



MURI DI
CONTENIMENTO

Muri di Contenimento

Dalle piccole alle grandi opere

Modulari ad alte prestazioni

I muri di contenimento di Ferrari BK, grazie alla loro estrema versatilità progettuale, possono essere utilizzati per costruire piccoli interventi residenziali ma anche grandi opere di sostegno infrastrutturali.

La gamma comprende quattro tipologie di blocchi, con caratteristiche peculiari adatte ad ogni scelta progettuale. **ROCKWOOD**, il muro a secco più conosciuto d'Italia, è il sistema più semplice e versatile ed agevola sia la progettazione che la posa in opera.

LANDMARK® è invece un sistema ingegneristico, pensato per interventi importanti e laddove siano necessarie prestazioni meccaniche superiori.

I blocchi **VERTICA® VJ** dotati di fuga virtuale e della finitura anticata CRUNCH, conferiscono al paramento un'estetica simile alle murature in pietra.

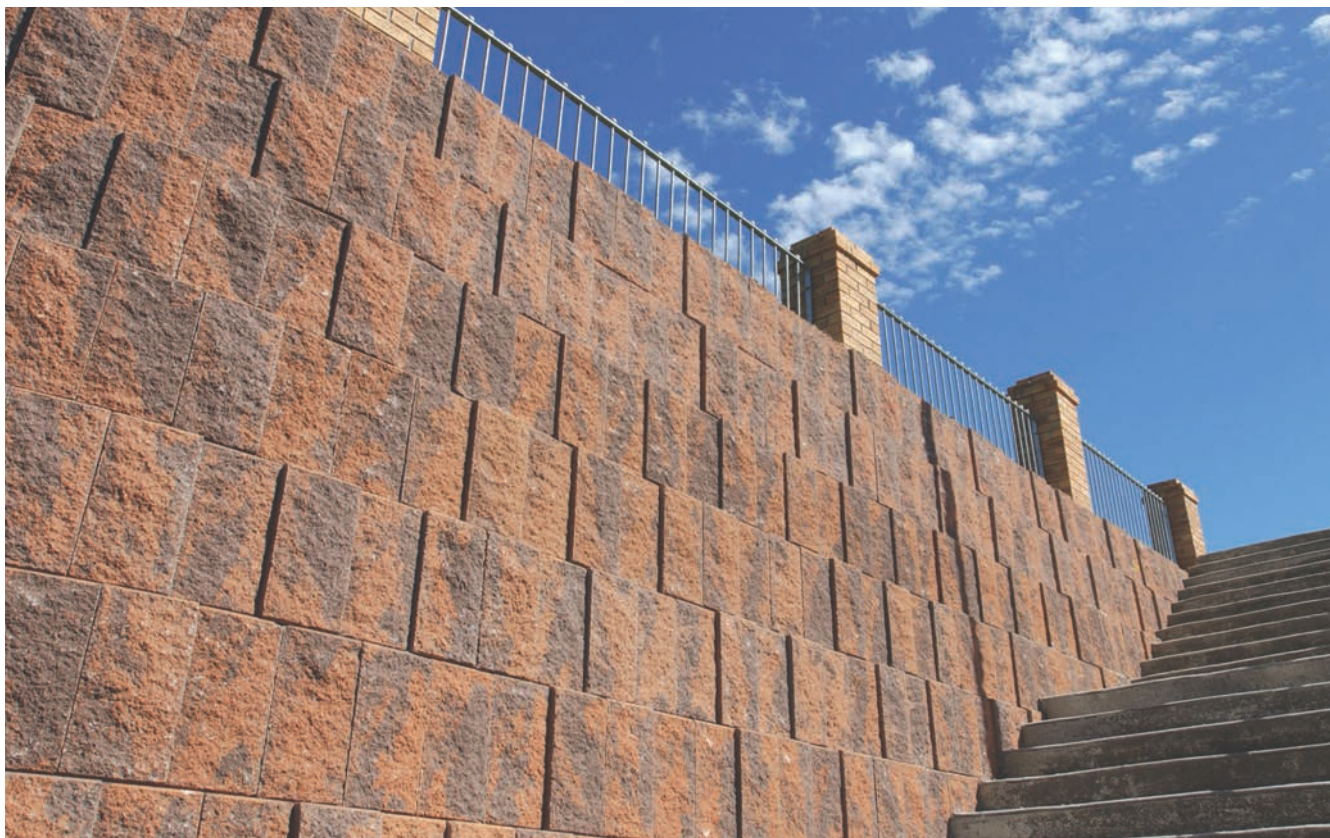
Infine, **FBK GREEN** permette la creazione di "muri verdi" di piccole e medie dimensioni.

Vantaggi dei Muri di Contenimento:

- Posa a secco
- Rinforzabili con geogriglie
- Ideali anche per grandi opere
- Riduzione dei costi
- Immediato utilizzo dopo la posa
- Basso impatto ambientale



ROCKWOOD



LANDMARK®



VERTICA® VJ



FBK GREEN

La linea dei Muri di Contenimento offre soluzioni in grado di creare ambienti esterni di sicuro effetto, senza rinunciare alla qualità e durabilità dei prodotti Ferrari BK.

Scopri la linea Muri di Contenimento: utilizza il Qr-code per scaricare la documentazione tecnica.



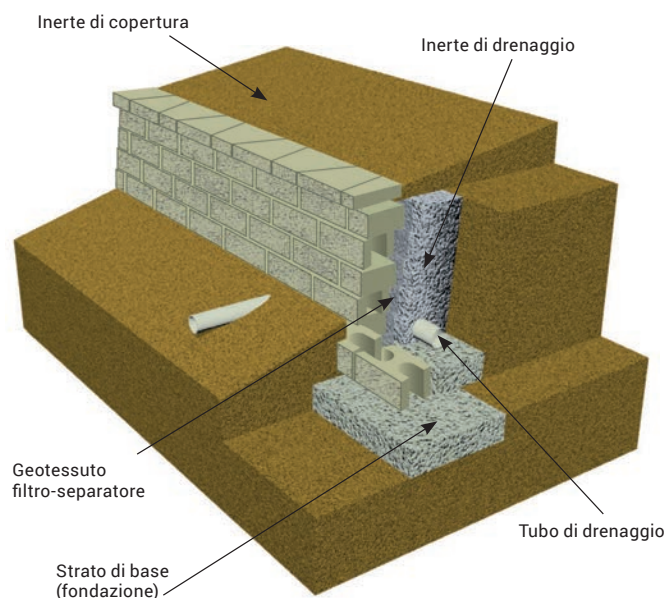
Muri di Contenimento

Dalle piccole alle grandi opere

Murature a gravità (solo blocchi)

ALTEZZA FINO A 1.20 MT FUORI TERRA / TERRENI NON IN PENDENZA (A MONTE E/O A VALLE).

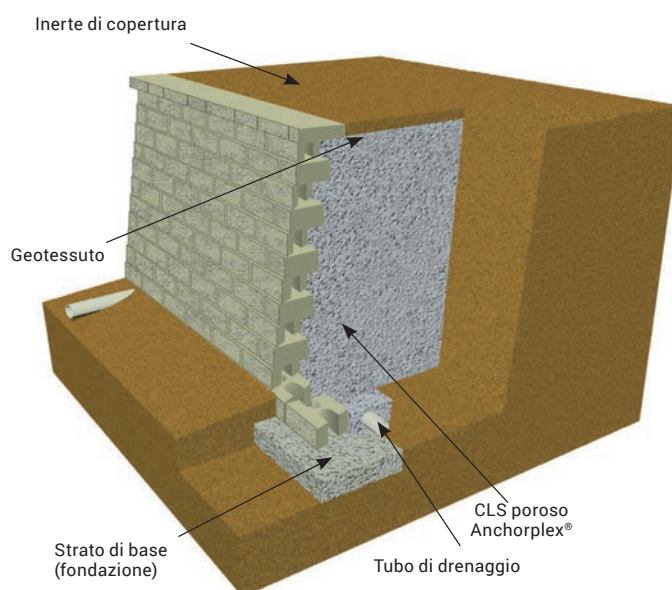
La categoria - "a gravità" – rappresenta le murature per le quali non è previsto l'utilizzo di geogriglie di rinforzo. Per tale tipologia il limite in altezza è pari a 1.20mt fuori terra. I vantaggi sono: la semplicità di costruzione ed il poco spazio complessivo occupato dalla muratura in opera. La 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.



Muri Anchorplex® (blocchi + cls poroso)

ALTEZZE FINO 3.00 MT FUORI TERRA / TERRENI NON IN PENDENZA (A MONTE E/O A VALLE).

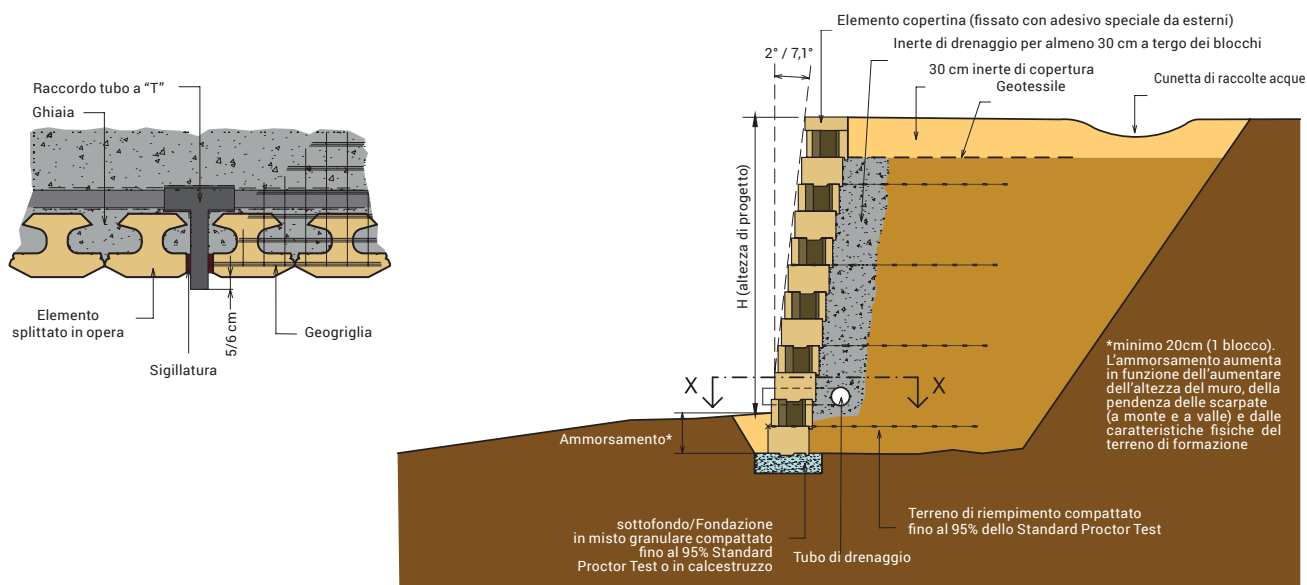
La categoria - "Anchorplex®" – è una categoria a gravità ma con una maggiore resistenza ai carichi ed una elevata permeabilità. La massa a tergo dei blocchi è formata da un particolare calcestruzzo a granulometria aperta, con una elevata percentuale di foratura. La costruzione semplice e veloce, è l'ideale nel caso di terreni rocciosi, molto coesivi oppure dove è opportuno ridurre le opere di scavo.



Muri in terra rinforzata (blocchi + geogriglie)

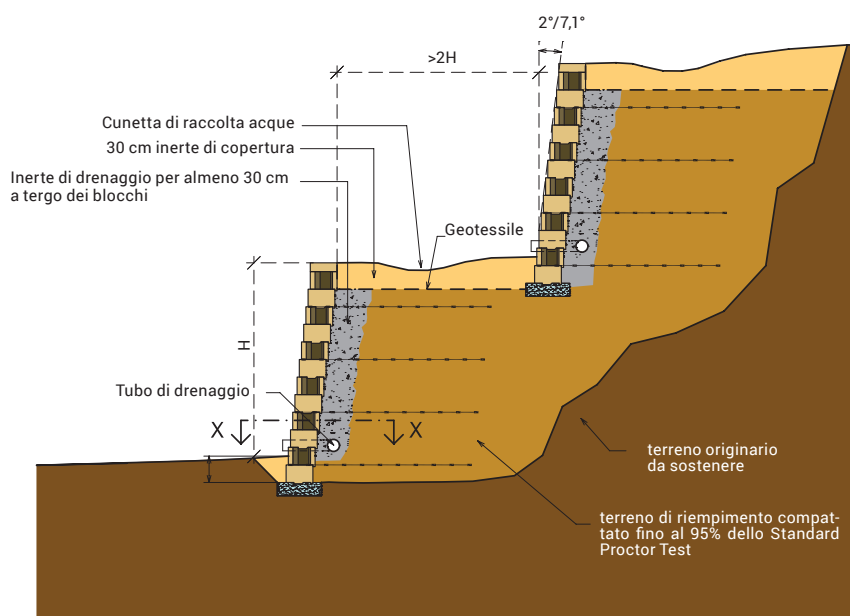
ALTEZZE SUPERIORI AD 1.20MT FUORI TERRA / TERRENI IN PENDENZA (A MONTE E/O A VALLE).

La 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.



Terra rinforzata 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.



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

Muri di Contenimento

Dalle piccole alle grandi opere

Installazione Muri Anchorplex®

- 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.
- Fase 4** - Procedere con il getto del calcestruzzo, fino a raggiungere lo spessore previsto in progetto. Riempire 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.



[Guarda il video](#)

Il calcestruzzo Anchorplex®

Il calcestruzzo poroso Anchorplex® 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).



Poca Acqua



Corretta
quantità d'acqua



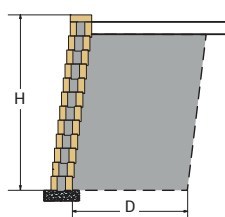
Troppa acqua

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.

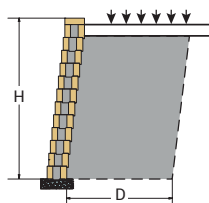
Tabelle di predimensionamento

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 S.r.l. In ogni caso le tabelle non sostituiscono una adeguata progettazione dell'opera, che deve essere sempre eseguita da personale qualificato.

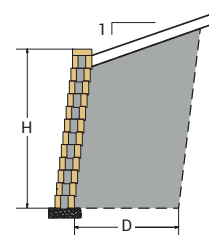
SI	NO
☐	☐
Sovraccarico	Scarpata



SI	NO
☐	☐
Sovraccarico	Scarpata



SI	NO
☐	☐
Sovraccarico	Scarpata



N° Corsi	H (cm)	D (cm)	N° Corsi	H (cm)	D (cm)	N° Corsi	H (cm)	D (cm)
4	80	30	4	80	40	4	80	30
		30			40			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 ($\phi=26^\circ$; $g=19\text{kN/m}^3$)
	= TERRENO MISTO ($\phi=30^\circ$; $g=19\text{kN/m}^3$)
	= TERRENO GRANULARE ($\phi=34^\circ$; $g=19\text{kN/m}^3$)

Peculiarità e progettazione

Ai sensi dell'art. 6.5 delle NTC 2008 (DM 14/01/2008) i muri Ferrari BK sono classificati come segue:

- Muri Anchorplex®: "Opera di sostegno a gravità".
- Muri rinforzati con geogriglie: "Opera di sostegno in terra rinforzata".

I muri "Anchorplex®" hanno le seguenti peculiarità tecniche:

- comportamento rigido;
- elevata resistenza ai carichi;
- assoluta permeabilità alle acque meteoriche.

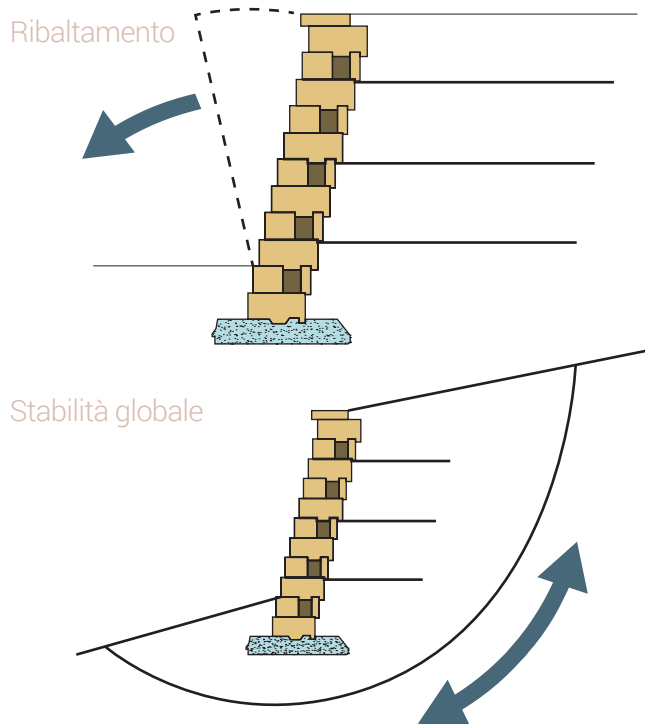
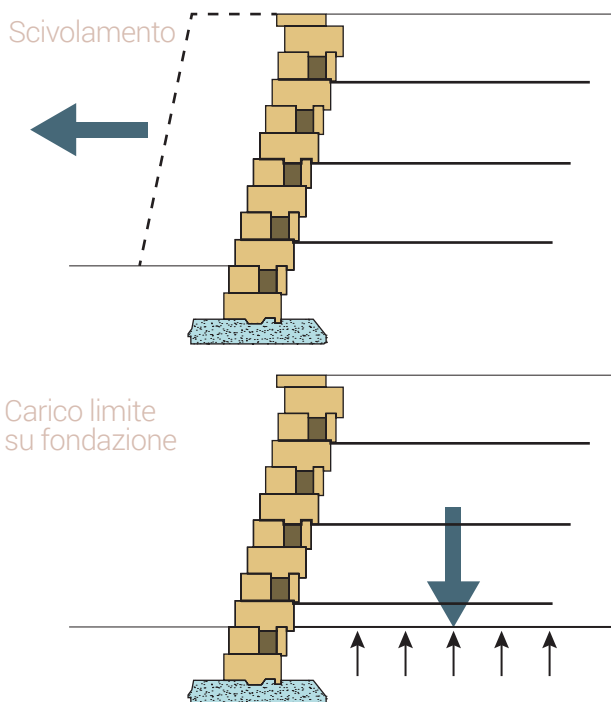
I muri in "terra rinforzata" invece:

- sono costruiti interamente "a secco";
- hanno comportamento "non rigido", quindi in grado di dissipare i carichi (ammettono piccoli spostamenti);
- hanno una ridotta inclinazione verticale;
- stabilizzano il pendio "in profondità" grazie alle geogriglie di rinforzo;
- sono eco-friendly perché, in molti casi, possono essere riutilizzati gli inerti derivanti dagli scavi;
- sono carrabili già in fase d'opera;

- non necessitano di opere di puntellamento;
- sono immediatamente utilizzabili per gli scopi di progetto, in quanto non serve attendere, come accade per le murature in c.a., l'avvenuta maturazione.
- Tutte le murature Ferrari BK, una volta terminate, sono "finite" e non necessitano di costose e difficoltose opere di abbellimento (ad es. rivestimenti in pietra, intonaci, ecc.).
- Sono realizzabili murature aventi qualsiasi andamento senza eseguire opere di carpenteria e di armatura complicate e dispendiose.
- 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.
- Grazie alla loro superficie irregolare, i muri Ferrari BK garantiscono un buon valore di "assorbimento acustico", assolutamente migliore rispetto alle murature in cemento armato.

Metodi di calcolo applicabili ai Muri di Contenimento Ferrari BK

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



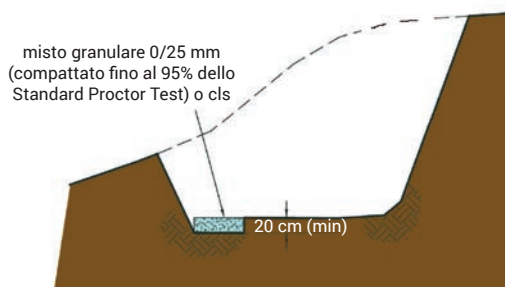
- I Muri di Contenimento Ferrari BK possono essere verificati con appositi software di geotecnica idonei al calcolo di terre rinforzate.
- Ai fini della verifica di stabilità in condizioni dinamiche la spinta dovuta all'azione sismica può essere ridotta.
- Il progettista dell'opera può contare sull'ufficio tecnico Ferrari BK come supporto fin dalle prime fasi di progettazione dell'opera.

Muri di Contenimento Dalle piccole alle grandi opere

Installazione muri rinforzati

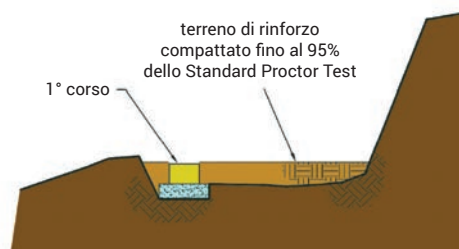
Fase 1

- 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 alternativa creare basamento in cls magro - magrone - o, in casi particolari, in cls armato)
- Verificare la correttezza dei livelli del piano di fondazione



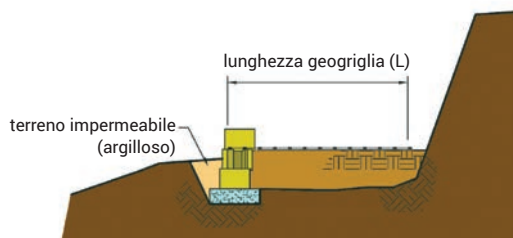
Fase 2

- 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 blocchi



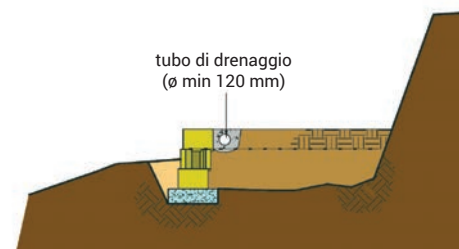
Fase 3

- 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



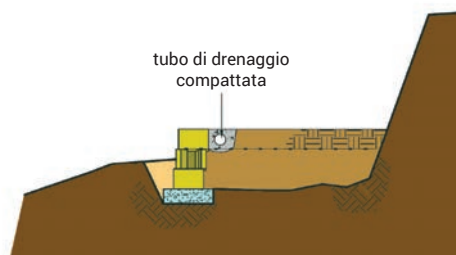
Fase 4

- 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



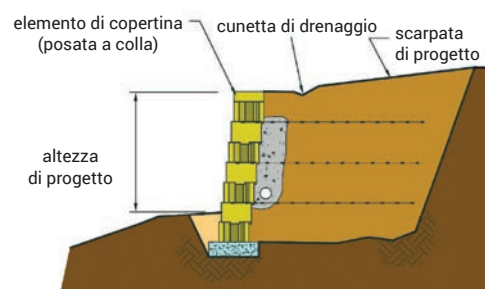
Fase 5

- 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



Fase 6

- Ripetere le fasi 3-4-5 fino all'altezza di progetto
- Posare la copertina 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



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
--	-------------------	--	--------------------	--	---	--	--	--	--	--	------------

Glossario

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 dell'elemento. 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 (ϕ) 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 e deve essere almeno pari al 95% della densità ottenibile in una prova Proctor (ASSHTO modificata).

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

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 drenaggio

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 riempimento

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.

Esempio di setacci



Muri di Contenimento

Dalle piccole alle grandi opere

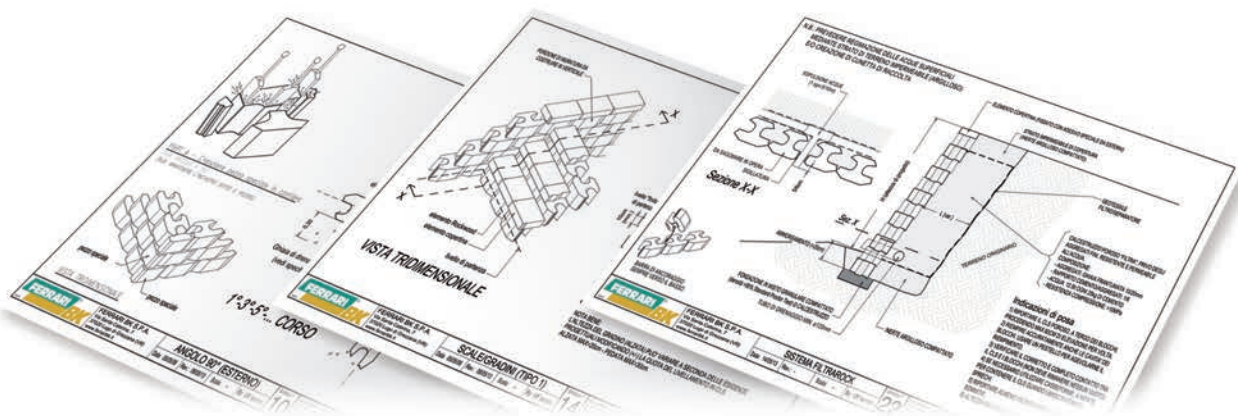
Certificazioni e documentazione tecnica

I Muri di Contenimento Ferrari BK sono sottoposti a tutti i controlli di qualità previsti dalle normative di riferimento (ASTM C1372 - ASTM C140). I Muri di Contenimento sono prodotti testati e certificati in quanto sono stati eseguiti, da laboratori esterni, tutte le prove per verificarne i requisiti prestazionali:

- Determinazione della resistenza al taglio tra blocchi (Report Result Unit Interface Shear Capacity Testing). Certificato 15/12/1996 - Bathurst, Jarret and Associates Inc.
- Determinazione della resistenza al taglio tra il blocco 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 (Connection Capacities). Certificato 20/07/1996 - Bathurst, Jarret and Associates Inc.
- Verifica delle prestazioni chimico/meccaniche delle geogriglie di tipo Fortrac®. Certificato n°13/H197 del 05/09/2014 - 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 E (w=0,20)
Indice di valutazione dell'assorbimento acustico DL=1,0 db
Coefficiente di assorbimento acustico ponderato Categoria: A1
- Ai sensi del CPR 305/2011 e con riferimento alla normativa di prodotto EN 771/3, tutti i blocchi per muri di contenimento vengono marcati CE ed accompagnati dalla "DOP - Declaration Of Performance".

Tavole tecniche

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



Note

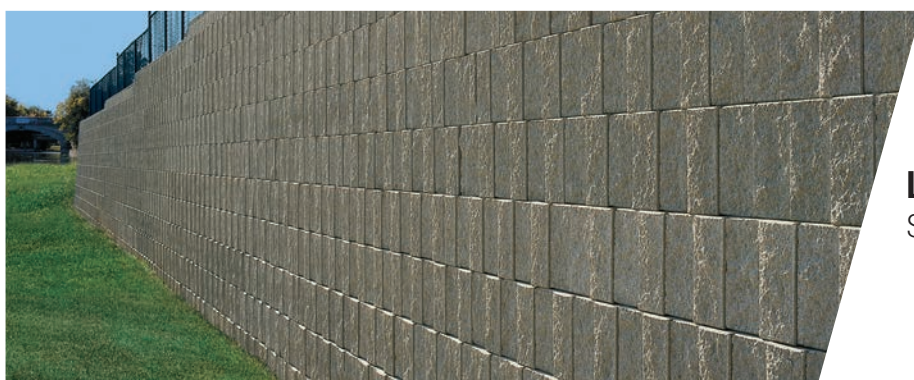
Ferrari BK si riserva di apportare miglioramenti e modifiche ai suoi prodotti. I colori dei materiali riprodotti in questo stampato sono da ritenersi puramente indicativi. Efflorescenze, piccole cavità superficiali e leggere differenze cromatiche tra gli elementi sono caratteristiche dei prodotti in 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.r.l. 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.

Soluzioni innovative e affidabili

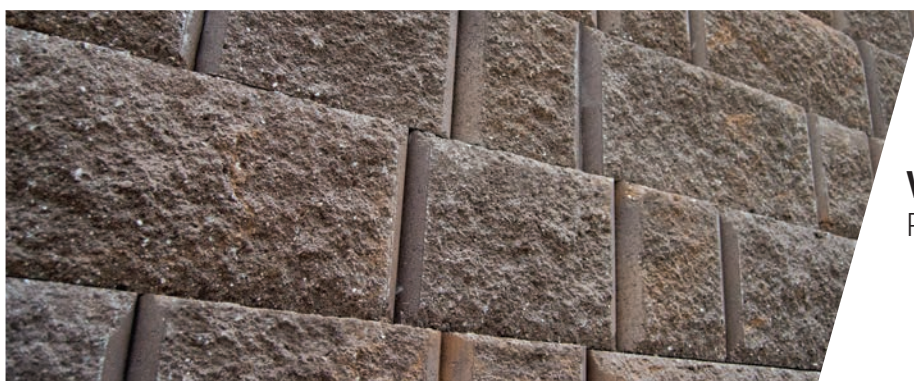
I muri di contenimento Ferrari BK sono soluzioni innovative, dall'elevata affidabilità in grado di assicurare bellezza e durata nel tempo. **ROCKWOOD**, **LANDMARK®**, **VERTICA® VJ** e i nuovi muri verdi **FBK GREEN** sono prodotti leader per la realizzazione di terrazzamenti, murature di contenimento e grandi opere, come dimostrato dal successo internazionale.



ROCKWOOD
IL NATURALE SOSTEGNO



LANDMARK®
SOSTEGNO ALLE GRANDI OPERE



VERTICA® VJ
PROGETTARE CON PIÙ SLANCIO



FBK GREEN
IL VERDE VERTICALE

ROCKWOOD IL NATURALE SOSTEGNO

MURI / DI CONTENIMENTO



ROCKWOOD® permette la realizzazione di opere in ambito privato, terrazzamenti e muri di contenimento, fioriere, aiuole e altri elementi decorativi.

La velocità di posa in opera, l'immediata fruibilità della muratura e la solidità del sistema fanno di **ROCKWOOD®** la soluzione più vantaggiosa per le più diverse realizzazioni.

Colore
SAHARA

Tipo
BASIC



Colore
SAHARA

Tipo
BASIC



Colore
SAHARA

Tipo
BASIC

ROCKWOOD IL NATURALE SOSTEGNO

MURI / DI CONTENIMENTO



Nel campo delle infrastrutture stradali, valli paramassi rampe e rotatorie il sistema **ROCKWOOD®** mostra tutti i suoi vantaggi: velocità di posa in opera, immediata carrabilità della muratura e solidità estrema del sistema. Grazie allo speciale sistema di ancoraggio e all'utilizzo di geogriglie di rinforzo le murature **ROCKWOOD®** sono in grado di sopportare carichi pesanti e azioni sismiche rilevanti.

Colore
GRIGIO

Tipo
STRAIGHT



Colore
GRIGIO

Tipo
BASIC



Colore
SAHARA

Tipo
BASIC

ROCKWOOD IL NATURALE SOSTEGNO

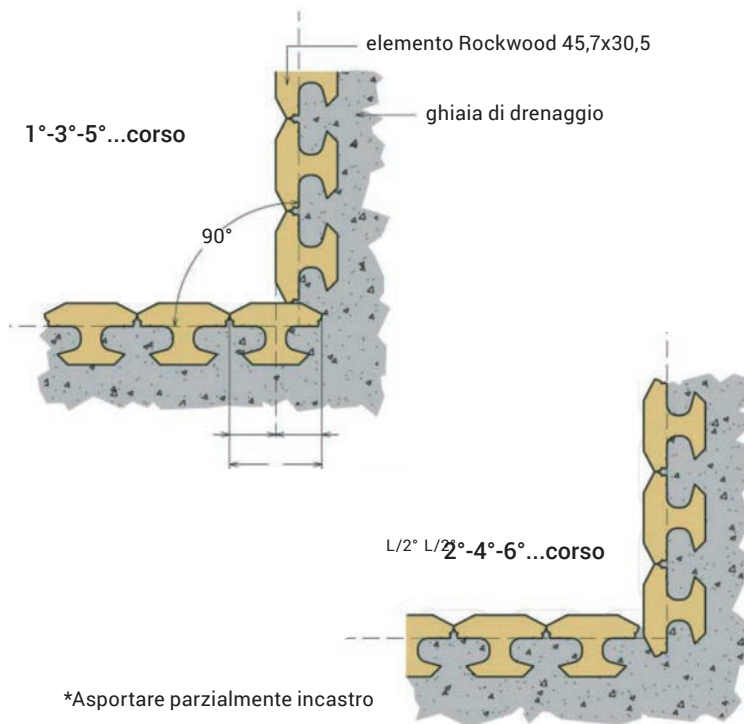
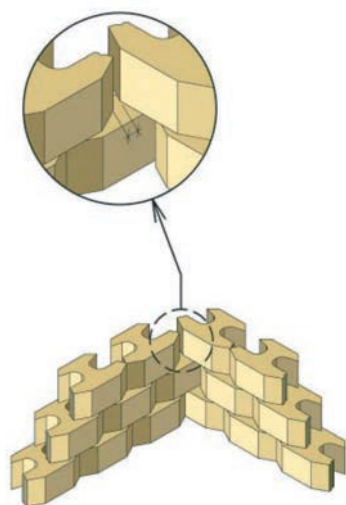
MURI / DI CONTENIMENTO

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.

Particolare angolo:

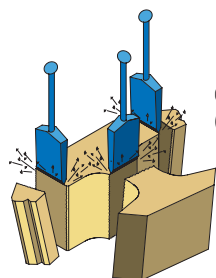
la fenditura che si svilupperà in prossimità dell'angolo, nei corsi successivi al primo, dovrà essere tamponata con una porzione di blocco tagliato a misura. Tali porzioni di blocco saranno diverse per ogni corso e dovranno essere posate con adesivo speciale da esterni.



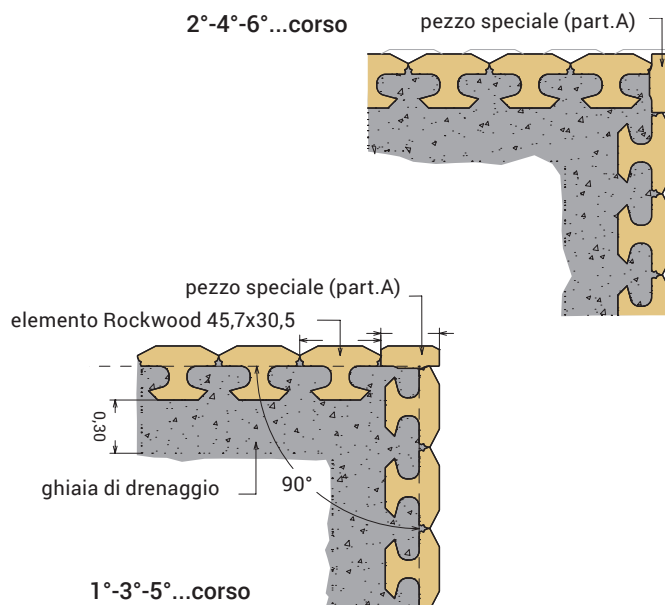
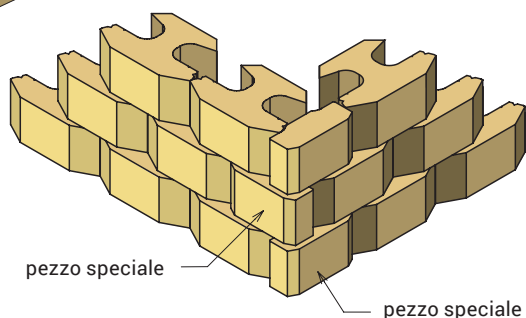
Angolo (90°) esterno

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 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.

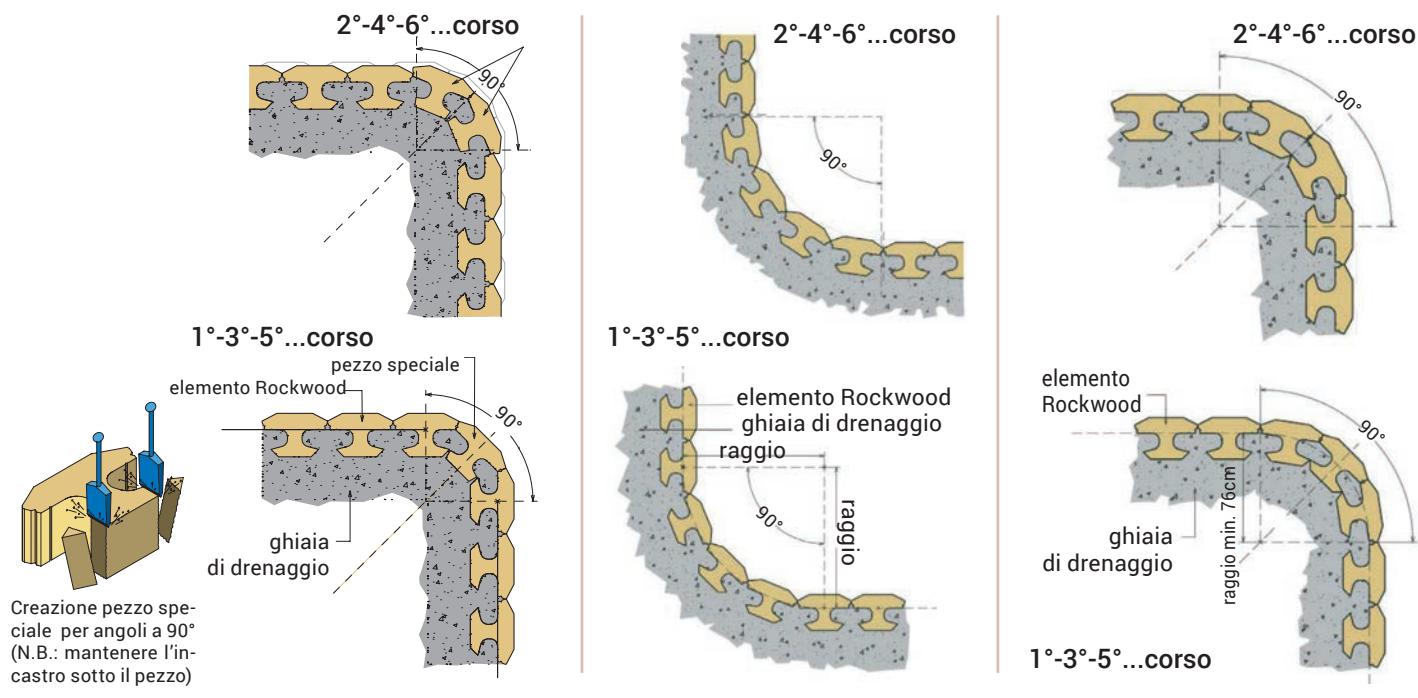


Creazione pezzo speciale per angoli a 90°
(N.B.: mantenere l'incastro sotto il pezzo)



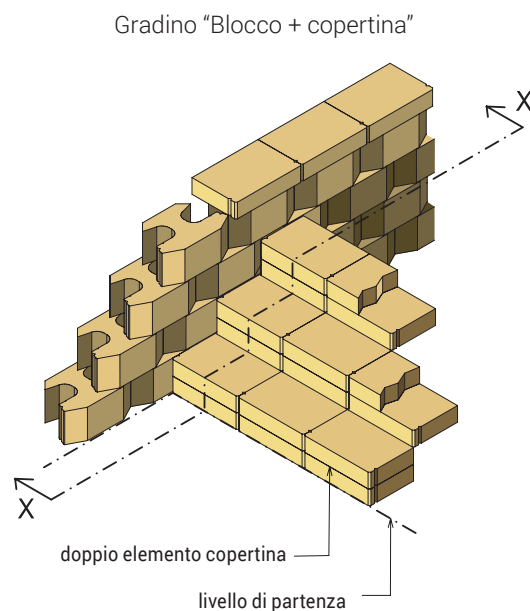
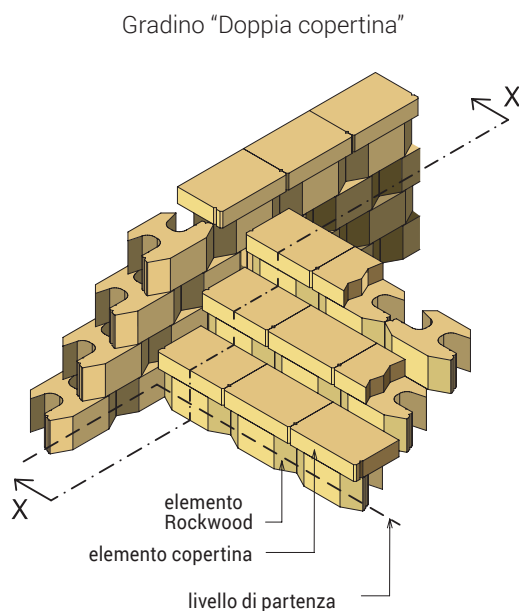
Curva (90°) concava e Curva (90°) convessa

- 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.



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 2°".
- 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.



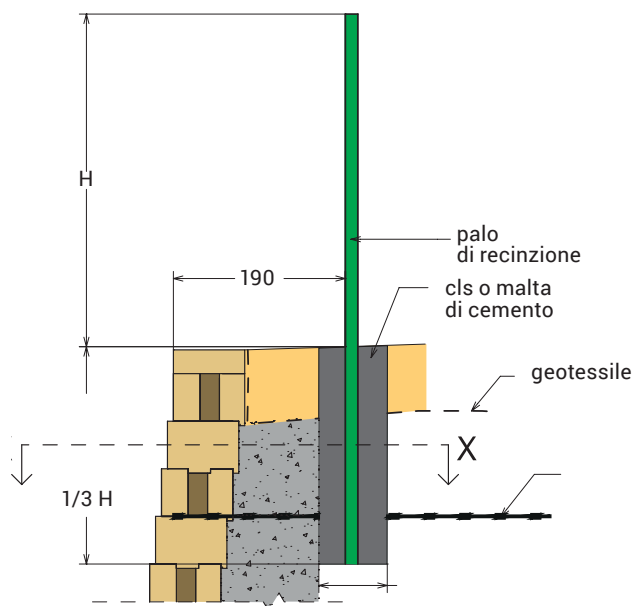
ROCKWOOD IL NATURALE SOSTEGNO

MURI / DI CONTENIMENTO

Recinzioni e parapetti

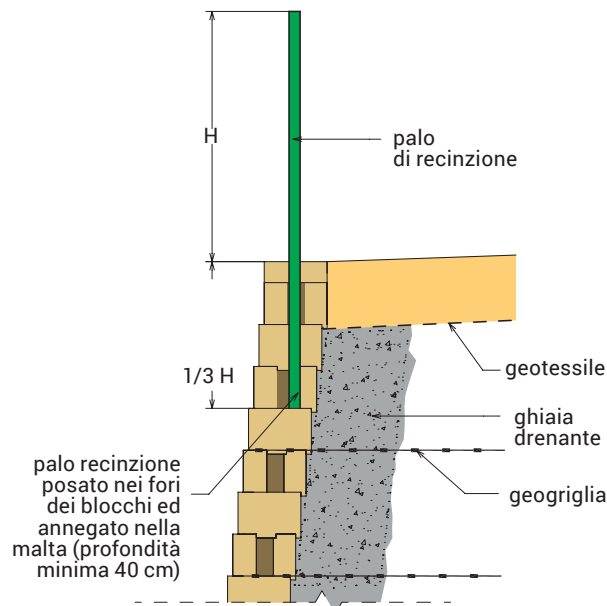
Soluzione 1

- 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.



Soluzione 2

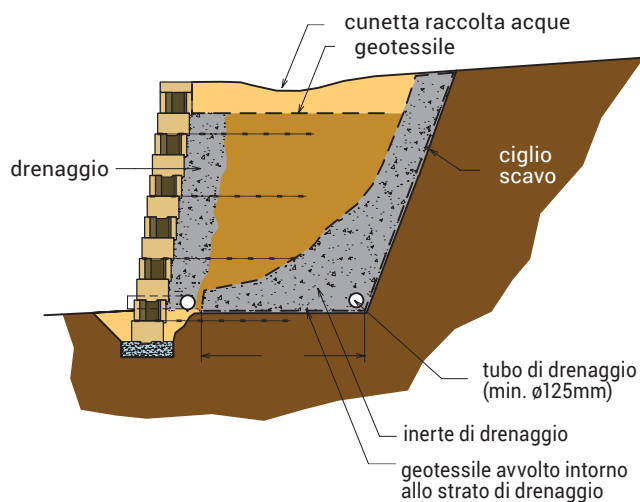
- Riempire in calcestruzzo tutti i fori degli ultimi 3 corsi (non solo dove sarà posizionato il montante).
- In ogni caso il contrappeso così creato dovrà essere almeno 1/3 dell'altezza della recinzione.
- Annegare direttamente nel calcestruzzo ancora bagnato il montante della recinzione.
- Posare la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



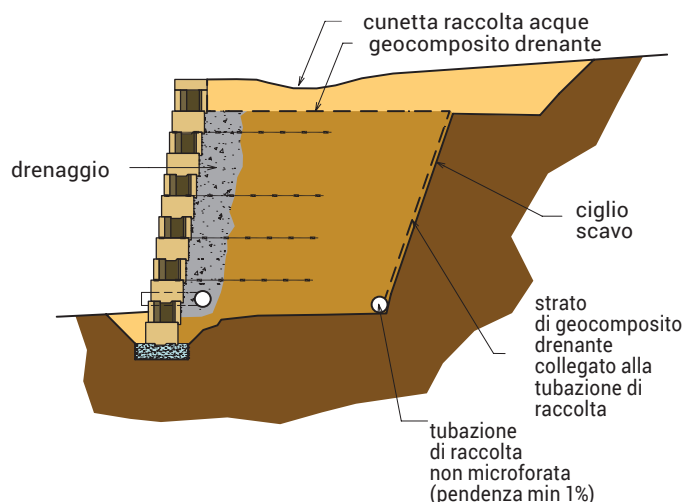
Opzioni di drenaggio

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

Trincea drenante

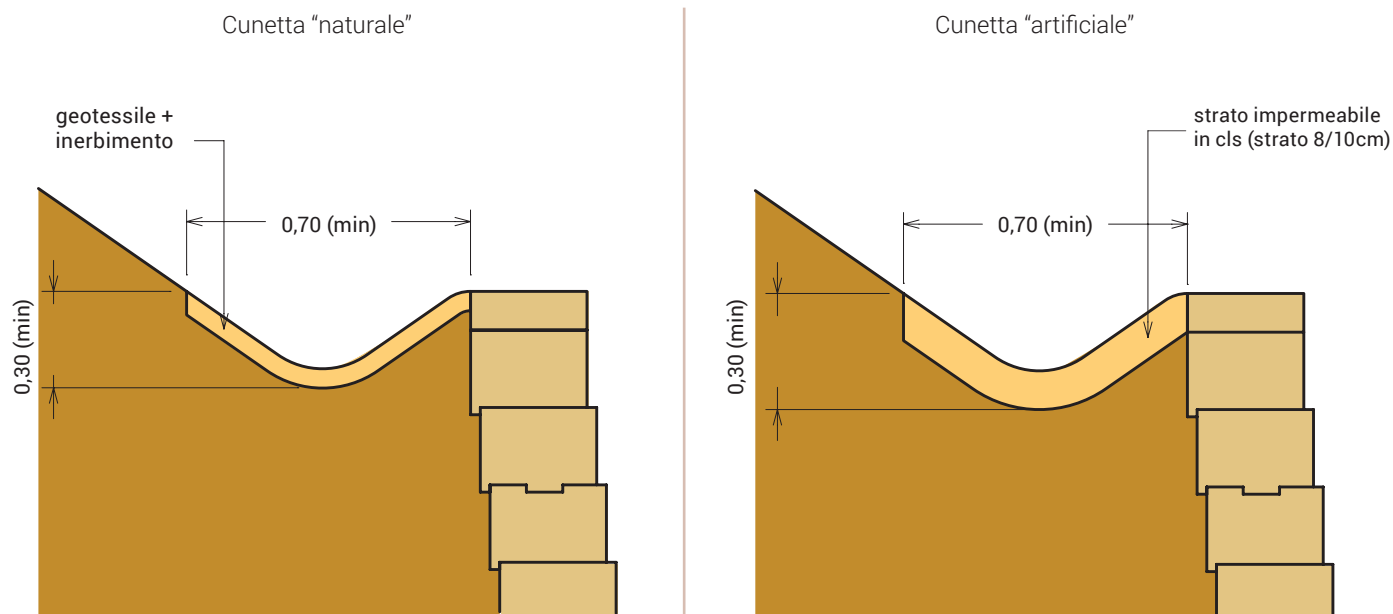


Geocomposito drenante



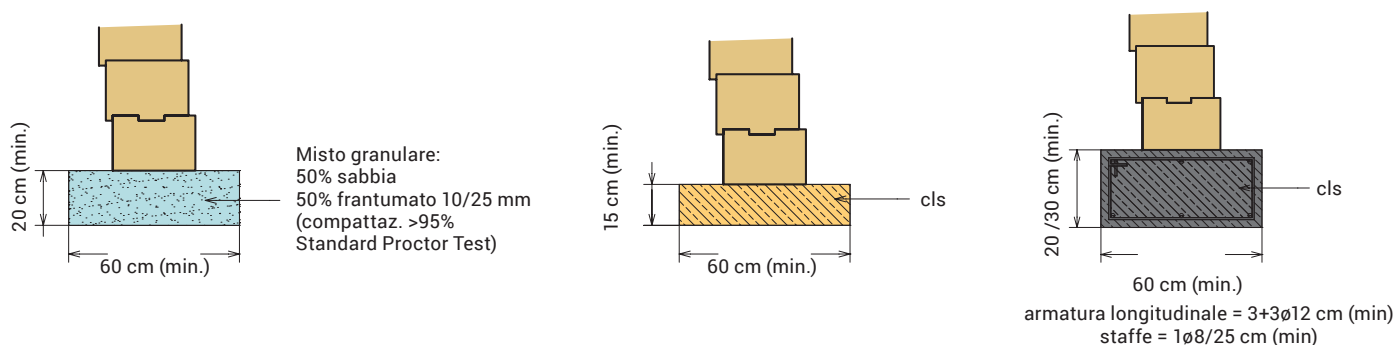
Regimazione acque

- 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.



Fondazioni

- 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.



ROCKWOOD IL NATURALE SOSTEGNO

MURI / DI CONTENIMENTO

Gradini

Con Rockwood possono essere realizzati gradini, con altezza 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.

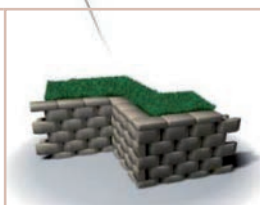
Parapetti e Recinzioni

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.



ROCKWOOD IL NATURALE SOSTEGNO

MURI / DI CONTENIMENTO

Dimensionamento di muri rinforzati

	⊕ 34° sabbia e ghiaia	ALTEZZA TOTALE MURO (m)	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	
	⊕ 30° 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	
	⊕ 26° 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	
		⊕ 34° 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	
⊕ 30° 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	
⊕ 26° 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	
		⊕ 34° 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	
	⊕ 30° 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	
	⊕ 26° 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

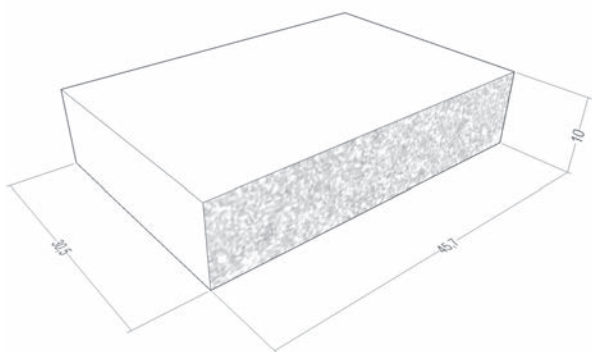
- 1) fattore sicurezza allo slittamento: 1,5
- 2) fattore sicurezza al ribaltamento: 2
- 3) Stabilità globale: non valutata
- 4) Pressione di carico ammissa: 5 kN/m²
- 5) Compattazione terreno: 95% Standard Proctor

- 6) Minimo 30 cm di materiale granulare drenante dietro il muro
- 7) Assicurare il drenaggio laterale
- 8) Peso del terreno: 1900 kg/m³
- 9) Tipo di geogriglia kN 35

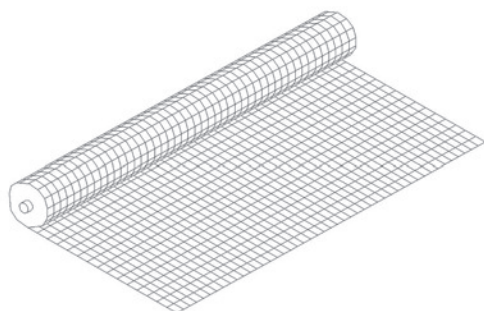
- 10) Verifica sismica: non eseguita
Seguire le indicazioni di progetto per installazione di Rockwood e delle geogriglie. Seguire le normative vigenti. Queste indicazioni non possono in alcun modo sostituire il progetto.

ACCESSORI

COPERTINA



GEOGRIGLIA

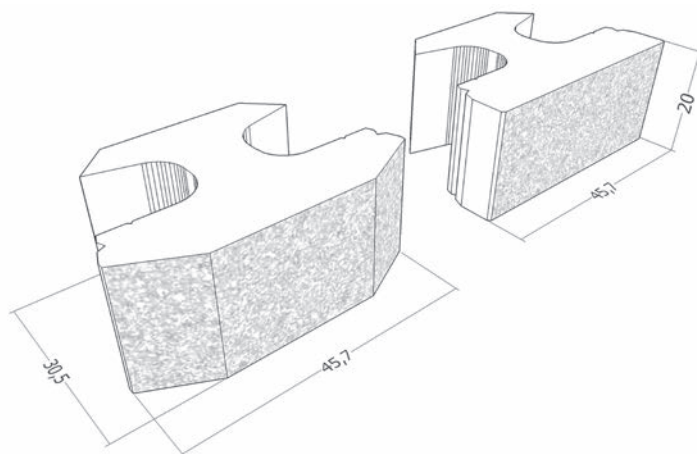


CARATTERISTICHE TECNICHE

VISTA ELEMENTI

BASIC

STRAIGHT



CERTIFICAZIONI E PRESTAZIONI



FAI DA TE



OK GEOGRIGLIE



UTILIZZO
CLS POROSO



GEOTECNICO



GRANDI OPERE



PICCOLI
CONTENIMENTI



VERSATILE



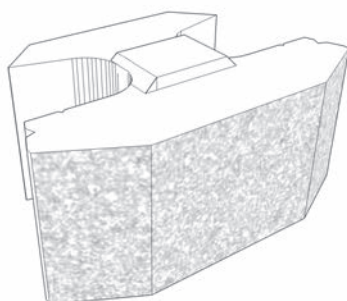
ANTISISMICO



POSA A SECCO

DETTAGLIO

DENTE DI ANCORAGGIO



www.ferraribk.it/rockwood

Utilizza il Qr-code per accedere alla documentazione completa.



LANDMARK® SOSTEGNO ALLE GRANDI OPERE

MURI / DI CONTENIMENTO



LANDMARK® è la nuova generazione di murature di contenimento in terra rinforzata e rappresenta un deciso passo avanti nell'ambito dell'ingegneria geotecnica.

Il nuovo sistema mantiene i vantaggi che contraddistinguono le "murature di tipo segmentale" ma ne migliora notevolmente le prestazioni meccaniche.

Colore
SAHARA



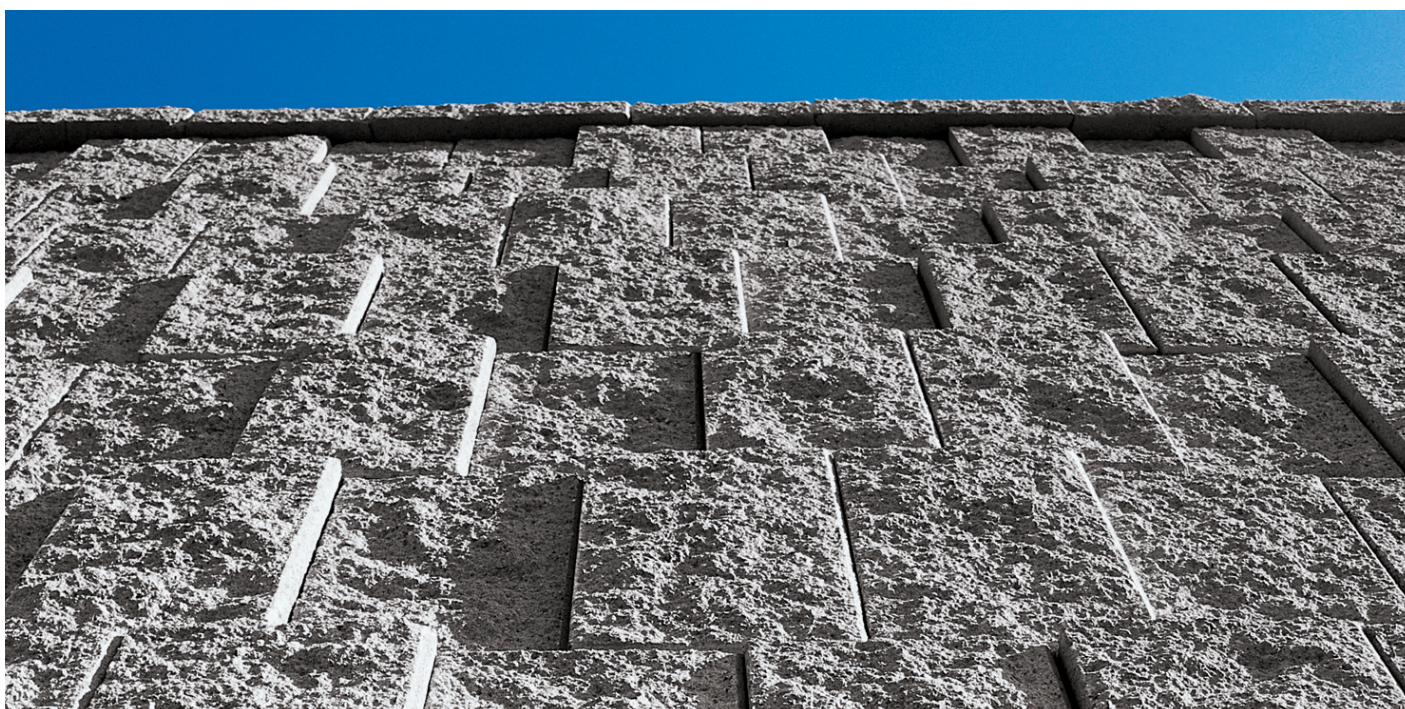
Colore
GRIGIO



Colore
TRENTO

LANDMARK® SOSTEGNO ALLE GRANDI OPERE

MURI / DI CONTENIMENTO



Colore
GRIGIO



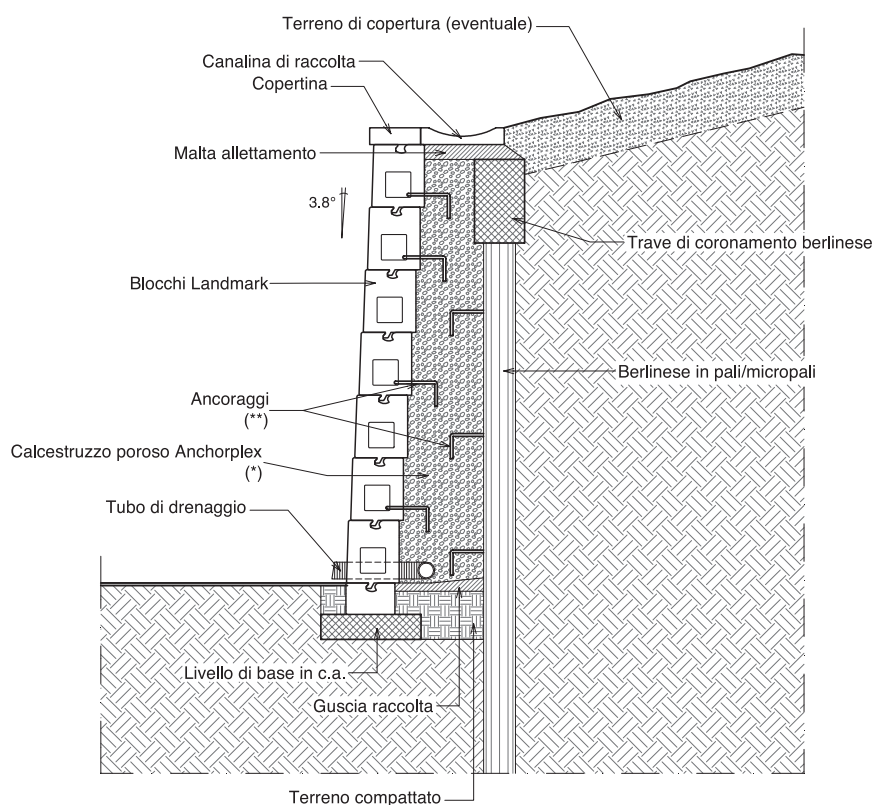
Colore
GRIGIO

Muri di Contenimento

Dalle piccole alle grandi opere

Landmark® come rivestimento di una berlinese di micropali

Landmark®, unitamente allo speciale calcestruzzo drenante Anchorplex®, permette di realizzare rivestimenti di paratie (berlinesi) di micropali o pali. La costruzione è veloce ed economicamente conveniente e la resa estetica finale è di pregio. I diversi colori di Landmark® consentono di creare un paramento esteticamente gradevole, in armonia con l'ambiente circostante ed a basso impatto ambientale.



PRESCRIZIONI MATERIALI

(*) Calcestruzzo Anchorplex®:

- Aggregati: ghiaia frantumata 10/20
- Rapporto cemento/aggregati: 1/6
- Acqua: 10/12.5lt ogni 25kg di cemento
- Resistenza a compressione: >10MPa

(**) Ancoraggi:

- Materiale: barre in acciaio ø12 (ad aderenza migliorata)
- Trattamento consigliato: zincatura
- Interasse verticale: 76cm (2 corsi)
- Interasse orizzontale: 140/200cm (7/10 corsi)

SEZIONE TIPO



Lo speciale calcestruzzo poroso Anchorplex® e le particolari zanche in acciaio, permettono di collegare solidalmente i blocchi Landmark® alla paratia di pali.

La granulometria del calcestruzzo consente alle acque di scolo di percolare liberamente, senza creare pressioni idrostatiche. Alla base dei blocchi un tubo microforato raccoglie le acque di scolo e le porta nella rete di raccolta.

Questo intervento, considerata la produttività in opera molto elevata, diventa molto competitivo quando paragonato ad altri sistemi di paramento.

LANDMARK® SOSTEGNO ALLE GRANDI OPERE

MURI / DI CONTENIMENTO

Eccezionale connessione meccanica

Nel sistema **LANDMARK®** la connessione tra gli elementi e le geogriglie di rinforzo è data dalla innovativa connessione di tipo meccanico (connessione positiva). Negli altri sistemi per murature di contenimento segmentali, l'efficacia della connessione è affidata alle forze di attrito e di gravità agenti nel punto di contatto tra gli elementi e la geogriglia.

Questa connessione meccanica positiva è ottenuta mediante una specifica "barra di ancoraggio", prodotta utilizzando uno speciale polimero, che viene alloggiata all'interno del canale che si trova sulla sommità degli elementi.

Lo speciale sistema di aggancio conferisce alla muratura una maggiore affidabilità e resistenza ai sovraccarichi di tipo dinamico e alle azioni sismiche.

Test eseguiti dimostrano che la connessione positiva di **LANDMARK®** è in grado di resistere a carichi di molto superiori alla resistenza a trazione delle geogriglie di rinforzo.



Eccezionale resistenza alla connessione



La barra di ancoraggio fissa meccanicamente le geogriglie di rinforzo agli elementi **LANDMARK®**. La specifica forma della barra di ancoraggio e del canale, posto sulla sommità degli elementi, sono stati progettati per poter alloggiare le geogriglie di rinforzo previste per il sistema.

Test eseguiti sul sistema **LANDMARK®**, dimostrano che l'innovativa connessione meccanica mantiene solido l'ancoraggio tra gli elementi e le geogriglie di rinforzo, anche in assenza di carichi verticali.

I carichi, quando applicati direttamente sul retro degli elementi **Landmark®**, mettono in tensione la geogriglia. Questa tensione mette in azione la barra di ancoraggio agganciando meccanicamente la geogriglia agli elementi.

L'incremento della tensione della geogriglia aumenta l'efficienza e il rendimento della connessione. Progettisti ed imprese quindi, considerando i risultati ottenuti nei test dal sistema **LANDMARK®**, possono contare su un livello di confidenza elevato per quanto riguarda le performance complessive della muratura.

Gli effetti di cedimenti differenziali, l'azione sismica e il distacco di blocchi dalla muratura sono significativamente ridotti grazie alla connessione meccanica positiva brevettata.

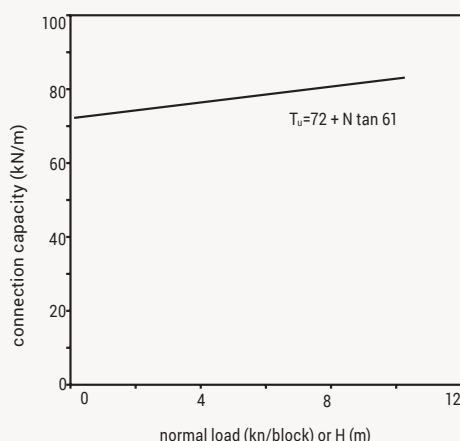
Straordinaria resistenza al taglio

LANDMARK® raggiunge una resistenza al taglio che supera i 13kN/m, nel caso di test in assenza di carichi verticali diretti sugli elementi.

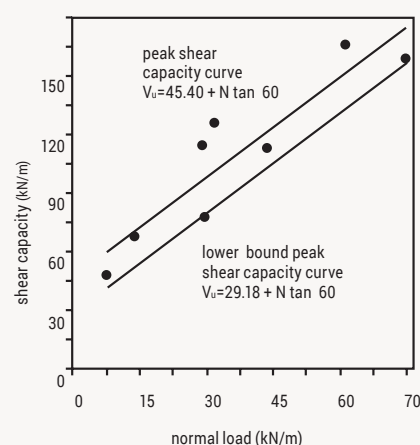
Se invece agli elementi vengono sovraccaricati verticalmente si possono raggiungere resistenze eccedenti i 44kN/m.

Test eseguiti hanno dimostrato che il sistema, grazie al particolare tipo di incastro tra gli elementi, è in grado di trasferire gli sforzi di taglio allo strato rinforzato adiacente.

Questo è indice di resistenza assolutamente superiore alla norma.



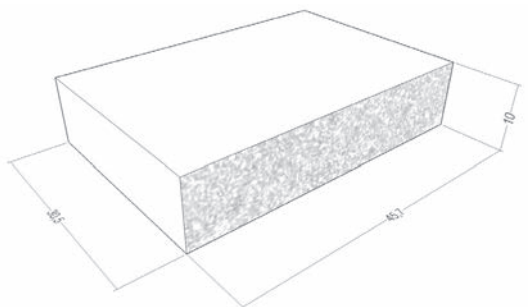
Risultati test di resistenza della connessione



Risultati test di resistenza al taglio

ACCESSORI

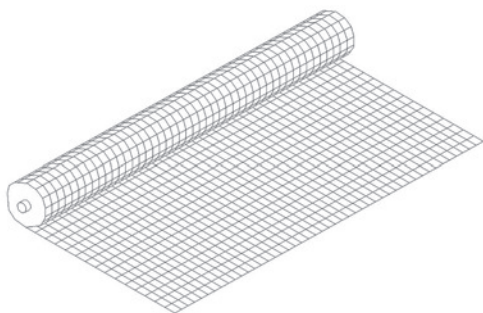
COPERTINA



LOCKBAR

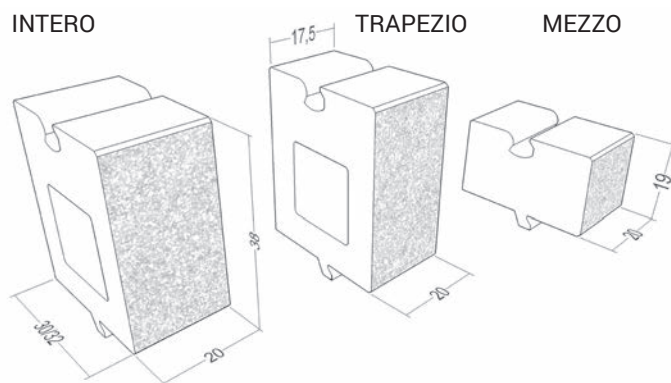


GEOGRIGLIA



CARATTERISTICHE TECNICHE

VISTA ELEMENTI



CERTIFICAZIONI E PRESTAZIONI



OK GEOGRIGLIE



UTILIZZO
CLS POROSO



GEOTECNICO



GRANDI OPERE



ANTISISMICO



POSA A SECCO

www.ferraribk.it/landmark

Utilizza il Qr-code per accedere alla documentazione completa.



VERTICA® VJ PROGETTARE CON PIÙ SLANCIO

MURI / DI CONTENIMENTO



VERTICA® VJ è un sistema estremamente duttile, che permette di realizzare murature molto performanti: curve, angoli, diramazioni e terrazzamenti, durevoli nel tempo e con altezze che possono superare i 10mt fuori terra.

La "fuga virtuale", di cui sono dotati la metà degli elementi, permette di ottenere l'aspetto di una muratura a "3 pezzi" creando un effetto molto naturale.

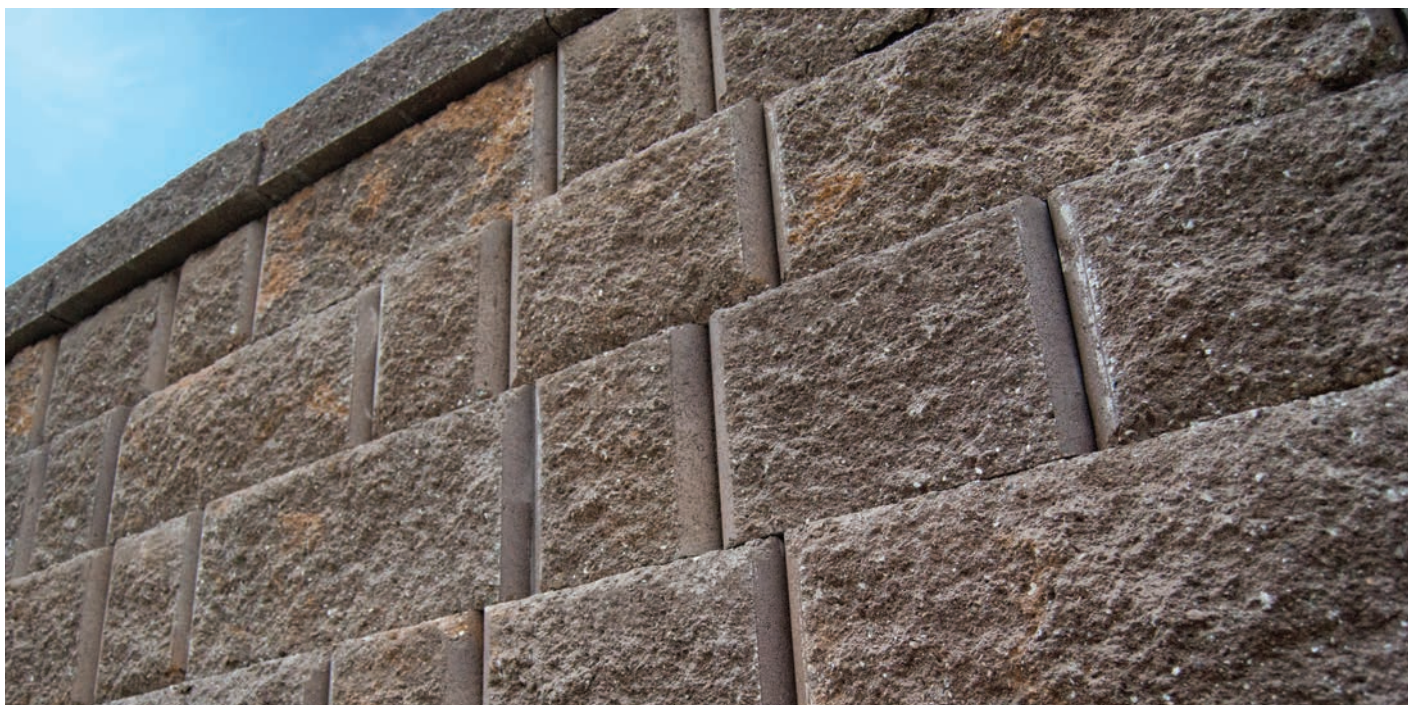
Colore
TRENTO

Finitura
CRUNCH



Colore
SAHARA

Finitura
CRUNCH



Colore
TRENTO

Finitura
CRUNCH

VERTICA® VJ PROGETTARE CON PIÙ SLANCIO

MURI / DI CONTENIMENTO



La finitura **CRUNCH®** (splittata e anticata) dona a **VERTICA® VJ** un aspetto naturale: gli spigoli smussati e la superficie irregolare conferiscono alle murature un aspetto tradizionale ed elegante.

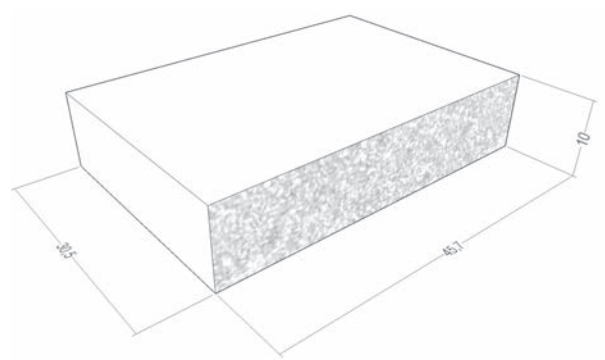
Lo stile della finitura **CRUNCH®** è la sintesi perfetta tra antico e moderno: ripropone la bellezza dei muri a secco in chiave contemporanea.

Colore
SAHARA

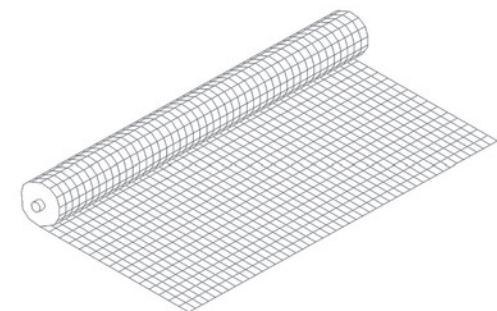
Finitura
CRUNCH

ACCESSORI

COPERTINA

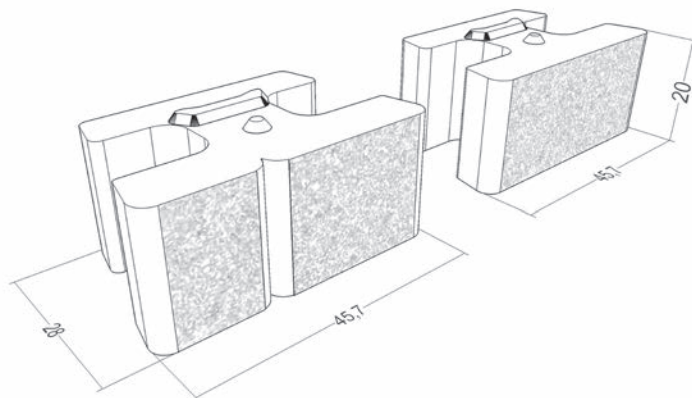


GEOGRIGLIA



CARATTERISTICHE TECNICHE

VISTA ELEMENTI



CERTIFICAZIONI E PRESTAZIONI



FAI DA TE



OK GEOGRIGLIE



UTILIZZO
CLS POROSO



GEOTECNICO



GRANDI OPERE



PICCOLI
CONTENIMENTI



ANTISISMICO



POSA A SECCO



EFFETTO PIETRA

www.ferraribk.it/verticavj

Utilizza il Qr-code per accedere alla documentazione completa.



FBK GREEN IL VERDE VERTICALE

MURI / DI CONTENIMENTO



Colore
GRIGIO

Finitura
LISCIA



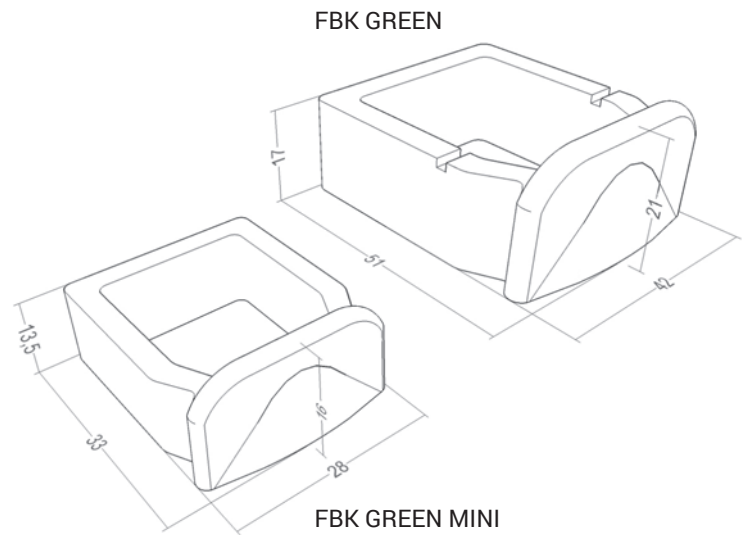
Colore
GRIGIO

Finitura
LISCIA

FBK GREEN è il prodotto ideale per costruire “muri verdi”, di piccole e grandi dimensioni, e “rivestimenti di scarpate”. Il sistema consente di creare muri curvilinei con facilità.

Disponibile anche nel colore:
MATTONE

CARATTERISTICHE TECNICHE



CERTIFICAZIONI E PRESTAZIONI



FAI DA TE



OK GEOGRIGLIE



PICCOLI
CONTENIMENTI



VERSATILE



ANTISISMICO



POSA A SECCO

www.ferraribk.it/fbkgreen

Utilizza il Qr-code per accedere alla documentazione completa.



Ferrari BK

Via S. Caterina, 7 - 37023 Lugo di Grezzana (Verona)
Telefono: +39 045 880 10 66 - Fax: +39 045 880 16 33

info@ferraribk.it - www.ferraribk.it