

T-BLOCK

sistema per muri
di contenimento



Linee guida di installazione

T-BLOCK



il sistema per muri
di contenimento
più versatile ed
economico

 **UNIBLOC**
Componenti Vibrocompressi
in calcestruzzo



INDICE

PREFAZIONE	PAG.	4
1. LINEE GUIDA DI INSTALLAZIONE	PAG.	5
1.1 PREPARAZIONE DEL PIANO DI FONDAZIONE	PAG.	5
1.2 STRATO DI REGOLARIZZAZIONE	PAG.	5
1.3 INSTALLAZIONE DEL PRIMO CORSO DI BLOCCHI	PAG.	6
1.4 INSTALLAZIONE DEI CONNETTORI E DELLE GEOGRIGLIE	PAG.	8
1.5 POSIZIONAMENTO DEI BLOCCHI	PAG.	9
1.6 RIEMPIMENTO E COMPATTAZIONE	PAG.	10
1.7 SUGGERIMENTI E CONSIGLI	PAG.	12



PREFAZIONE

T-BLOCK: IL SISTEMA INTEGRATO

I sistemi per realizzare muri in terra rinforzata con geogriglie e paramento modulare in cls. costituiscono da tempo una soluzione di estrema versatilità tecnico-strutturale ed estetica ed una valida alternativa economica ai tradizionali manufatti in cls soprattutto se rivestiti in pietra nonché ai muri di cemento armato o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali risulta economicamente più competitivo perchè elimina le operazioni di carpenteria, getto e maturazione del cls consentendo la riduzione del costo globale dell'opera.

La collaborazione tra Unibloc, Tenax e Geoblock ha permesso lo sviluppo del Sistema integrato T-BLOCK, costituito da:

- 1.** Elementi modulari di facciata in blocchi di cls. - La geometria dell'elemento modulare in calcestruzzo T-BLOCK è stato sviluppato da Geoblock Ltd. nel 1990 e può vantare quindi 20 anni di successo nella realizzazione di muri controripa e sottoscarpa, muri d'ala, spalle di ponte e rampe di accesso stradali e in molte altre opere che ne dimostrano la grande versatilità anche per l'edilizia privata. La cinquantennale esperienza di Unibloc della produzione di elementi prefabbricati in calcestruzzo completa questa squadra d'eccellenza che offre la migliore soluzione sul mercato.
- 2.** Geogriglie per il rinforzo del terreno a tergo del paramento di facciata - Le geogriglie mono-orientate a giunzione integrale tipo TT sono elementi di rinforzo con elevato modulo elastico e notevole resistenza delle giunzioni $\geq 80\%$ del valore della Resistenza max a Trazione. La struttura "a lastra continua forata" consente sia di ancorare la facciata che di rinforzare internamente il terreno in modo uniforme con un'azione più efficace di quella fornita da sistemi di ancoraggio costituiti da strisce o barre discrete.
- 3.** Clips per la connessione meccanica blocco/geogriglia - L'elemento di connessione Double Finger è brevettato e consente una efficace connessione meccanica della geogriglia di rinforzo tipo TT agli elementi di facciata T-BLOCK.





1.1 - Preparazione del piano di fondazione



Il piano di fondazione su cui realizzare l'opera in terra rinforzata, deve essere preventivamente compattato e livellato; deve inoltre garantire resistenza a taglio e capacità portante adeguate per sostenere il peso dell'intera struttura.

Per la realizzazione della fondazione dei blocchi, occorre allestire preventivamente uno scavo di dimensioni adeguate per l'alloggiamento dello strato di regolarizzazione, come previsto nelle tavole esecutive di progetto.

Il piano di fondazione dovrà essere ispezionato da un tecnico abilitato e i terreni che non garantiscano le proprietà geotecniche previste in fase di progetto dovranno essere rimossi e sostituiti con materiali approvati in grado di costituire un piano di resistenza adeguata.

1.2 - Strato di regolarizzazione



Lo strato di regolarizzazione può essere costituito da materiale compatto o da un cordolo in cemento armato (Foto 1), secondo quanto indicato nelle tavole esecutive di progetto. Le dimensioni e le caratteristiche dello strato di regolarizzazione o del cordolo di fondazione devono essere determinate da un tecnico abilitato, per garantire un'adeguata capacità portante, tale da sostenere il peso dei blocchi che saranno impilati sopra di esso.

Il piano superiore dello strato di regolarizzazione o del cordolo di fondazione deve essere perfettamente livellato per garantire che il primo corso di blocchi e i successivi siano perfettamente allineati.

Sicuramente la realizzazione di un cordolo di fondazione in cemento armato che segua il tracciamento previsto facilita la posa e l'allineamento del primo corso di blocchi. Inoltre per garantire una rapida e corretta posa dei blocchi lungo i tratti rettilinei, è possibile fissare al cordolo stesso un profilo metallico con funzione di guida (Foto 2).

Il sottosuolo alle spalle dello strato di regolarizzazione sui cui si andrà a posare il terreno di rinforzo deve essere debitamente compattato (Fig. 1).



Foto 1



Foto 2



Fig. 1

1.3 - Installazione del primo corso di blocchi

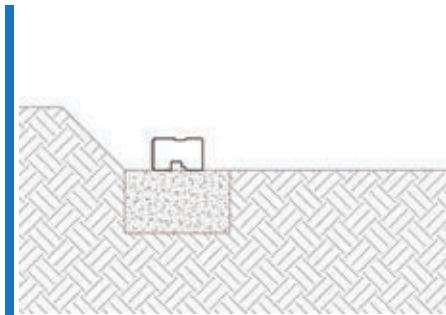


Foto 3



Foto 4

Il primo corso di blocchi deve essere posizionato con cura direttamente sullo strato di regolarizzazione o, se richiesto, su un sottile strato di livellamento in malta.

Occorre prestare particolare cura nel verificare l'allineamento dei blocchi, sia tra di loro, che in direzione longitudinale e trasversale.

Per verificare l'allineamento dei blocchi in un muro rettilineo si consiglia di utilizzare un filo teso lungo la faccia verticale (Foto 3), mentre in un muro concavo o convesso può essere utilizzato un filo inchiodato con dei perni alla base per stabilirne l'angolo di curvatura. Nel caso si utilizzino blocchi con facciata splittata, per verificare l'allineamento e le misure è possibile utilizzare la faccia posteriore liscia.

Nella fase di posa la parte superiore dei blocchi di calcestruzzo, ed in particolare l'incavo di alloggiamento dei connettori, deve sempre essere ben pulita da polvere e frammenti prima di procedere al posizionamento delle geogriglie ed all'installazione del successivo corso di blocchi (Foto 4). A questo proposito, nel caso si riscontri la presenza di piccole irregolarità sulla faccia superiore di un singolo blocco posato, è opportuno provvedere all'eliminazione di quest'ultima con un flessibile prima di procedere con il montaggio del corso successivo.

Per assicurarsi che venga mantenuta la linearità del muro è sufficiente controllare l'allineamento dei blocchi dopo la posa di ciascun corso.

Per controllare la verticalità del muro è opportuno eseguire una verifica ogni tre corsi e se necessario procedere con le eventuali correzioni inserendo appositi spessori.

La forma del blocco, accostando le facce laterali, consente la formazione di raggi di curva minimi di ml. 2,30. Per raggi di curva più ampi è sufficiente applicare la formula di seguito riportata dalla quale si ricava l'angolo α di accostamento (Fig. 2):

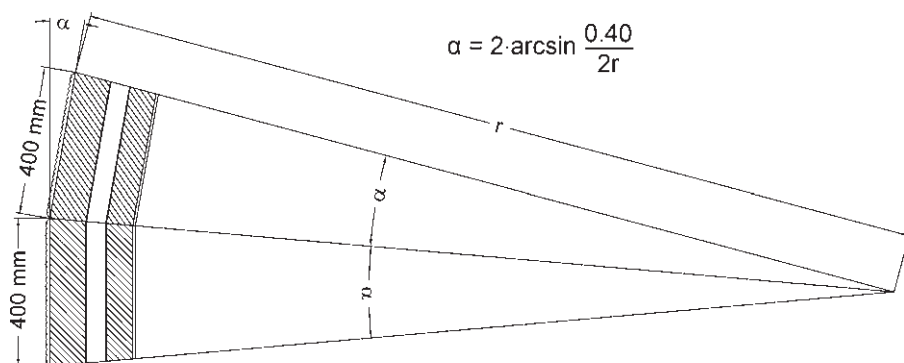


Fig. 2



Foto 5



Foto 6

Per evitare che si sviluppino spinte idrostatiche alle spalle della parete, è sufficiente installare dietro la prima fila di blocchi un tubo drenante microforato in plastica (Foto 5), da proteggere con un geotessile e ricoprire con ghiaietto pulito di diametro maggiore di 20 mm.

Il tubo di drenaggio deve poi essere collegato, a intervalli regolari, ad un sistema di accumulo e smaltimento delle acque captate. Si può quindi procedere con la stesa e la compattazione del primo strato di terreno di riempimento, fino a raggiungere la sommità del primo corso di blocchi, avendo cura di lasciare uno spazio vuoto di circa 30-50 cm alle spalle del muro. Il terreno di riempimento deve essere compattato fino ad ottenere una costipazione non inferiore al 95% dello Standard Proctor, in conformità alla ASTM D698-98.

Lo spazio vuoto lasciato tra i blocchi e il terreno compattato va successivamente riempito con ghiaietto pulito e selezionato per il drenaggio (Foto 6).



1.4 - Installazione dei connettori e delle geogriglie

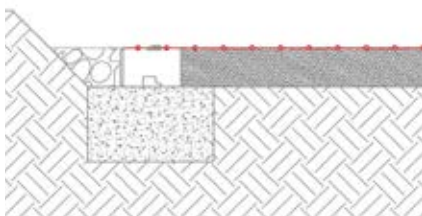


Foto 7

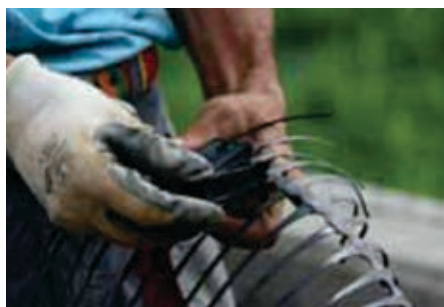


Foto 8



Foto 9



Foto 10

Dopo aver srotolato le bobine, procedere tagliando le geogriglie alla lunghezza indicata in progetto (Foto 7). Assicurarsi che, ad una delle due estremità, i fili longitudinali della geogriglia siano tagliati ad una distanza compresa tra un minimo di 9 cm e un massimo di 11 cm dalla barra trasversale (Fig. 3), in modo che, posizionando i connettori Double-Finger all'interno dell'apposita scanalatura del blocco inferiore, i fili longitudinali della geogriglia occupino la porzione anteriore del blocco. Occorre fare attenzione a non debordare oltre la facciata a vista del muro.

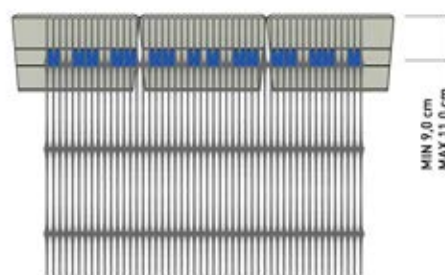
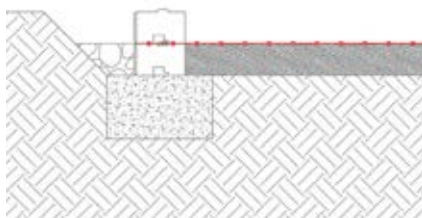


Fig. 3

I connettori Double-Finger vanno posizionati lungo la barra trasversale della griglia (Foto 8). Una volta inseriti, i connettori devono essere posati insieme alla griglia nell'apposita scanalatura dei blocchi (Foto 9), avendo cura di mantenere il lato piatto del connettore rivolto verso il basso (Foto 10).



1.5 - Posizionamento dei blocchi



Procedere installando la fila successiva di blocchi prestando attenzione a mantenere i connettori in posizione mandando i blocchi in battuta contro di essi (Fig. 6); successivamente verificare il corretto allineamento dei blocchi (Foto 11).

Dopo aver bloccato geogriglia e connettori, applicare all'estremo libero una tensione sufficiente a rimuovere eventuali ondulazioni della geogriglia stessa. Mantenendo questa tensione, si deve distribuire sul rinforzo uno strato di materiale di riempimento senza avvicinarsi troppo al muro. Questa operazione va ripetuta per l'intera lunghezza del muro (fig. 7).

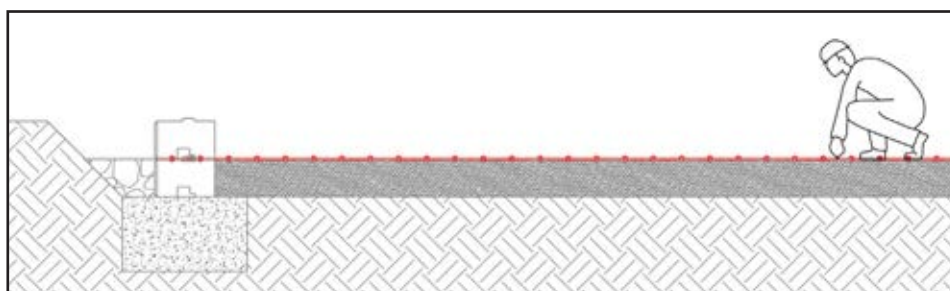


Fig. 7

E' importante non sovrapporre mai le geogriglie all'interno dei blocchi (la sovrapposizione delle geogriglie è possibile solamente all'esterno dei blocchi).

Procedere posizionando le restanti file di blocchi fino a raggiungere la quota dove è previsto il successivo strato di geogriglie (Fig. 8).

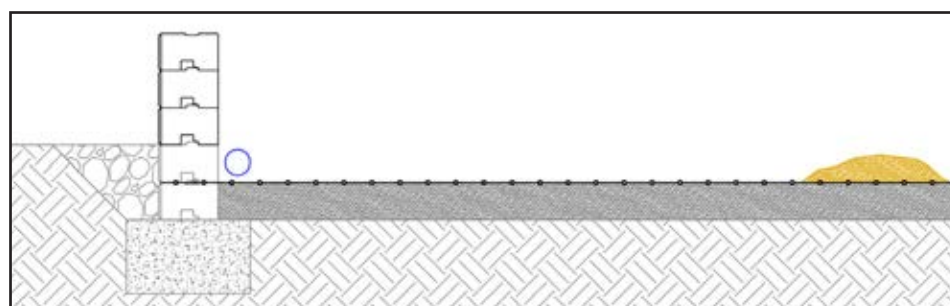


Fig. 8

Assicurarsi che i blocchi siano perfettamente in squadra rispetto alla fila precedente e verificare che la parte posteriore della scanalatura del blocco superiore sia sempre mandata in battuta contro la nervatura del blocco inferiore o contro il connettore (Foto 12 e Fig. 9).



Fig. 9

Fig. 6



Foto 11



Foto 12

1.6 - Riempimento e compattazione



Foto 13



Foto 14



Foto 15

Si raccomanda di stendere il materiale di riempimento in strati di spessore non superiore a 30 cm, avendo cura di mantenere una distanza di 30-50 cm alle spalle del muro (Fig. 10).



Fig. 10

Il terreno deve essere compattato fino ad ottenere una costipazione non inferiore al 95% della Standard Proctor Dry Density, in conformità alla ASTM D698-98 (Foto 13).

I mezzi d'opera non devono in alcun modo transitare direttamente sulle geogriglie fino a che queste non siano ricoperte da uno spessore minimo di 15 cm di terreno di riempimento.

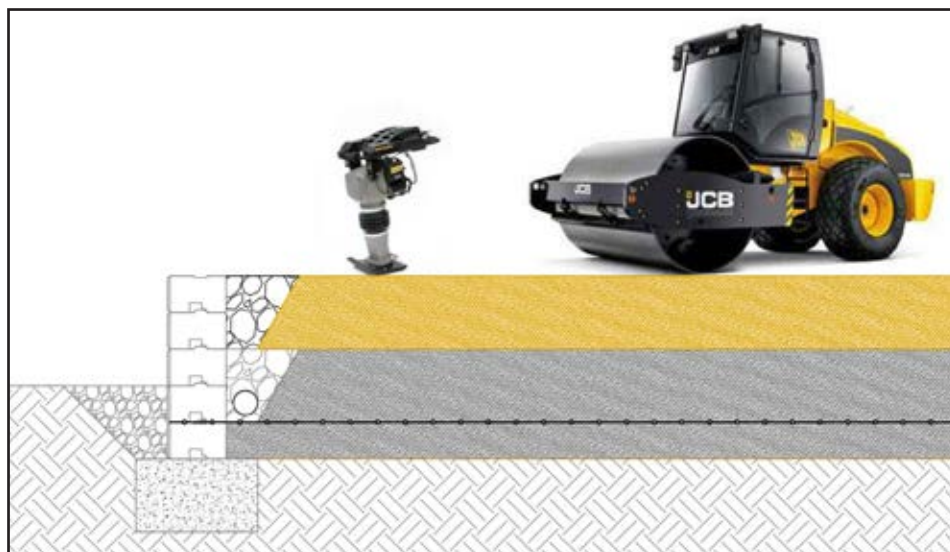


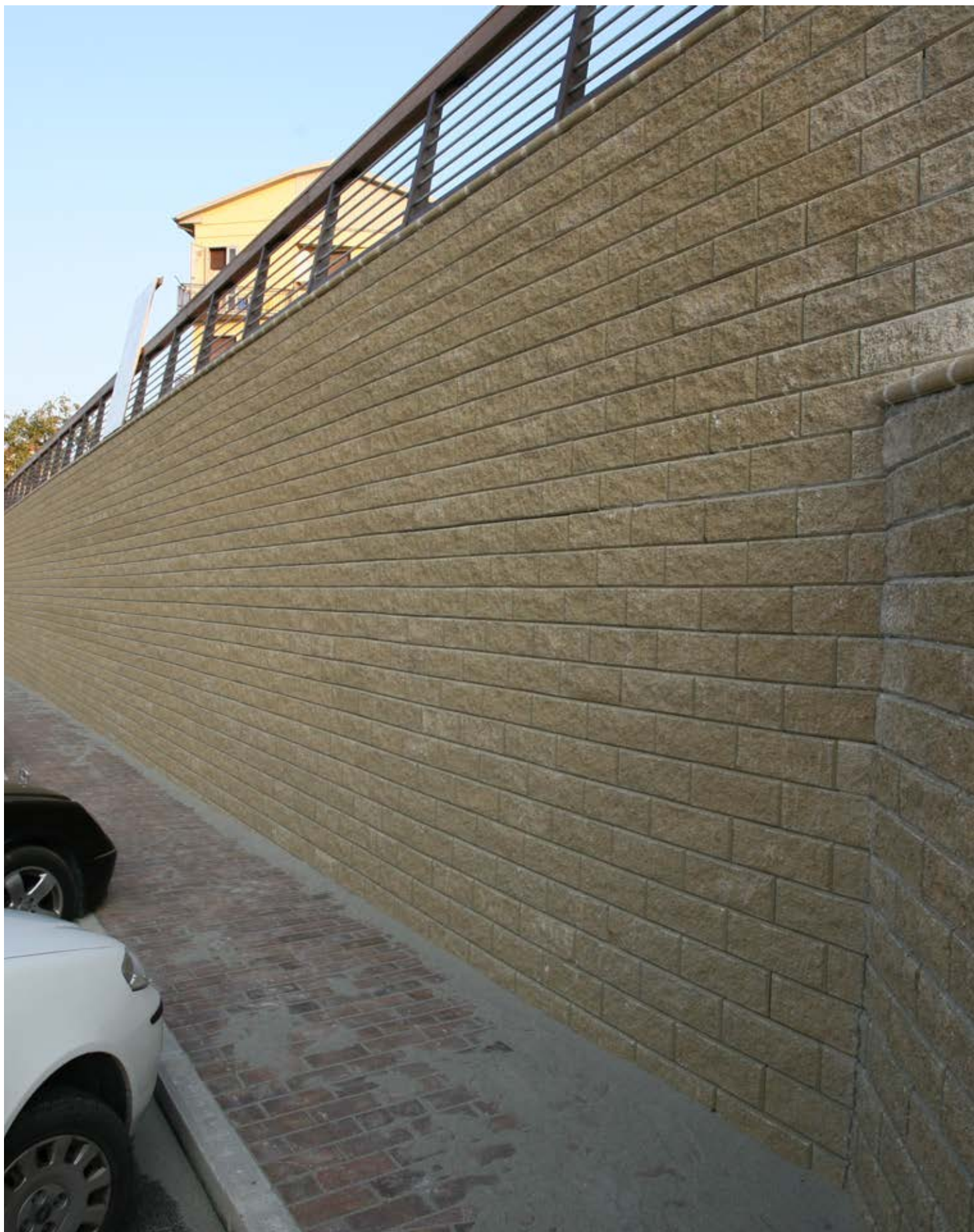
Fig. 11

In prossimità della facciata, per il primo metro di distanza alle spalle dei blocchi in calcestruzzo, la compattazione deve essere realizzata manualmente utilizzando una piastra vibrante (Foto 14). Quando fosse richiesto, il test di densità del terreno non deve essere eseguito all'interno del primo metro di distanza dai blocchi.

E' possibile sovrapporre ulteriori livelli di materiale di riempimento, mantenendo sempre uno spessore massimo degli strati di 30 cm, pari al precedente, fino a raggiungere la quota necessaria per la stesa della geogriglia successiva (Fig. 11), come riportato in progetto.

Lo spazio lasciato alle spalle del muro deve sempre essere riempito da ghiaietto selezionato e pulito per il drenaggio (Foto 15).

Ripetere le operazioni descritte dal punto 4 fino ad arrivare al completamento dell'opera.



1.7 - Suggerimenti e consigli

A - Lo strato di regolarizzazione o il cordolo di fondazione deve essere opportunamente dimensionato in funzione delle caratteristiche dei terreni di fondazione e dei carichi ammissibili di progetto. In ogni caso lo strato di fondazione deve essere perfettamente livellato. Un cordolo in cemento armato che segua il tracciamento piano altimetrico previsto, facilita la posa e l'allineamento del primo corso di blocchi. Inoltre è consigliabile inclinare lo strato di regolarizzazione di almeno di 1° verso monte. Tale inclinazione non deve mai superare i 3° e serve a semplificare il montaggio nelle realizzazioni di muri alti.

B - La faccia superiore dell'ultimo corso di blocchi posato deve sempre essere pulita usando una spazzola, prima di procedere con il posizionamento del successivo corso di blocchi o di geogriglie. Sulla faccia superiore od inferiore dei blocchi, talvolta possono presentarsi piccoli riccioli dovuti al processo di produzione; per la loro eliminazione si consiglia di usare una mola portatile a disco.

C - Lunghezza, resistenza e spaziatura delle geogriglie di ancoraggio devono essere opportunamente dimensionate in funzione delle caratteristiche dei terreni, dell'altezza del rilevato e dei sovraccarichi ammissibili.

D - È possibile realizzare curve e angoli concavi o convessi. In ogni caso le geogriglie non devono mai sovrapporsi nello spessore del blocco (Fig. A). La loro sovrapposizione è consentita solo nella zona di riempimento del terreno (Fig. B).

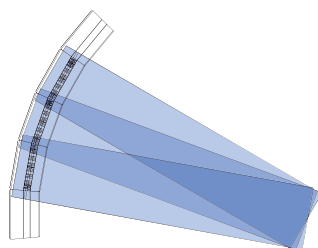


Fig. A - posizione non corretta

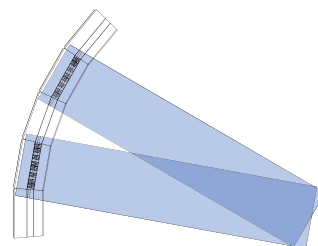
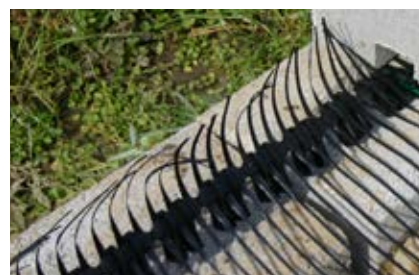


Fig. B - posizione corretta

E - Assicurarsi che i fili longitudinali della geogriglia siano tagliati ad una distanza compresa tra 9-11 cm dalla nervatura trasversale a cui sono stati precedentemente applicati i connettori, in modo tale che occupino la porzione anteriore del blocco senza però debordare oltre la facciata a vista del muro.

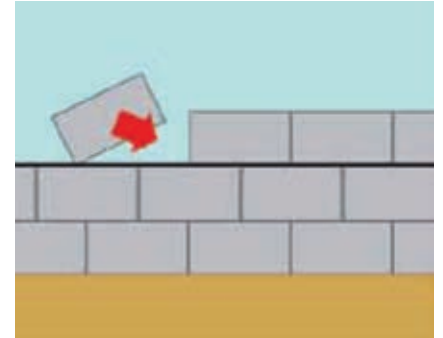
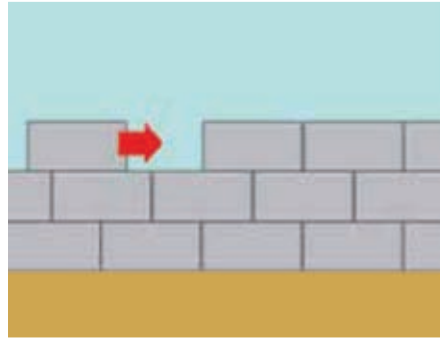


F - **Le geogriglie, dopo aver posizionato un corso di blocchi sopra di esse, vanno messe in tensione manualmente e ancorate all'estremità;** in caso contrario il muro rischia di piegarsi in avanti fino al tensionamento delle geogriglie.





G - Assicurarsi sempre che ciascun blocco sia adagiato correttamente nella propria sede prima di procedere con il successivo corso di blocchi. E' più semplice appoggiare il blocco ad una distanza di circa metà blocco dalla posizione desiderata e farlo scivolare sul corso inferiore fino alla posizione finale, rimuovendo in questo modo eventuali detriti



e sporco dalla faccia superiore e inferiore dei blocchi. Questa operazione non può essere eseguita in corrispondenza della geogriglia. In questo caso il blocco va appoggiato il più possibile vicino alla posizione finale, quindi occorre sollevare leggermente il lato più vicino al blocco precedente e spingerlo fino alla sua posizione finale.

H - Verificare sempre l'allineamento dei blocchi tra di loro, il livellamento in direzione longitudinale e trasversale. Verificare inoltre la verticalità del muro almeno ogni due corsi di blocchi ed eseguire le opportune correzioni quando necessario.

I - Per realizzare il muro garantendo una migliore stabilità della parete e pulizia della facciata, si consiglia di procedere mantenendo i blocchi 3 - 4 corsi al di sopra della quota raggiunta dal terreno di riempimento. Non procedere con uno sbalzo maggiore per evitare il possibile ribaltamento dei blocchi.

L - L'ultimo corso di blocchi deve essere ancorato alla fila di blocchi precedente. E' possibile utilizzare sia nastri butilici che adesivi speciali da esterno sulla penultima fila di blocchi prima di posizionare le copertine. Verificare il corretto allineamento, correggendo la posizione dove necessario, e pressare.

M - Il terreno di riempimento deve essere steso e compattato partendo possibilmente dalla facciata verso la coda delle geogriglie, avendo cura di non transitare con i mezzi meccanici direttamente sulle geogriglie, fino a che queste non siano ricoperte da almeno 15-20 cm di terreno compattato.

N - In prossimità della facciata, per il primo metro di distanza dai blocchi, la compattazione del terreno di riempimento deve essere realizzata manualmente utilizzando una piastra vibrante; mentre più in profondità la compattazione deve essere eseguita con mezzi meccanici fino ad ottenere una costipazione non inferiore al 95% della Standard Proctor Dry Density, in conformità alla ASTM D698-98. Non compattare mai il drenaggio alle spalle del muro per evitare di influire sull'allineamento dei blocchi in facciata.





T-BLOCK
SISTEMA PER MURI DI CONTENIMENTO

Documento realizzato da Unibloc S.r.l.

Stesura testi e impaginazione: Spot snc www.studio-spot.it

Stampato anno 2018



Unibloc S.r.l.
Loc. Bellavista, 25 | 53036 Poggibonsi (SI)
tel. 0577 9783 fax 0577 978310
www.unibloc.it
info@unibloc.it