

INDICE

1 – PREMESSE	2
2 – ATTREZZATURE.....	4
3 – MATERIALI.....	5
4 – ESECUZIONE	6
4.1 – FASE 1	6
4.2 – FASE 2	7
4.3 – FASE 3	8
4.4 – FASE 4	10
4.5 – FASE 5	15
4.6 – FASE 6	17
4.7 – FASE 7	20
4.8 – FASE 8	22
4.8.1- prelievo	24
4.8.2- conservazione	24
4.8.3- preparazione.....	25
4.8.4- posa	26
4.9 – FASE 9	27
4.10 – FASE 10	29
4.11 – FASE 11	31
5 – DOPO IL CANTIERE.....	32
5.1 – EVOLUZIONE	32
5.2 – MANUTENZIONE	32
5.3 – INSUCCESSI	33

1 – PREMESSE

La palificata viva doppia di versante è una struttura in tronchi, disposti in livelli sovrapposti, perpendicolarmente uno all'altro a formare una "gabbia" di contenimento per il materiale inerte di riporto ed il materiale vegetale vivo.

Presenta due pareti di cui una esterna, frontale, ed una interna, a contatto con il substrato, parallele ed inclinate con valore massimo di circa 60° rispetto all'orizzontale (valori maggiori di inclinazione non permettono la captazione dell'apporto minimo di acque meteoriche indispensabili alla vegetazione). Viene indicata anche con i sinonimi Palificata viva a due pareti e Palificata viva di sostegno doppia.

È conosciuta anche con le denominazioni improprie di muro verde, palizzata, gabbione di terra creando ambiguità e disguidi. È possibile adattare questa tipologia anche all'ambiente fluviale.

Nell'ambito di questa tipologia è possibile distinguere anche la Palificata viva semplice (o Palificata ad una parete o Palificata viva di sostegno semplice) e la Palificata viva Roma, presenti anche nelle versioni adattate all'ambiente fluviale, nonché la Palificata viva spondale con palo verticale frontale, propria dell'ambito fluviale.

Viene inserita alla base di scarpate e pendii franosi sia naturali che in ambito stradale e ferroviario, anche in presenza di spinte interne che comunque devono essere valutate e compatibili con i limiti funzionali della struttura stessa. Considerando che la profondità (larghezza) della "gabbia" non è generalmente superiore a 2÷2,5 m, in quanto altrimenti non si consentirebbe la posa del materiale vegetale vivo passante all'interno della struttura (lunghezza delle talee s.l. che devono raggiungere il fronte di scavo), questa tipologia presenta un limite dimensionale costruttivo relativamente all'altezza (max 2÷2,5 m), dovuto alle verifiche statiche di stabilità dell'opera. Per questo motivo, se il tipo di dissesto lo richiede e ci sono le condizioni morfologiche e geotecniche, è possibile la realizzazione di più file sovrapposte a distanze predeterminate in fase progettuale.

Posta al piede delle aree soggette a dissesto, con la sua massa si contrappone ai movimenti gravitativi, blocca le masse a monte, favorisce il drenaggio svolgendo nel complesso azione stabilizzatrice e di consolidamento e può costituire base per ulteriori interventi di Ingegneria Naturalistica. Lo stesso materiale vegetale vivo, una volta

attecchito e sviluppato, svolge nel tempo un'efficientissima azione di consolidamento, mediante l'apparato radicale, e di drenaggio, mediante la traspirazione fogliare, sostituendo nella funzionalità la struttura lignea destinata a decomporsi.

Vantaggi:

- rapido effetto di consolidamento;
- veloce realizzazione;
- facilità di reperimento in zona del materiale vegetale vivo idoneo;
- elasticità strutturale;
- possibile ricreazione di habitat naturali;
- buon inserimento paesaggistico-ambientale;

Svantaggi:

- limitato sviluppo in altezza;

Dovendosi utilizzare, durante la fase di realizzazione, materiale vegetale vivo, soprattutto derivato da specie atte alla riproduzione per via vegetativa (talee, verghe, astoni, ramaglie), è tassativamente necessario operare durante il periodo di riposo vegetativo (rami senza foglie). Analogamente a quasi tutti gli interventi di Ingegneria Naturalistica che implicano l'utilizzo di tali materiali vegetali vivi, il periodo utile per l'esecuzione dei lavori può essere limitatamente ampliato stoccando gli stessi materiali vegetali vivi in acqua fredda leggermente corrente ($T \max 15^{\circ} C$) od in celle frigorifere ($T 0 \div 1^{\circ} C$): questa possibilità deve però seguire ad una attenta analisi che tenga conto delle necessità delle specie utilizzate, delle caratteristiche del materiale destinato al riempimento della struttura, dell'entità dello sfioramento dei limiti del periodo ottimale anche in rapporto alle caratteristiche morfologiche, topografiche e climatiche del sito di intervento.

2 – ATTREZZATURE

- mezzo meccanico (scavatore o terna o ragno) (carburante), braghe o catene, ganci
- generatore elettrico (carburante), cavo elettrico di idonea lunghezza, raccordi elettrici
- trapano elettrico (potenza min 1000 W) o a scoppio (carburante) con attrezzatura di dotazione
- punte trapano per legno (L 50 cm - Ø 14 mm)
- smerigliatrice angolare con attrezzatura di dotazione
- mola da taglio per ferro
- motosega (carburante, olio) con attrezzatura di dotazione, lame di riserva, attrezzatura individuale antinfortunistica
- mazzetta manico corto (1,5 kg)
- mazza manico lungo (5 kg)
- chiodi tipo cambra (o zanca)
- zappini
- gira-tronchi
- pala
- piccone
- sega ad arco per legno
- coltello lama dritta
- cesoia manici lunghi
- forbice da giardinaggio
- metro snodabile (L 2 m)
- cordella metrica (L 20÷50 m)

3 – MATERIALI

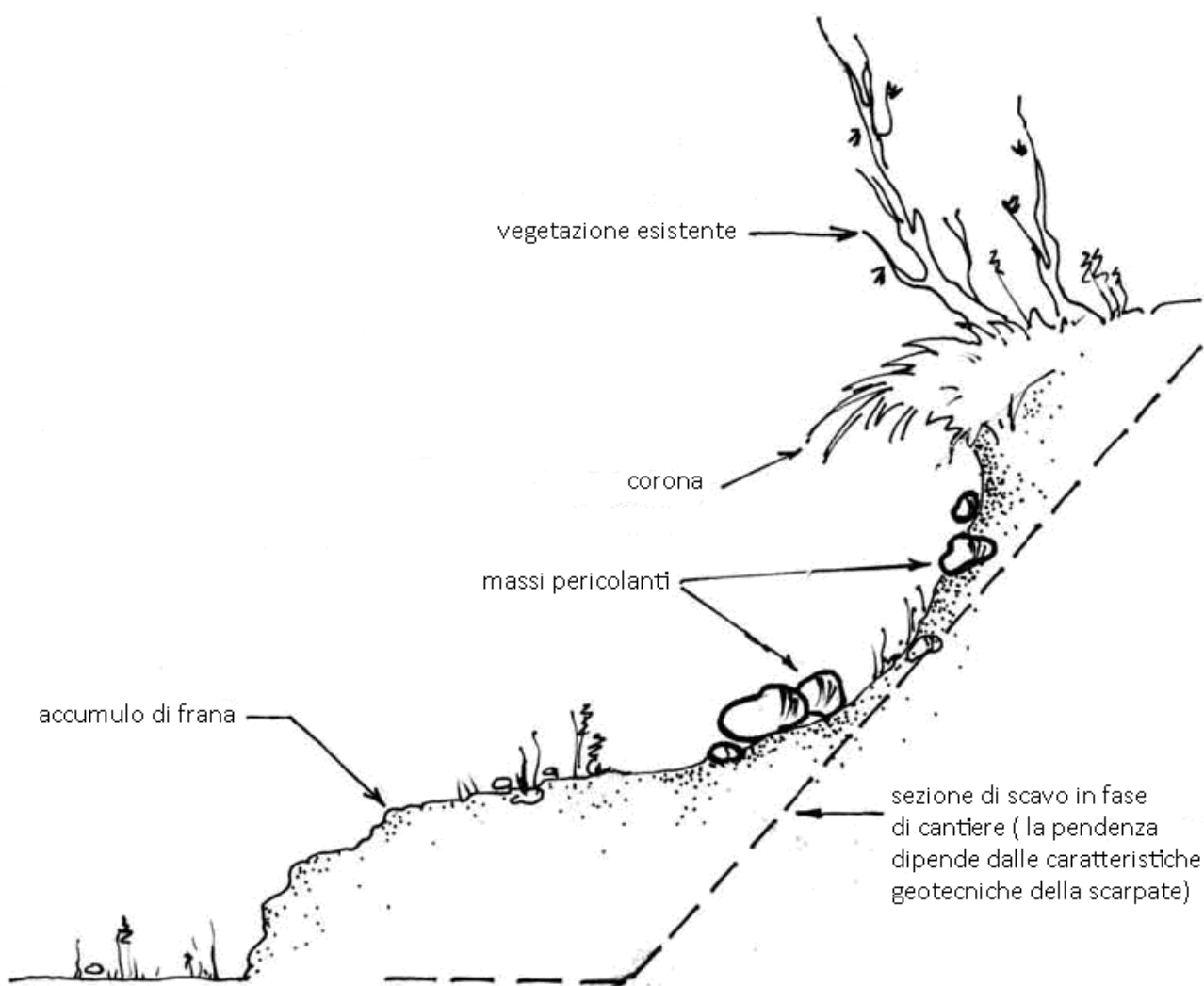
- materiale vegetale vivo autoctono (astoni di specie atte alla riproduzione vegetativa, specie arbustive a radice nuda o in fitocella)
- tronchi (larice, castagno, pino nero) scortecciati (L 4-5 m - Ø 18÷30 cm)
- “chiodi” in tondino di ferro ad aderenza migliorata (L 40÷60 cm - Ø 14 mm)
- materiale inerte di riporto derivato da scavo in terra (con caratteristiche compatibili per lo sviluppo della componente vegetale)
- materiale inerte litoide costituito da pietrame (Ø max 30 cm) (eventuale)
- biostuoia o biorete (eventuale)

4 – ESECUZIONE

4.1 – Fase 1

Viene considerata eseguita la preparazione preliminare del sito di intervento comprendente tutte le operazioni relative all'eventuale disbosco, all'eventuale modifica morfologica, alla pulizia, al disaggio, alla messa in sicurezza.

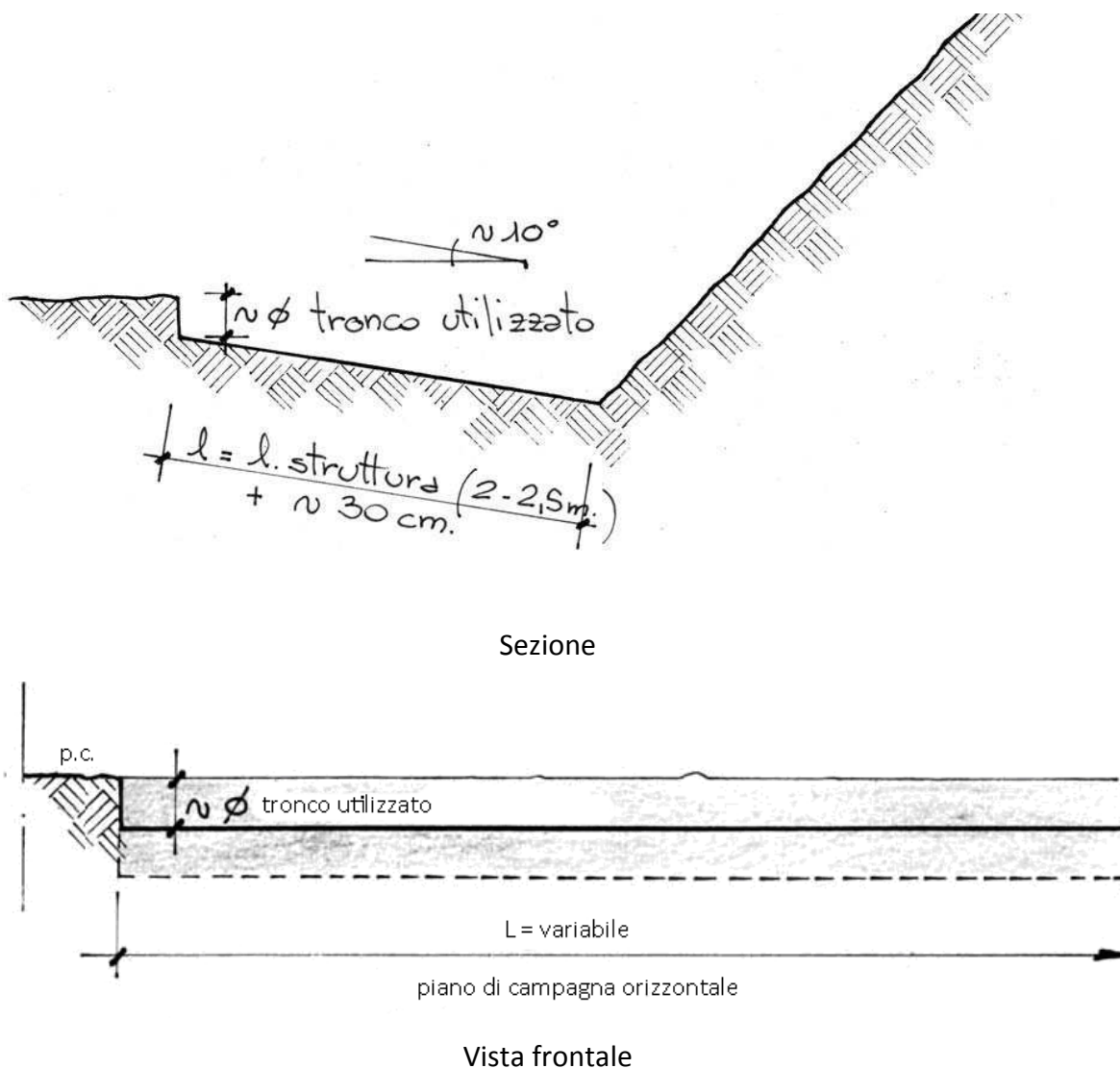
Tali operazioni vengono effettuate mediante l'utilizzo del mezzo meccanico ed eventualmente completate manualmente



4.2 – Fase 2

Predisposizione della sede di posa, ad una quota inferiore rispetto al piano campagna (p.c.) pari a circa il diametro dei tronchi in uso, mediante scavo e preparazione del piano di appoggio della base della struttura che deve presentare andamento piano con superficie inclinata a reggipoggio di circa 10° rispetto all'orizzontale, con lunghezza e larghezza di poco superiori a quelle della struttura.

Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico ed eventualmente completata manualmente.



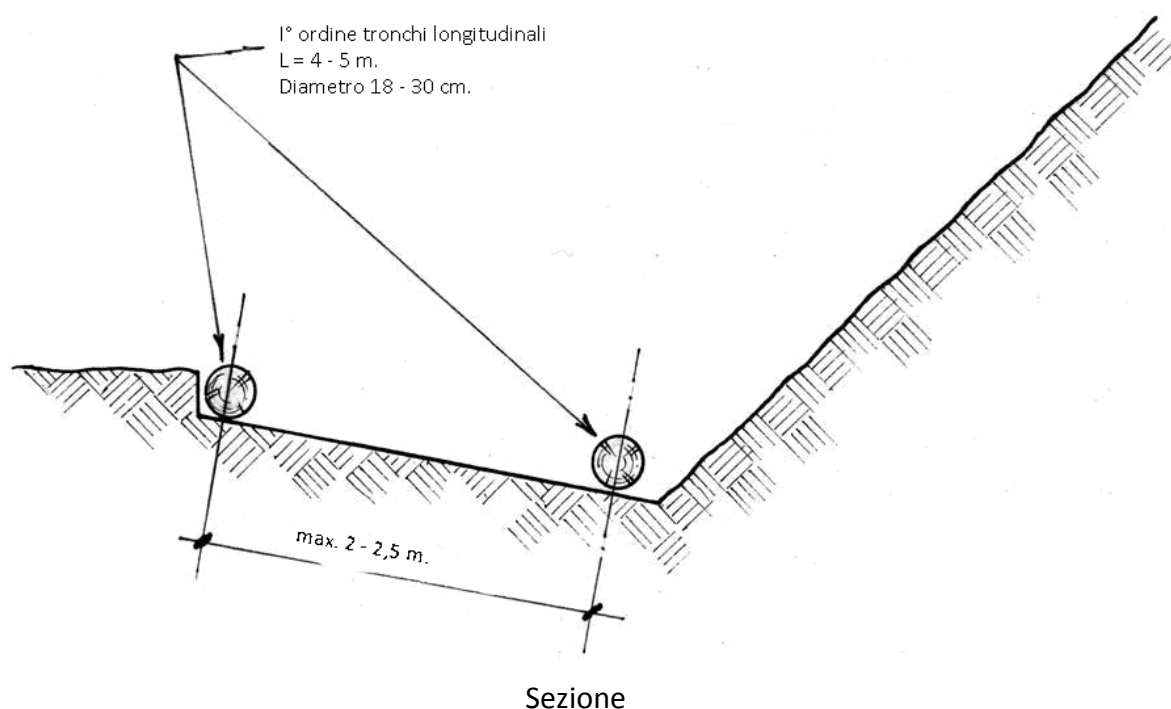
Accorgimenti particolari :

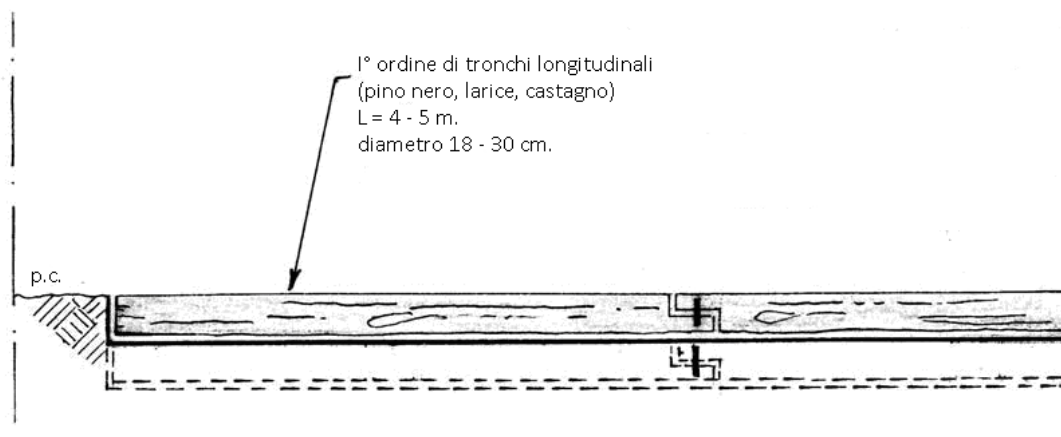
- Realizzare uno strato basale di idoneo spessore con materiale avente qualità e proprietà migliori, se il substrato non presenta le necessarie caratteristiche geotecniche.

- Predisporre gli eventuali sistemi drenanti (è possibile utilizzare materiali naturali quali pietrame, fascine, ...) nella parte basale e posteriore della struttura.

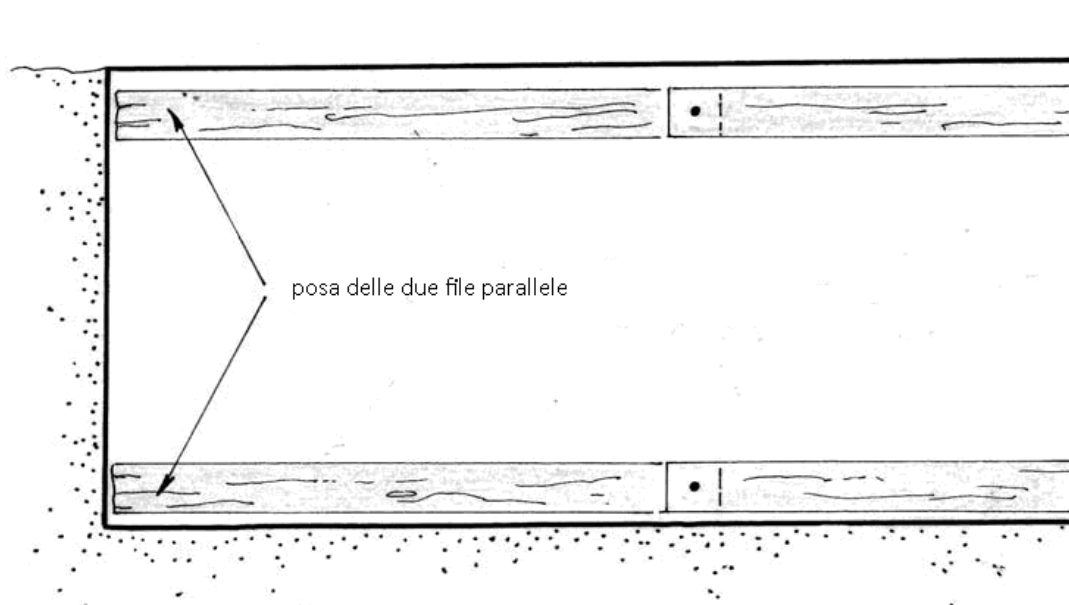
4.3 – Fase 3

Posa e fissaggio di tronchi longitudinali (correnti) (primo ordine), della lunghezza massima disponibile, in due file orizzontali e parallele: la più avanzata costituisce il limite esterno, a vista, dell'opera finita; la più arretrata costituisce il limite interno, a stretto contatto con la superficie dello scavo, a ridosso del substrato. La distanza tra le due file (interasse) deve rispettare le indicazioni progettuali basate su calcoli strutturali e di stabilità e non deve comunque in nessun caso superare la lunghezza delle talee disponibili (per l'esperienza derivata dall'uso delle specie reperibili, tale limite può essere determinato a circa 2-2,5 m). I tronchi longitudinali devono venire uniti uno all'altro mediante incastro a sormonto; il fissaggio viene effettuato mediante trapanazione sequenziale di entrambi i tronchi e successivo inserimento con battitura manuale del "chiodo" costituito da tondino di ferro ad aderenza migliorata (per tronchi con un diametro pari a 20÷40 cm è opportuno adottare un diametro preforo/chiodatura pari a 14 mm). L'utilizzo del mezzo meccanico si limita alla movimentazione degli elementi più pesanti e ad assistenza in genere





Vista frontale



Pianta

Per garantire una maggiore compattezza e resistenza alla struttura lignea portante, è necessario che gli elementi (tronchi) contigui vengano uniti l'uno all'altro mediante giuntura ad incastro a sormonto con successiva chiodatura.

Accorgimenti particolari:

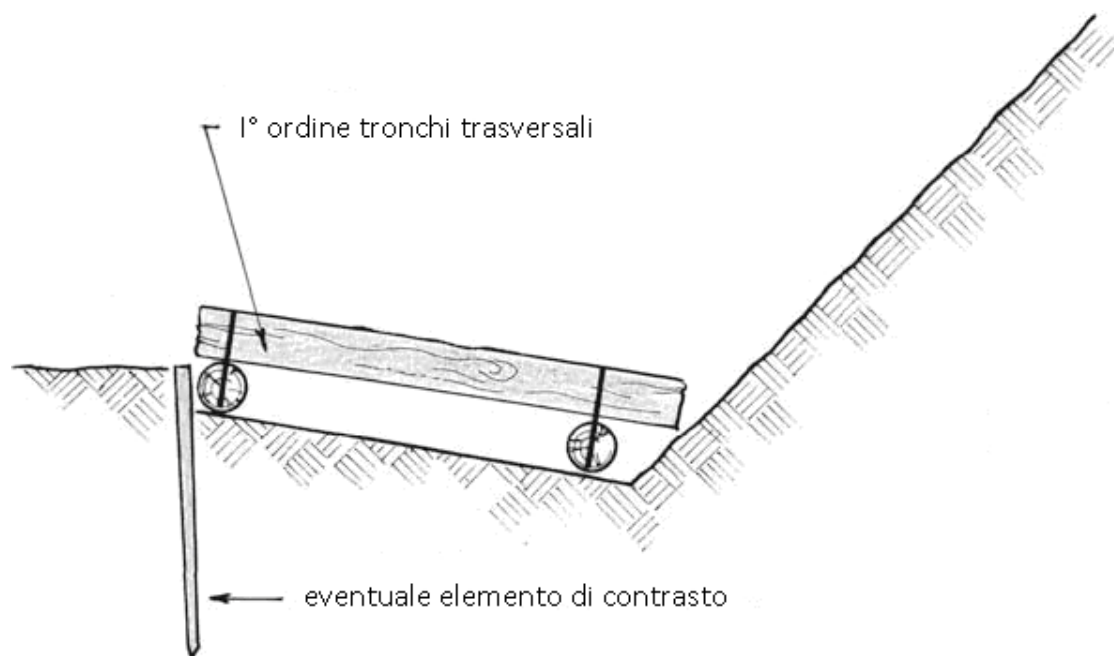
- Porre attenzione nella scelta dei tronchi contigui che devono presentare diametri simili e compatibili (nel limite del possibile);
- Privilegiare la scelta dei tronchi con i maggiori diametri disponibili in cantiere;
- Privilegiare l'utilizzo dei tronchi con i maggiori diametri in assoluto nella fila esterna.

Errori più frequenti:

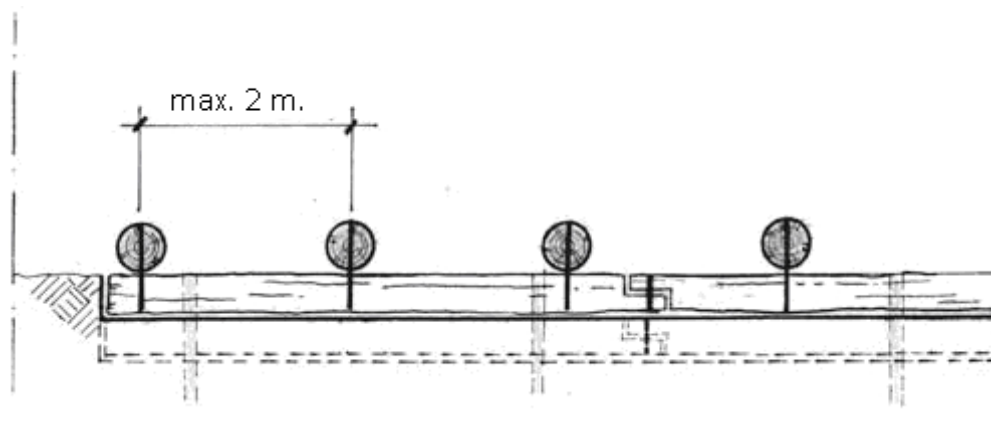
- Fissare i tronchi longitudinali (correnti) senza incastro;
- Iniziare l'opera con la posa del successivo ordine di tronchi trasversali, innescando un potenziale "effetto slitta" soprattutto se il piano di posa non è a reggi-poggio.

4.4 – Fase 4

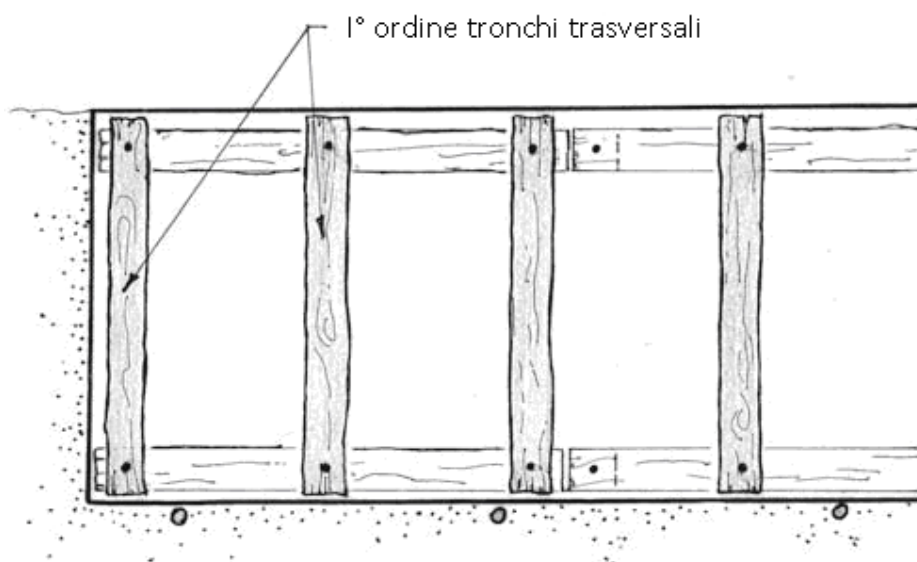
Posa e fissaggio di tronchi trasversali (primo ordine), di lunghezza di poco superiore alla distanza totale delle due file di tronchi longitudinali (correnti) sottostanti, ortogonalmente ad essi e con distanza uno dall'altro (interasse) generalmente non superiore a 2 m. Il fissaggio viene effettuato mediante trapanazione sequenziale di entrambi i tronchi (trasversale e longitudinale (corrente)) e successivo inserimento con battitura manuale del "chiodo" costituito da tondino di ferro ad aderenza migliorata, analogamente a quanto fatto per il fissaggio dell'incastro tra i tronchi longitudinali. L'utilizzo del mezzo meccanico si limita alla movimentazione degli elementi più pesanti e ad assistenza in genere.



Sezione



Vista frontale



Pianta

Per garantire una maggiore resistenza e compattezza della struttura lignea portante, è necessario che gli elementi (tronchi) sovrapposti, vengano uniti l'uno con l'altro mediante chiodatura.

- 1) Posizionare l'elemento da unire alla struttura, a contatto con l'elemento a cui va unito, generalmente già solidale alla struttura stessa.
- 2) Fissare provvisoriamente i due elementi tra loro, mediante cambre (o zanche), in modo che non subiscano movimenti durante le successive fasi operative. Generalmente l'elemento sottostante è già solidale alla struttura.

3) Eseguire un foro nella parte centrale dell'elemento da posizionare in modo tale da interessare anche l'elemento sottostante e, perpendicolarmente ad essi, che gli oltrepassi entrambi, utilizzando un idoneo trapano elettrico (min. 1000 W) od a motore a scoppio ed una punta per legno di diametro pari a quello del tondino di ferro ad aderenza migliorata che verrà utilizzato come "chiodo" (per un diametro dei tronchi pari a 18÷30 cm viene comunemente adottato un diametro preforo/chiodatura pari a 14 mm) e di lunghezza tale da poter oltrepassare contemporaneamente ed agevolmente entrambi gli elementi.

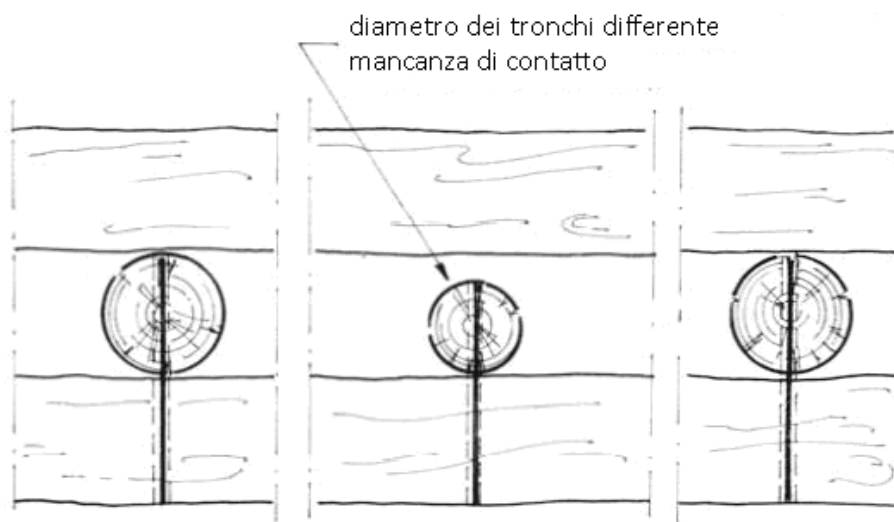
4) Inserire nel preforo il "chiodo" costituito da tondino di ferro ad aderenza migliorata, tagliato precedentemente in lunghezza pari al massimo diametro dei tronchi disponibili, battendolo manualmente mediante mazza sino a pareggiarlo con la superficie del tronco superiore.

5) Togliere e recuperare le cambre (o zanche) usate per il fissaggio provvisorio (preferibilmente dopo aver fissato definitivamente l'elemento in almeno due punti).

6) Tagliare, se necessario, le eventuali parti sporgenti della chiodatura mediante smerigliatrice angolare e mola da taglio per ferro.

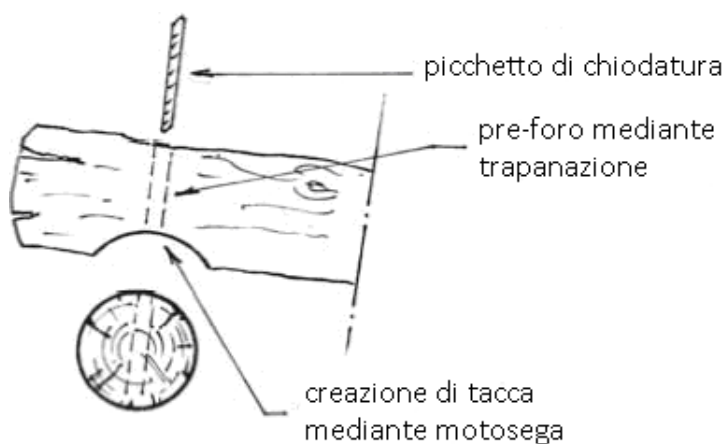
Accorgimenti particolari:

- È consigliabile avere in cantiere i tronchi della misura massima disponibile e non numerati e tagliati a seconda della loro destinazione: è preferibile eseguire questa operazione mano a mano che il materiale viene utilizzato, ottimizzandone le caratteristiche a seconda delle necessità.
- Posizionare generalmente l'estremità del tronco trasversale presentante diametro maggiore verso la parte esterna: questo contribuisce a mantenere uniforme l'inclinazione totale della struttura.
- I diametri e la conformazione dei tronchi possono essere molto variabili (specie se si utilizza il castagno) e quindi prestare particolare attenzione nella scelta dei singoli elementi che dovranno essere in contatto con il successivo sovrastante ordine di tronchi longitudinali.



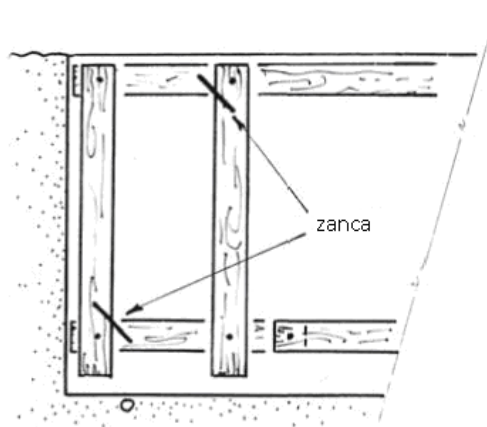
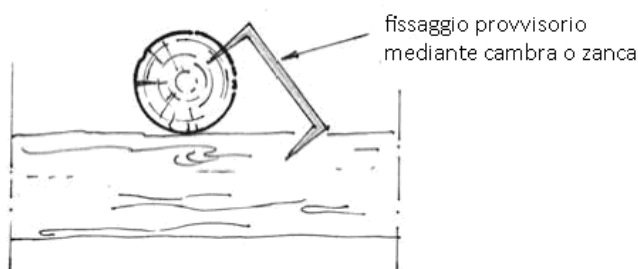
Vista frontale

- Eventualmente realizzare una tacca in corrispondenza del punto di contatto nel caso qualche tronco presenti diametro troppo grosso: questa operazione va effettuata, mediante motosega, sempre sul lato inferiore del tronco superiore per non creare situazioni favorevoli a ristagni d'acqua. Si viene così a determinare il livellamento necessario. Nell'apprestarsi a questa operazione valutare attentamente la possibilità di indebolimento del tronco e conseguentemente dell'intera struttura, dimensionando la tacca opportunamente



Sezione

- Durante le fasi di scelta dei diametri e di fissaggio definitivo, è utile usufruire di fissaggi provvisori mediante cambre (o zanche) che poi



- Considerare una distanza ottimale tra il punto di chiodatura e l'estremità del tronco trasversale, valutabile in fase progettuale mediante il rapporto \emptyset tronco/ \emptyset "chiodo".
- Se le caratteristiche fisico-meccaniche del substrato lo fanno ritenere opportuno, è possibile migliorare l'ancoraggio della struttura mediante infissione verticale di elementi di contrasto (tronchi, pali in legno, barre di ferro ad aderenza migliorata, putrelle in ferro) posizionati davanti al primo ordine di tronchi longitudinali ed a contatto con i tronchi stessi.

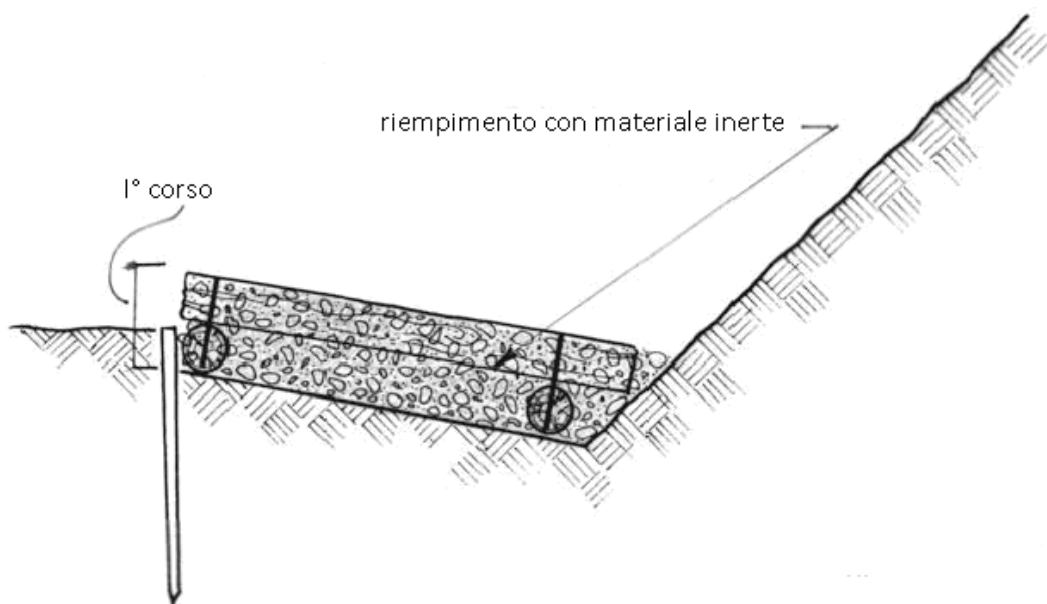
Errori frequenti:

- Utilizzare chiodatura inadeguata sia tipo logicamente sia dimensionalmente per i fissaggi.
- Utilizzare filo di ferro per i fissaggi.
- Utilizzare cambre (o zanche) per fissaggi definitivi.
- Non eseguire il preforo mediante trapanazione (questa abitudine, molto frequente, deriva sia dalla tendenza ad utilizzare chiodatura inadeguata, sia dal considerare

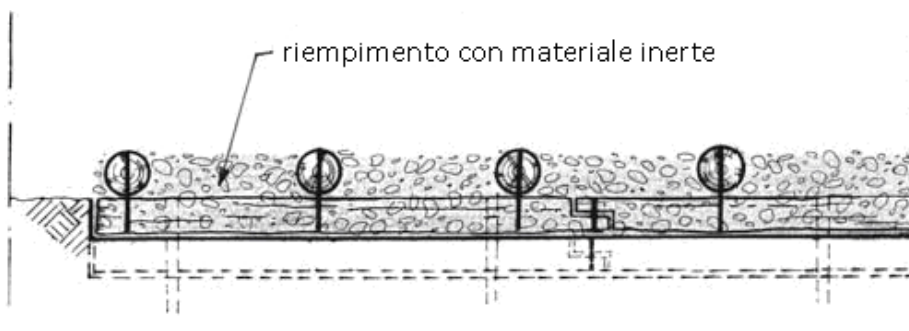
dispersivo in termini tempo/costi l'utilizzo dell'attrezzatura e della manodopera necessarie alla corretta esecuzione).

4.5 – Fase 5

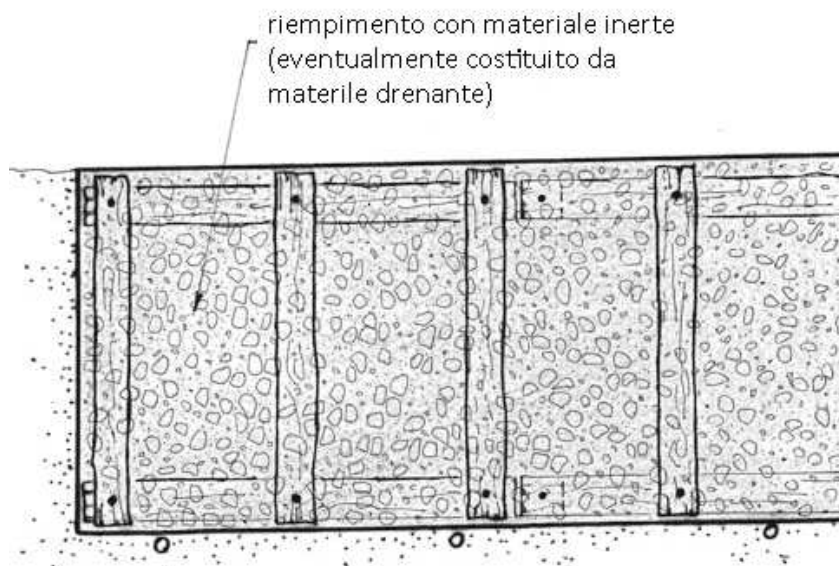
Riempimento con materiale inerte di riporto per uno spessore pari alla somma del diametro del primo ordine di tronchi longitudinali (correnti) e del primo ordine di tronchi trasversali (completamento del primo corso). Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico e completata manualmente a formare un piano parallelo alla superficie di partenza (con inclinazione a reggipoggio), compattando il materiale ed eliminando nel contempo eventuali vuoti.



Sezione



Vista frontale



Pianta

Accorgimenti particolari:

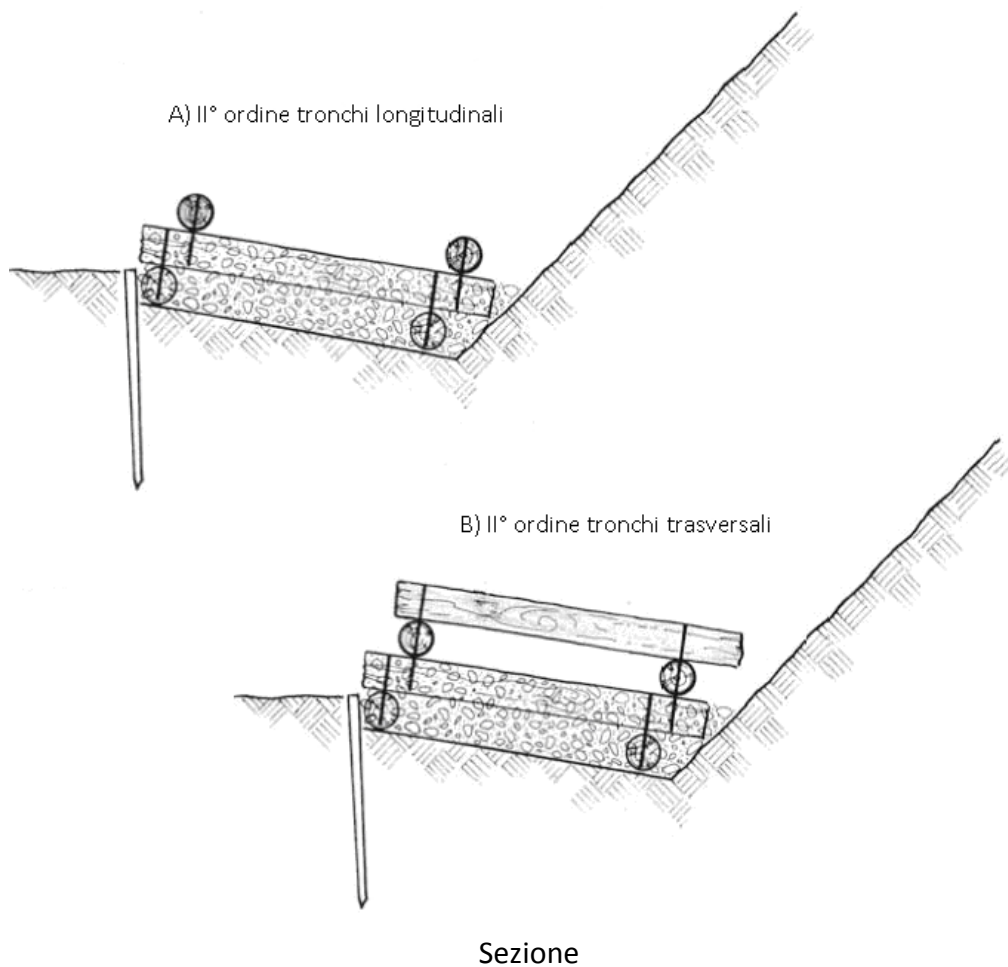
- Migliorare (ammendare) o sostituire il materiale inerte di riporto destinato al riempimento, generalmente derivato dalla pulizia e dallo scavo preliminari, se non presenta le necessarie caratteristiche geotecniche, con materiale avente qualità e proprietà migliori.
- Realizzare eventualmente questo strato con materiale drenante.

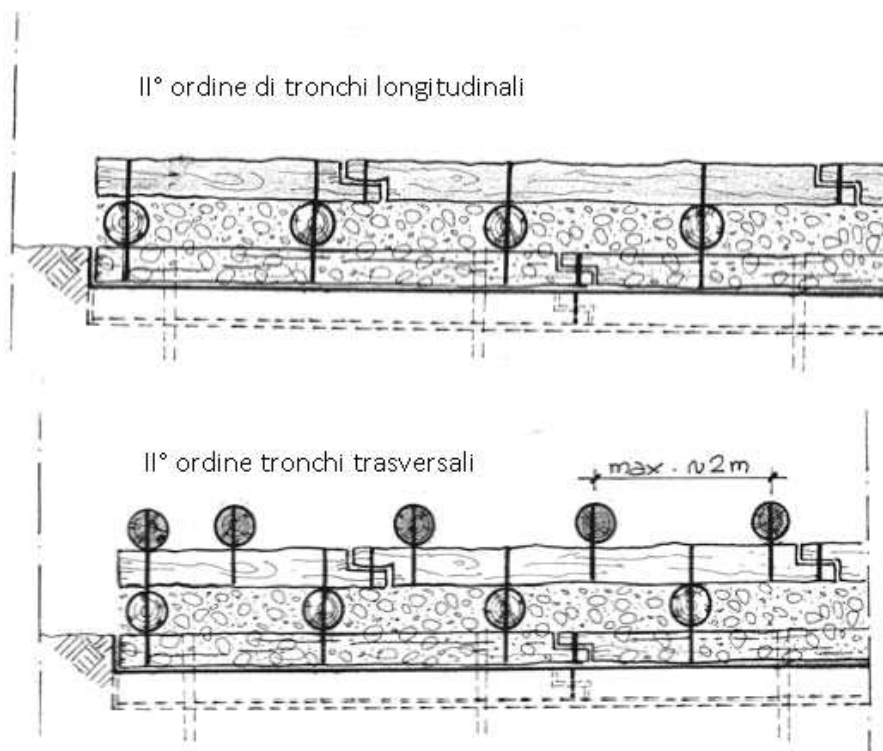
Variante

È possibile la realizzazione di una facciata a vista costituita da pietrame che deve presentare pezzatura maggiore della luce presente tra due file successive di tronchi longitudinali (correnti) e che deve necessariamente essere posizionato dall'interno, durante la fase realizzativa. Questa possibilità viene applicata laddove il materiale di riempimento sia di difficile contenimento, se ne tema il rifluimento, per aumentare il peso specifico della struttura contro la spinta attiva del terreno o per motivi estetici. Molto difficoltosa, se non impossibile, la sostituzione successiva di eventuali fallanze di materiale vegetale vivo, anche nel formato talea.

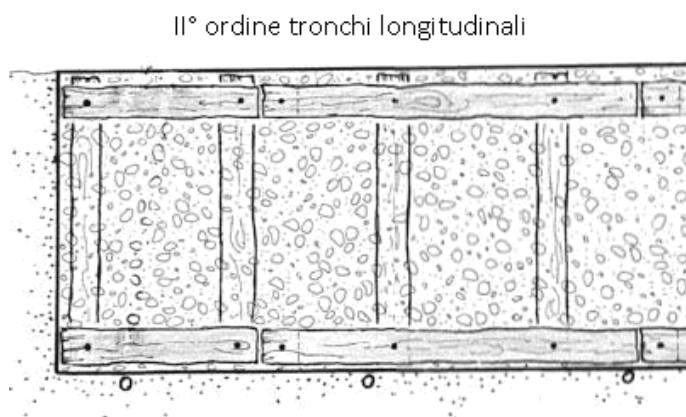
4.6 – Fase 6

Posa e fissaggio di tronchi longitudinali (correnti) (secondo ordine) e di tronchi trasversali (secondo ordine) secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti, iniziando dalla fila esterna di tronchi longitudinali (correnti) che deve essere arretrata verso l'interno rispetto alla prima onde consentire l'inclinazione delle pareti, anteriore e posteriore, pari a circa 60°. L'utilizzo del mezzo meccanico si limita alla movimentazione degli elementi più pesanti e ad assistenza in genere.

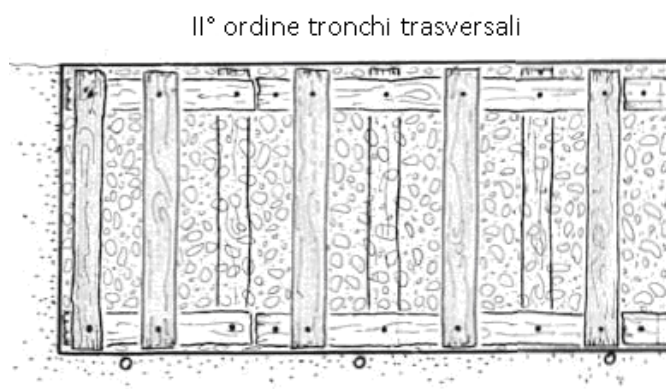




Vista frontale

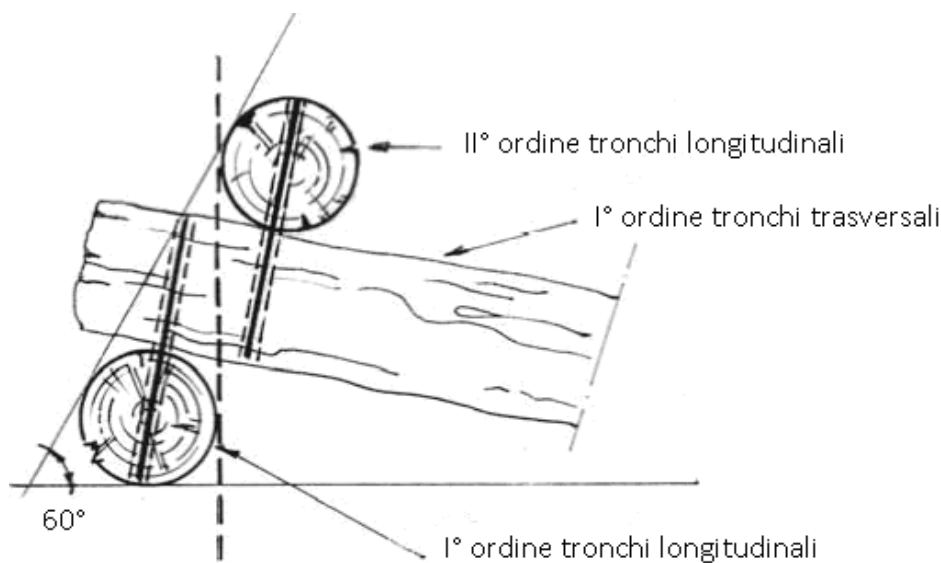


Pianta



Accorgimenti particolari:

- Posizionare i tronchi longitudinali (correnti) sfalsati relativamente alle giunture rispetto a quelli del primo ordine per garantire una maggiore compattezza finale della struttura ed evitare il formarsi di moduli indipendenti.
- Generalmente è preferibile posizionare i tronchi trasversali sfalsati rispetto a quelli del primo ordine per garantire una maggiore compattezza finale della struttura ed evitare il formarsi di moduli indipendenti, ad eccezione di quelli alle estremità della struttura che devono essere sovrapposti.
- Un metodo pratico per determinare l'entità dell'arretramento della fila di tronchi longitudinali (correnti) rispetto alla prima (sottostante) e che non comporta misurazioni di controllo, consiste nel posizionare la parte esterna del tronco longitudinale (corrente) a contatto con l'ipotetico piano verticale a contatto con la parte interna del tronco longitudinale (corrente) della prima fila (sottostante)



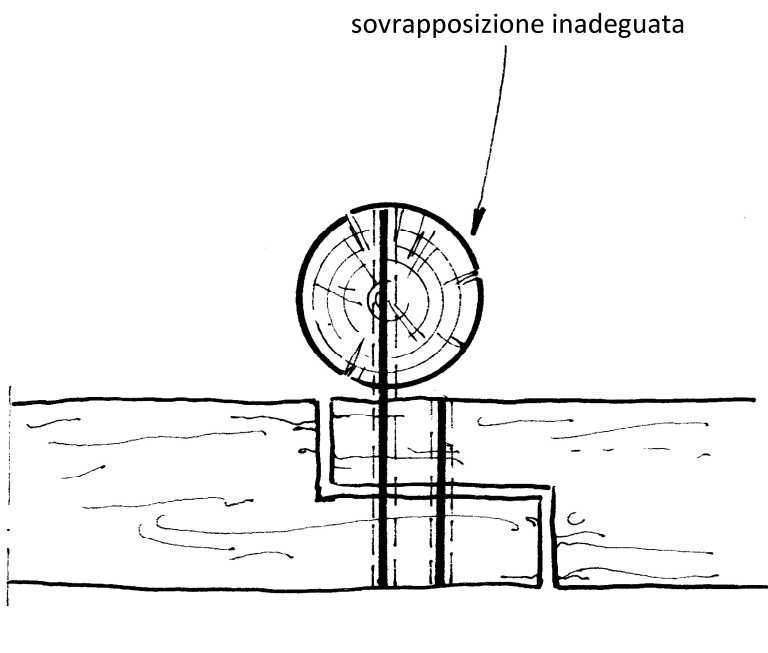
Sezione

- Eliminare eventuali sporgenze delle "chiodature", sia superiormente che inferiormente, mediante taglio del ferro e non piegando, battendolo, il "chiodo" stesso.
- Per facilitare i contatti con i sottostanti tronchi trasversali, spesso è sufficiente ruotare il tronco longitudinale attorno al proprio asse fino a trovare la posizione ottimale.

- È utile predisporre un idoneo raccordo con la superficie morfologica per un migliore inserimento della struttura e per evitare successivi focolai erosivi. Tale operazione deve essere curata preferibilmente durante la fase costruttiva, corso per corso, o comunque al completamento della struttura.

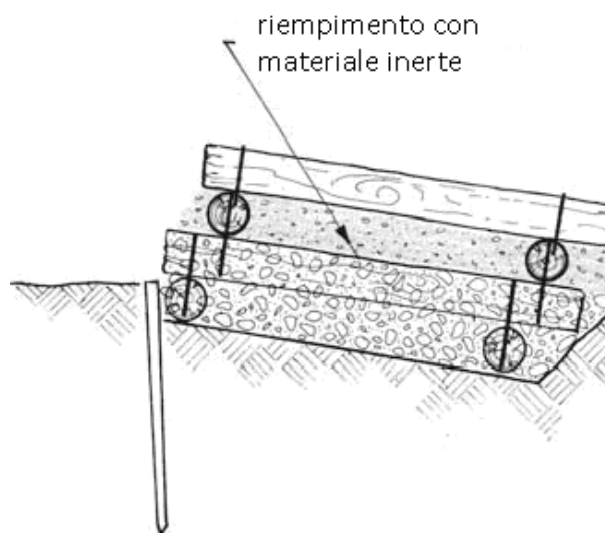
Errori più frequentati:

- Mancata realizzazione di contatti tra tronchi trasversali e tronchi longitudinali (correnti).
- Realizzare sovrapposizioni di tronchi trasversali in corrispondenza di giunture di tronchi longitudinali e viceversa

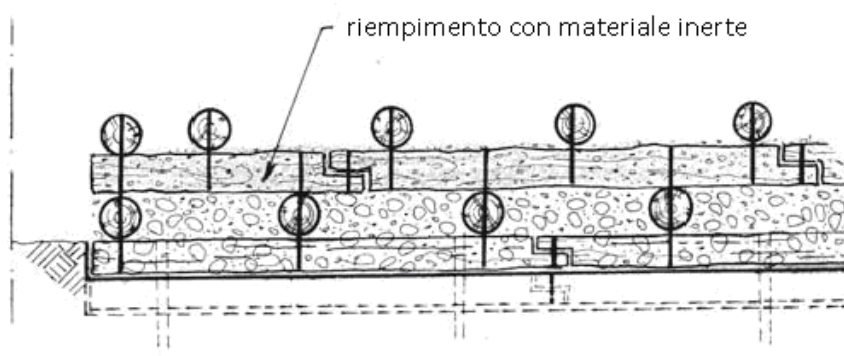


4.7 – Fase 7

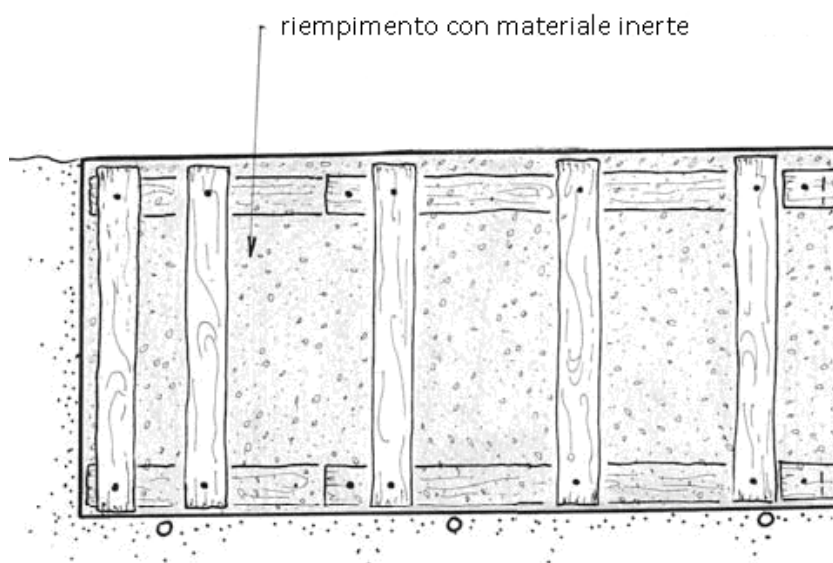
Riempimento con materiale inerte di riporto per uno spessore pari al diametro dei tronchi longitudinali (correnti). Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico e completata manualmente a formare un piano parallelo alla superficie di partenza (con inclinazione a reggipoggio), eliminando nel contempo eventuali vuoti.



Sezione



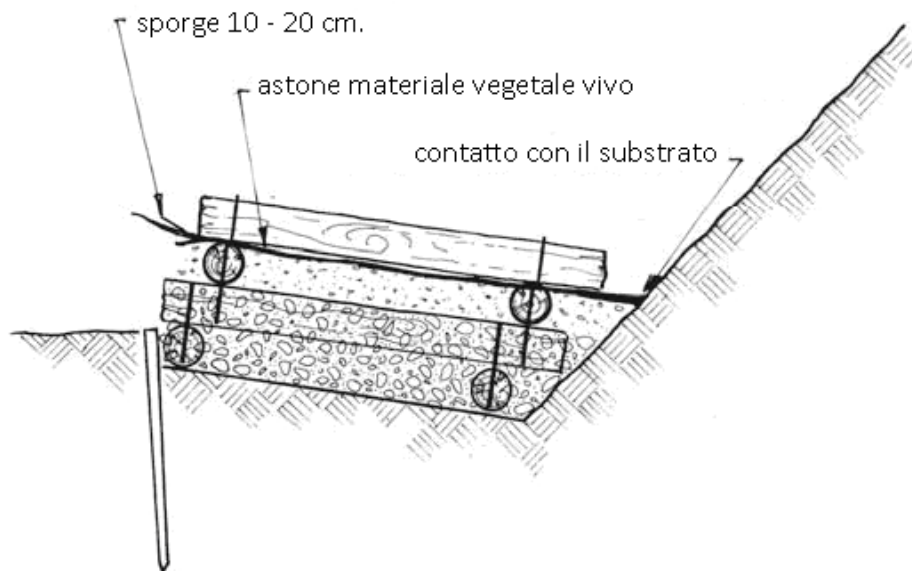
Vista frontale



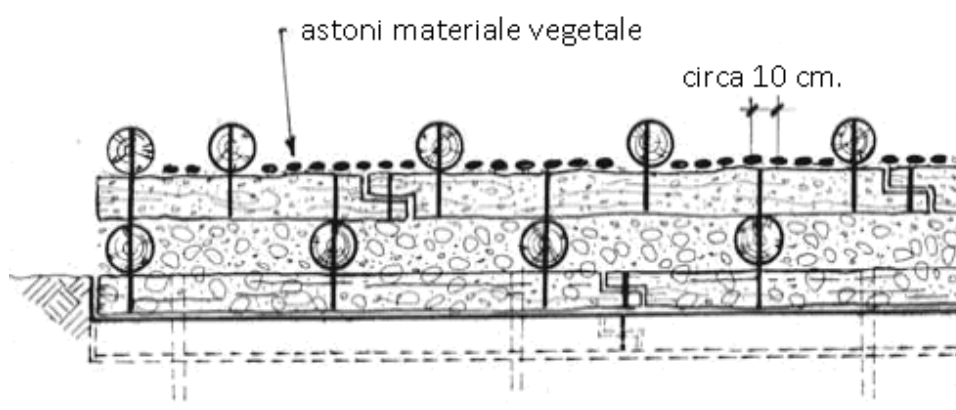
Pianta

4.8 – Fase 8

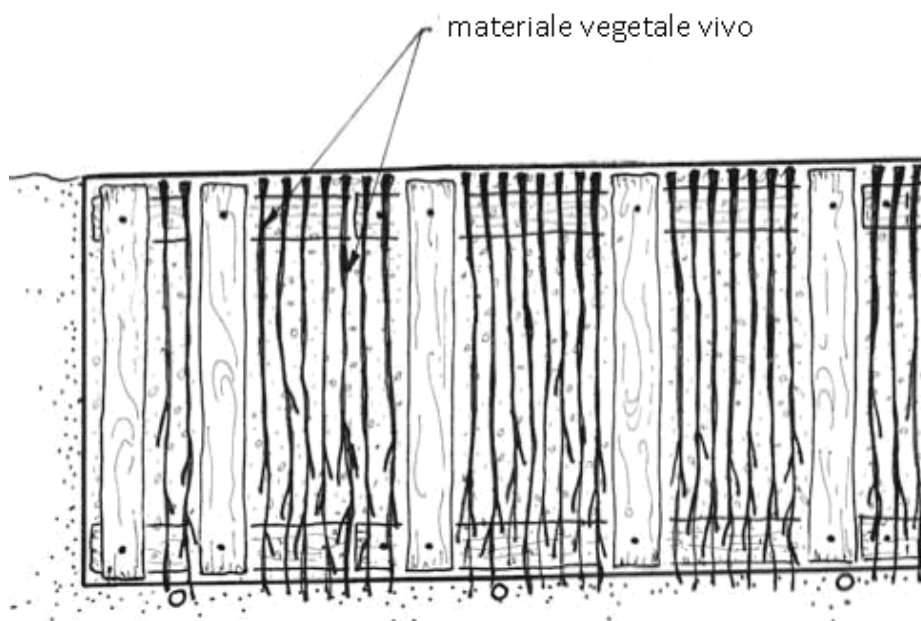
Posa di materiale vegetale vivo (astoni) derivato da specie autoctone atte alla riproduzione vegetativa, di lunghezza tale da venire a contatto posteriormente con la parete dello scavo (substrato) e sporgere esternamente alla struttura per 10÷20 cm; la densità ottimale è prossima a 10 elementi/m, ma può variare notevolmente. Contemporaneamente è possibile la messa a dimora di specie vegetali autoctone a radice nuda e/o in fitocella. Il materiale vegetale vivo viene posato sulla superficie risultante dal riempimento effettuato sino al raggiungimento della sommità delle file dei tronchi longitudinali.



Sezione



Vista frontale



Pianta

Accorgimenti particolari:

- A parte qualche caso particolare, le specie più utilizzate appartengono al genere *Salix* (salice): evitare o perlomeno limitare l'utilizzo, tra quelle compatibili, di *Salix alba* (salice bianco) che raggiunge con la crescita dimensioni notevoli influenzando negativamente la statica e gli equilibri della struttura.
- Reperire il materiale vegetale vivo in luoghi prossimi al sito di intervento e porlo in opera nel più breve tempo possibile. Se ciò non fosse realizzabile, attuare tutte le precauzioni possibili per mantenerlo in condizioni ottimali (riparo dal sole, dal vento, dal gelo, da condizioni di aridità) e perlomeno con la parte basale dei singoli elementi immersi in acqua, tenendo presente comunque che il tempo che intercorre tra la raccolta e la messa a dimora svolge un ruolo sfavorevole alla buona riuscita finale.

Alcune specie vegetali posseggono la capacità di potersi replicare e sviluppare da rami o addirittura da parti di essi (riproduzione agamica).

Nell'utilizzo pratico, i singoli elementi (talee), possono essere raggruppati in categorie, in funzione delle diverse caratteristiche dimensionali e morfologiche. In base a queste diversità vengono impiegati con scopi e modalità spesso caratteristici per le varie

tipologie, e costituiscono, assieme a semi, rizomi, culmi, piante a radice nuda, piante in zolla, piante in fitocella, il materiale vegetale vivo indispensabile per gli interventi basati sull'ingegneria naturalistica.

4.8.1- prelievo

- 1) Effettuare il taglio rigorosamente durante il periodo di riposo vegetativo che, per quanto si possa indicativamente individuare tra ottobre e marzo, può variare anche significativamente nei suoi limiti estremi, dipendendo da paramenti locali quali altitudine, quota, esposizione, clima, condizioni metereologiche, nonché dall'ambito ecologico. Al momento del taglio, comunque, i rami non devono avere né foglie né fiorescenze.
- 2) Eseguire il taglio alla base della ramificazione e, nelle specie arbustive quanto più possibile in prossimità del terreno.
- 3) Eseguire il taglio in modo netto senza sbavature o scortecciamenti che comprometterebbero irrimediabilmente la vitalità; per questo motivo è consigliabile l'uso di motosega (anche per motivi legati al tempo di taglio) o di sega ad arco per legno. Assolutamente da evitare il taglio mediante coltello, accetta o simili, o la spezzatura a forza del ramo, in quanto tali pratiche danneggerebbero la pianta madre.

4.8.2- conservazione

- 1) Abbreviare il più possibile il tempo che intercorre tra il taglio e la posa definitiva.
- 2) Durante il trasporto prendere tutte le precauzioni possibili per evitare essiccamenti e disidratazioni mediante riparo da soleggiamenti e ventilazioni eccessive.
- 3) Nel periodo di stoccaggio in cantiere porre il materiale vegetale vivo all'ombra, con la parte basale immersa in acqua o quasi totalmente ricoperto da terreno umido. Da evitare comunque soleggiamenti, gelate e ventilazioni eccessive.
- 4) Evitare traumi quali scortecciature e sfibrature.
- 5) Nell'eventualità di un utilizzo non subitaneo del materiale vegetale vivo, stoccare e ricoprire con terriccio mantenuto umido o posare in "tagliola" con modalità del tutto simili ad analogo trattamento di piante a radice nuda. In tal caso il materiale vegetale

vivo potrà essere utilizzato anche dopo diversi mesi, sottoforma di talea radicata, adottando in più le cure e le attenzioni usate per le piante a radice nuda.

4.8.3- preparazione

1) E' possibile preparare il materiale vivo prelevato in differenti " formati", a seconda della destinazione di utilizzo:

- talea (porzione di ramo, non ramificato, L 60÷70 cm, Ø min 2 cm);
- verga (getto flessibile, L min 150 cm, Ø min 2÷4 cm);
- astone (getto poco o non ramificato, diritto, L max disponibile, Ø min 4÷5 cm);
- ramaglia (parte terminale del ramo completo delle ramificazioni secondarie, generalmente derivanti dalla lavorazione per ottenere i tipi precedenti).

2) La preparazione può avvenire sia sul luogo di prelievo che, preferibilmente, sul sito di intervento.

3) Effettuare le operazioni di diradamento dei rami secondari e di sfoltimento in generale mediante apposite forbici o cesoie da giardinaggio; possono essere utilizzati anche vari tipi di coltelli pesanti a lama dritta e nel qual caso il movimento di taglio dovrà essere impresso seguendo il verso di crescita del ramo principale, tenendo impugnato quest'ultimo dall' estremità basale (parte più grossa), evitando così scortecciature che pregiudicherebbero l'attecchimento. Assolutamente da evitare la spezzatura a mano del ramo, in quanto tale pratica danneggerebbe irrimediabilmente le parti.

4) Effettuare i tagli necessari per ridurre i rami alle dimensioni utili mediante apposite forbici o cesoie da giardinaggio o coltelli pesanti a lama dritta, usando in quest'ultimo caso un ceppo di legno come base di lavoro; in tutti i casi i tagli dovranno essere impartiti ortogonalmente alla lunghezza del ramo, in modo netto, senza sfrangiature o scortecciamenti.

5) Nel caso si renda necessario, è possibile ricavare una punta nella talea all'estremità che verrà infissa (attenzione al verso di crescita), mediante coltello pesante a lama dritta con ceppo di legno come base di lavoro. Tale pratica è assolutamente inutile nel caso di utilizzo di verga, astone e ramaglia.

4.8.4- posa

1) E' assolutamente indispensabile individuare il verso di crescita dei singoli elementi che andranno inseriti o posati secondo questo criterio.

Se determinare il verso di crescita è un'operazione elementare al momento del taglio dalla pianta madre, mano a mano che si procede nello sfoltimento, diradamento e rimpicciolimento del singolo ramo, è possibile che questo diventi sempre più difficile da individuare sino talvolta risultare arduo o dubbio in talee anche di lunghezza pari a 60÷70 cm. I caratteri più immediati ed utili per la corretta individuazione del verso di crescita sono:

- diversità di diametro alle estremità (generalmente il diametro più grande indica la parte basale e viceversa, ma non è un criterio infallibile, potendosi trovare anche diametri pressoché uguali o addirittura invertiti).

- eventuali diramazioni secondarie (le tracce dei rami di ordine inferiore risultano essere buoni indicatori, essendo rivolti verso la parte sommitale, ma non sempre sono presenti).

- gemmazioni (hanno generalmente forma triangolare con il vertice rivolto verso l'alto e la base verso il basso).

2) Nella posa definitiva è determinante ai fini dell'attecchimento rispettare il verso di crescita.

- Le talee possono essere posate (assecondando il verso di crescita) sul substrato e poi ricoperte dal materiale di riempimento (talee senza punta), o inserite nel substrato o nelle strutture mediante battitura manuale con mazzetta (talee dotate di punta) e lasciate sporgere all'esterno per pochi centimetri.

- Le verghe e gli astoni sono posati sul substrato od inseriti nelle strutture e poi ricoperti dal materiale di riempimento (utilizzando questi "formati" il riconoscimento del verso di crescita è più agevole), vengono lasciate sporgere all'esterno per pochi centimetri.

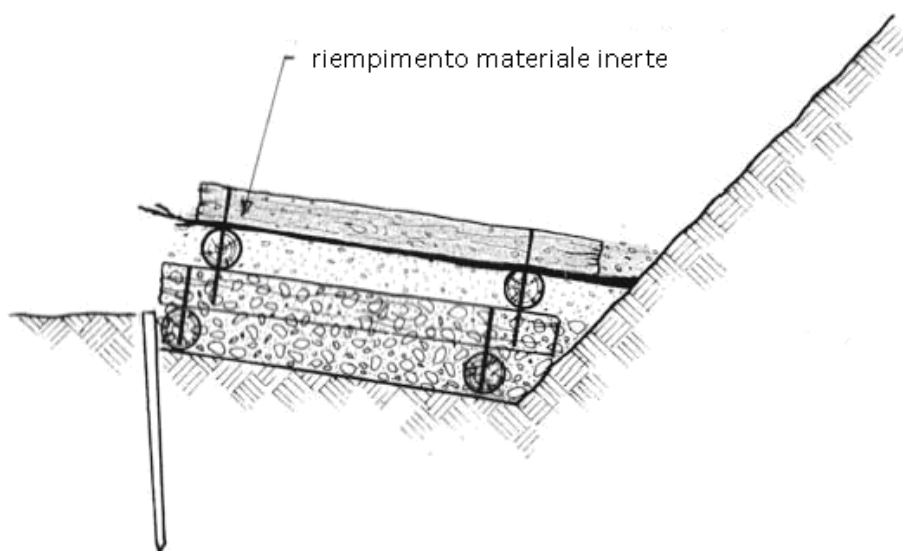
- Le ramaglie vengono posate sul substrato od inserite nelle strutture anche caoticamente e poi ricoperte dal materiale di riempimento e possono essere utilizzate per tamponare irregolarità nel riempimento o come materiale ammendante.

Errori più frequenti:

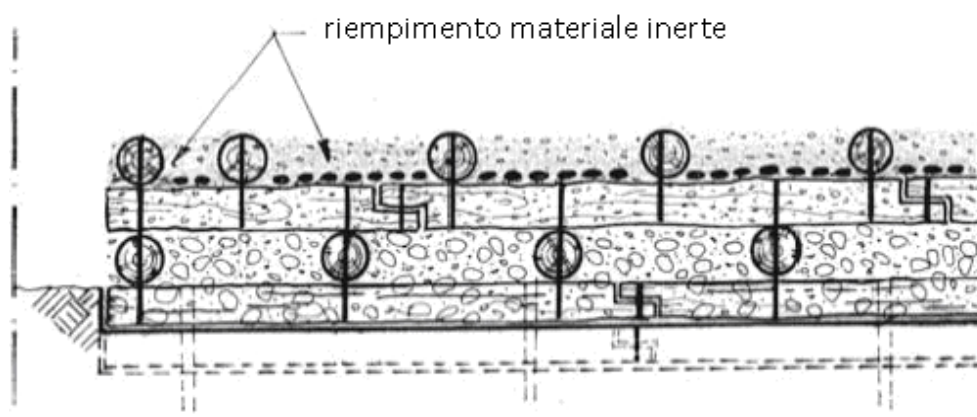
- Operare al di fuori del periodo di riposo vegetativo;
- Utilizzare specie che non possiedano capacità di riproduzione vegetativa;
- Porre poca cura ed attenzione nella posa del materiale vegetale vivo, che deve rispettare il verso di crescita;
- Utilizzare materiale vegetale vivo con lunghezza tale da non venire a contatto posteriormente con la parete dello scavo (substrato);
- Rimandare questa operazione, considerandola secondaria o di completamento, a struttura finita e riempita (questa abitudine, purtroppo molto frequente, deriva da un'errata valutazione in termini di tempo/costi che privilegia l'idea di risparmio; al contrario si rivela inattuabile, sia dal punto di vista tecnico sia da quello biotecnico, con grande profusione di energia e risultati nulli.

4.9 – Fase 9

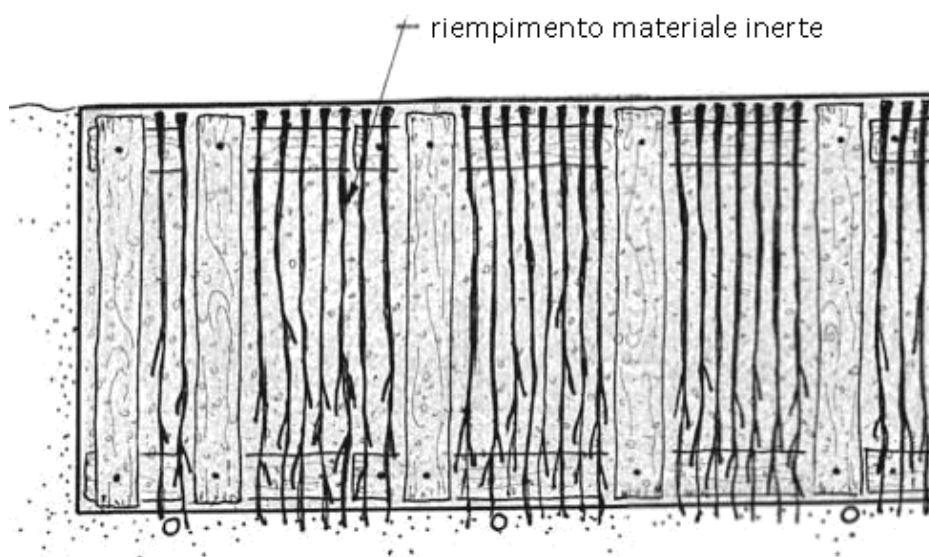
Riempimento con materiale inerte di riporto per uno spessore pari al diametro dei tronchi trasversali (completamento del secondo corso). Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico e completata manualmente a formare un piano parallelo alla superficie di partenza (con inclinazione a reggipoggio), eliminando nel contempo eventuali vuoti.



Sezione



Vista frontale

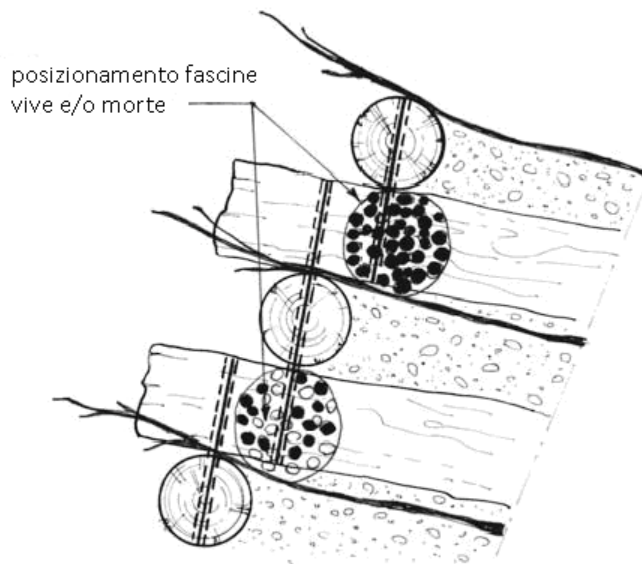


Pianta

Accorgimenti particolari:

- Migliorare (ammendare) o sostituire il materiale inerte di riporto destinato al riempimento, generalmente derivato dalla pulizia e dallo scavo preliminari, se non presenta le necessarie caratteristiche geotecniche, con materiale avente qualità e proprietà migliori.

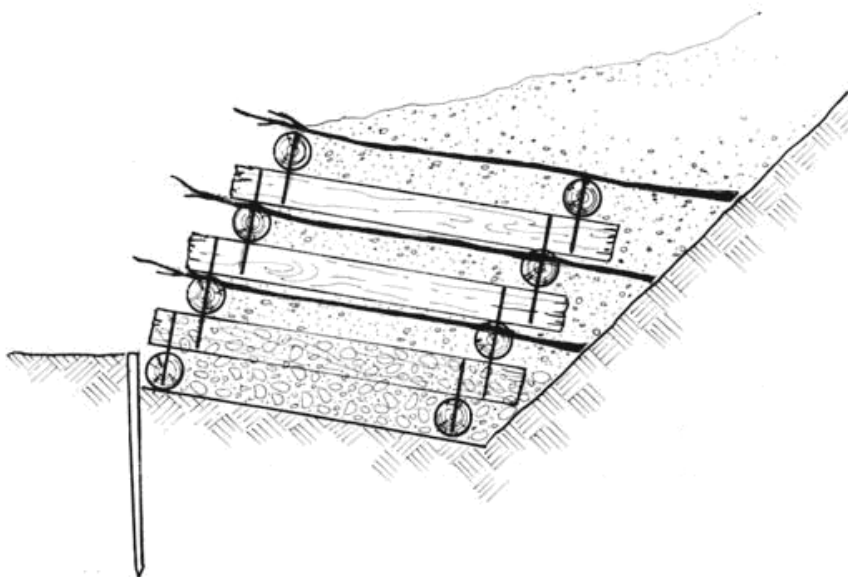
- Per motivi legati a problemi di ritenzione del materiale di riempimento, è possibile utilizzare fascine (vive o morte o miste) da inserire dietro la parete esterna, tra due file consecutive di tronchi longitudinali.



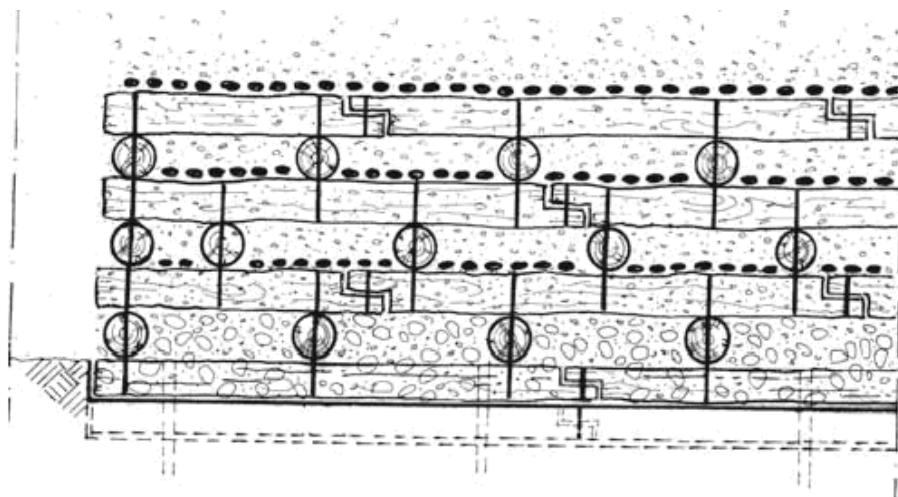
Sezione

4.10 – Fase 10

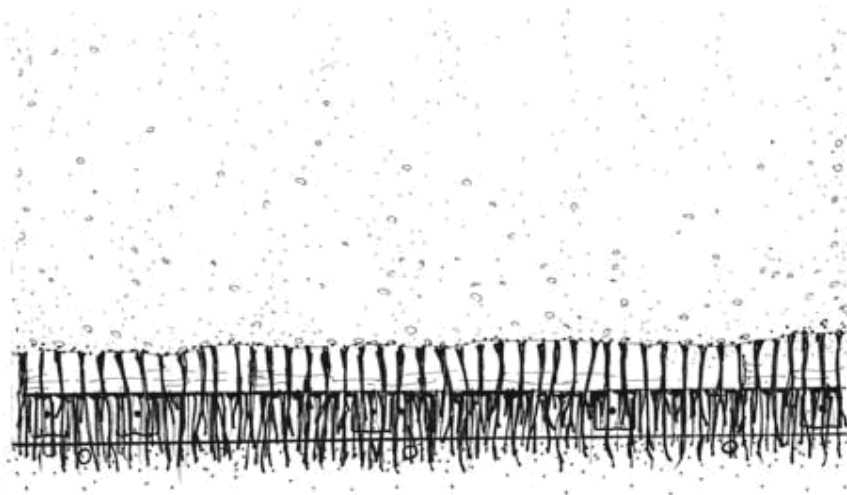
Realizzazione di successivi corsi, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti, sino al raggiungimento dell'altezza finale della struttura, determinata dalle verifiche progettuali della stabilità e funzionalità dell'opera.



Sezione



Vista frontale



Pianta

Errori più frequenti:

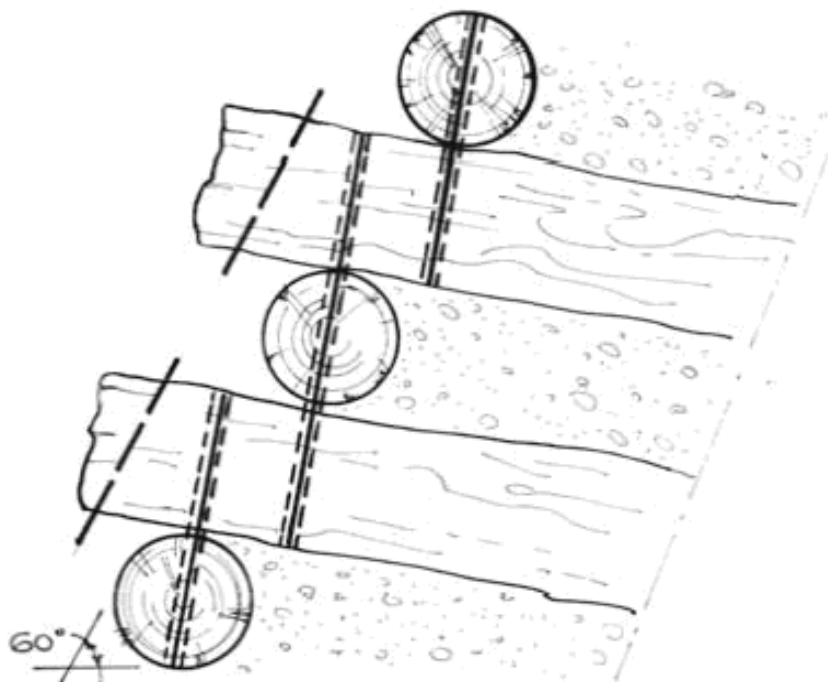
- Procedere nella costruzione della struttura lignea, completandola, rimandando alla sua conclusione il riempimento mediante materiale inerte di riporto e la contemporanea posa del materiale vegetale vivo corso per corso: questo comporta la inevitabile formazione di vuoti che compromettono sia la statica dell'opera sia l'attecchimento della componente vegetale.
- Procedere nella costruzione della struttura lignea, completandola, riempirla con il materiale inerte di riporto e solo a questo punto predisporre all'inserimento del

materiale vegetale vivo: quest'ultima operazione risulterà assolutamente impossibile (volendo rispettare le necessarie condizioni descritte) con notevole inutile aggravio energetico (tempi/costi).

- Non rispettare i limiti dimensionali e le proporzioni tra altezza e profondità caratteristici e fondamentali della tipologia.

4.11 – Fase 11

Sagomatura dei tronchi trasversali troppo sporgenti (eventualmente seguendo con il taglio l'inclinazione della parete frontale), realizzazione di raccordi con la morfologia preesistente (nelle zone laterali e sommitale della struttura onde evitare pericolosi inneschi erosivi), asporto di detriti e scarti di lavorazione (eventuali residui organici quali rami, ramaglia, legno possono essere mischiati al materiale di riempimento, facendo però attenzione che non provochino il formarsi di pericolosi vuoti in fase di costipamento), pulizia totale del sito. Tali operazioni vengono effettuate mediante l'utilizzo del mezzo meccanico e completate manualmente.



Sezione

5 – DOPO IL CANTIERE

Appena terminata la realizzazione, la struttura è in grado di assolvere alle necessità per le quali è stata progettata e costruita: sostegno e contenimento del materiale di riempimento anche in presenza di substrati con angoli di attrito interno o pendenze morfologiche molto elevati, azione antierosiva.

5.1 – Evoluzione

È però nel tempo che la Grata viva semplice si differenzia da analoghi interventi che non si avvalgono di componenti vegetali vivi.

Appena superato il periodo di riposo vegetativo, inizia l'emissione delle parti radicali (e di quelle aeree) dando il via a quel procedimento continuo di consolidamento della struttura e d'interconnessione della stessa al substrato che sopperirà poi al decadimento della componente lignea portante (la durata del legname viene stimata mediamente in alcune decine di anni e dipende dalle specie usate e dalle condizioni fisiche del sito).

Già nella prima stagione vegetativa i getti possono raggiungere lunghezze anche superiori al metro, testimoniando un perfetto attecchimento e un idoneo sviluppo radicale, anche se questo dipende sia dalle specie impiegate sia da fattori esterni quali quelli legati all'ubicazione dell'intervento (substrato, quota, esposizione), nonché quelli climatici e meteorologici.

5.2 – Manutenzione

In particolar modo durante il primo anno dalla realizzazione è necessaria una manutenzione attenta e mirata.

Manutenzione ordinaria:

- irrigazione durante il periodo di cantiere
- irrigazione alla fine del cantiere;
- potatura (durante gli idonei periodi, mediante sistemi non invasivi).

Manutenzione straordinaria:

- ripristino di eventuali locali svuotamenti dovuti ad erosioni a seguito di forti precipitazioni;
- ripascimento di eventuali assestamenti gravitativi dovuti a costipamento naturale, specialmente nelle zone sottostanti la rete elettrosaldata;
- sostituzione di parte del materiale vegetale originalmente vivo che non ha attecchito (relativamente alle talee queste non possono essere sostituite con altrettante risistemate nella posizione utile ed ottimale a contatto con il substrato al retro della struttura, ma devono essere vicariate da talee più corte: questo comporta tempi più lunghi ed una minore efficacia nel consolidamento per opera dell'apparato radicale);
- diradamento;
- irrigazione di soccorso durante periodi particolarmente critici.

5.3 – Insuccessi

Sempre durante il primo anno dalla realizzazione si vengono a determinare le maggiori possibilità di insuccesso non facilmente generalizzabili, ma comunque ascrivibili quasi sempre alla non osservanza delle necessità vitali del materiale vegetale vivo durante la sua manipolazione nella fase costruttiva e soprattutto quelle derivate da manutenzioni effettuate senza le dovute cure; da non sottovalutare inoltre i danni spesso irreparabili dovuti all'azione di animali selvatici e non.

Pont Canavese, 16 luglio 2012

arch. Giuliano Fassino

arch. Salvatore Pace

geol. Fabrizio Vigna