

**Modalità di esecuzione**

- 1. recupero di verghe di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (salici, tamerici)  $\varnothing$ min.1cm e loro assemblaggio (preferibilmente su cavalletti); la posa delle verghe dovrà avvenire in modo tale da garantire una disposizione equamente alternata degli apici e delle basi a formare fascine di  $\varnothing$  20÷30 cm e lunghezza min. 2,00 m; legatura non stretta con filo di ferro in almeno due punti distanti max 70 cm.**
- 2. formazione solco, di dimensioni tali da contenere 2/3 della fascina**
- 3. posa delle fascine all'interno del solco con l'accorgimento di compenetrarne le estremità**
- 4. fissaggio con picchetti, vivi o morti, distanziati al massimo di 0,80 m, in modo tale che l'estremità superiore dei picchetti coincida con il bordo superiore delle fascine. I picchetti saranno infissi verticalmente attraverso la fascina (*sec. Kraebel*) o a valle della fascina (*sec. Hofmann*)**
- 5. ricoprimento delle fascine con uno strato di terreno tale da lasciare sporgere solo brevi segmenti di rami.**
- 6. nella variante con piantine, le fascine possono essere abbinare alla piantagione di essenze arbustive idonee, all'interno di un solco più ampio.**

***Raccomandazioni***

- la realizzazione delle fascinate dovrà avvenire procedendo dal basso verso l'alto
- un'opportuna inclinazione delle file favorisce lo sgrondo delle acque superficiali, mentre una disposizione orizzontale delle file di fascine ha funzione di immagazzinamento dell'acqua
- le file distanziano tra loro 1,5÷2,00 m
- affinché si sviluppino le verghe, queste dovranno essere a contatto con il terreno e non profondamente interrate
- è necessario reperire verghe poco ramificate e con rami non contorti

***Vantaggi***

**Stabilizzazione rapida e di facile esecuzione. I costi sono contenuti anche per lo scarso movimento terra.**

<i>Svantaggi</i>	<p>L'effetto in profondità è limitato e le fascine sono sensibili alla caduta sassi. I rami più esterni sono soggetti ad abrasione.</p> <p>L'effetto consolidante e stabilizzante in profondità si ha solo a radicazione avvenuta.</p> <p>L'effetto consolidante è inferiore a quello delle gradonate (Schiectl)</p>
<i>Effetto</i>	<p>Funge da dreno biotecnico e facilita lo sgrondo delle acque.</p>
<i>Periodo di intervento</i>	<p>Durante il periodo di riposo vegetativo.</p>
<i>Possibili errori</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>!! scelta errata del periodo per la posa di materiale vegetale vivo</li><li>!! scarsa copertura delle fascine con terreno vegetale</li><li>!! condizioni stagionali estreme</li></ul>

**Voce di Capitolato**

**2.12 Fascinata viva su pendio**

- a) fascinata viva su pendio**
- b) fascinata viva su pendio con piantine**

stabilizzazione di pendio su pendenze massime di 30° - 35° e con necessità di drenaggio superficiale, con fascinate vive, mediante scavo di un fosso di 0,3 – 0,5 m di larghezza e uguale profondità, posa nei solchi di fascine di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (salici, tamerici, ecc.), composte da 5 – 6 verghe di Ø minimo 1 cm con punti di legatura distanti circa 70 cm, fissaggio con paletti di legno vivi o morti di almeno 60 cm e Ø 5 cm o con aste di ferro Ø 8 – 14 mm, infilati attraverso la fascina o a valle di essa, legati con filo di ferro, il tutto ricoperto con un sottile strato di terreno. Le file di fascine saranno orizzontali (con funzione di immagazzinamento dell'acqua) o avranno opportuna inclinazione (per aumentare la funzione di deflusso laterale) e disteranno 1,5 – 2 m l'una dall'altra.

Nella variante con piantine le fascinate potranno essere abbinate a piantagione di idonee specie arbustive radicate in ragione di 1-2 pezzi per metro avendo cura di tracciare solchi più larghi (0,30 – 0,60 m) che vengono riempiti, dopo deposta la fascina con terreno vegetale o compost.

La messa in opera potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo.

## 21 – Fascinata viva drenante su pendio

### *Descrizione sintetica*

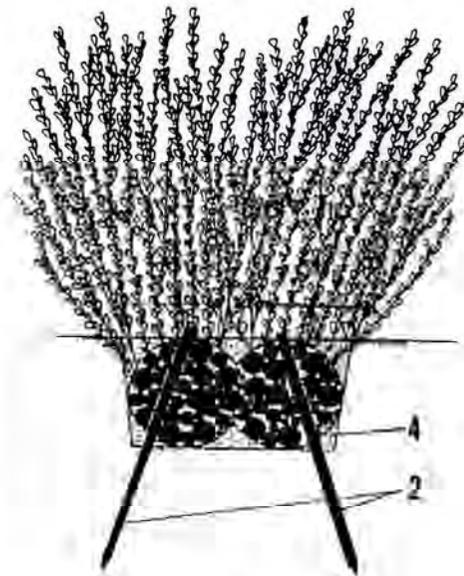
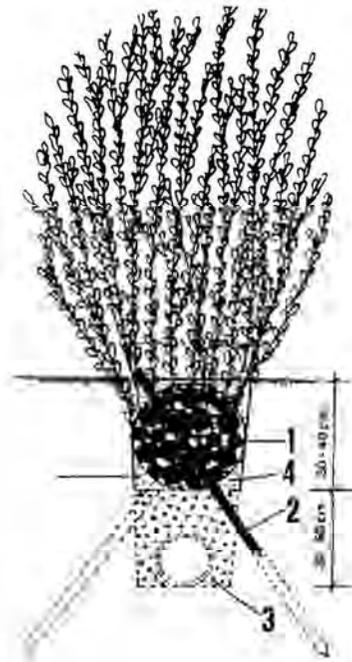
Messa a dimora all'interno di un solco di fascine di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa, anche abbinate a ramaglia morta (non disseccata), assicurate con picchetti battuti attraverso le fascine. Per drenaggi di acque non superficiali, è possibile abbinare la fascina viva a fascine morte sotterrate, a pietrisco drenante o eventualmente tubo drenante.

### *Campi di applicazione*

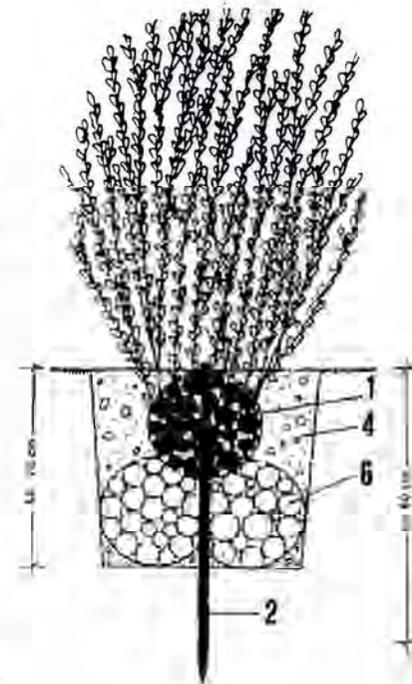
Pendii con pendenza non superiore ai 35°, con necessità di drenaggio biotecnico.  
Scarpate in scavo, piedi di scarpate, drenaggi diffusi in pendii lunghi.

### *Materiali impiegati*

- verghe di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (salici, tamerici) Ø min. 1cm e L min. 2,00m
- filo di ferro ø 1,5÷3,00 mm
- paletti di legno ø 5cm o picchetti in ferro ø 8÷14mm L min. 60cm
- terreno di riporto



FASCINATA VIVA DRENANTE SU PENDIO  
( DA SCHIECHTL-STERN 1992 MODIFICATO )



- 1 FASCINA DI RAMI VIVI DI SALIDE
- 2 PICCHETTI IN ACCIAIO Ø10-14mm  
O IN LEGNO MORTO ØMIN.5cm
- 3 INERTE DRENANTE
- 4 RIEMPIMENTO CON INERTE TERROSO  
LOCALE
- 5 MESSA A DIMORA DI ARBUSTO  
PIONIERO AUTOCTONO
- 6 FASCINE DI RAMAGLIA MORTA
- 7 SEMINA A SPAGLIO

## Sezione tipo



**Preparazione solchi per fascine drenanti**  
**Alto Adige - Foto F. Florineth**



**Fascine drenanti in costruzione**  
**Alto Adige - Foto F. Florineth**



**Fascine drenanti**  
**Alto Adige - Foto F. Florineth**

**Modalità di esecuzione**

- 1. recupero di verghe di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (salici, tamerici)  $\varnothing$ min. 1cm e loro assemblaggio (preferibilmente su cavalletti); in modo tale che le parti grosse delle verghe abbiano tutte il medesimo verso, opposto a quello di deflusso dell'acqua, fino a formare fascine di  $\varnothing$  20÷60 cm e lunghezza min. 2,00 m; infine legatura con filo di ferro  $\varnothing$  8÷14 mm ad intervalli di circa 30 - 50 cm.**
- 2. formazione di un solco, di dimensioni tali da contenere la fascina**
- 3. posa delle fascine all'interno del solco con l'accorgimento di compenetrarne le estremità**
- 4. posa dei picchetti, vivi o morti, distanziati al massimo di 1 m, a profondità tale che coincidano con il bordo superiore delle fascine; i picchetti verranno infissi obliquamente attraverso le fascine**
- 5. ricoprimento delle fascine con uno strato di terreno tale da lasciare sporgere solo brevi segmenti di rami**
- 6. qualora siano necessari drenaggi di acque a una profondità maggiore di 30÷40 cm, il fosso dovrà avere un'opportuna profondità e dovrà essere riempito con pietrisco drenante, eventuale tubo drenante, per uno spessore di 20÷60 cm, e infine sormontato dalla fascina viva. Sono possibili anche abbinamenti tra fascine morte (verghe non disseccate) sotterrate e fascine vive superficiali.**

**Raccomandazioni**

- **il drenaggio con fascine va collegato al collettore**
- **i drenaggi con fascine vanno posti sul percorso più breve lungo il pendio, poichè tale è il percorso seguito dall'acqua**
- **nei punti di maggior pendenza, le fascine verranno rese più robuste con l'inserimento all'interno delle stesse di paleria o funi metalliche, onde evitare rotture**
- **è necessaria una periodica manutenzione di potatura che mantenga la crescita a strisce dei salici e ne eviti l'ombreggiamento da parte delle specie cresciute spontaneamente.**

**Vantaggi**

**Prosciugamento biotecnico da parte dei salici  
E' possibile realizzare sistemi di drenaggi.  
La realizzazione è rapida e fi facile esecuzione.**

**Svantaggi**

**La realizzazione può avvenire esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo.  
Tecnica impiegata solo se l'acqua non è troppo profonda.  
Limitato radicamento in profondità e sensibilità a caduta sassi e fenomeni franosi.**

*Effetto*

**Lo smaltimento dell'acqua si ha immediatamente dopo la posa in opera, appena comincia la radicazione subentra una attiva sottrazione di acqua da parte delle piante.  
Immediata prevenzione di fenomeni erosivi.**

*Periodo di intervento*

**Durante il periodo di riposo vegetativo.**

*Possibili errori*

**!! scelta errata del periodo per la posa di materiale vegetale vivo**

**2.13 Fascinata viva drenante su pendio**

Costruzione di drenaggi con fascine disposti lungo il percorso più breve che seguirebbe l'acqua lungo il pendio con eventuali diramazioni laterali per un prosciugamento diffuso. Le fascine saranno formate da verghe o rami lunghi e dritti di piante legnose con capacità di propagazione vegetativa, anche in combinazione con ramaglia "morta" (ma non disseccata), che viene posta nella parte bassa a contatto con il terreno, disponendo le parti grosse sempre dalla stessa parte (in direzione opposta al flusso). Il tutto a costituire fascine continue di  $\varnothing$  0,20 – 0,60 m, legate ad intervalli di 50 cm con filo di ferro  $\varnothing$  1,5 – 3,0 mm e fissate in solchi di drenaggio predisposti lungo il pendio mediante paletti di legno  $\varnothing$  8 – 12 cm o di ferro  $\varnothing$  8 – 14 mm, con eventuale rinforzo longitudinale con fili di ferro o corde di acciaio per evitare rotture dovute ad eccessive sollecitazioni da trazione nei tratti più ripidi.

Per drenaggi di acque che si trovano ad una profondità maggiore di 30 – 40 cm, verrà scavato un fosso ad opportuna profondità che verrà riempito con pietrisco drenante, eventualmentye concomitante con un tubo di drenaggio, per uno spessore di 20 – 60 cm, sormontato a sua volta da una fascinata viva che raggiunge la superficie. Altri abbinamenti possono essere effettuati tra diverse fascinate vive (superficiali) e fascinate morte (sotterrate). I fossi drenanti con fascinate andranno collegati ai collettori di sgrondo.

La messa in opera potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo.

## 22 – Cordonata viva

### *Descrizione sintetica*

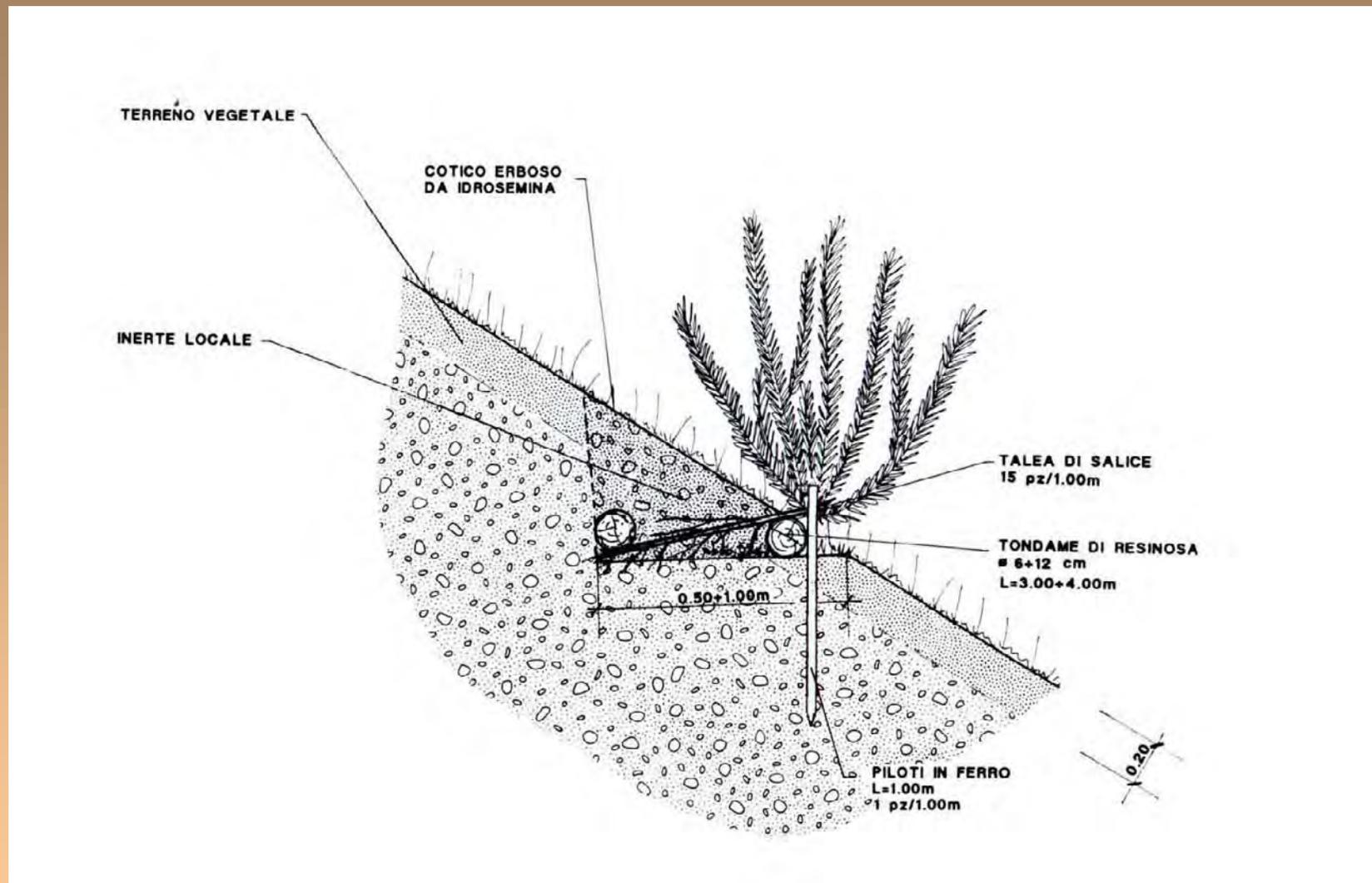
Messa a dimora di talee e ramaglia di salici all'interno di uno scavo. Talee e ramaglia poggiano su un tronco posto sul margine esterno dello scavo. Parallelo al primo tronco è posto entro lo scavo stesso un secondo tronco, di rinforzo alla struttura.

### *Campi di applicazione*

Stabilizzazione di terreni instabili, sia umidi (con ristagno di acqua), argillosi o limosi sia aridi.  
Stabilizzazione di rilevati e scarpate di riporto in erosione.

### *Materiali impiegati*

- Tronchi di resinosa o castagno  $\varnothing$  6÷14 cm
- picchetti in ferro o legno
- ramaglia
- talee legnose di salici  $L > 60$  cm,  $\varnothing$  3-8 cm
- terreno vegetale



## Sezione tipo



**Cordonate vive su discarica di inerti, appena realizzate Gemona (UD) - Foto R. Ferrari**



**Cordonate vive su discarica di inerti, dopo 6 mesi circa - Gemona (UD) - Foto R. Ferrari**

***Modalità di esecuzione***

- 1. Formazione di una banchina con scavo a L, profondità minima 60 cm e contropendenza interna di minimo 10°. La larghezza della banchina sarà comunque in funzione dell'inclinazione e della stabilità del pendio.**
- 2. Posa dei tronchi di resinosa o castagno in due file parallele, una all'interno dello scavo, una sul bordo esterno dello stesso. I tronchi esterni vengono fissati con i picchetti in ferro o legno.**
- 3. Stesura di un letto di ramaglia di resinose**
- 4. Ricopertura della ramaglia con uno strato di circa 10 cm di terreno vegetale.**
- 5. Messa a dimora di talee di salice in ragione di 10÷25 pezzi per metro, sporgenti verso l'esterno del pendio di 10 cm**
- 6. Ricopertura dello scavo con il materiale inerte proveniente dallo scavo della banchina superiore parallela alla precedente e distanziata da questa di non meno di 2 m**

**Raccomandazioni**

- **gli scavi devono essere realizzati dal basso all'alto a file parallele qualora vengano eseguiti a mano, dall'alto verso il basso nel caso di utilizzo di mezzi meccanici**
- **la realizzazione di file inclinate favorisce lo sgrondo delle acque superficiali**
- **le dimensioni delle talee non devono essere inferiori a 60 cm con la parte sporgente verso l'esterno dello scavo di non più di 10 cm**
- **la distanza tra gli scavi è compresa tra i 2 e i 3 m e comunque in funzione della pendenza del pendii**
- **la larghezza della banchina sarà tanto più piccola quanto più pendente è la scarpata**

***Limiti di applicabilità***

**Scarpate con roccia affiorante e pendenze eccessive.**

***Vantaggi***

**La presenza di paleria, la ramaglia e il reticolo radicale determinano una sorta di rinforzo del terreno, garantendone in tal modo il consolidamento.**

**La presenza del reticolo radicale assicura una buona areazione del terreno.**

***Svantaggi***

**Tecnica tra le più costose sia dal punto di vista della realizzazione che per quanto riguarda la grande quantità di materiale necessario**

<i>Effetto</i>	<p><b>In terreni umidi la cordonata ha un effetto drenante e di rinforzo grazie alla ramaglia e alla paleria.</b></p> <p><b>In zone aride può consentire il ristagno dell'acqua.</b></p> <p><b>Il microclima stazionario che viene creato consente lo sviluppo della vegetazione anche tra le file, favorendo in tal modo la successione vegetazionale.</b></p>
<i>Periodo di intervento</i>	<p><b>Durante il periodo di riposo vegetativo.</b></p>
<i>Possibili errori</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>!! scelta errata del periodo per la posa di materiale vegetale vivo</b></li><li><b>!! inserimento delle talee nel verso contrario a quello di crescita</b></li><li><b>!! dimensioni eccessivamente ridotte delle banchine</b></li><li><b>!! realizzazione di banchine troppo ravvicinate con conseguente instabilità della scarpata</b></li></ul>

**2.17 Cordonata viva**

**Stabilizzazione di pendii anche molto ripidi e su terreni instabili mediante le seguenti operazioni nell'ordine:**

- **formazione di banchine o terrazzamenti ad L orizzontali di larghezza minima di 35 – 50 cm, con leggera controtendenza (minimo 10°) distanti circa 2 – 3 m l'uno dall'altro, su cui si dispone longitudinalmente dello stangame preferibilmente di resinosa o di castagno con corteccia  $\varnothing$  6 ÷ 12 cm, su due file parallele, una verso l'esterno fissata con picchetti in legno o ferro e una verso l'interno dello scavo;**
- **stesura di un letto di ramaglia in preferenza di conifere sul fondo dello scavo;**
- **ricopertura con uno strato di terreno di circa 10 cm;**
- **collocazione a dimora di talee di salice (od altra specie legnosa con capacità di riproduzione vegetativa) in ragione di 10 ÷ 25 talee per metro, sporgenti verso l'esterno del pendio per almeno 10 – 20 cm;**
- **ricopertura del tutto con inerte proveniente dallo scavo superiore.**

**La messa in opera della cordonata potrà avvenire soltanto durante il periodo di riposo vegetativo.**

## 23 – Palizzata viva

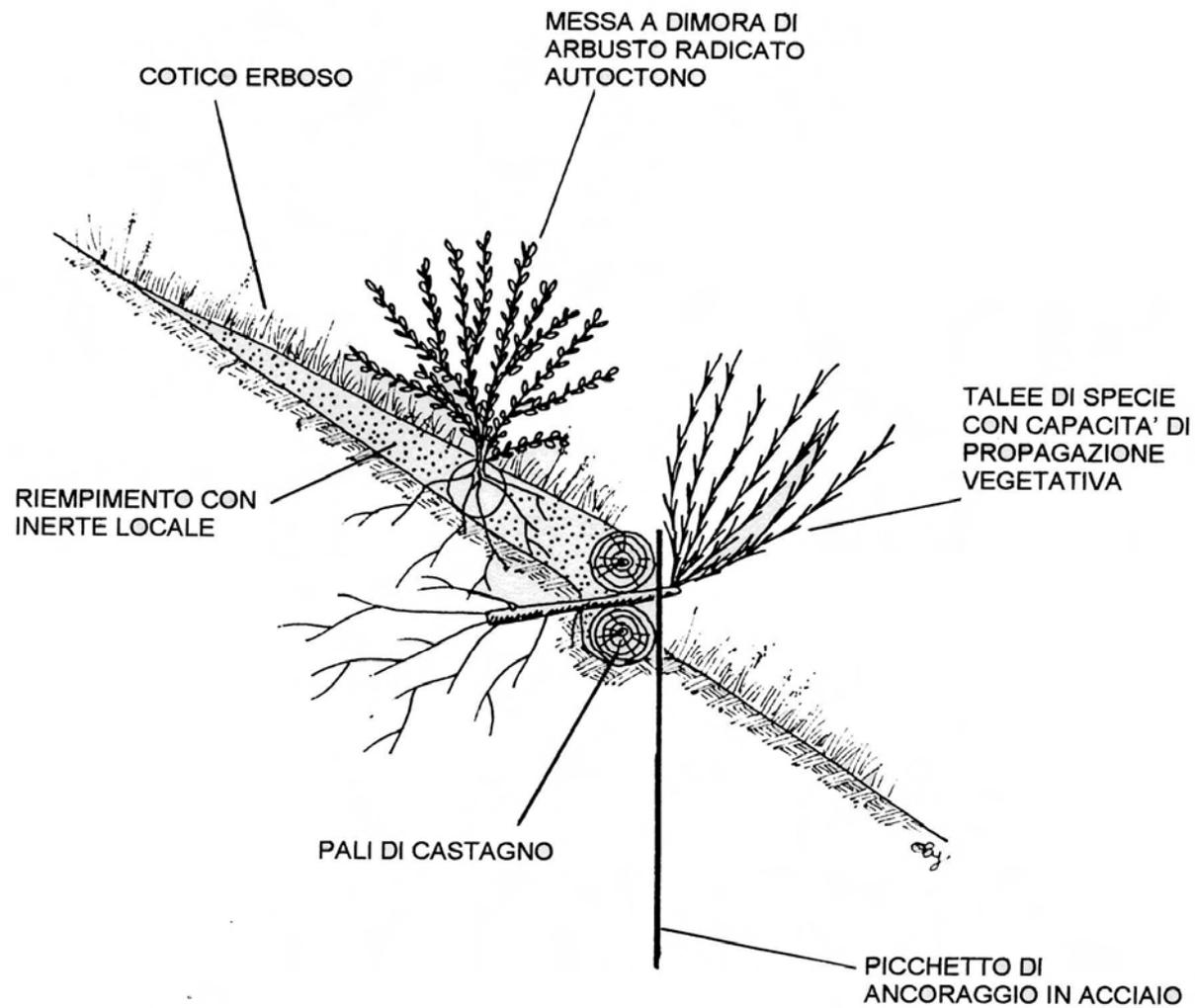
### *Descrizione sintetica*

**Intervento per la stabilizzazione di scarpate consistente nella realizzazione di strutture in legname trasversali alla linea di massima pendenza, composte da due file sovrapposte di tronchi fissati con picchetti in ferro, messa a dimora di talee tra i due tronchi e messa a dimora di arbusti a monte nel gradone ottenuto.**

**Tale intervento è caratterizzato da una ampia valenza applicativa, limitatamente alla stabilizzazione superficiale dei versanti, sia in scavo che in rilevato.**

### *Campi di applicazione*

**Scarpate in scavo, consolidamento di solchi di erosione, stabilizzazione superficiale di rilevati e/o accumuli di materiale sciolto, versanti percorsi da incendi, ecc.**



**Sezione tipo**



**Palizzata viva**  
**SVIZZERA - Foto H. Zeh**

***Materiali impiegati***

- **Tronchi di castagno o conifere (escluso l'abete)  $\varnothing$  15 ÷ 25 cm, L = 2,00 ÷ 5,00 m;**
- **picchetti in ferro  $\varnothing$  14 (16) mm, L 40 ÷ 100 cm;**
- **talee legnose di salici;**
- **arbusti autoctoni**
- **inerte;**
- **sementi autoctone.**

## 24 – Grata viva spondale

### Descrizione sintetica

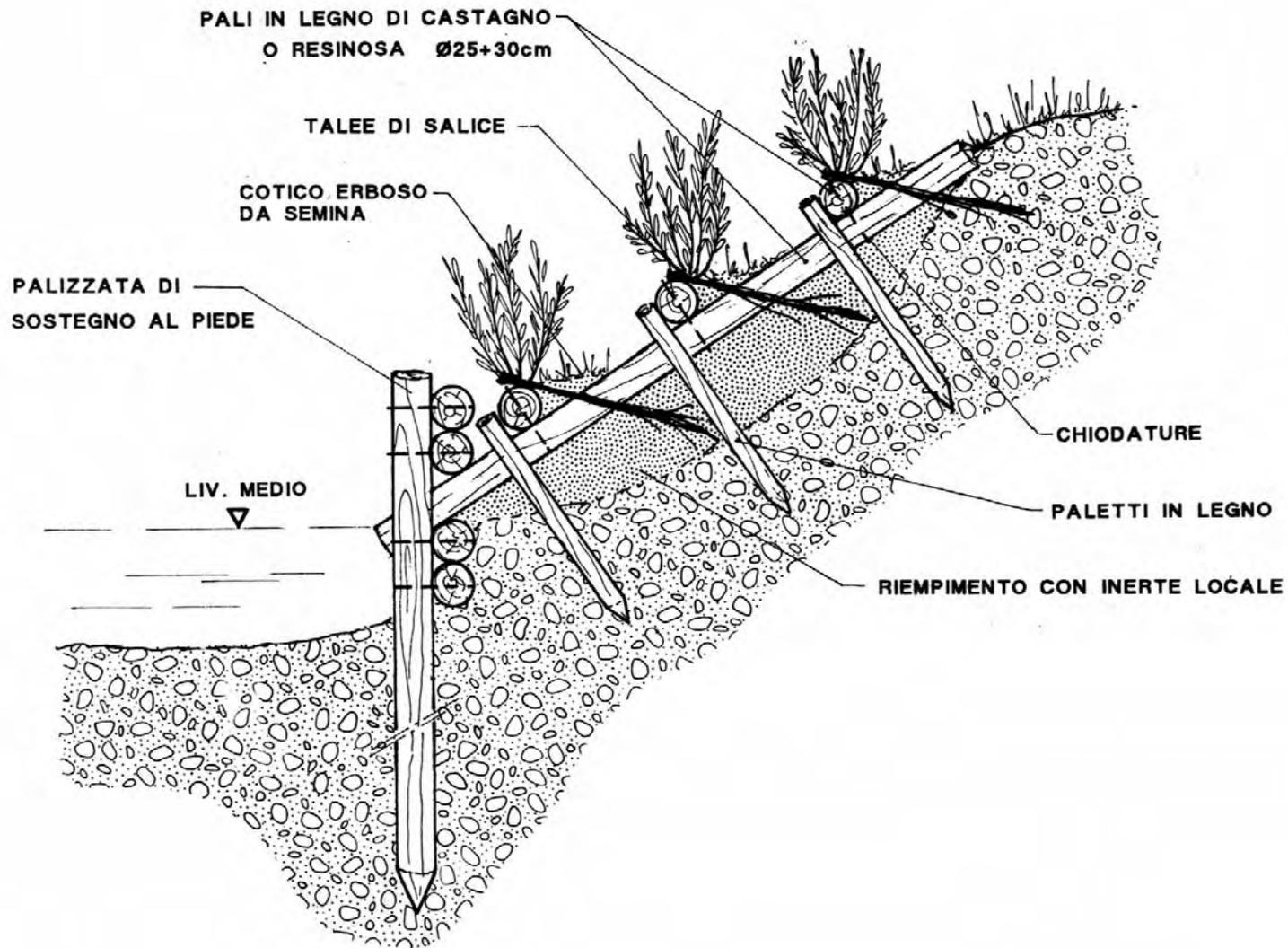
Struttura in tondame ottenuta mediante la posa di tronchi verticali e orizzontali disposti perpendicolarmente tra loro. I tronchi orizzontali sono sovrapposti a quelli verticali e sono chiodati ad essi. All'interno delle camere così ottenute, vengono poste in corso d'opera, talee di salici e il tutto viene ricoperto con inerte terroso locale.

### Campi di applicazione

Sostegno di scarpate artificiali, versanti e parti alte di sponde in erosione con pendenza  $40^\circ \div 50^\circ$  che non può essere ridotta, in genere al di sopra del livello di piena.

### Materiali impiegati

- Tronchi di castagno o resinosa (escluso l'abete)  $\varnothing 15 \div 25$  cm, L = 2,00  $\div$  5,00 m
- picchetti in ferro  $\varnothing 14$  mm, L min. 40  $\div$  100 cm
- talee legnose di salici L min. 1.00 m
- inerte
- sementi idonee
- arbusti autoctoni
- rete elettrosaldata di contenimento dell'inerte tra le camere



Sezione tipo



**Grata viva spondale. Canale di bonifica.  
Delta del Po (RO) - Foto G. Sauli**



**Grata viva spondale. Canale di bonifica.  
Delta del Po (RO) - Foto G. Sauli**

## **Modalità di esecuzione**

- 1. Formazione alla base della scarpata di un solco longitudinale o di una palificata o di una scogliera in massi**
- 2. Posa nel solco di un tronco quale appoggio al piede**
- 3. Posa degli elementi verticali con interasse di circa 1,00 m.**
- 4. Fissaggio degli elementi verticali al substrato con picchetti in ferro**
- 5. Posa degli elementi orizzontali su quelli verticali con interasse  $0,40 \div 1,00$  m (in funzione della pendenza) e chiodatura.**
- 6. Inserimento nelle camere così ottenute delle talee di salice.**
- 7. Riempimento con inerte terroso locale.**
- 8. Semina o idrosemina dell'intera superficie della grata.**
- 9. Messa a dimora di eventuali piantine radicate di arbusti locali.**

## **Raccomandazioni**

- \* La grata non deve essere realizzata a contatto diretto con l'acqua**
- \* L'interasse degli elementi orizzontali varia a seconda della pendenza del versante.**
- \* Le altezze massime delle grate vive nel caso delle sponde non superano i 4 - 5 m.**
- \* Le talee dovranno avere una lunghezza tale da raggiungere il terreno retrostante la grata**
- \* A protezione della sommità può essere posto un foglio di carta catramata**
- \* A protezione dei fronti con pendenze elevate e come metodo di contenimento del materiale può essere posta una griglia metallica o una rete metallica a doppia torsione**
- \* Una grata di piccole dimensioni può essere eseguita anche con l'impiego di astoni vivi**

### **Limiti di applicabilità**

**Dimensioni ed inclinazione della sponda in erosione. Può essere realizzata solo nelle fasce spondali non a contatto con l'acqua.**

### **Vantaggi**

**Immediata stabilizzazione della sponda. L'effetto di stabilizzazione aumenta una volta che le specie vegetali inserite hanno cominciato a radicare. Le specie vegetali svolgono anche un'azione drenante in quanto assorbono l'acqua necessaria al loro sviluppo.**

### **Svantaggi**

**Il legno col tempo marcisce, per cui oltre a buone chiodature, è necessario che le talee e le fascine inserite nella struttura siano vive e radichino in profondità, così da sostituire la funzione di sostegno e consolidamento della scarpata, una volta che il legno ha perso le sue funzioni.**

**Lunghi tempi di realizzazione.**

### **Effetto**

**Immediata stabilizzazione mediante l'armatura di legno della sponda e quindi possibilità per gli arbusti di svilupparsi. Effetto visuale notevole a breve scadenza.**

### **Periodo di intervento**

**La messa a dimora di talee e arbusti dovrà avvenire nel periodo di riposo vegetativo**

### **Possibili errori**

- **scelta errata del periodo per la posa di materiale vegetale vivo.**
- **i correnti orizzontali vengono posti sotto i verticali, vanificando l'effetto di diminuzione della pendenza di ogni singola cella.**
- **Mancata o insufficiente chiodatura, uso di cambre al posto dei tondini d'armatura o delle barre filettate**

**Voce di Capitolato**

**3.1 Grata viva**

**a) semplice**

**Sostegno di scarpate, versanti e parti alte di sponde in erosione molto ripidi con substrato compatto (che non deve essere smosso) con grata in tondame di castagno o altra resinosa di  $\varnothing$  15 - 25 cm e lunghezza 2 - 5 m, fondata su un solco di terreno stabile o previa collocazione di un tronco longitudinale di base, con gli elementi verticali distanti 1 - 2 m e quelli orizzontali, chiodati ai primi, distanti da 0,40 a 1,00 m a seconda dell'inclinazione del pendio (in genere si lavora su pendenze di  $45^\circ \div 55^\circ$ ); fissaggio della grata al substrato mediante picchetti di legno di  $\varnothing$  8-10 cm e lunghezza 1 m, o di ferro di dimensioni idonee per sostenere la struttura; riempimento con inerte terroso locale alternato a talee e ramaglia disposta a strati, in appoggio alle aste orizzontali con eventuale supporto di una griglia metallica per un miglior trattenimento del terreno. L'intera superficie verrà anche seminata e in genere piantata con arbusti autoctoni.**

**La grata spondale è in genere del tipo semplice mentre sui versanti può in certi casi essere realizzata in doppio strato a seconda della profondità e forma dello scoscendimento. La radicazione delle piante si sostituirà nel tempo alla funzione di consolidamento della struttura in legname.**

**L'altezza massima possibile per le grate vive spondali non supera in genere i 4 - 5 m.**

**Prezzo di applicazione**

**€/mq 102,60**

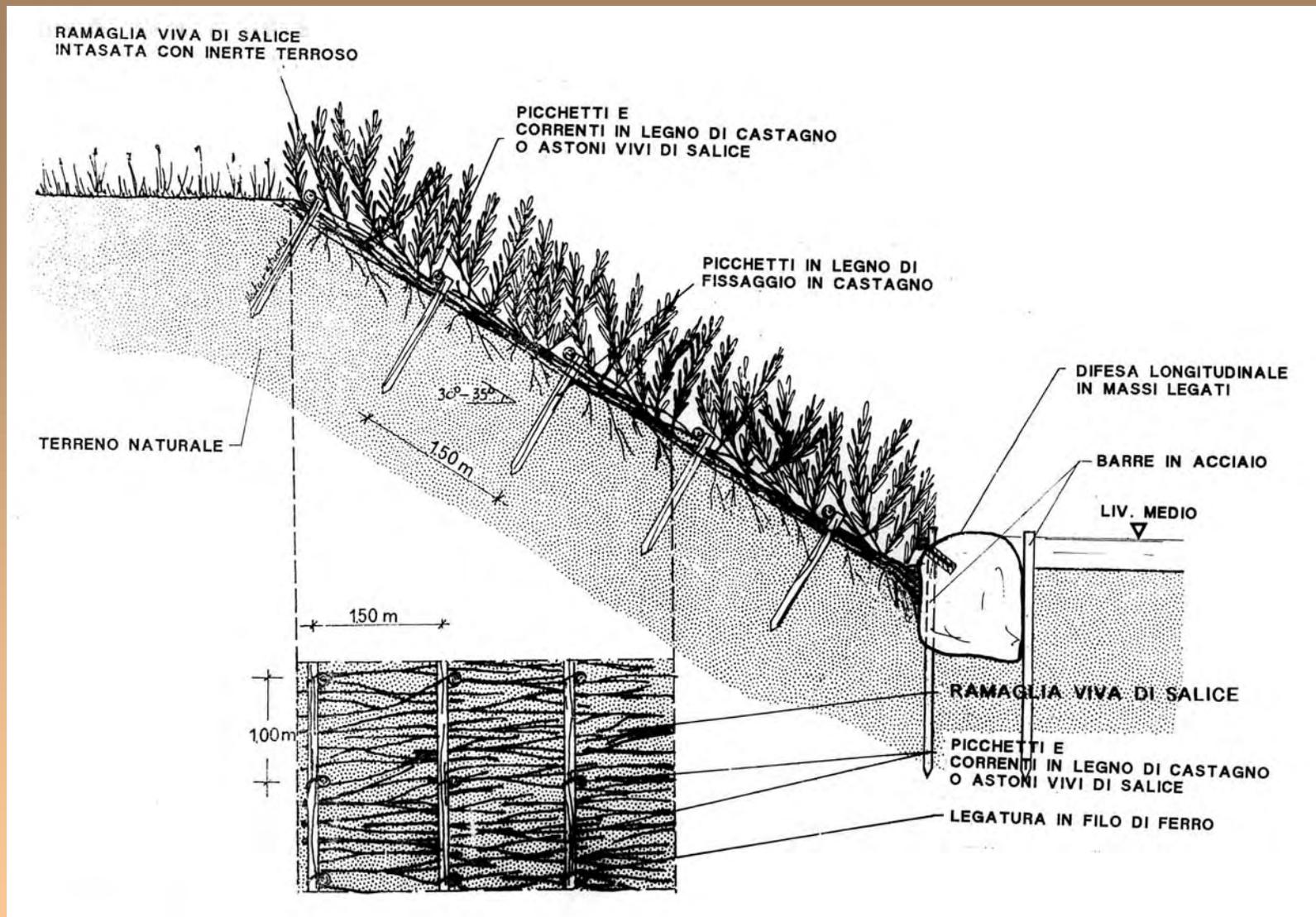
## 14 – Copertura diffusa con ramaglia viva

### Descrizione sintetica

Stesura sulla superficie di una sponda di ramaglia viva di specie vegetali con capacità di propagazione vegetativa (Salici, Tamerici, ...). La ramaglia ha disposizione perpendicolare alla direzione del flusso d'acqua ed è fissata al substrato mediante filo di ferro teso tra picchetti e paletti vivi e/o morti. La base della ramaglia viene conficcata nel terreno umido o a contatto con l'acqua. Qualora siano presenti più file, queste devono sormontarsi parzialmente. La ramaglia viene coperta con un sottile strato di terreno.

### Campi di applicazione

Sponde di corsi d'acqua dove necessiti una protezione continua ed elastica della sponda.



## Sezione tipo



**Copertura diffusa: consolidamento al piede con pali. F. Wien (Austria) - Foto G. Sauli**

## 25 – Palificata spondale con palo verticale frontale

### Descrizione

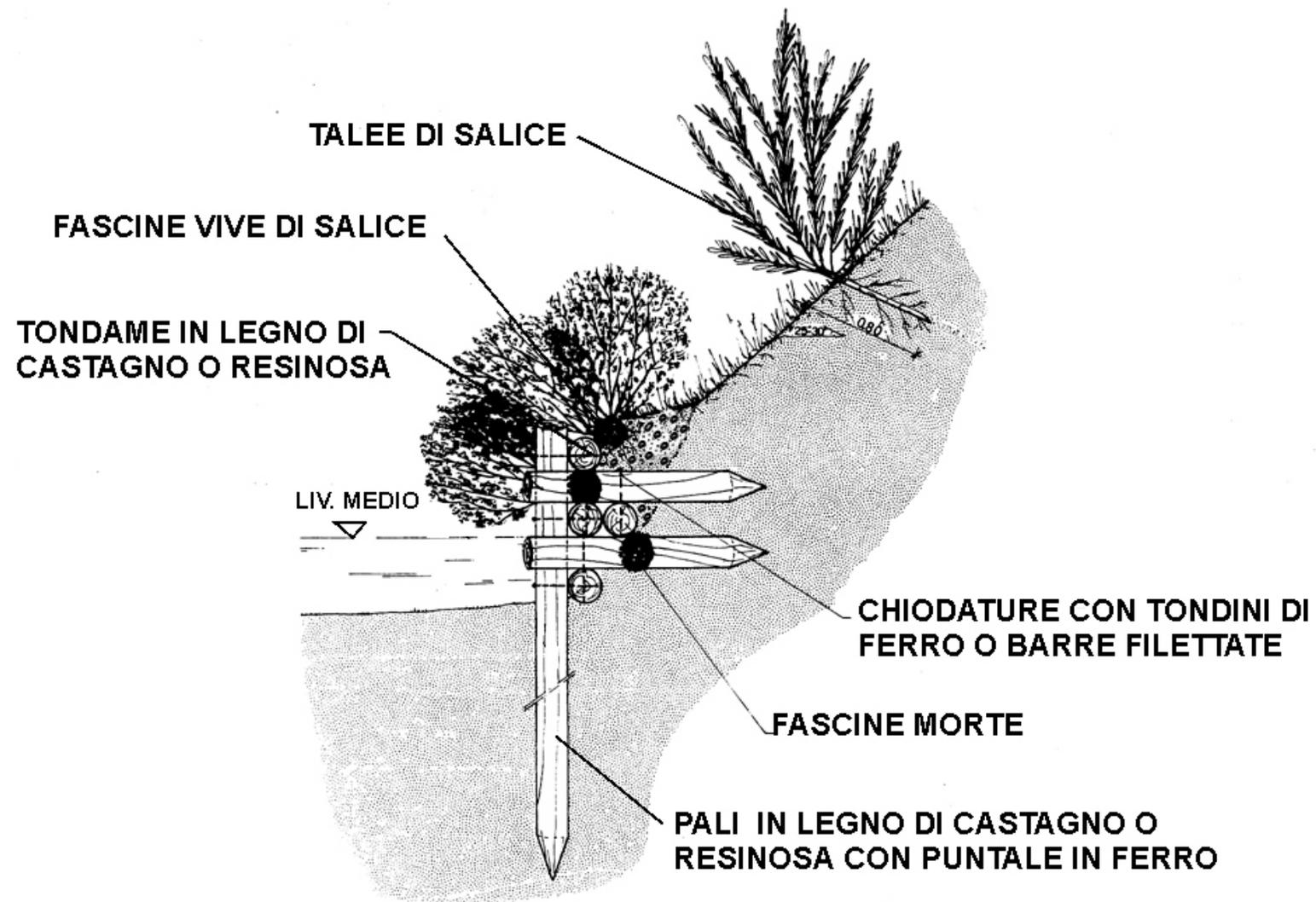
Struttura in legname tondo costituita da un'incastellatura di tronchi a formare camere frontali nelle quali vengono inserite fascine. Frontalmente è presente un palo verticale sul quale sono chiodati i tronchi correnti e quelli trasversi. L'opera, addossata alla sponda in erosione, è completata dal riempimento con materiale terroso inerte e pietrame nella parte sotto il livello medio dell'acqua.

### Campi di applicazione

Sponde fluviali soggette ad erosione su substrati non lapidei che consentano l'efficace infissione dei pali.

### Materiali impiegati

- Tronchi e pali di castagno o resinosa scortecciati  $\varnothing 20 \div 25$  cm
- chiodature metalliche  $\varnothing 12 \div 14$  mm
- fascine vive di salice  $\varnothing 20 \div 30$  cm
- fascine morte  $\varnothing 25 \div 30$  cm
- inerte di riempimento
- pietrame



**Sezione tipo**



**Palificata viva spondale con palo. In costruzione.  
Laguna di Nora (CA) - Foto G. Sauli**



**Palificata viva spondale con palo frontale.  
T. Arrone (VT) - Foto R. Ferrari**



**Palificata viva con arbusti di tamerici a 1 anno  
dalla realizzazione. T. Arrone (VT) - Foto G. Sauli**



**Palificata viva spondale appena realizzata.  
Rio dei Gamberi (BZ) - Foto F. Florineth**



**Palificata viva spondale a crescita avvenuta dei salici dalle fascinate vive. Rio dei Gamberi (BZ) - Foto G. Sauli**

### **Modalità di esecuzione**

- 1. Infissione verticale di pali con punta, per almeno 2/3 della loro lunghezza, in prossimità della sponda erosa con interasse di 1,00 m seguendo lo sviluppo originario della linea di sponda.**
- 2. Posa della prima serie di tronchi orizzontali parallelamente alla linea di sponda, retrostanti la fila di pali verticali ed inchiodati ad essi.**
- 3. Posa e chiodatura della prima serie di pali traversi con punta infissi perpendicolarmente alla sponda al di sopra della serie di tronchi orizzontali.**
- 4. Inserimento di fascine morte nelle camere frontali disposte parallelamente al fronte della struttura al di sotto del livello medio dell'acqua e riempimento con pietrame**
- 5. Inserimento in analogia di fascine vive di salice (o tamerici se in ambiente salmastro )nelle camere frontali al di sopra del livello medio dell'acqua e riempimento con inerte terroso.**
- 6. Ripetizione delle operazioni 2, 3, 5 fino al raggiungimento dell'altezza di progetto.**
- 7. Riporto di materiale inerte fino a completa copertura dell'opera e riprofilatura di raccordo con la scarpata di sponda.**

### **Raccomandazioni**

- \* la lunghezza dei pali verticali non deve essere inferiore ai 3,00 m**
- \* i pali disposti perpendicolarmente alla sponda devono attestarsi nella stessa**
- \* come rinforzo della punta in legno dei pali verticali è consigliabile il rivestimento con puntale in ferro se il substrato tende al ghiaioso**
- \* la chiodatura dei pali va effettuata con tondini di ferro o barre filettate passanti i tronchi previa perforazione. Le eventuali cambre possono essere usate solo per fissaggi provvisori.**

### **Limiti di applicabilità**

**Substrati ghiaiosi a pezzatura grossolana o litoidi**

### **Vantaggi**

**Rapido e duraturo consolidamento della sponda.  
Ricostruzione di habitat per microfauna acquatica.  
Struttura alternativa ad opere murarie di vario genere.**

### **Svantaggi**

**Il legno col tempo marcisce, per cui oltre a buone chiodature, è necessario che le talee e le fascine inserite nella struttura siano vive e radichino in profondità, così da sostituire la funzione di sostegno e consolidamento della scarpata, una volta che il legno ha perso le sue funzioni.  
Lunghi tempi di realizzazione.**

### **Effetto**

**Una volta cresciute, le piante esercitano un effetto drenante e di consolidamento della sponda attraverso il fitto intreccio di radici.**

**Aspetto visuale gradevole anche nelle fasi iniziali di sviluppo degli arbusti e nei periodi invernali.**

### **Periodo di intervento**

**Periodo di riposo vegetativo.**

### **Possibili errori**

- **scelta errata del periodo per la posa del materiale vegetale vivo**
- **insufficiente infissione dei pali**
- **mancata o insufficiente chiodatura, uso di cambre al posto dei tondini d'armatura o delle barre filettate**
- **insufficiente o inadeguato inserimento di fascine e conseguente svuotamento della struttura**
- **riempimento unico finale invece che a strati.**

## Voce di Capitolato

### *3.2 Palificata spondale con palo verticale frontale*

Consolidamento di sponde subverticali mediante tondami di castagno o di resinosa di  $\varnothing$  20 - 25 cm e di 3 - 5 m di lunghezza, infissi verticalmente per almeno 2/3 e addossati alla sponda stessa, dietro i quali vengono collocati tronchi orizzontali paralleli alla sponda alternati ad altri tronchi di minimo 1 m di lunghezza inseriti nella sponda in senso trasversale.

I singoli tondami vengono fissati l'uno all'altro con chiodi o barre filettate in tondino  $\varnothing$  14 mm. Gli interstizi tra i tondami longitudinali vengono riempiti con massi o con gabbioni cilindrici sino al livello di magra dell'acqua. Negli interstizi sovrastanti, vengono inserite fascine di salice ( o tamerici in acque salmastre) leggermente ricoperte di terreno per assicurarne la radicazione dei rami. Dalle fascine si sviluppa una vegetazione arbustiva riparia con funzione naturalistica e nel tempo anche statica mediante la radicazione che va a sostituirsi al tondame destinato a marcire.

La struttura si presta anche alla creazione di tane per ittiofauna ricavando delle nicchie nella parte sommersa sostenute da legname al posto del pietrame di riempimento.

Prezzo di applicazione

€/ml 194,70

## 26 – Palificata viva spondale

### Descrizione sintetica

**Struttura in tronchi costituita da un'incastellatura di tronchi a formare camere nelle quali vengono inserite fascine e talee di salici. L'opera, posta alla base della sponda, è completata dal riempimento con materiale terroso inerte e pietrame nella parte sotto il livello medio. Il pietrame e le fascine poste a chiudere le celle verso l'esterno garantiscono la struttura dagli svuotamenti, le talee inserite in profondità sono necessarie per garantire l'attecchimento delle piante che negli ambienti mediterranei soffrono per le condizioni di aridità.**

### Campi di applicazione

**Sponde fluviali soggette ad erosione di corsi d'acqua ad energia medio – alta con trasporto solido anche di medie dimensioni. La variante a una parete è preferibile in situazioni di spazio o di possibilità di scavo limitati.**