

# Pisa2<sup>®</sup>

sistemi di contenimento



**MICHELETTO<sup>®</sup>**  
E S T E R N I  
MURI DI CONTENIMENTO

# Pisa2<sup>®</sup>

## sistemi di contenimento

Il sistema **Pisa2<sup>®</sup>** è un prodotto modulare in calcestruzzo che permette di realizzare opere di contenimento terra utilizzando l'antica tecnica delle murature a secco. La sua applicazione è versatile trovando una naturale destinazione sia in opere di giardinaggio sia in opere ingegneristiche di notevoli altezze.

I blocchi **Pisa2<sup>®</sup>** sono facili da installare e richiedono poca manutenzione, permettono di non avere limiti nella fantasia progettuale e nella fase di installazione non necessitano di casseforme o particolari armature.

I blocchi **Pisa2<sup>®</sup>** non necessitano di colle o malte cementizie o fermi meccanici durante la loro installazione. E' un sistema brevettato che consente il loro allineamento e una inclinazione del muro in maniera naturale. Possono essere costruiti muri verticali o inclinati e a seconda delle destinazioni d'uso si possono classificare due soluzioni applicative:

**1- muri convenzionali**

**2- muri rinforzati con geogriglia**



### COSTRUZIONE



INCLINATO



VERTICALE

### STRUTTURA



CONVENZIONALE



RINFORZATA

## COME PROGETTARE UN MURO

### con il sistema **Pisa2<sup>®</sup>**?

Il sistema **Pisa2<sup>®</sup>** offre un software di progetto chiamato Risiwall 5.5 che aiuta il progettista nella progettazione di un muro di sostegno convenzionale o rinforzato con geogriglia.



RISI WALL software 5.5

## GAMMA DISPONIBILE

Il sistema **Pisa2<sup>®</sup>** permette di realizzare muri di contenimento verticali o inclinati con finitura splittata.

I blocchi sono prodotti con materie prime che non contaminano l'ambiente e soddisfano i più alti requisiti prestazionali con prove di laboratorio internazionali secondo le normative ASTM.



## **COS'È IL SISTEMA Pisa2®?**

Il sistema Pisa 2 è un prodotto modulare in calcestruzzo che permette di realizzare opere di contenimento terra utilizzando l'antica tecnica delle murature a secco.

## **DOVE NASCE IL SISTEMA Pisa2®?**

Il sistema **Pisa2®** nasce a Toronto, Canada, intorno agli anni '70 grazie all'Ing. Angelo Risi che per più di 40 anni ha sviluppato e brevettato soluzioni architettoniche in calcestruzzo per il contenimento dei terreni.

## **QUAL'È LA SUA DESTINAZIONE D'USO?**

La sua applicazione è versatile trovando una naturale destinazione sia in opere di giardinaggio sia in opere viabilistiche, interventi in ambito commerciale, residenziale e interventi di contenimento pendii anche di notevoli altezze.

## **PERCHÉ SCEGLIERE Pisa2®?**

Il sistema Pisa 2 offre notevoli vantaggi espressi in termini architettonici e soprattutto in termini economici.

Per il suo impiego non sono necessarie opere di carpenteria o particolari casseforme come per le tradizionali opere di sostegno. I blocchi si posano manualmente senza la necessità di attrezzature quali escavatori o gru. Il sistema **Pisa2®** non pone limiti alla fantasia progettuale grazie alla vasta gamma di accessori disponibili che permettono la realizzazione di murature lineari, curvilinee concave o convesse, angoli a 90°, scale, interventi in presenza di acqua o ostacoli esistenti che non possono essere rimossi.



## Pisa2<sup>®</sup>

### sistemi di contenimento installazione convenzionale

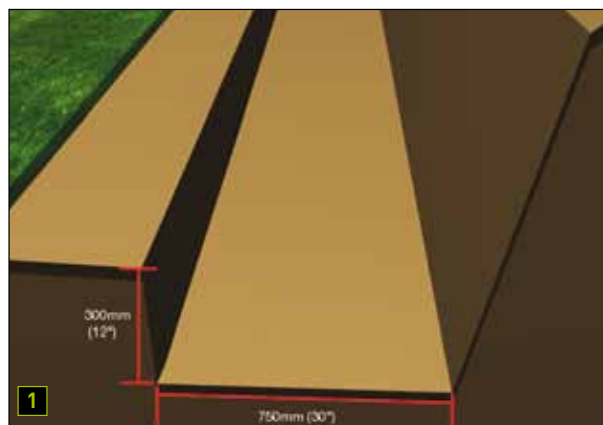
La maggior parte degli impieghi coprono due destinazioni di base:

- 1) applicazioni di paesaggio
- 2) applicazioni strutturali

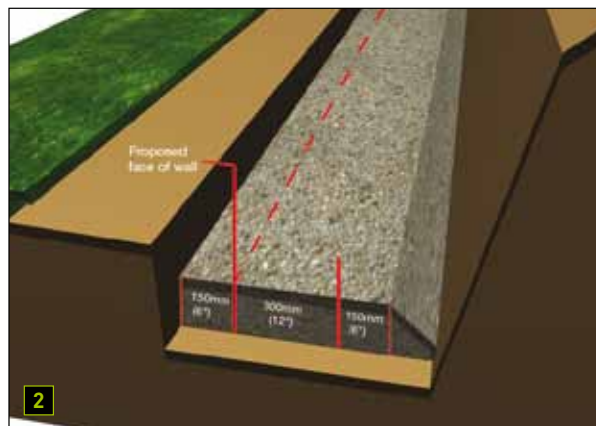
Nelle applicazioni di paesaggio, lo scopo primario del muro di sostegno è estetico. Alcuni esempi degli usi di paesaggio Pisa2 sono bordi di strada privata, ponti, pozzi per l'inserimento di alberi o fiori e piccoli muri di sostegno per la realizzazioni di giardini. La maggior parte delle applicazioni chiamate di paesaggio o di arredo giardino vengono realizzate al di sotto di 1 m di altezza, con i carichi minimi applicati alla parete. Di conseguenza, la maggior parte di queste applicazioni sono costruite come Sistemi di Contenimento convenzionale.

#### Procedura di installazione del muro di contenimento Pisa2 convenzionale

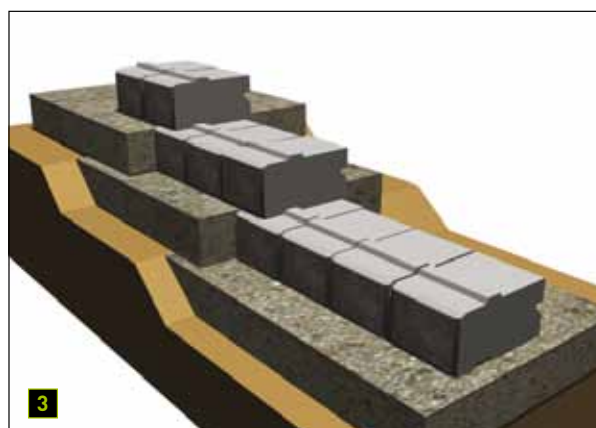
Nel seguito sono illustrate le varie fasi per la costruzione di un muro di contenimento Pisa2 convenzionale.



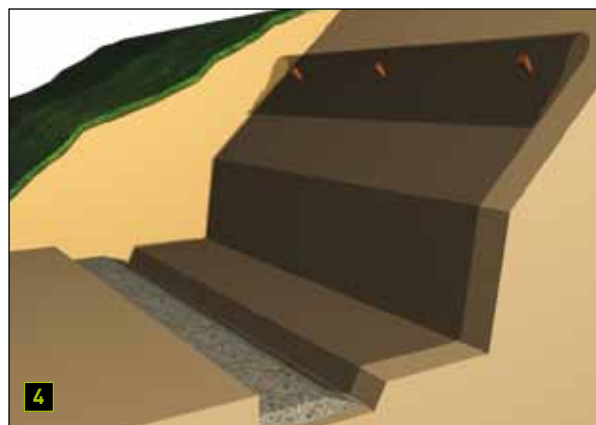
Verifica del terreno di fondazione



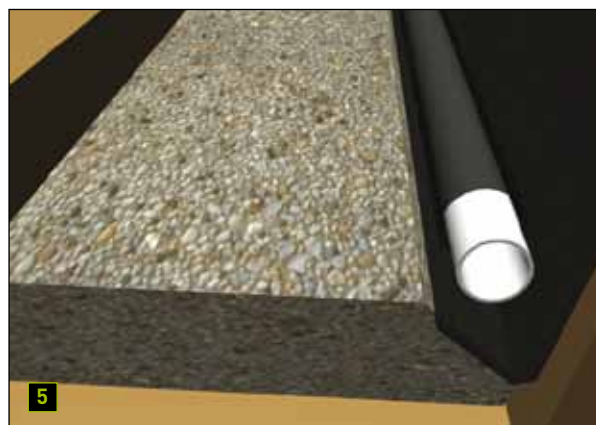
Preparazione della base granulare compattata



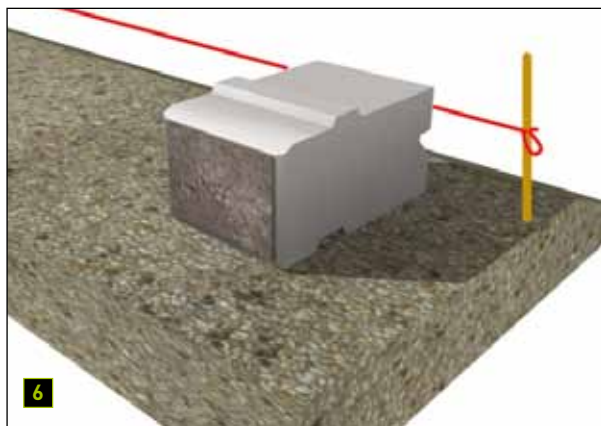
Installazione a gradini



Posizionamento del geotessile



Posizionamento del tubo di drenaggio



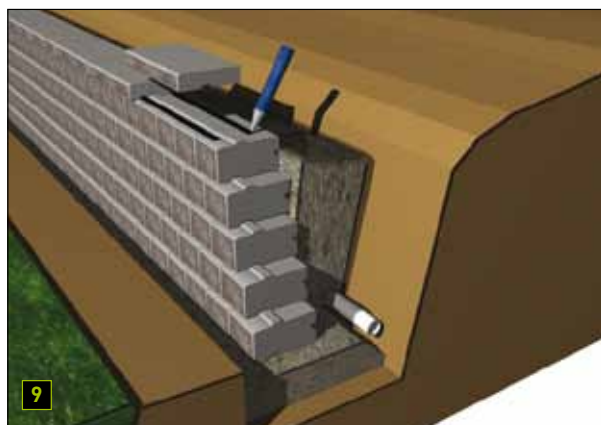
**Posizionamento del primo corso di blocchi**



**Posizionamento dei corsi successivi di blocchi**



**Posizionamento del materiale drenante di riempimento**



**Posizionamento delle copertine**

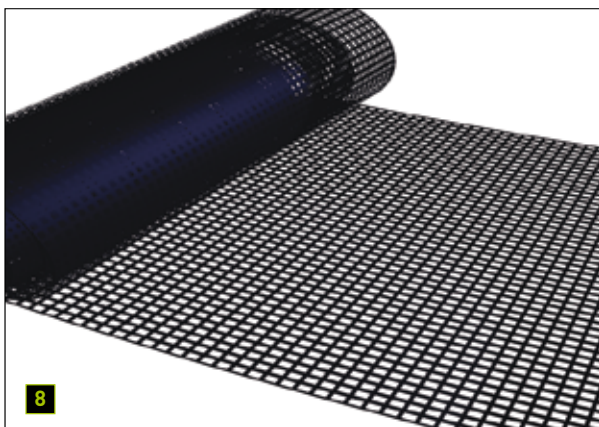


## Pisa2<sup>®</sup>

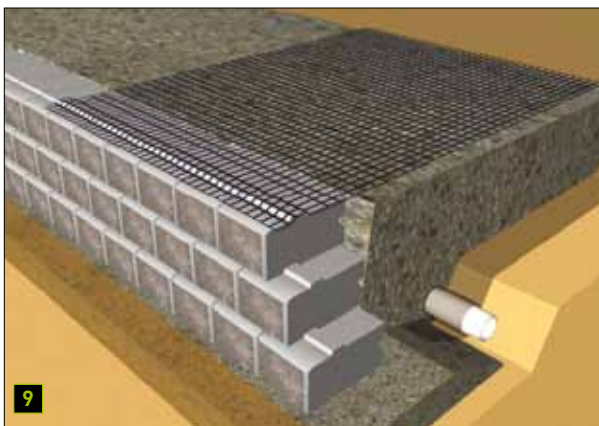
### sistemi di contenimento installazione con geogriglia di rinforzo

La procedura d'installazione iniziale (scavo, preparazione della base etc..) segue lo stesso procedimento dal punto **1** al punto **7** dell'installazione convenzionale.

Il Pisa2 rinforzato con geogriglia permette di realizzare opere di sostegno di una certa rilevanza con altezze superiori ai 7,5 mt; ad esempio pareti per sostenere parcheggi o strade, protezione di erosione lungo fiumi o laghi.



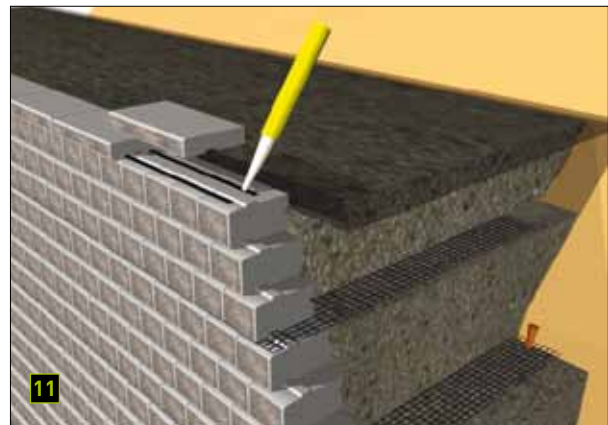
Installazione della geogriglia di rinforzo



Posizionamento del materiale di riempimento sopra la geogriglia di rinforzo



Ripiegatura del geotessile e completamento del muro



Posizionamento delle copertine



# Domande frequenti

## • Cos'è Pisa2®?

Pisa2® è un innovativo sistema per costruire murature a secco, verticali e inclinate (7°), per arredo urbano e per contenimento terre in applicazioni stradali, ferroviarie, idrauliche ed industriali. Si utilizzano blocchi splittati in cls di dimensioni 150 x 200 x 300 mm (altezza x larghezza x profondità) del peso di 21 kg.

## • Che altezza possono raggiungere le murature?

Con il sistema Pisa2®, se adeguatamente progettato, si possono realizzare murature di altezze fino ai 7.5 m.

## • Come si riesce ad arrivare a tali altezze?

Integrando il blocco con geogriglie di rinforzo.

## • Come funziona il sistema Pisa2®?

Pisa2® è un sistema composto dal blocco e dalla geogriglia. Le geogriglie hanno la funzione di stabilizzare il terreno mentre il blocco ha la funzione estetica e tecnica di aggancio delle geogriglie. In questo modo si ottiene una vera e propria terra rinforzata con paramento murario con ridotta inclinazione (7°) e che non necessita di manutenzioni (al contrario delle classiche terre armate con paramento rinverdibile).

## • Cosa sono le geogriglie?

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

## • Che tipo di aggancio assicura Pisa2®?

I blocchi, grazie alla loro particolare sagomatura a maschio/femmina, si incastrano perfettamente tra di loro e quindi vanno semplicemente appoggiati/incastrati uno sull'altro; le geogriglie vanno distese sulla superficie della fila dei blocchi, e adattandosi alla sagomatura di ogni blocco restano trattenute dalla posa della fila successiva di blocchi; le copertine finali vanno invece incollate.

## • È possibile evitare di mettere le geogriglie?

Nella maggior parte dei casi, fino ad 1 m di altezza, si può evitare di utilizzare le geogriglie. In tutti gli altri casi la geogriglia è una componente fondamentale del sistema Pisa2®. In taluni casi critici anche sotto 1 m di altezza è necessario utilizzare geogriglie (ad es. per il sostegno di strade).

## • Quanto entrano nel terreno le geogriglie?

Dipende dai casi. In linea di massima e per applicazioni standard si può considerare circa il 70% dell'altezza totale del muro (compresa la parte non esposta).

## • Che tipo di fondazione serve?

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

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

Sì. La sua funzione è infatti quella di evitare eventuali ristagni di acqua, abbattendo il rischio di spinte idrostatiche.

I blocchi vengono installati manualmente senza l'ausilio di mezzi meccanici (pinze) o particolari abilità tecniche e senza l'impiego di malta.

## • Quanto vale la spinta massima che è in grado di sostenere?

La spinta massima va calcolata caso per caso e dipende dall'altezza di contenimento e dal tipo di terreno da contenere. Successivamente si deve eseguire il dimensionamento della terra rinforzata stabilendo il numero di geogriglie da inserire nel terreno ed verificando tutte le verifiche di stabilità previste dalla normativa italiana.

## • Perché è un'alternativa al classico muro a gravità in cls?

Le murature rinforzate vengono utilizzate per muri di contenimento terra in quelle situazioni per cui le altezze delle murature e le condizioni del terreno superano la potenzialità della soluzione del muro a gravità. Queste murature infatti sono in grado di resistere a carichi anche maggiori rispetto a quelli cui sono sottoposti i muri a gravità: il terreno di riempimento, a tergo dei blocchi, viene rinforzato mediante l'inserimento di geogriglie, quindi maggiore è la larghezza del terreno rinforzato, maggiore è la resistenza della muratura. Un muro a gravità invece resiste alla spinta, esercitata dal terreno, grazie al proprio peso (in funzione della sua sezione) e alla sua inclinazione. I vantaggi di questo tipo di murature quindi sono la semplicità di costruzione/costi e il poco spazio necessario a tergo dei blocchi.





Il sistema **Pisa2®** si completa con accessori che includono soluzioni per la realizzazione di angoli, scale, curve interne ed esterne, luci e dispositivi altoparlanti.



**BLOCCO D'ANGOLO**  
150x200x300 mm



**BLOCCO PER CURVE**  
150/174x200x300 mm



**COPERTINA**  
300x300x85 mm



FINITURA	STRUTTURA	ALTEZZA MAX mt.	DIMENSIONE STANDARD mm.	PESO kg	INCL. MINIMA mt.	MONTAGGIO COPERTINA	MONTAGGIO BLOCCO	POSA IN OPERA
splittato	convenzionale o rinforzata	1 8.0+	150 x 200 x 300 (h x l x p)	21	2.4	con adesivo o colla	inclinato 7,12° o verticale	manuale