



Terra rinforzata rinverditata.

Muros de tierra armada revegetados.

(Sauli G. 2004. *Manuale – Settore idraulico*. Roma: A.I.P.I.N. Scheda/ficha 33).

... Descrizione sintetica

Opera di sostegno realizzata mediante l'abbinamento di materiali di rinforzo in reti sintetiche o metalliche plastificate, inerti di riempimento e rivestimento in stuoie sul fronte esterno, tali da consentire la crescita delle piante. La stabilità sotto il profilo statico della struttura, è garantita dal peso stesso del terreno consolidato internamente dai rinforzi; la stabilità superficiale dell'opera è assicurata dalle stuoie sul paramento e dalle piante

Campi di applicazione

Consolidamento di sponde, argini. Sostegno di scarpate in riporto. Modellamento e ricostruzione di sponde e versanti nei casi di spazio limitato

Materiali impiegati

- Teli in reti sintetiche o metalliche zincate e plastificate
- Stuoie organiche o sintetiche
- Casseri in rete metallica elettrosaldata
- Punti metallici
- Materiale inerte di riempimento
- Terreno vegetale
- Talee vive di salice
- Arbusti radicati
- Idrosemine normali o a spessore

... Breve descripción

Obra de contención ejecutada mediante combinación de materiales de refuerzo tipo redes sintéticas o metálicas plastificadas, inertes de relleno y revestimiento de esteras en la parte frontal que permitan el crecimiento vegetal. La estabilidad bajo el perfil estático de la estructura está garantizada por el propio peso del terreno, consolidado internamente por los refuerzos; la estabilidad superficial de la obra se asegura con las esteras sobre el paramento y con las plantas.

Campo de aplicación

Consolidación de orillas, diques. Consolidación de taludes en terraplén. Remodelación y reconstrucción de orillas y vertientes en situaciones con espacio reducido

Materiales empleados

- Telas de red sintética o metálica zincada y plastificada
- Esteras orgánicas o sintéticas
- Cajones de red metálica electrosoldada
- Grapas
- Material inerte de relleno
- Tierra vegetal
- Estacas vivas de sauce
- Arbustos con raíces
- Hidrosiembra normal/de espesor



Modalità di esecuzione

1. Formazione di un piano di fondazione per la posa degli elementi. Nei sistemi assemblati in opera si poseranno in successione: cassero a perdere o a recuperare, rinforzi e geosintetico antierosivo. Nei sistemi prefabbricati tutti gli elementi sono preassemblati ed in cantiere vengono posati in un'unica soluzione; nelle terre rinforzate spondali l'elemento antierosivo sarà sempre costituito da una geostuoia tridimensionale.
2. Inserimento delle talee di salice, tamerice, ecc. nella maglia inferiore e passanti la struttura.
3. Riempimento con materiale inerte di diametro superiore a quello della maglia della rete, compattazione, per strati di circa 30 cm, del terreno per la formazione del rilevato strutturale. Il materiale di riempimento viene lavorato a strati successivi e ogni strato viene ben compattato con un mezzo meccanico.
4. L'inserimento di una stuoia a tergo del cassero in rete metallica garantisce il trattenimento del materiale più fino, pur con il mantenimento dell'effetto drenante della struttura. Per terre rinforzate spondali la biostuoia verrà sostituita con una stuoia sintetica tridimensionale.
5. Riempimento nella parte frontale con terreno vegetale per uno spessore minimo di 50 cm.
6. Messa a dimora di arbusti radicati previo taglio di alcune maglie.
7. I moduli superiori e laterali vengono assicurati tra loro con punti metallici o cuciture adeguati.

Modalidad de ejecución

1. Formación de un plano de cimentación para colocar los elementos. En los sistemas armados en obra se colocan en este orden: cajón perdido o recuperable, refuerzos y geosintético antierosión. En los sistemas prefabricados todos los elementos están premontados y se colocan en obra como elemento único. Para tierra armada en orillas, el elemento antierosión está siempre formado por una geostera tridimensional.
2. Inserción de las estacas de sauce, tamarindo, etc. en la malla inferior y atravesando la estructura.
3. Relleno con material inerte de diámetro superior al de la malla de la red, compactación del terreno para formar el relieve estructural (según estratos de unos 30 cm). El material de relleno se procesa por estratos sucesivos y cada estrato se compacta bien con medios mecánicos.
4. La inserción de una estera en la parte trasera del cajón de red metálica permite retener los materiales más finos y a la vez asegurar el efecto drenante de la estructura. Para tierra armada en orillas, la bioestera se sustituye por una estera sintética tridimensional.
5. Relleno en la parte frontal con tierra vegetal, con espesor mínimo de 50 cm.
6. Trasplante de arbustos con raíces, cortando antes algunas mallas.
7. Los módulos superiores y laterales se aseguran entre sí con grapas o costuras adecuadas.



8. Al termine della realizzazione della struttura viene eseguita una idrosemina, molto ricca di mulch in fibra di legno o paglia e di torba (idrosemina a spessore).

Raccomandazioni

- Per un miglior risultato la raccolta e l'inserimento di materiale vegetale vivo deve avvenire durante il periodo di riposo vegetativo.
- Le talee devono al meglio avere una lunghezza tale da passare attraverso l'intera struttura e toccare il terreno retrostante, e comunque lunghezza non inferiore a 1,5-2 m.
- Per una buona riuscita della vegetazione le talee devono essere inserite in fase di costruzione e poste alla base di ogni modulo.
- Nel caso di forzata messa a dimora a posteriori delle talee, esse devono comunque essere inserite nella stagione adatta successiva alla costruzione. L'inserimento dovrà avvenire rispettando il verso di crescita e per almeno 50 cm di profondità. La parte fuori terra dovrà essere potata a circa 10-15 cm.
- Il terreno di riempimento dovrà essere addensato sino a raggiungere il 95% della densità massima in condizioni di umidità ottimale secondo Proctor modificato.

Limiti di applicabilità

Per garantire l'attecchimento e la crescita delle piante e del cotico erboso, i fronti dovranno avere pendenza massima di 60°, per consentire l'apporto di acque meteoriche. Il solo cotico erboso deperisce nel tempo e non garantisce la funzione antierosiva del cuneo di terra vegetale, che tende a dilavarsi quando le stuoie perdono la loro funzione, risulta pertanto indispensabile l'inserimento di talee e arbusti radicati.

8. Al terminar la ejecución de la estructura se realiza una hidrosembra, especialmente rica en mulch de fibra leñosa o paja y turba (hidrosembra de espesor).

Recomendaciones

- Para un resultado óptimo, la recogida e inserción del material vegetal vivo se debe hacer durante la parada vegetativa.
- Las estacas deberían idealmente tener una longitud tal que atraviesen toda la estructura y toquen el terreno posterior; en todo caso no inferior a 1,5 – 2 m.
- Para que la vegetación evolucione de forma adecuada, las estacas deben introducirse en la construcción y disponerse en la base de cada módulo.
- Si las estacas deben ser introducidas más adelante, se hará en todo caso en el periodo adecuado posterior a la construcción. La inserción se hará respetando el sentido de crecimiento y con una profundidad de al menos 50 cm. La parte que sobresale deberá tener unos 10 – 15 cm.
- El terreno de relleno se compactará hasta llegar al 95 % de la densidad máxima en condiciones de humedad óptima, según el ensayo Proctor modificado.

Límites de aplicabilidad

Para garantizar el arraigo y crecimiento de las plantas y la capa herbácea, los frentes deben tener una pendiente máxima de 60° para permitir el aporte de pluviales. La capa herbácea por sí sola se degrada con el tiempo y no garantiza la función antierosiva de la cuña de tierra vegetal (que es arrastrada cuando las esteras pierden funcionalidad); por ello se meterán estacas y arbustos con raíces.

