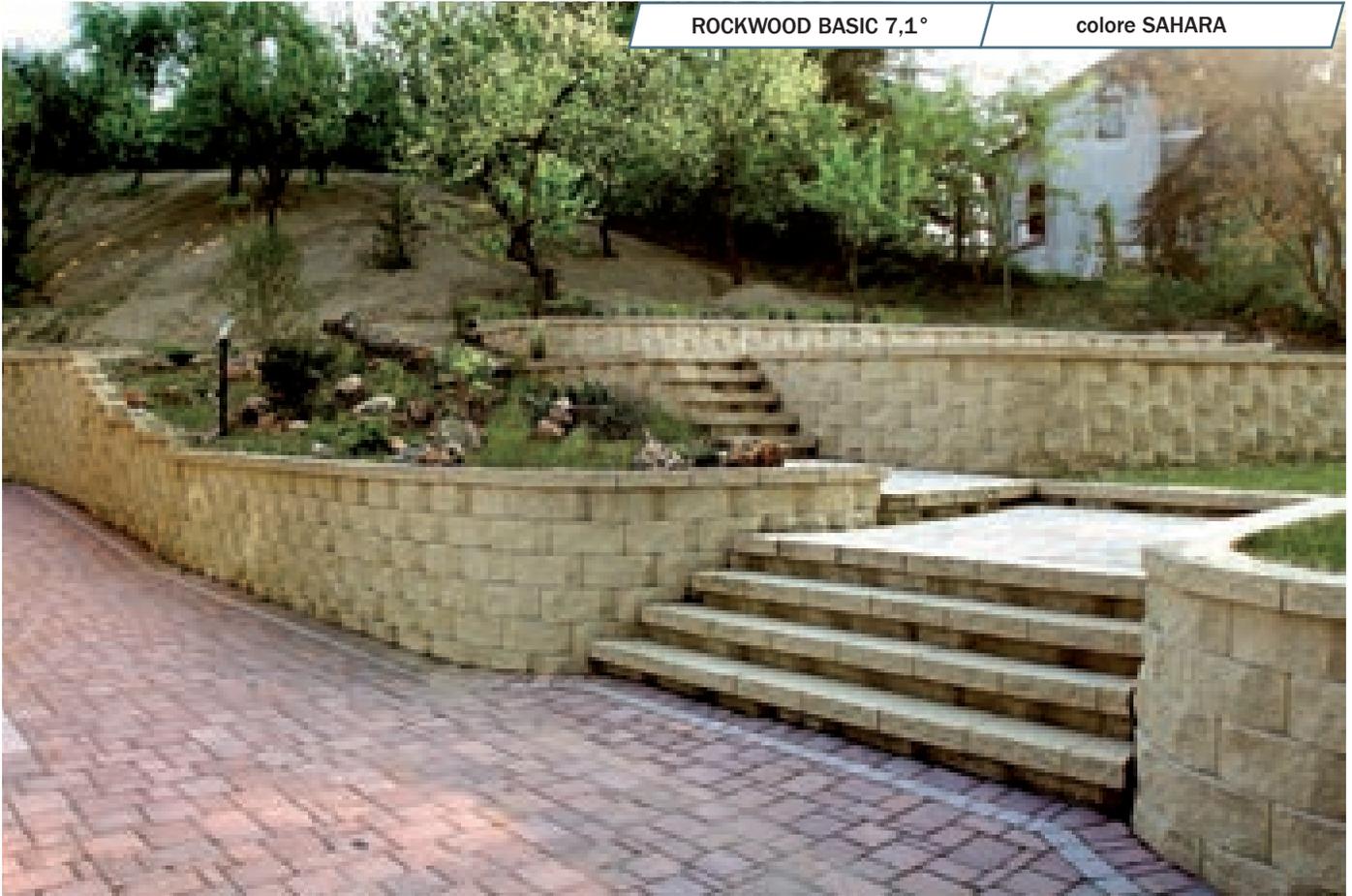
ROCKWOOD BASIC 7,1°

colore SAHARA

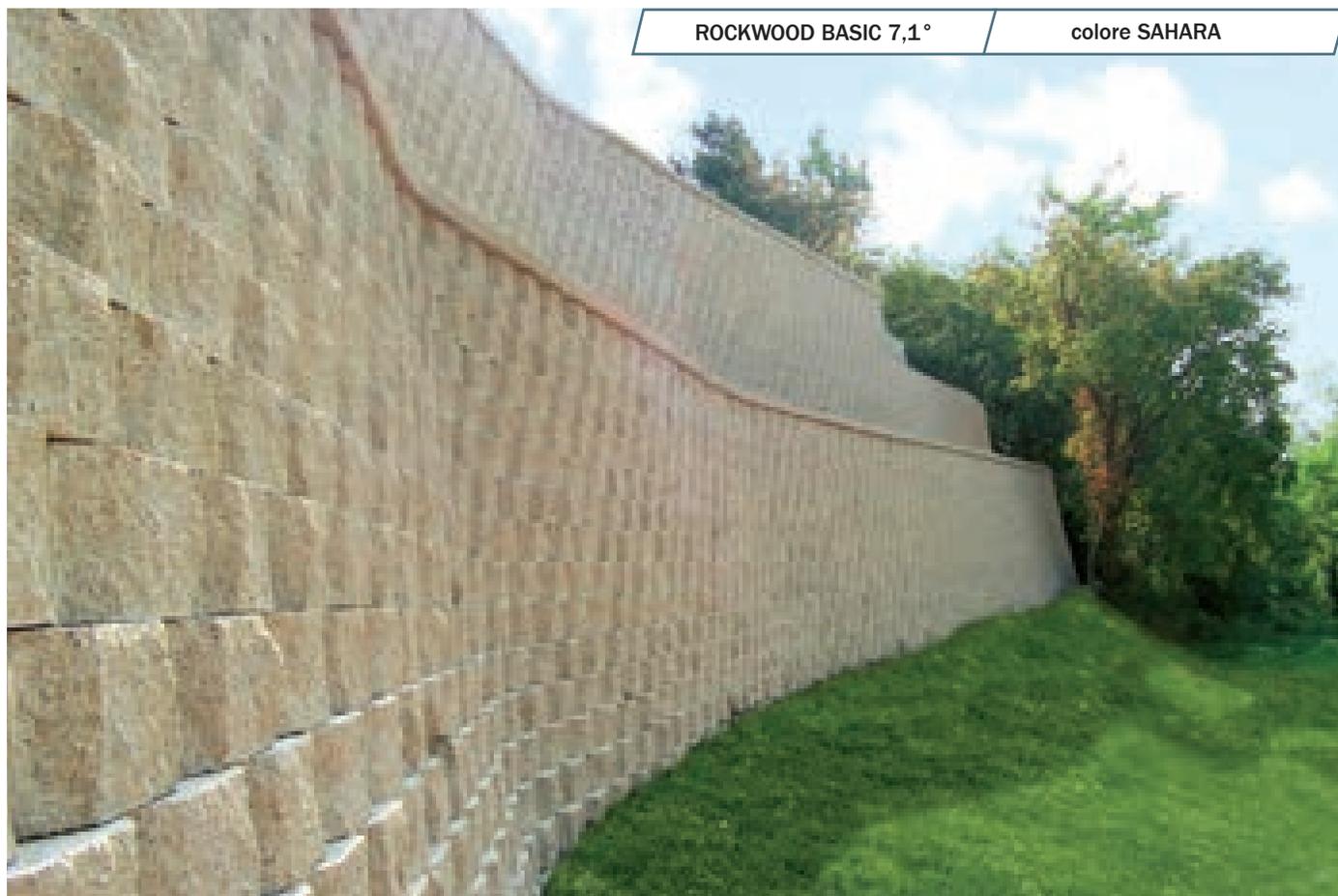


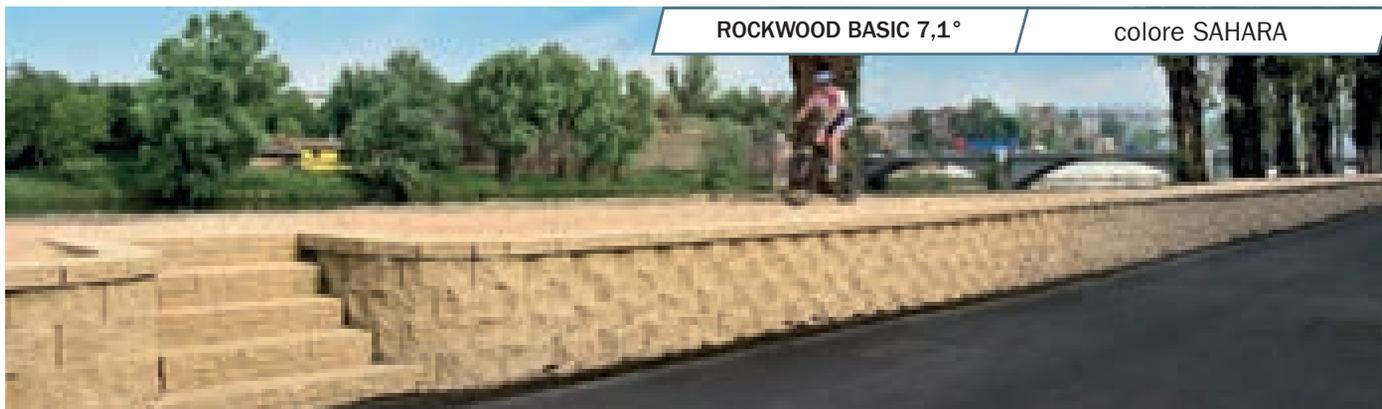
ROCKWOOD BASIC 7,1°

colore SAHARA





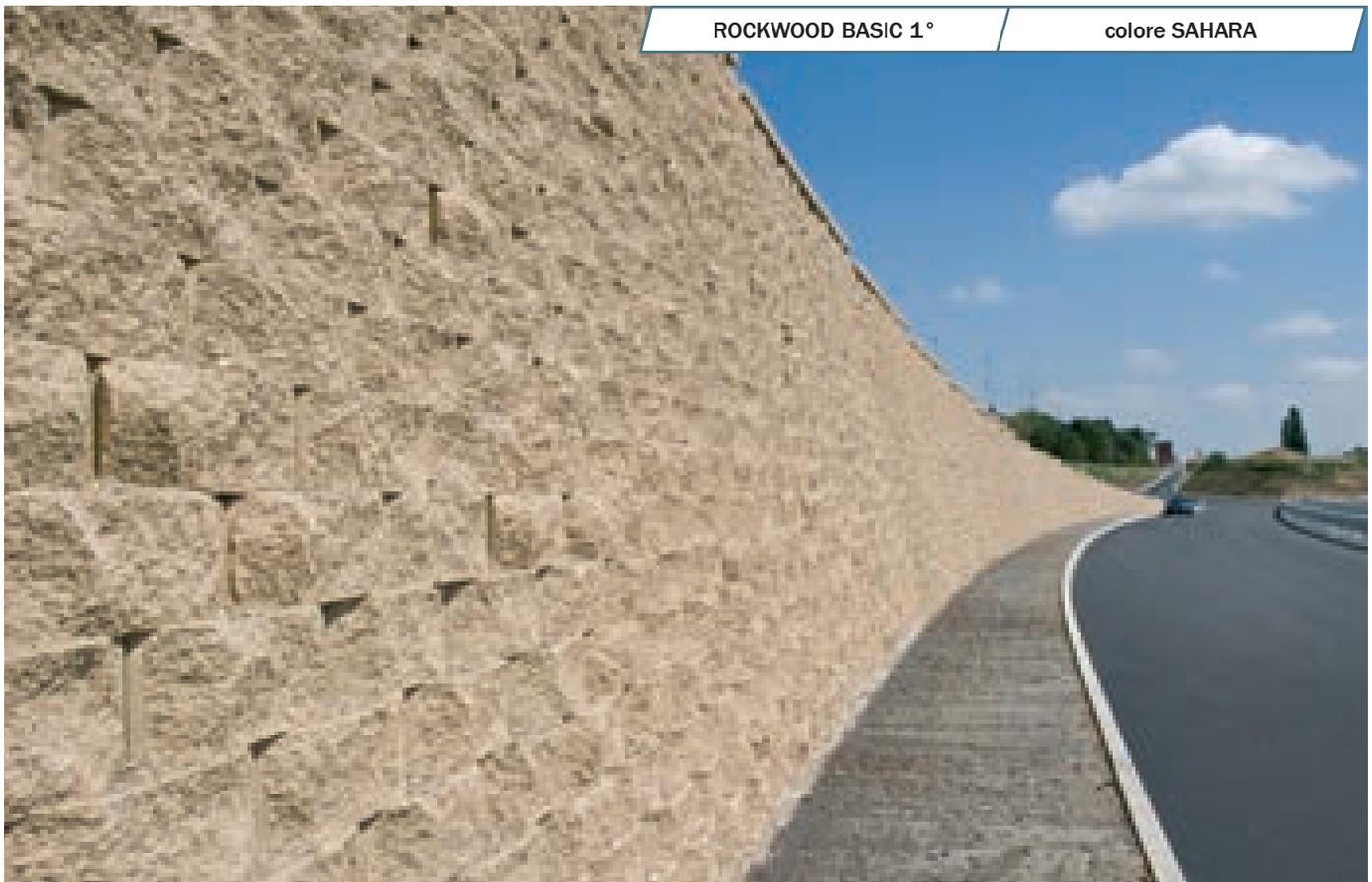






ROCKWOOD BASIC 1°

colore GRIGIO



ROCKWOOD BASIC 1°

colore SAHARA

ROCKWOOD STRAIGHT 1°

colore GRIGIO



### Che cos'è Rockwood?

Rockwood è un nuovissimo ed innovativo sistema per costruire murature a secco.

### Che altezza possono raggiungere le murature?

Con il sistema Rockwood, se adeguatamente progettato, si possono realizzare murature di altezza anche fino a 20 mt.

### Come si riesce ad arrivare a simili altezze?

Integrando l'elemento Rockwood con geogriglie di rinforzo.

### Come funziona il sistema?

Rockwood è un sistema composto dal blocco e dalla geogriglia. Le geogriglie hanno la funzione di stabilizzare il terreno mentre il blocco ha funzione estetica e tecnica di aggancio delle geogriglie. In questo modo si ottiene una vera e propria "terra rinforzata" con ridotta inclinazione e con finitura esterna che non necessita di manutenzioni.

### Cosa sono le geogriglie?

Le geogriglie sono delle reti in fibra di poliestere (PET) con la funzione di rinforzo del terreno di riempimento a tergo dei blocchi.

### Che tipo di aggancio assicura Rockwood?

Il blocco Rockwood, grazie ad una particolare barra di ancoraggio posta sul fondo dell'elemento, assicura il perfetto incastro blocco/blocco e blocco/geogriglia. Questi sistemi sono testati e certificati.

### È possibile evitare di mettere le geogriglie?

Fino ad 1.20 mt di altezza posso evitare, nella maggior parte dei casi, di utilizzare le geogriglie. In tutti gli altri casi la geogriglia è una componente fondamentale del sistema Rockwood. In taluni casi critici anche sotto 1.20 mt di altezza è necessario utilizzare geogriglie (ad es. per il sostegno di strade).

### Che tipo di fondazione serve?

La fondazione, a seconda dei casi, può essere realizzata in misto granulare compattato o in calcestruzzo armato.

### Cosa si mette nei fori del Rockwood?

All'interno dei fori e per almeno 30 cm a tergo dei blocchi, deve essere utilizzata come riempimento ghiaia frantumata di idonea pezzatura (indicativamente 5/20 mm). La ghiaia è necessaria per creare uno strato di drenaggio, per aumentare la massa della muratura e per migliorare la connessione blocco/geogriglia.

### Quanto entrano nel terreno le geogriglie?

Dipende dai casi. Solo con una adeguata progettazione è possibile stabilire la profondità delle geogriglie. In linea di massima e per applicazioni standard si può considerare circa l'80% dell'altezza totale (compresa la parte non esposta) del muro.

### È importante il tubo drenante al piede del muro?

Sì. La sua funzione è infatti quella di evitare eventuali ristagni di acqua e, quindi, abbattendo il rischio di spinte idrostatiche. Si consiglia l'utilizzo di un tubo corrugato microforato.

### Funziona?

Certo. In Italia è un sistema innovativo prodotto da Ferrari BK. In altri paesi del mondo come Stati Uniti, Australia, Spagna e molti altri paesi del Centro America è un sistema popolarissimo. Solo nel 2007, in tutto il mondo, sono stati prodotti ed installati più di 1.000.000 m<sup>2</sup> di murature Rockwood.

Rockwood può vantare queste caratteristiche che lo rendono unico:

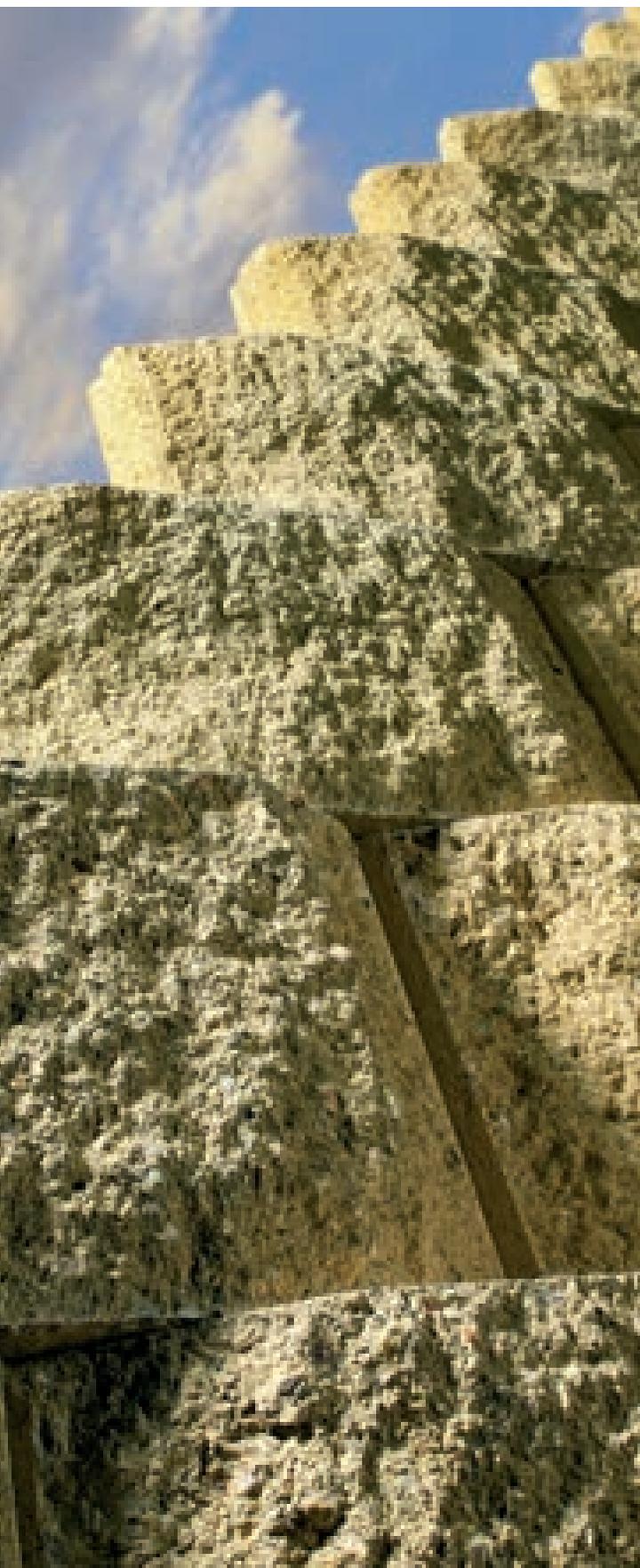
ESTETICA GRADEVOLE

DURATURO

AFFIDABILE

SI INTEGRA PERFETTAMENTE CON L'AMBIENTE

IDEALE PER GRANDI OPERE



**FERRARI**<sup>®</sup>  
s.p.a. **BK**  
PER LE CASE E LE PIAZZE PIÙ BELLE D'ITALIA

**Ferrari BK S.p.A.**

Sede centrale: Via Santa Caterina, 7  
37023 Lugo di Grezzana (VR)

Tel. +39.045.880.10.66 - Fax +39.045.880.16.33

Showroom Area Ovest: Via Quattro Novembre  
Angolo Strada Provinciale 206  
27023 - Cassolnovo (PV)

Tel. +39. 0381.92.90.35 - Fax +39.0381.91.15.95

Sito web: [www.ferraribk.it](http://www.ferraribk.it) - [info@ferraribk.it](mailto:info@ferraribk.it)