



PROVINCIA DI POTENZA



Parco Regionale
Gallipoli
Cognato Piccole
Dolomiti Lucane



PROVINCIA
DI ROMA



Progetto RI.CO.PR.I.

Ripristino e Conservazione delle Praterie aride
dell'Italia centro-meridionale
Life09 NAT/IT/000118

TITOLO RELAZIONE

Azione C7 - Interventi di ingegneria naturalistica e semina delle
specie appartenenti ai due habitat



AZIONE C.7: Interventi di ingegneria naturalistica e semina delle specie appartenenti ai due habitat

1. GENERALITÀ DEI SIC.....	3
2. RAZIONALE DELLE LINEE GUIDA	12
2.1 TIPOLOGIE DI DEGRADO	14
3. OBIETTIVI PREVISTI DA RICOPRI	16
4. Sintesi di quanto previsto da RICOPRI	18
5. PREREQUISITI PER LE BUONE PRATICHE	19
6. INDICAZIONI SPECIFICHE PER LE BUONE PRATICHE.....	21
7. RIPRISTINO DEL COTICO ERBOSO.....	25
8. RECINZIONI	29
9. COSA EVITARE	30
10. MANUTENZIONI CONSIGLIATE (VEDERE AZIONI CORRELATE):	32
11. MATERIALI	33
12. RIPRISTINO DELL'AMBIENTE FISICO	35
12.1. Interventi antierosivi	35
12.2. Interventi stabilizzanti	36
12.2.2. Fascinata.....	38
12.2.3. Viminata	42
12.2.4. Cordonata	45
12.2.5. Gradonata viva.....	48
12.2.5.1. Gradonata con talee	49
12.2.5.2. Gradonata con piantine.....	50
12.2.5.3. Gradonata con talee e piantine.....	52
12.2.5.4. Canaletta in legname e pietrame	55
12.3. Interventi di consolidamento	59
12.3.1. Muro a secco.....	61
12.3.2. Palizzata.....	63
12.3.3. Briglia.....	66
12.3.4. Grata viva	69
12.3.5. Palificata	73
12.3.6. Gabbionata.....	77
13. GLOSSARIO.....	80

1. GENERALITÀ DEI SIC

L'area di studio comprende il SIC IT9210105 denominato Dolomiti di Pietrapetrosa nella Provincia di Potenza (Basilicata) e i due Siti IT6030037, Monti Ruffi- versante SW, e IT6030035 Monte Guadagnolo, nella in provincia di Roma (Lazio).

1.1. SIC IT 9210105: Dolomiti di Pietrapetrosa

LOCALIZZAZIONE: il sito si estende all'interno del Parco Naturale Regionale Gallipoli-Cognato-Dolomiti Lucane, al centro della Basilicata (fig.1).

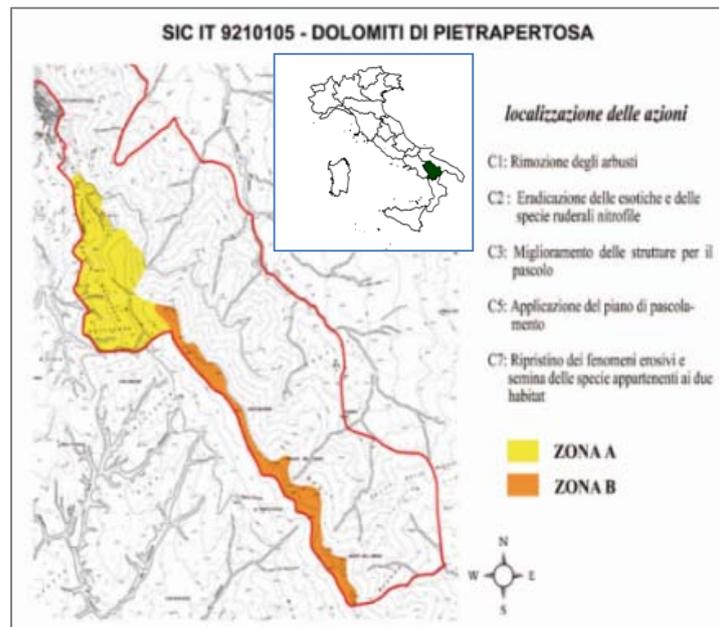


Figura 1. Mappa del SIC IT 9210105: Dolomiti di Pietrapetrosa.

ESTENSIONE: La superficie totale del SIC è di ha 1313 ha.

PROVINCIA E COMUNI: il sito ricade nei territori comunali di Pietrapertosa e di Castelmezzano, in Provincia di Potenza.

MORFOLOGIA: il sito rientra all'interno del complesso geologico denominato "Dolomiti Lucane" costituite da affioramenti di arenarie quarzoso-feldspatiche fortemente compattate formatesi in fondo al mare 15 milioni di anni fa'.

ALTITUDINE: 450 - 1.319 m s.l.m.

AMBIENTE FISICO: Vegetazione prativa, arbustiva e boschiva, con presenza di ruscelli a carattere stagionale.

VEGETAZIONE: La porzione basale esposta ad est presenta aree dominate da vegetazione mediterranea sempreverde. Al di sopra dei 900 m di altitudine è presente una vegetazione più mesofila. *Populus tremula*, *P. nigra*, *Acer spp.* e *Fraxinus angustifolia* vegetano lungo le principali linee di drenaggio. *Carpinus orientalis* è presente sui versanti più soleggiate a bassa quota, mentre *Ostrya carpinifolia* vegeta nelle gole umide e soleggiate al di sopra di 900 metri di altitudine all'interno di boschi di latifoglie dominati dal *Quercus cerris*. Nella zona sud del sito, la vegetazione dominante è la quercia (*Quercus spp.*) con nicchie di *Ilex aquifolium* quale specie indicatrice dell'estinzione in epoca remota di *Fagus sylvatica*.

FAUNA: All'interno del Parco Regionale di Gallipoli Cognato, all'interno del quale si trova il SIC oggetto di interesse, abbiamo, tra i mammiferi, il cinghiale (*Sus scrofa*), il lupo (*Canis lupus*), la volpe (*Vulpes vulpe*), il tasso (*Meles meles*), l'istrice (*Hystrix cristata*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*), la lepre (*Lepus spp.*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), ghiri (*Glis glis*) e scoiattoli (*Sciurus vulgaris*), donnole (*Mustela nivalis*) e faine (*Martes foina*). Tra gli uccelli, vi sono numerosi rapaci diurni, tra cui il nibbio reale (*Milvus milvus*), la poiana (*Buteo buteo*), i gheppi (*Falco tinnunculus*) e il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), e numerosi notturni, tra cui il barbagianni (*Tyto alba*), l'allocco (*Strix aluco*). In prossimità dei pascoli, vi sono pettirossi (*Erithacus rubecola*), codibugnoli (*Aegithalos caedatus*), capinere (*Sylvia atricapilla*), allodole (*Alauda arvensis*). Tra gli anfibi abbiamo presenza di rana verde (*Pelophylax esculentus*), la rana greca (*Rana graeca*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*).



Foto 1. Gregge al pascolo sulle praterie nel sic Dolomiti di Pietrapertosa

1.2 SIC IT6030037: Monti Ruffi (versante sw)

LOCALIZZAZIONE: Il sito è localizzato nella porzione sud-occidentale del complesso montuoso calcareo dei Monti Ruffi e comprende il Monte Tossicchi ed il Colle Sacrestia. E' delimitato dal Fosso del Fioio a nord, dalla Valle Figuzza ad est, dall'abitato di Cerreto Laziale a sud e dalla valle del Torrente Fiumicino ad ovest (fig.2).

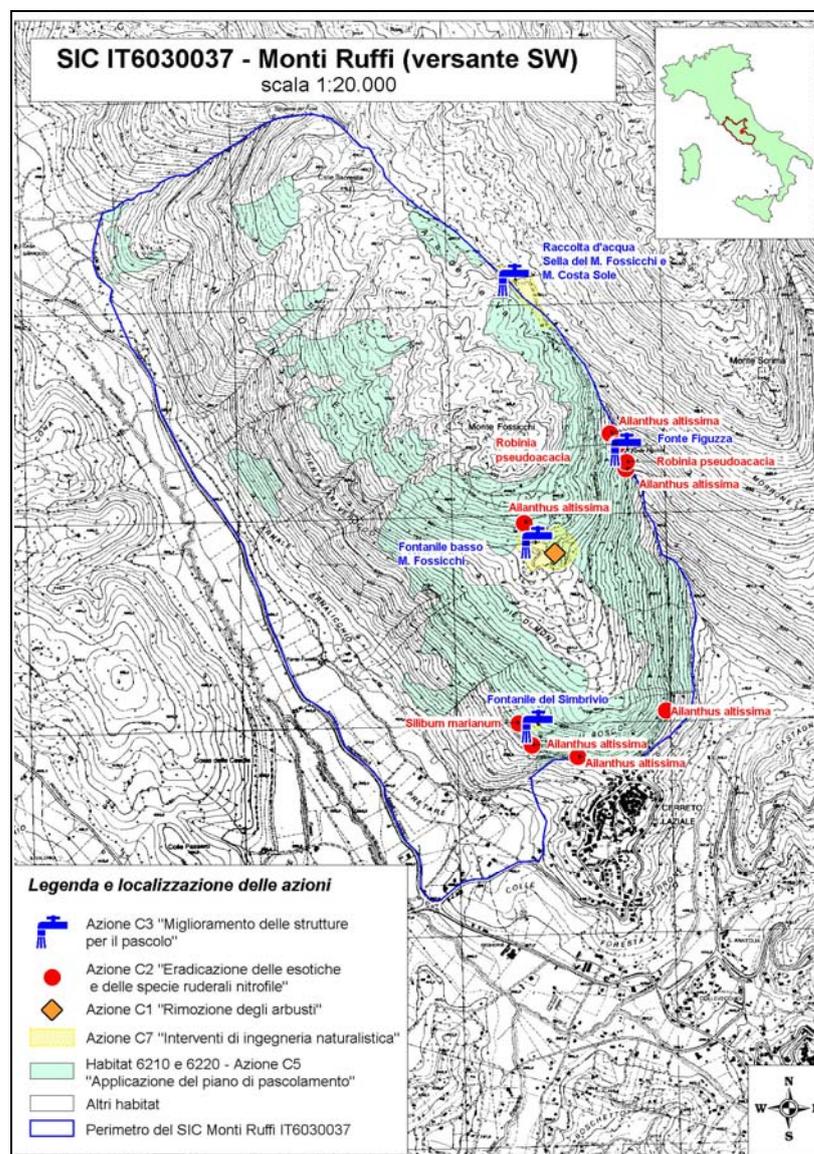


Figura 2. Mappa SIC IT6030037, Monti Ruffi- versante

ESTENSIONE: Il sito si estende su una superficie di 579,4 ha.

PROVINCIA E COMUNI: Per gran parte di proprietà privata, ricade all'interno dei Comuni di Anticoli Corrado, Cerreto Laziale e Ciciliano, in Provincia di Roma, ed è compreso nelle Comunità Montane X dell' Aniene e IX Monti Sabini e Tiburtini della provincia di Tivoli.

MORFOLOGIA: La zona si presenta con una morfologia prevalente di versante montano, che degrada dalla zona sommitale del Monte Fossicchi (982 m s.l.m.) e del Colle Sacrestia (876 m s.l.m.) in direzione SW verso il corso del torrente Fiumicino, fino ad una quota di circa 400 m s.l.m.

ALTITUDINE: 285-1253 m s.l.m.

AMBIENTE FISICO: Rilievi montuosi.

SUOLO: Nella parte occidentale del massiccio affiorano marne ed argille, mentre sulle pendici sono presenti regosuoli e nelle aree più stabili e meno acclivi dominano i suoli bruni-calcarei. La parte orientale presenta invece rocce arenacee su cui si sono sviluppati regosuoli e suoli bruni acidi. Nell'area sono presenti anche affioramenti di rocce calcaree, spesso intensamente carsificate. (Tilia 1996).

VEGETAZIONE: La Regione Biogeografica di appartenenza è quella Mediterranea. La vegetazione potenziale è costituita, a seconda delle esposizioni e delle condizioni edafiche locali, dal bosco di querce termofile, con prevalenza di cerro nelle aree meridionali più esposte e di roverella (associazione Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis) nelle aree centro-settentrionali, e dall'orno-ostrieto (associazione Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae) sui versanti più umidi (Lattanzi e Tilia, 1996). Da sottolineare la presenza, da una parte, di aree boscate che coprono le porzioni sommitali del settore centro-settentrionale del sito ed i pendii nord-occidentale e sud-occidentale e dall'altra, le formazioni cespugliose-arbustive ed erbacee aride delle aree centro-meridionali, che rappresentano in gran parte stadi di ricostituzione dei querceti mediterranei, in passato tagliati per essere sostituiti da coltivazioni di cereali. La componente forestale copre circa il 40% della superficie totale del Sito, e la maggior parte (213 ha) di questa è rappresentata dall'orno-ostrieto. Di particolare importanza in termini di superficie, nonché per la loro valenza naturalisti-

ca, sono le aree coperte da stadi di degradazione delle cerrete submediterranee e le aree caratterizzate da pratelli aridi mediterranei e praterie collinari a grano villosa. Tali aree sono riferibili prevalentemente ai Thero-Brachypodietea ma anche ai Festuco-Brometalia, entrambi costituenti habitat di interesse comunitario prioritari e all'interno dei quali si localizzano le zone interessate dagli interventi previsti nel presente progetto.

FAUNA: Nella zona è presente il cinghiale (*Sus scrofa*), reintrodotta utilizzando esemplari provenienti dall'est europeo. Saltuaria è la presenza del lupo (*Canis lupus*). Faina (*Martes foina*), ghio (*Glis glis*), riccio (*Erinaceus europaeus*), scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), volpe (*Vulpes vulpes*), tasso (*Meles meles*) e istrice (*Hystrix cristata*) sono tra i mammiferi maggiormente presenti nella zona (Pinchera, 1998). Per quanto riguarda gli uccelli, abbiamo la civetta (*Athene noctua*), il gufo comune (*Asio otus*), l'allocco (*Strix aluco*) e raramente l'assiolo (*Otus scops*) (Santarelli, 1998). Tra gli anfibi vi sono il tritone crestato (*Triturus cristatus*), la rana italica (*Rana italica*) e la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*). Tra i rettili abbiamo la vipera (*Vipera aspis*).

1.3 SIC IT6030035: Monte Guadagnolo

LOCALIZZAZIONE: il sito si estende sui Monti Prenestini, un complesso carbonatico orientato in senso N-S e situato quasi al centro del Lazio (fig.3).

ESTENSIONE: La superficie totale del SIC è di 569 ha.

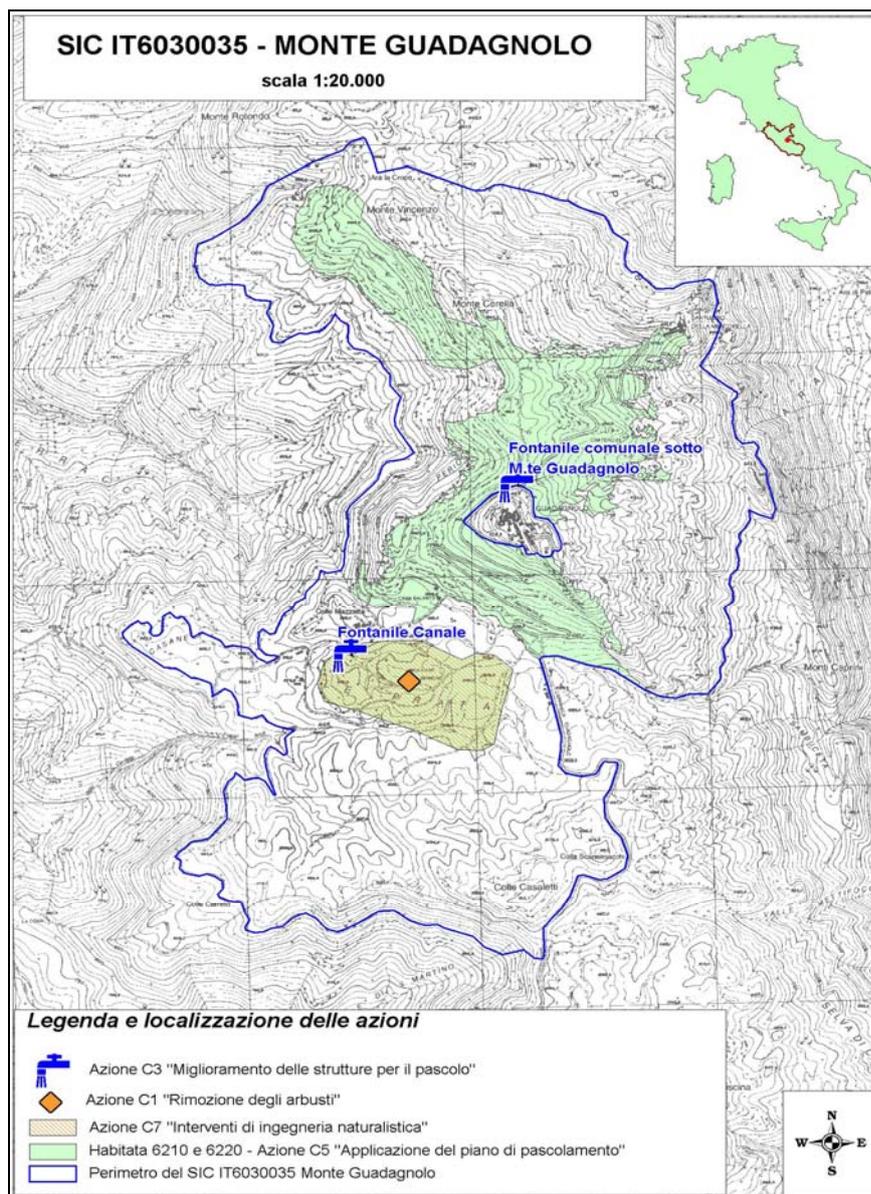


Figura 3. Mappa del SIC IT6030035: Monte Guadagnolo

PROVINCIA E COMUNI: Il sito ricade, per la maggior parte della sua estensione nel territorio del comune di Capranica Prenestina. Piccole parti del territorio ai margini del perimetro sono situate nei territori dei cinque comuni di Casape, Ciciliano, Pisoniano, Poli, San Gregorio da Sassola, tutti nella provincia di Roma. Il comune di Ciciliano è soltanto confinante con una piccola parte del perimetro. Il SIC ricade nel territorio della IX Comunità Montana – Monti Sabini e Tiburtini della provincia di Tivoli.

MORFOLOGIA: tipica forma dei versanti a gradoni o a dente di sega, strutturalmente legata alle alternanze di strati calcarei e marnosi, a diversa erodibilità.

ALTITUDINE: 900-1200 m s.l.m.

AMBIENTE FISICO: Pianori carsici con affioramenti rocciosi calcarei e marnosi.

SUOLO: Sono presenti suoli poco evoluti e di scarso spessore, riferibili a rendzina e litosuoli. Il substrato è di tipo calcareo (Gigli, 2006).

VEGETAZIONE: La Regione Biogeografica di appartenenza è quella mediterranea. La specie arborea più rappresentativa è costituita principalmente dal faggio (*Fagus sylvatica* L.) che può essere considerata la specie climax della montagna appenninica; oggi la faggeta costituisce certamente la tipologia vegetazionale caratteristica dell'area. Gli habitat dominati dalla vegetazione erbacea si presentano in un mosaico in cui le strutture e i rapporti di abbondanza/dominanza sono notevolmente alterati dall'intenso pascolamento. Sono presenti praterie a *Bromus erectus* e *Thymus longicaulis*, praterie con estese fioriture di *Orchis morio* e *Anacamptys pyramidalis*. Anche queste aree sono riferibili prevalentemente ai Thero-Brachypodietea ma anche ai Festuco-Brometalia, en-



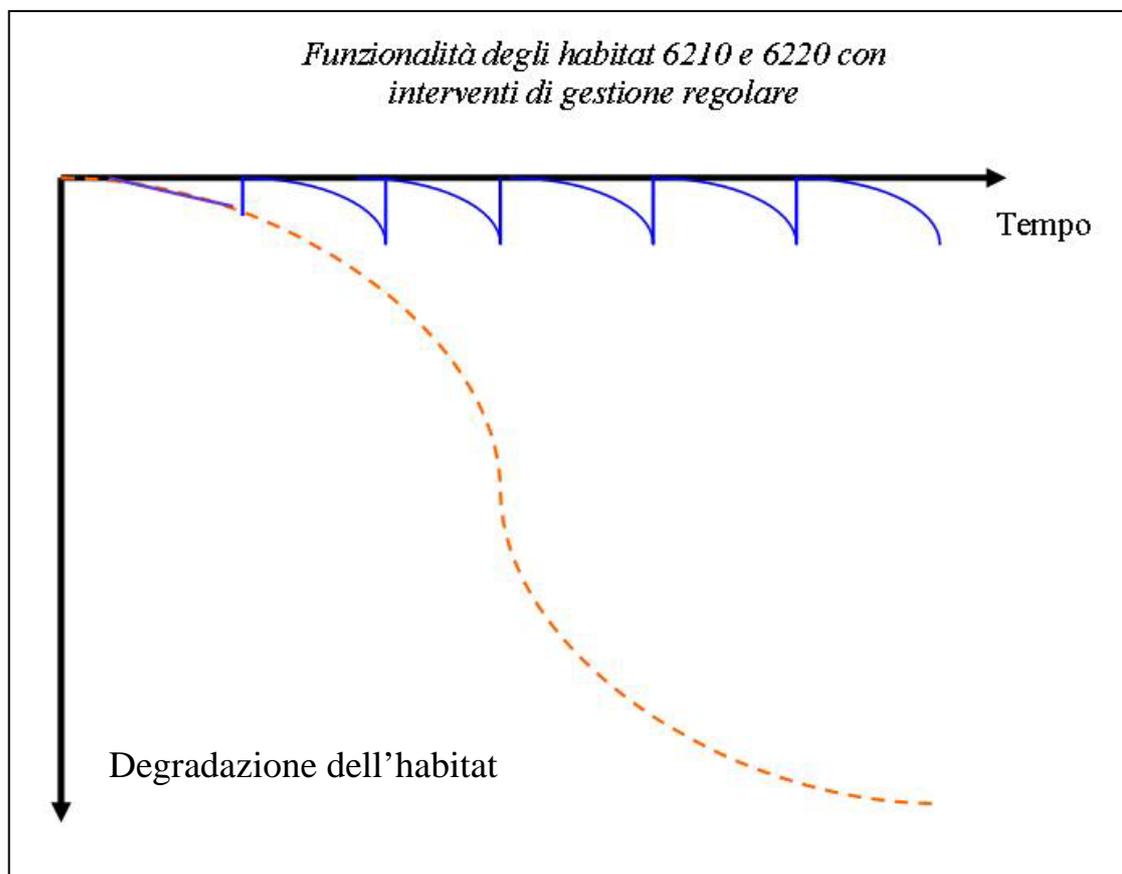
trambi costituenti habitat di interesse comunitario prioritari e all'interno dei quali si localizzano le zone interessate dagli interventi previsti nel presente progetto.

FAUNA: Anche nel SIC di Monte Guadagnolo, come in quello dei Monti Ruffi (versante SW) è presente il cinghiale (*Sus scrofa*). Saltuaria anche qui la presenza del lupo (*Canis lupus*). Faina (*Martes foina*), ghio (*Glis glis*), riccio (*Erinaceus europaeus*), scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), volpe (*Vulpes vulpes*), tasso (*Meles meles*) e istrice (*Hystrix cristata*) sono tra i mammiferi maggiormente presenti nella zona. Per quanto riguarda gli uccelli, abbiamo la civetta (*Athene noctua*), il gufo comune (*Asio Otus*), l'allocco (*Strix aluco*) e raramente l'assiolo (*Otus scopus*). Tra gli anfibi vi sono il tritone crestato (*Triturus cristatus*), la rana italica (*Rana italica*) e la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*). Tra i rettili abbiamo la vipera (*Vipera aspis*).

2. RAZIONALE DELLE LINEE GUIDA

L'ingegneria naturalistica è intesa in questo contesto come "*un processo di alterazione intenzionale di un sito per ottenere un preciso ecosistema nativo risultato dell'evoluzione storica*" (Society of Ecological Restoration, 1991). La **frammentazione** ecologica degli habitat IT6210 (Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo - *Festuco-brometalia* – con stupenda fioritura di orchidee) e IT6220 (Percorsi sub-steppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*) dovuta ad erosione del suolo e perdita del cotico erboso, rappresenta la causa principale della perdita di biodiversità. La scomparsa delle specie è correlata con il declino delle funzioni delle praterie aride e semi-aride. Nel grafico in basso si osserva come con il progredire della frammentazione consegue un rapido declino delle funzioni dell'habitat che si può contrastare con una corretta gestione all'interno di un **processo di mitigazione**. Quest'ultimo, con l'aiuto dell'ingegneria naturalistica, dovrà contribuire ad **ampliare, promuovere e ri-connettere** le unità di habitat frammentate all'interno dell'area protetta.

Un intervento di **riabilitazione** (rifunzionalizzazione), **ripristino parziale** o **ripristino completo** (rinaturalizzazione), in ambienti così sensibili dal punto di vista ecologico, dovrà essere condotto con tecniche (**buone pratiche**) capaci di assecondare i processi naturali e mitigare l'impatto antropico.



Nel grafico si osserva come una manutenzione ordinaria se basata su interventi specifici e costanti, può essere una soluzione sostenibile (funzione azzurra). Al contrario, intervenire quando la degradazione dell'habitat è in pieno avanzamento (funzione gialla) diventerà molto costoso, con una bassa prospettiva di ritorno allo stato pre-ante dell'habitat. Questo secondo approccio è, inoltre, **insostenibile** perchè rimanda la manutenzione alla prossima generazione.

2.1 TIPOLOGIE DI DEGRADO

Nei SIC di intervento esistono varie tipologie di degrado per effetto di processi erosivi a cui concorre il pascolamento irrazionale.

Le tipologie di degrado variano tra un limite massimo di erosione che comporta l'emersione del substrato roccioso (es. SIC Dolomiti di Pietrapertosa) ad uno minimo in cui si registra una riduzione dello spessore del cotico erboso (tutti i SIC).

In alcuni casi (SIC Dolomiti di Pietrapertosa zona A) i fenomeni erosivi sono coadiuvati dalle forti pendenze, dalla forza del vento e dall'azione battente della pioggia.

E' possibile schematizzare differenti categorie di degrado (**a, b, c, d**):

- a) Superfici ampie, a forte pendenza (>25%), con emersione del substrato pedologico; Sono aree in cui si sviluppano anche fenomeni di ruscellamento delle acque piovane con tendenza alla formazione di vere e proprie formazioni calanchive.
- b) Superfici circoscritte con scomparsa del cotico erboso;
Sono aree puntuali all'interno delle praterie, in prossimità dei fontanili o presso i margini stradali più impattati.
- c) Superfici con erosione del cotico erboso distribuite con pattern lineari o reticolati;
Quasi sempre coincidono con i sentieri ed i percorsi preferenziali degli animali al pascolo. Questi percorsi possono aumentare la frammentazione dell'habitat soprattutto in quei siti in cui il processo erosivo procede ad un ritmo accelerato.

- d) Superfici su cui sono state rimosse le specie nitrofile invasive e gli arbusti.



Foto 2. Esempio di categoria di degrado di tipo c) rinvenuto nel SIC Dolomiti di Pietrapertosa. Da notare anche l'azione antierosiva della *Lomelosia crenata* (Cirillo) Greuter & Burdet subsp. *crenata*

3. OBIETTIVI PREVISTI DA RICOPRI

L'attuazione dell'azione C7 sui SIC appena descritti avverrà mediante:

- Il rimodellamento del terreno e ricostituzione del cotico erboso mediante l'uso di sementi appartenenti alle specie erbacee autoctone, appartenenti agli habitat 6210 e 6220 (azione C6), in aree a scarsa pendenza denudate dal ruscellamento superficiale su scavi causati dal passaggio del bestiame.
- La semina con sementi raccolti in loco e autoprodotti tramite l'azione C6 in aree a scarsa pendenza denudate dall'eccessivo calpestio nei dintorni degli abbeveratoi.
- La semina con sementi raccolti in loco in aree liberate dagli arbusti, dalle specie esotiche e nitrofile, dove è minore o assente la copertura erbacea, o dove sono richiesti rafforzamenti di popolazioni rarefatte o interventi di riqualificazione della ricchezza floristica caratteristica dei due habitat.
- La realizzazione di piccole difese di versante attraverso la creazione di fascinate, graticciate o piccole briglie di contenimento lungo alcuni impluvi, scarpate e margini di strade di servizio in erosione, dove la pendenza è maggiore; gli interventi saranno effettuati mediante tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli specifici interventi previsti in progetto in ciascun sito sono i seguenti:

- Monti Ruffi IT6030037 (Provincia di Roma): Attività previste: (2) intervento di risemina con semi di specie native etc
- Monte Guadagnolo IT6030035 (Provincia di Roma): Attività previste: (3) riempimento con pietrame a secco di diversa pezzatura e risemina di specie erbacee.
- Dolomiti di Pietrapertosa IT9210105 (Parco Gallipoli Cognato): Attività previste in zona A: (1) Graticciate, piccole briglie, consolidamento delle linee di drenaggio con briglie e misure anti-erosione, arricchimento del suolo con trasferimento di talee e semi di specie native dei margini non impattati per categoria di degrado **a**; (3) Piccole fascinate, possibile uso di pietrame e semina di specie erbacee native per categoria di degrado **b**

4. Sintesi di quanto previsto da RICOPRI

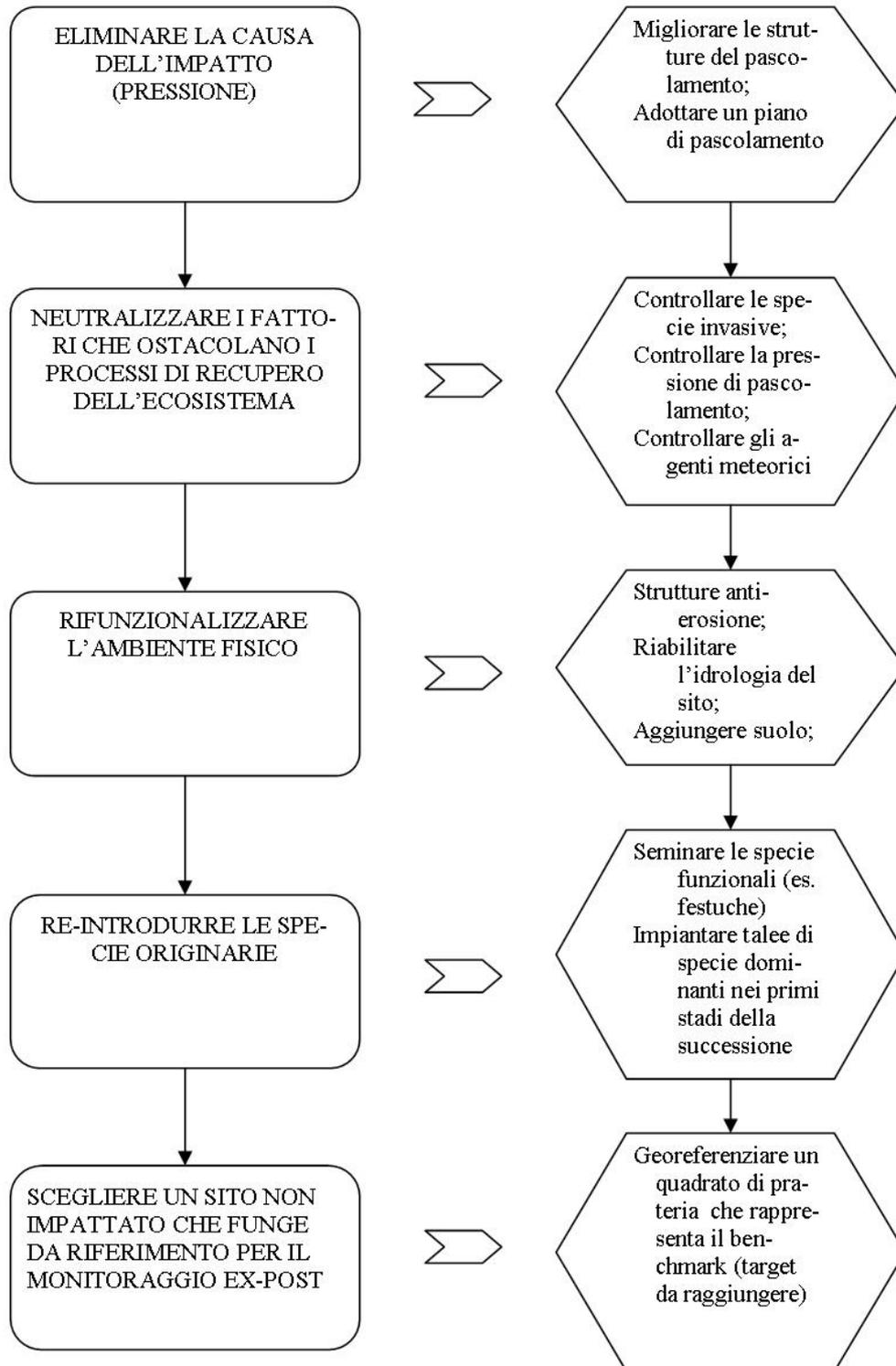
Perché quest'azione:	ripristinare superfici erose degli habitat 6212 e 6220
Quando:	nel 2012 e 2013
Dove:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Monti Ruffi (Roma); 2) Monte Guadagnolo (Roma); 3) Dolomiti di Pietrapertosa (Potenza)
Come:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Graticciate, piccole briglie, palizzate, consolidamento delle linee di drenaggio con briglie e misure anti-erosione, arricchimento del suolo con trasferimento di talee e semi di specie native dei margini non impattati per categoria di degrado a 2) Rimodellamento del suolo e ripascimento con semi di specie native degli habitat 6212 e 6220 (dipende da az. C6, relazione con az. C1 e C2) per categorie di degrado b, c e d 3) Piccole fascinate, possibile uso di pietra-me e semina di specie erbacee native per categoria di degrado b (dipende da az. C5 e C6)

5. PREREQUISITI PER LE BUONE PRATICHE

Le azioni di ingegneria naturalistica sono efficaci se iniziano dopo aver **eliminato o neutralizzato** tutti quei fattori che impediscono al sistema di recuperare lo stato iniziale. Solo dopo aver eliminato o controllato efficacemente le forze che generano l'impatto, adottando una opportuna combinazione di attività che prevedono la preparazione del sito, la gestione dell'habitat e la reintroduzione delle specie originarie, si potrà osservare il **graduale rientro delle specie** e il recupero delle caratteristiche dell'ecosistema di riferimento. Il rientro delle specie sarà favorito se le tecniche assecondano le successioni biologiche naturali.

Nel diagramma riprodotto alla pagina seguente, è descritta la **gerarchia di intervento** che regola il processo di mitigazione previsto da RICOPRI per le praterie aride e semi-aride.

Mitigazione Biologica:
Gerarchia degli Interventi



6. INDICAZIONI SPECIFICHE PER LE BUONE PRATICHE

Le tecniche da utilizzare sono fortemente dipendenti dal tipo di ecosistema utilizzato come riferimento. Siti degradati di tipo: *<(a) Superfici ampie, a forte pendenza (>25%), con emersione del substrato pedologico; aree in cui si sviluppano anche fenomeni di ruscellamento delle acque piovane con tendenza alla formazione di vere e proprie formazioni calanchive>*

hanno perduto sia la loro struttura (in termini di specie e relative interazioni con le componenti fisiche e biologiche) che le loro funzioni (accumulazione di anidride carbonica e biomassa, suolo, acqua e ciclo dei nutrienti). Per questa tipologia di sito (foto 3) la **riabilitazione e il ripristino parziale** sono le soluzioni più realistiche.

La **riabilitazione** avrà come obiettivo la sostituzione di un ecosistema degradato con un altro produttivo. All'interno della gerarchia del processo di mitigazione, la sistemazione delle linee di drenaggio, la messa in opera di strutture anti erosione ed il trasferimento di suolo su queste ultime rappresenta la condizione di base per il recupero delle fun-



Foto 3. Sito delle Dolomiti di Pietrapertosa, area A, da sottoporre ad intervento di rifunzionalizzazione (riabilitazione) e parziale ripristino naturalistico

zioni ecologiche (controllo dell'attività erosiva di acqua, vento e trattenimento del suolo). Questo tipo di intervento ingegneristico rappresenta anche la condizione preliminare affinché si possano insediare le comunità biologiche. A tal proposito si suggerisce di:

- 1) **Usare la pietra locale** – La pietra è il materiale più duraturo ed immutabile, non marcisce, resiste al fuoco ed agli insetti. Ha una bassa energia incorporata ed è completamente priva di sostanze tossiche.
- 2) **Riciclare i residui vegetali ed il legname proveniente dal decespugliamento** per mitigare, rinforzare e pacciamare i siti impattati.
- 3) **Irrobustire all'aperto le piante native riprodotte ex situ** (es. in vivaio). Le condizioni che si riscontrano *ex situ* producono una crescita veloce e abbondante che non può persistere quando la piantina verrà esposta al vento, al sole e al gelo.
- 4) **Meglio la semina e l'impianto diretto che il trapianto.** Il passaggio tramite la riproduzione *ex-situ* esercita una forza di selezione a svantaggio della diversità per l'adattamento in ambienti seminaturali.



Foto 4 e 5. Esempi di sistemazioni anti-erosione con l'uso di materiale recuperato in loco (fonte Parco Gallipoli Cognato Piccole Dolomiti Lucane – Basilicata)



Per questa tipologia di siti è anche possibile un **ripristino parziale** insediando artificialmente **specie dominanti tipiche dei primi stadi della successione biologica**. Al contrario, risulterebbe velleitario ed **impattante** in aree protette l'adozione di tecniche di "**gardening**" o di altre utilizzate per consolidare margini di autostrade, discariche ed aree antropizzate che prendono il nome di "**rinverdimenti**". Bisogna anche considerare che una porzione di suolo "nudo" in questi habitat svolge una importante funzione ecologica per lo **sviluppo e la riproduzione di insetti** appartenenti all'ordine dei coleotteri (larva tigre dello scarabeo), imenotteri (nidi di vespe ed api terricole) e ditteri (larve di *Acrosanthe anualata*). Anche le lucertole ed alcuni rettili hanno bisogno di suoli caldi (quindi nudi e non ricoperti di cotico erboso) per poter deporre le uova.

Per siti che ricadono nelle seguenti tipologie: < b) *Superfici circoscritte con scomparsa del cotico erboso; Sono aree puntuali all'interno delle praterie, in prossimità dei fontanili o presso i margini stradali più impattati.* c) *Superfici con erosione del cotico erboso distribuite con pattern lineari o reticolati; Quasi sempre coincidono con i sentieri ed i percorsi preferenziali degli animali al pascolo. Questi percorsi possono aumentare la frammentazione dell'habitat soprattutto in quei siti in cui il processo erosivo procede ad un ritmo accelerato.* d) *Superfici su cui sono da eradicare le specie nitrofilli invasive e alcuni arbusti.*> nell'arco temporale in cui si svolge RICOPRI è realistico, il **ripristino parziale** della prateria. Questo ripristino parziale potrà diventare totale nel medio periodo se vengono implementati i piani di pascolamento.

Con il **ripristino totale** si otterrà il ritorno all'originaria struttura e composizione floristica del sito.

7. RIPRISTINO DEL COTICO ERBOSO

Il ripristino parziale (o totale) del cotico erboso di una prateria primaria o secondaria dovrà prevedere un primo insediamento di specie pioniere, tra cui le annuali, cui seguiranno le poliennali. Sia le specie comuni che quelle rare dovranno rientrare nella nuova comunità vegetale. E' per questo motivo che si suggerisce il riciclo della banca del seme presente nel suolo dei margini e la raccolta del fiorume in situ.

Arricchimento del suolo: dopo aver riabilitato ecologicamente i siti è pertanto necessario arricchire il suolo con terriccio da recuperare/riciclare *in situ* (se disponibile). Quest'ultimo già è dotato di semi e propagoli di specie native (*soil seed bank*). Nel caso in cui non è possibile recuperare/riciclare la locale *soil seed bank*, procedere ad un arricchimento del suolo con torba. Si creano in questo modo le condizioni per la germinazione dei semi e per lo sviluppo di propagoli (talee, stoloni, tuberi e bulbi)

Semina del fiorume: su queste superfici seminare il "fiorume" raccolto nelle porzioni di prateria meno pascolate nel mese di luglio. La raccolta sarà manuale (usare guanti di stoffa) e i semi saranno posti in buste di carta (per alimenti). La raccolta potrà avvenire anche tramite sfalcio e recupero dello sfalciato su un telone. Le buste contenenti i semi saranno conservate in un luogo asciutto. Questo fiorume conterrà soprattutto semi di specie graminacee altamente funzionali poliennali del gen. *Festuca*, *Bromus*, *Brachypodium*, *Phleum*, *Stipa* e *Luzula*. La semina dovrà essere eseguita a spaglio in autunno (fine settembre-ottobre) prima delle piogge. Dopo aver effettuato la semina a spaglio dovrà seguire un leggero rastrellamento del terreno in modo da rico-

prire il fiorume. E' questo il momento giusto per arricchire le superfici erose con torba o terriccio locale. l'insediamento di queste specie permetterà un rapido miglioramento della struttura del suolo a causa del loro carattere perennante e della struttura prevalentemente fascicolata dell'apparato radicale. Lo spargimento meccanico o manuale del fiorume è limitato alle superfici poco acclivi ovvero con una pendenza massima di 20-25%. Con pendenze maggiori lo spargimento avverrà solo **dopo** la messa in opera di fascinate e sistemi anti-erosivi.

Sementi precedentemente raccolte e selezionate (utilizzando il principio della selezione diversificante) possono essere sparse nella misura di 30 - 60 gr/m² in funzione del grado di fertilità del terreno. Nel caso di sementi molto leggere è consigliabile l'aggiunta alla miscela di sabbia o argilla. La semina con fiorume prevede l'utilizzo di sfalcio fresco nella misura max di 0,5 Kg/m².

Gli interventi di semina delle specie proprie dei due habitat verranno eseguiti impiegando materiale raccolto in loco, ovvero il miscuglio naturale di sementi derivato dallo sfalcio opportunamente scelto delle specie prative specifiche dei due habitat nell'area di intervento.

Tempi di realizzazione: si stima che in un'ora un solo operaio realizza circa 25 mq.

Come si esegue: dopo aver preparato il terreno mediante lavorazione meccanica o manuale, rastrellatura e rullatura, e, nel caso, anche attraverso riporti di zolle con cotico integro, si procede allo spargimento delle sementi manualmente o mediante l'uso di apposite macchine seminatrici ed infine alla ricopertura con terreno vegetale

Da margine a margine: adottare la tecnica del trasferimento del "*soil seed bank* e del fiorume" dal "margine integro all'area impattata". E' la tecnica che meglio asseconda le caratteristiche dei processi natu-

rali di migrazione e ricolonizzazione. Evitare di trasferire semi da siti molto distanti o posti a quote altimetriche molto diverse.

Taleaggio con *Lomelosia crenata* (Cirillo) Greuter & Burdet subsp. *crenata* nel caso delle Dolomiti di Pietrapertosa. E' questa una specie endemica delle Dolomiti Lucane che naturalmente rinsalda e stabilizza i versanti più inclinati e le arenarie più dilavate con un potente apparato radicale. La parte aerea è coprente in modo da proteggere il suolo dall'azione battente della pioggia. La specie si riproduce sia tramite semi che tramite talee radicate. Queste ultime possono essere artificialmente trapiantate sui gabbioni e su tutti i versanti sottoposti a **riabilitazione ecologica** (nel caso delle Dolomiti di Pietrapertosa - zona A) in primavera oppure in autunno. Pertanto il taleaggio e la semina di questa specie sono vocati per tutti i siti ricadenti nella categoria a).

Specie vulnerabili e rare: in questo caso è utile il supporto della Banca del Germoplasma dell'U.O. Università di Torvergata. Quest'ultima potrà fornire semi e propagoli con i relativi protocolli di trasferimento *in situ*. Per i SIC laziali. In ogni caso non ci sarà trasferimento di semi di specie tra Lazio e Basilicata.

OSSERVAZIONE: se la specie è vulnerabile *sensu* lista rossa non è possibile raccogliere semi.

Piantumazione: nel caso di praterie arbustate è consigliabile piantumare specie arbustive presenti nella prateria, *Quercus* spp., *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Pyrus pyaster*, *Malus sylvatica*, *Rosa* sp, *Fraxinus ornus*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Carpinus*, *Ostryia*

ecc. Questi arbusti si possono ottenere anche raccogliendo opportunamente *in situ* i semi ed i frutti l'anno precedente. Dopo idoneo trattamento questi propagoli saranno disseminati in autunno. La messa a dimora di semi e arbusti dovrà avvenire con densità di semina e di impianto elevata. Senza alcuna parsimonia bisognerà adottare **schemi di impianto a gruppi di individui** ed a macchia di leopardo in modo da assecondare le linee di drenaggio ed i versanti più esposti al sole. L'interramento avverrà con una leggera erpicatura localizzata nelle fasce o aree in cui sono stati distribuiti i semi. Nel caso di suoli con roccia emergente bisogna evitare ulteriori impatti sul substrato pedogenetico con mezzi meccanici.



Foto 6. Dettaglio di struttura ramificata e funzione coprente di *Lomelosia crenata* (Cirillo) Greuter & Burdet subsp. *crenata*

8. RECINZIONI

Vanno sempre realizzate. La recinzione di protezione che normalmente si realizza ai margini della fascia impattata, è consigliabile distanziarla dagli stessi di **almeno 2 metri** (in modo da includere insieme alla superficie impattata una porzioni di prateria funzionale) per consentire la disseminazione naturale, lo sfalcio del fiorume all'interno del perimetro recintato ed evitare fenomeni di compattamento del suolo ed impatti secondari sulla biodiversità dovuti al passaggio di animali e persone lungo il perimetro definito dall'attività ingegneristica. I corridoi di passaggio della fauna domesticata e selvatica vanno costruiti lungo le direttrici di massimo transito, dotandoli di base in pietrisco onde evitare fenomeni di canalizzazione ed erosione del suolo.

9. COSA EVITARE

Nel caso specifico del progetto RICOPRI **i ripristini biologici dovranno assecondare i processi e le dinamiche naturali specifici per ciascun sito**. Siccome per i siti in cui è necessaria una rifunzionalizzazione ecologica non è possibile in tempi brevi conseguire un ripristino completo, sarà necessario evitare “interventi chiavi in mano” che per loro natura e definizione non possono tener conto delle successioni biologiche necessarie ad un ripristino parziale dello stato pre-ante.

Gli schemi di semina e piantumazione non dovranno adottare i criteri previsti per il gardening (per spaziatura tra le piante, germoplasma e tecniche).

In ecosistemi naturali e quasi-naturali **non bisogna usare fertilizzanti e prodotti chimici di qualsiasi natura**. In particolare, nelle praterie semi-aride, la concimazione comporta una esemplificazione delle comunità vegetali. La diversificazione interspecifica aumenta con bassi livelli di fosforo ed azoto mentre con la concimazione aumenta la dominanza di poche specie e, tra queste, le invasive.

Per quanto riguarda l'uso di materiali e sostanze **va evitato qualsiasi materia/sostanza derivante da idrocarburi** (es. pali catramati, pacchiamature con sostanze prodotte con resine o derivati di idrocarburi). E' noto che gli oli minerali hanno una potente azione di repellenza contro gli insetti. Ad esempio nelle praterie semi aride bisogna evitare l'uso di geostuoie sintetiche e idrosemine con mix di concimi e sostanze bituminose.

Le semine e piantumazioni devono assecondare i processi di naturale ricolonizzazione evitando di utilizzare strutture totalmente coprenti come ad esempio le geostuoie. Queste ultime svolgono un effetto impattante nei

confronti dell'entomofauna che si riproduce nelle prozioni più calde del terreno rappresentato proprio dal suolo nudo.

Germoplasma: evitare l'uso di miscugli di semi di varietà commerciali in habitat naturali e quasi-naturali.

Queste sementi, anche se certificate, essendo il risultato della selezione artificiale direzionale, pur germinando, tenderanno a produrre delle piante con scarso adattamento ambientale che nei primi anni per effetto dell'impollinazione incrociata possono ridurre la fitness delle popolazioni naturali.

10. MANUTENZIONI CONSIGLIATE (VEDERE AZIONI CORRELATE):

Diffusione di specie funzionali: sfalciare la vegetazione erbacea nel mese di giugno nella fascia non impattata e trasferire lo sfalciato nella fascia impattata in modo da favorire la disseminazione naturale delle specie funzionali. Anche negli anni successivi.

Controllo delle invasive: rimuovere lo scapo florale delle specie invasive (*Dipsacus fullonum*, *Cirsium arvense*, *Onopordum acanthium*, *Carduus collinus*, *Carduus macrocephalus*) nel mese di maggio (prima della disseminazione), lasciando le piante sul posto per favorire la loro decomposizione *in situ*. Anche negli anni successivi.

Recinzioni: controllo settimanale e riparazione di eventuali danni. Anche negli anni successivi.

11. MATERIALI

I materiali generalmente utilizzati nella realizzazione degli interventi di Ingegneria Naturalistica traggono la loro origine da svariati tipi di utilizzo e lavorazioni; diventano caratteristici ed indispensabili quando vengono utilizzati, talvolta singolarmente ma più comunemente abbinati in varie combinazioni, per il raggiungimento delle finalità proprie dell'Ingegneria Naturalistica.

In genere vengono classificati secondo la natura e l'origine dei materiali in:

11.1. Materiali naturali e germoplasma

Costituiscono l'elemento caratterizzante e distintivo che permette di distinguere un intervento di Ingegneria Naturalistica da uno tradizionale. Sono rappresentati da piante o parti di piante preferibilmente autoctone e con capacità di riproduzione vegetativa.

Le caratteristiche ottimali richieste possono essere individuate principalmente con:

- specie native
- specie di provenienza locale
- specie pioniere
- specie con capacità di riproduzione vegetativa
- specie con elevate attitudini funzionali
- specie a crescita rapida

Per il perseguimento delle finalità progettuali **si provvederà all'utilizzo esclusivo di specie native precedentemente recuperate sia attraverso la raccolta delle sementi che mediante il prelievo di talee.**

11.2. Materiali vegetali da attività gestionali

Si tratta spesso di produzioni vegetali morti, dalle fibre a parti intere di tronchi, ed il loro utilizzo è molto vario, da quello di protezione dei suoli a quello di elementi strutturali portanti. **Per la realizzazione degli interventi di progetto si privilegerà l'uso dei vegetali rivenienti dalle lavorazioni** (ramaglie recuperabili dall'attuazione dell'azione C1). Per gli elementi di fissaggio e più in generale di uso strutturale saranno utilizzati picchetti, pali e tronchi lignei di castagno o altre essenze caratterizzate da robustezza, durabilità, facile approvvigionamento e costi contenuti.

11.3. Suolo o substrato pedogenetico

Sono rappresentati da materiali terrosi e litoidi di varia pezzatura ed il loro utilizzo è mirato al riempimento delle strutture, per i sistemi di drenaggio, per i consolidamenti al piede, per i raccordi ed i modellamenti morfologici. I materiali inerti da utilizzare saranno recuperati in loco. Si consiglia di mantenere separati i diversi strati per **riposizionarli secondo lo stesso ordine**. In questo modo si favorisce il recupero della funzionalità delle componenti biologiche del suolo (semi e microflora).

11.4. Materiali artificiali

Sono rappresentati da tipologie ed utilizzi molto diversi e disparati, tra i quali quelli utilizzati per le chiodature, gli assemblaggi, fino agli elementi strutturali portanti.

Nell'azione di progetto rientrano in questa categoria le chiodature metalliche da utilizzarsi su substrati litoidi (dove non risulta possibile l'uso

di picchetti lignei), le legature metalliche per la realizzazione di fascine, ecc..

12. RIPRISTINO DELL'AMBIENTE FISICO

Di seguito si illustrano alcune delle tecniche tipiche degli interventi di Ingegneria Naturalistica che saranno utilizzati nell'ambito dell'azione, distinguendoli in: interventi antierosivi, interventi stabilizzanti ed interventi consolidanti

12.1. Interventi antierosivi

Gli interventi antierosivi hanno lo scopo di rendere funzionale dal punto di vista fisico ed ecologico il sito. Le opere antierosive mirano pertanto a proteggere la parte più superficiale del terreno dai processi erosivi. Essi si attuano mediante la realizzazione di coperture continue, naturali o artificiali, che si sviluppano sull'intero areale soggetto ad erosione. Generalmente questi interventi sono associati ad opere di consolidamento o di stabilizzazione di cui ne costituiscono il completamento. Le tecniche più comuni prevedono l'uso di materiali naturali. Solo in siti fortemente antropizzati ed impattati dall'uomo (con basso indice di biodiversità specifica) si interviene con prodotti sintetici. Le attività sono condotte in prevalenza manualmente o mediante l'uso di macchine e attrezzature specifiche laddove la natura del terreno ne consenta l'utilizzazione. Ai fini di questo specifico progetto, in considerazione dell'alta valenza naturalistica dell'area (le praterie del festuco-brometalia rappresentano degli hot spot di biodiversità) si utilizzeranno esclusivamente tecniche che non prevedano l'uso di materiali artificiali.

12.2. Interventi stabilizzanti

Gli interventi stabilizzanti hanno la funzione di modificare le caratteristiche reologiche del substrato così da migliorarne la resistenza all'azione degenetratrice operata dalle acque selvagge o dalla gravità. Si realizzano con tecniche che prevedono l'uso di materiali naturali, in alcuni casi associati a prodotti artificiali, e sono condotte in prevalenza manualmente o mediante l'uso di macchine e attrezzature specifiche laddove la natura del terreno ne consenta l'utilizzazione.

12.2.1. Messa a dimora di talee e piantine

Si tratta di un intervento di stabilizzazione condotto mediante la piantumazione di talee (Es. gen Salix, Populus, Alnus, ecc.) di specie arboree o arbustive che, per mezzo dell'apparato radicale, migliorano le caratteristiche tecniche del terreno

Le tecniche di piantagione utilizzate dipendono dalla tipologia del materiale da impiantare così come i periodi di intervento.

Generalmente questi interventi lungo le linee di drenaggio e sui versanti più umidi.

Messa a dimora di talee

La piantumazione dovrà prevedere l'infissione di talee recuperate in loco con capacità di propagazione vegetativa.

In questo caso si inseriscono nel terreno rami di specie vegetali con buona attitudine a moltiplicarsi per talea. Questa tecnica si presta bene per interventi di rinaturalizzazione e stabilizzazione di scarpate o brevi versanti e consente una ottimale utilizzazione di piante presenti nell'areale in cui si

colloca il sito da stabilizzare. E' applicabile con successo esclusivamente in condizioni stazionali molto favorevoli, altrimenti si caratterizza per elevate fallanze.

Trapianto di rizomi

Questa tecnica consiste nel prelievo dal selvatico di rizomi e cespi di piante che vengono trapiantate in buche realizzate nel terreno da stabilizzare; consente di utilizzare specie vegetali autoctone e poco propense a propagarsi per talea ma ha la necessità di avere a disposizione una vasta area di prelievo dei rizomi e necessita di un elevato consumo di materiale.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Come si esegue

Delle tecniche descritte la procedura generale di piantumazione è sostanzialmente simile in quanto consiste nella realizzazione di buche o fori nel terreno e nella successiva introduzione delle piante radicate, delle talee o dei rizomi. Le principali differenze sono legate al modo con cui vengono fornite le piante (a radice nuda, in zolla, in contenitore o in fitocella). Le talee vengono recuperate in zona, dal selvatico, preferibilmente da piante di 1 o 2 anni di età. Il loro diametro dovrà essere di 1 - 5 cm e la loro lunghezza minima 50 cm. Prima della messa a dimora (nel verso di crescita) è utile tagliare a punta l'estremità da infiggere e posizionare la talea perpendicolarmente al piano della scarpata.

12.2.2. Fascinata

Che cos'è

E' un intervento utilizzato per il drenaggio e la stabilizzazione di scarpate soggette a fenomeni di dissesto superficiale. Le fascinate si realizzano tramite formazione di solchi profondi 30-60 cm e larghi altrettanto, all'interno dei quali sono posizionate fascine di ramaglia con alta capacità vegetativa. A seconda dello sviluppo planimetrico delle fascine, queste possono avere effetto di ritenzione idrica (se poste in solchi trasversali al pendio) o favorire il deflusso delle acque (nel caso di disposizione obliqua).

Dove si usa

E' un metodo utilizzato per la stabilizzazione di scarpate poco acclivi caratterizzate dalla presenza di copertura pedologica.

Campi e limiti di applicazione

Questo metodo è utilizzato per ridurre l'erosione superficiale per ruscellamento, su versanti e pendii con pendenza non eccessiva (30°-35°), attraverso la regimazione del deflusso delle acque meteoriche. E' una tecnica che prevede l'utilizzo di quantità elevate di materiale vivo ed alti costi di manodopera.

Materiali da utilizzare

Paletti di legno della lunghezza di 0.6 - 1 metro e diametro di 5 -10 cm; ramaglie di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa del diametro minimo di 1 cm e lunghe 1-2 metri; filo di ferro zincato.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Tempi di realizzazione

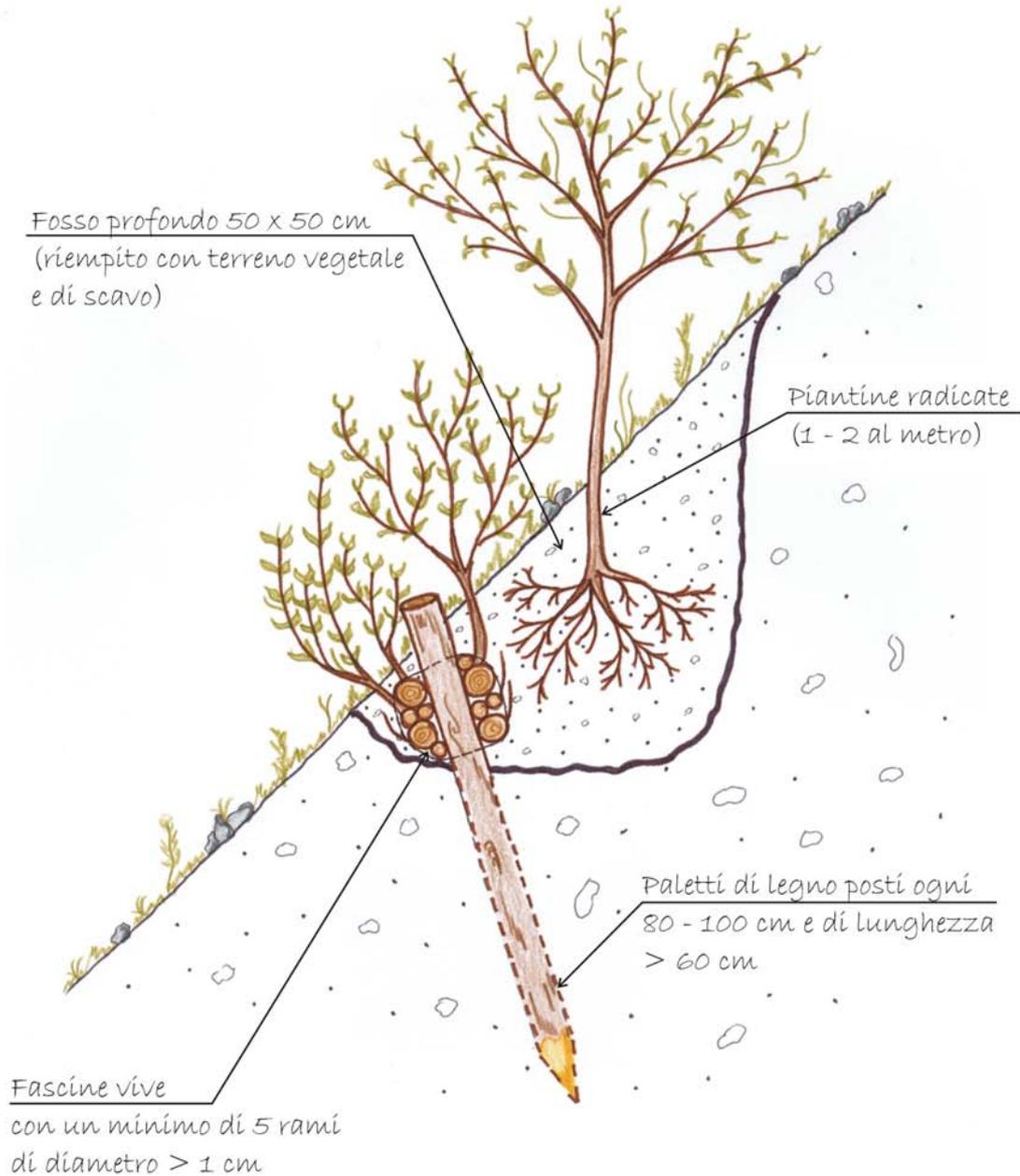
Mediamente i tempi di esecuzione variano da 0,7 a 1 ora per metro lineare.

Come si esegue

- a) Realizzare banchine profonde 30-60 cm e larghe altrettanto con pendenza minima longitudinale 2%.
- b) Realizzare fascine, diametro 0.3-0.6 m legate ad intervalli di 0.5 m, composte da ramaglia di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa.
- c) Posizionare le fascine in maniera continua lungo i fossi.
- d) Fissare le fascine a paletti infissi nel terreno a valle della fascina (sec. Hofmann) o in mezzo ai rami (sec. Kraebel); interasse paletti 0.8 m.
- e) Riempire le banchine con la terra scavata.

E' possibile combinare le fascinate vive con la messa a dimora di piantine radicate. In questo caso, le banchine sono più larghe in modo da posizionare a monte delle fascine 1-2 piantine per metro; riempire la banchina con terra scavata mescolata a terreno vegetale.

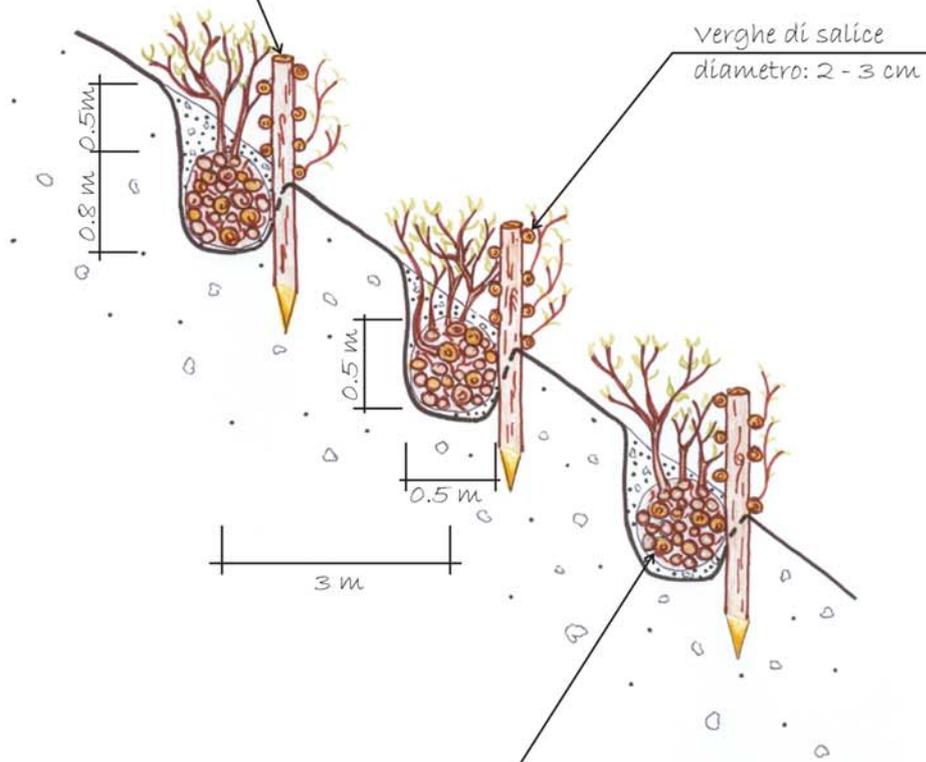
FASCINATA (con messa a dimora di piantine radicate)



FASCINATA (con viminata)

Paletti di legno
diametro: 5 - 10 cm

Verghe di salice
diametro: 2 - 3 cm



Fascine con almeno 5 rami
di diametro > 1 cm

12.2.3. Viminata

Che cosa e'

Intervento utilizzato per la stabilizzazione di piccoli smottamenti. Le viminate garantiscono una immediata azione stabilizzante della parte più superficiale del terreno e la loro adattabilità alla morfologia ne consente l'uso in svariate situazioni. Il successivo radicamento delle verghe determina un aumento delle caratteristiche di resistenza.

Si realizzano tramite infissione di picchetti di legno o tondini di ferro sui quali si intrecciano in direzione longitudinale verghe di specie legnose ad alta capacità vegetativa.

Dove si usa

Pendii soggetti a smottamenti superficiali con acclività inferiore ai 40°.

Campi e limiti di applicazione

Adatto per interventi su scarpate che necessitano di una immediata tenuta del terreno; è un metodo molto utilizzato per la sua semplicità esecutiva e per i buoni risultati garantiti. Le viminate sono spesso integrate con interventi di copertura superficiale del terreno (arricchimento del suolo con torba, soil seed bank, semina di fiorume, ecc.). Non sono idonee su terreni argillosi o rocciosi a meno di riporti di terreno vegetale. Questa tecnica prevede l'utilizzo di verghe vive lunghe ed alti costi di manodopera soprattutto connessi ai lavori di manutenzione successivi alla realizzazione.

Materiali da utilizzare

Paletti di legno della lunghezza di 1 - 1,5 metri e diametro di 8 -15 cm; verghe di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa della lunghezza minima di 1,5 metri; filo di ferro.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

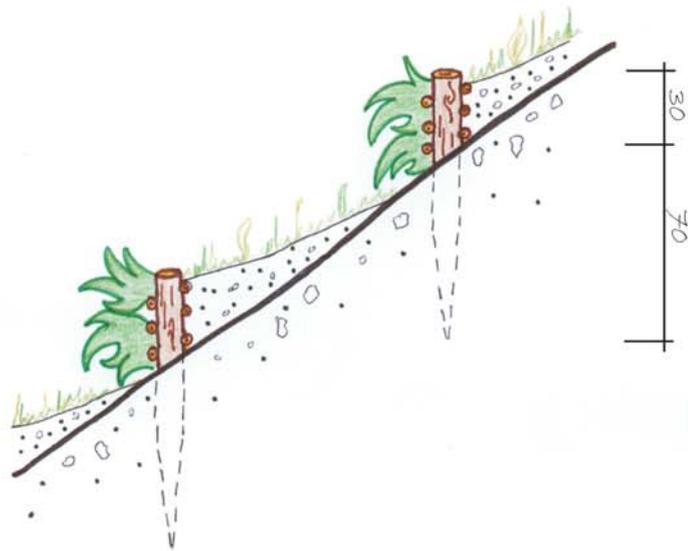
Tempi di realizzazione

Una squadra tipo composta da 2 operai, mediamente in 1 ora realizza 2 - 3 metri di viminata.

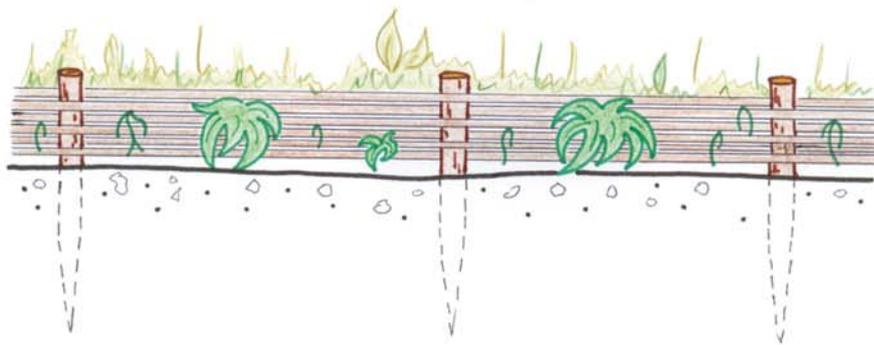
Come si esegue

- a) Infiggere nel terreno i paletti di legno (interasse 50-100cm), lasciandoli sporgere fuori terra 15-30 cm, infittire la struttura ogni 30 cm con paletti o talee più corte. Distanza tra le file della viminata 1,2 - 2 metri.
- b) Intrecciare, attorno ai paletti principali e secondari, i rami di salice, carpino o altra essenza vegetale robusta e flessibile, in numero di 3-8, in direzione longitudinale ed a stretto contatto tra loro; interrare la parte terminale delle trecce.
- c) Legare i rami ai paletti con filo di ferro.
- d) Interrare la viminata in modo da farla fuoriuscire per 15-25 cm.

VIMINATA



SEZIONE



PROSPETTO

12.2.4. Cordonata

Che cos'è

Intervento utilizzato per la stabilizzazione di:

- scarpate naturali ed artificiali;
- rilevati e accumuli di materiale sciolto;
- zone in erosione e frana;
- terreni con tendenza allo smottamento.

Le cordonate si realizzano tramite formazione di banchine disposte lungo le curve di livello o leggermente inclinate per favorire il drenaggio. La realizzazione procede a file parallele dal basso verso l'alto mediante il posizionamento di un letto di ramaglie e talee, successivamente ricoperto con terreno derivante dallo scavo del gradone posto a monte.

Dove si usa

E' utilizzata per la stabilizzazione di terreni sia umidi che aridi. E' una tecnica particolarmente indicata per scarpate con scarsa copertura pedologica.

Campi e limiti di applicazione

E' una tecnica utilizzata per la stabilizzazione di terreni aventi tendenza allo smottamento che ben si presta anche in mancanza totale del livello pedologico in quanto essa stessa contribuisce alla strutturazione del suolo apportando sostanza organica e migliorandone la struttura. Questo metodo utilizza un livello di ramaglia che funziona da "armatura" del terreno e determina il miglioramento del drenaggio nei terreni umidi, argillosi o marnosi.

Materiali da utilizzare

Si utilizzano tronchi o pali di castagno o di specie resinose del diametro di 6 - 14 cm, picchetti in legno o metallo, ramaglia viva e talee di specie legnose ad alta capacità vegetativa della lunghezza minima di 60 cm e di diametro 3-8 cm, terreno vegetale, ed eventualmente si utilizzano anche piantine radicate

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

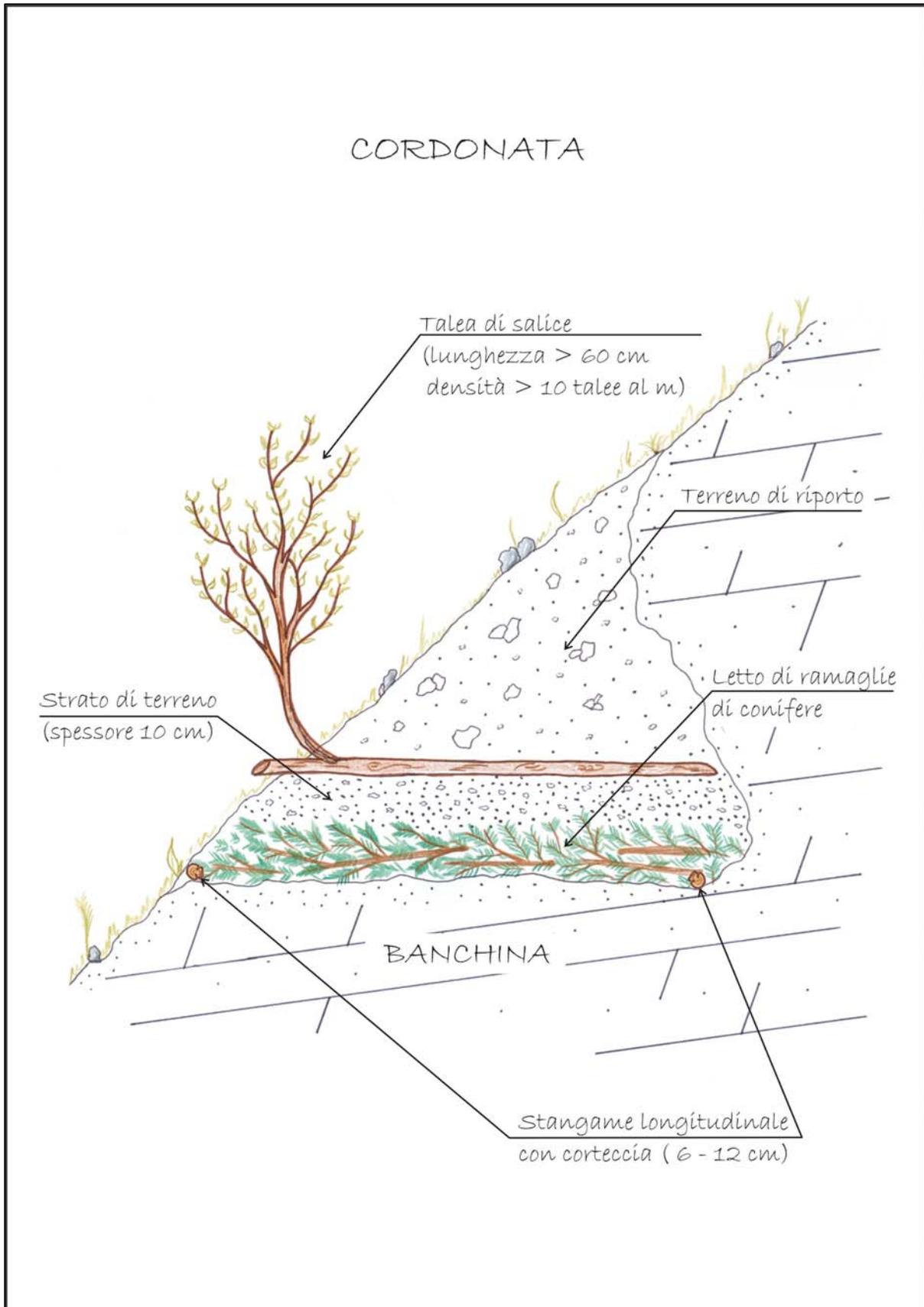
Tempi di realizzazione

Mediamente i tempi di esecuzione sono di 1 - 1,5 metri all'ora.

Come si esegue

- a) Si realizzano banchine larghe 0,5 - 1 mt con una contropendenza di circa 10°, disposte lungo le curve di livello ad interasse di 2-3 metri o poco inclinate rispetto ad esse così da favorire il drenaggio.
- b) Si posizionano, alla base dello scavo, i pali su due file parallele lungo l'asse della banchina, una sul lato esterno e l'altro alla fine dello scavo.
- c) Si posiziona la ramaglia sulla banchina sovrapponendola ai pali.
- d) Il tutto viene ricoperto con uno strato terreno spesso circa 10 cm.
- e) Su questo livello si posizionano a pettine le talee (10-25 per metro) facendole sporgere 10-20 cm verso l'esterno dello scavo. Infine si rinterra con il materiale derivante dallo scavo di monte.

CORDONATA



12.2.5. Gradonata viva

Che cosa e'

E' un intervento utilizzato per la stabilizzazione di:

- scarpate naturali ed artificiali;
- rilevati e accumuli di materiale sciolto;
- zone in erosione e frane.

La realizzazione si effettua tramite formazione di banchine, realizzate a file parallele dal basso verso l'alto, nelle quali è posto materiale vegetale vivo (talee, piantine), ricoperto con terreno derivante dallo scavo del gradone posto a monte. E' possibile realizzarlo in tre diverse tipologie:

- gradonata con talee;
- gradonata con piantine;
- gradonata mista con talee e piantine.

Dove si usa

Questo metodo è particolarmente indicato per interventi di consolidamento e stabilizzazione di scarpate molto ripide, anche aride, soggette a intensi fenomeni di movimento superficiale.

12.2.5.1. Gradonata con talee

Campi e limiti di applicazione

E' una sistemazione stabilizzante con ottimo effetto in profondità, particolarmente idoneo su terreni molto ripidi, poveri e con movimento superficiale di terreno, purché presente uno strato di terreno sufficientemente profondo. Non è adatta a trattenere il terreno vegetale. Non è idonea su scarpate con roccia affiorante.

Materiali da utilizzare

Talee o ramaglie di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (es. salici) della lunghezza superiore a 1 m ovvero 10-20 cm in più della profondità dello scavo e diametro variabile da 1 a 7 cm.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Tempi di realizzazione

Mediamente i tempi di esecuzione variano da 0,7 a 2 ore per metro lineare.

Come si esegue

- a) Scavare sulla scarpata dei gradoni a file parallele ad interasse di 1,5 - 3 metri, partendo dal basso del pendio, aventi larghezza 50 - 100 cm e contropendenza trasversale minima del 10% in modo da avere una maggiore stabilità dell'intervento e migliorare la concentrazione dell'acqua.

- b) Posizionare, alla base dello scavo, un letto di talee e ramaglie disposte a pettine (10-30 per metro). I rami devono sporgere per almeno 1/4 della loro lunghezza. Ricoprire lo scavo con il terreno derivante dalla formazione del gradone successivo.

12.2.5.2. Gradonata con piantine

Campi e limiti di applicazione

Sistemazione utilizzata su terreni ricchi di sostanze nutritive, per piccole superfici, dove non occorre una stabilizzazione notevole del pendio, bensì la realizzazione di un soprassuolo arboreo definitivo, senza fasi intermedie con vegetazione pioniera. E' un metodo che fornisce un consolidamento mediocre del terreno, ma immediatamente efficace; richiede notevoli quantità di piantine.

Materiali da utilizzare

Piantine radicate di latifoglie resistenti con attitudine allo sviluppo di apparati radicali ricchi di radici avventizie, preferibilmente di specie a rapido accrescimento (es. Ontani), alti circa 1 metro ovvero 10-20 cm oltre il livello dello scavo) e di diametro pari a 1 - 3 centimetri.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Tempi di realizzazione

Mediamente i tempi di esecuzione variano da 1 a 3 ore per metro lineare.

Come si esegue

- a) Realizzare banchine a file parallele ed interasse 1 - 3 metri, partendo dal basso del pendio, aventi larghezza 50 - 70 cm e contropendenza trasversale del 10 - 15%.
- b) Posizionare, alla base dello scavo, le piantine con una densità di 5-20 per metro (a seconda della specie utilizzata), avendo cura di farle sporgere per 1/3 - 1/4 circa della loro lunghezza.
Ricoprire la banchina con il materiale derivante dallo scavo di monte.

12.2.5.3. Gradonata con talee e piantine

Campi e limiti di applicazione

Tipologia d'intervento più sicura per frane superficiali e per le zone a forte erosione. L'intervento prevede l'alternanza di specie definitive (piantine radicate) e di specie preparatrici (talee), distanziate tra di loro di 50-100 cm, in modo da raggiungere un'associazione vegetale stabile, ed un maggiore attecchimento. I costi sono più elevati rispetto agli altri due tipi di gradonate.

Materiali da utilizzare

Si utilizzano talee e ramaglie di specie legnose e piantine radicate così come descritte alle schede precedenti.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

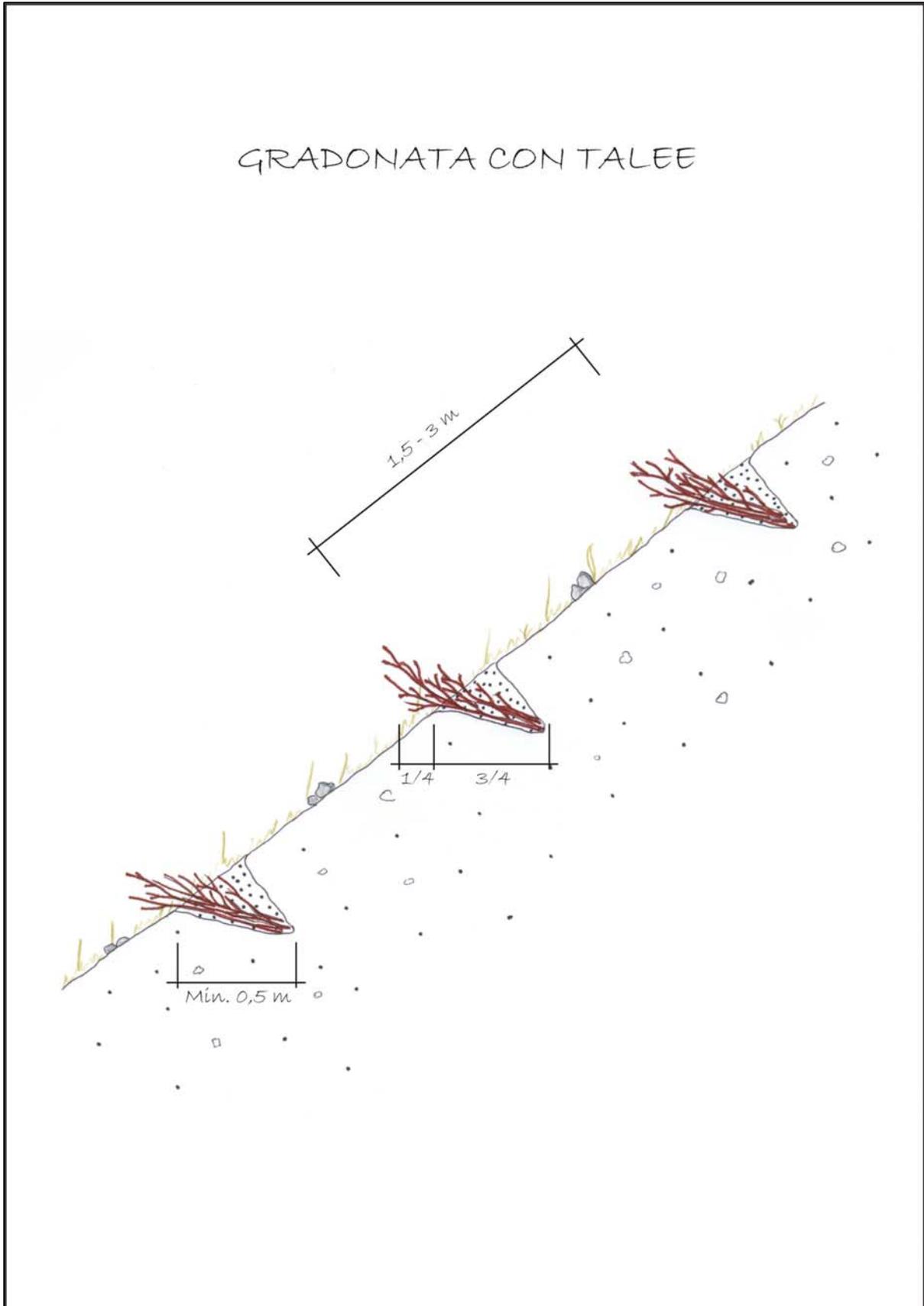
Tempi di realizzazione

Mediamente i tempi di esecuzione variano da 0,8 a 2,5 ore per metro lineare.

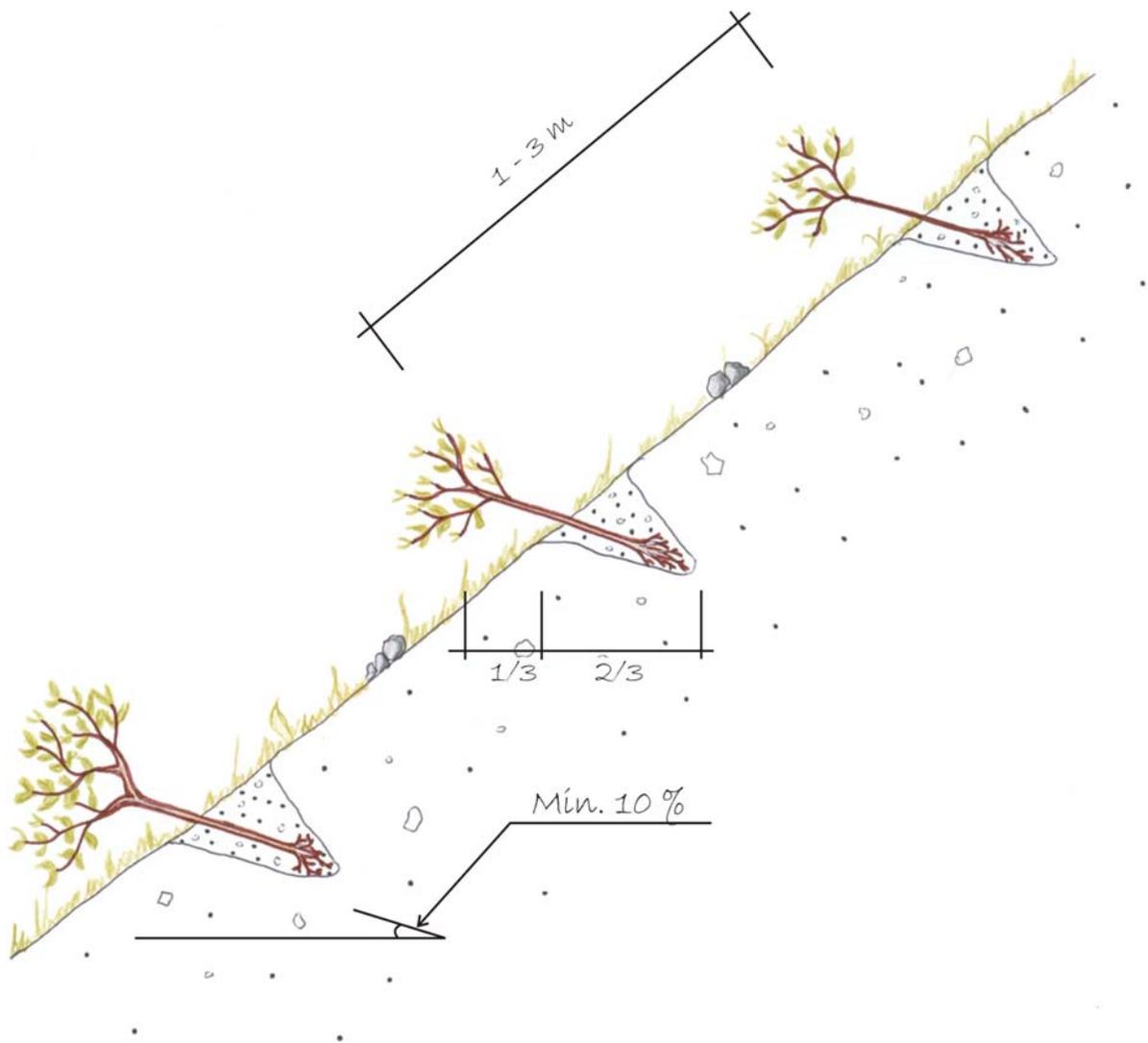
Come si esegue

vale quanto detto per la gradonata con talee, con l'aggiunta di piantine radicate.

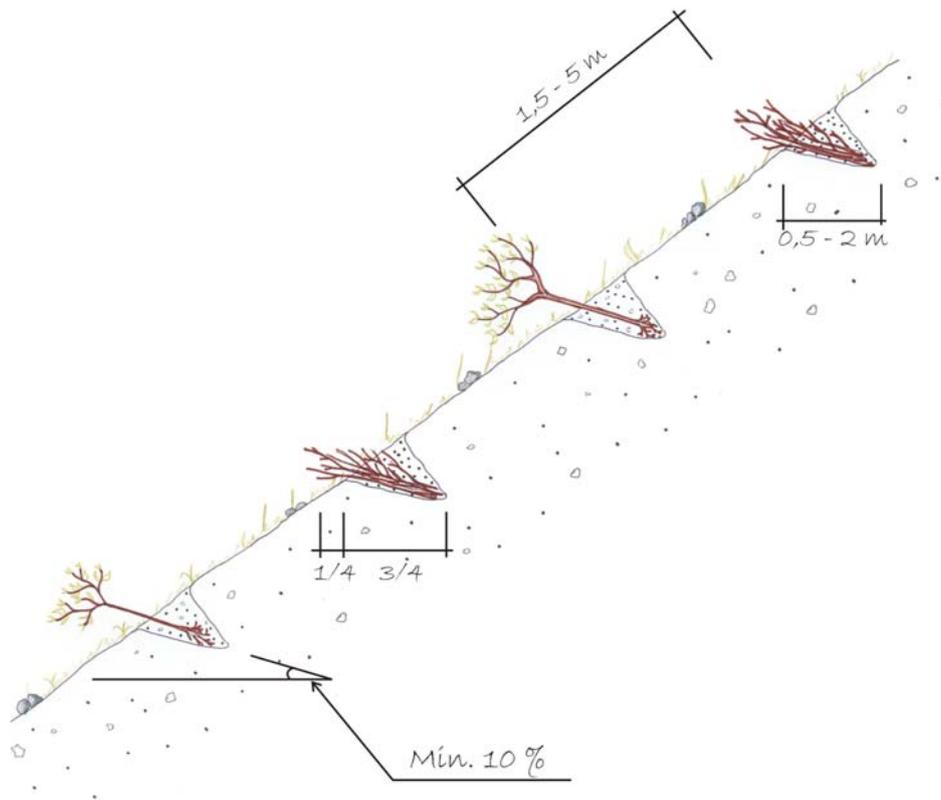
GRADONATA CON TALEE



GRADONATA CON PIANTINE



GRADONATA MISTA
CON TALEE E PIANTINE



.2.5.4. Canaletta in legname e pietrame

Che cos'è

Si tratta di un'opera utile alla regimentazione del deflusso idrico lungo i versanti instabili. Rispetto ad altre opere di regimentazione idraulica le canalette in legname assicurano la sufficiente protezione lungo le linee di impluvio senza appesantire il versante.

Viene realizzata con paletti in legno infissi nel terreno ai limiti della linea di impluvio lungo cui è stato preventivamente posizionato del pietrame a protezione del fondo dall'azione di incisione esercitata dall'acqua. Generalmente hanno forma trapezoidale, a U o a V.

Dove si usa

Sui versanti vengono realizzate nelle zone di ritenzione idrica e lungo le linee di impluvio.

Campi e limiti di applicazione

Si tratta di una struttura realizzata con pali in legno e pietrame, utile alla costruzione di canali per il deflusso delle acque selvagge così da contenere i fenomeni di dilavamento superficiale dei versanti. Viene dimensionata in funzione della morfologia del luogo in cui si realizza nonché in relazione alle portate defluenti. In ogni caso non è idonea per fossi o canali dalle portate elevate.

Materiali da utilizzare

Si utilizzano tronchi o pali di castagno o di specie resinose del diametro di 8 - 15 cm utili alla realizzazione dei telai, pali simili ai precedenti del diametro di 6 - 12 cm per il rinforzo longitudinale della struttura e per la realizzazione dei traversi, pietrame e chioderia.

Periodo di intervento

Questo intervento si può realizzare in qualsiasi periodo dell'anno.

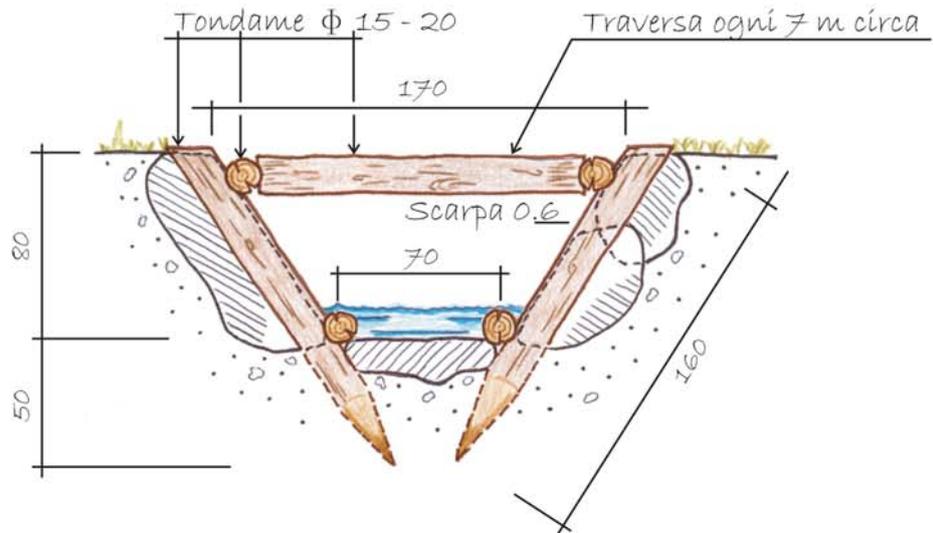
Tempi di realizzazione

Mediamente i tempi di esecuzione sono di 1 - 1,5 metri all'ora.

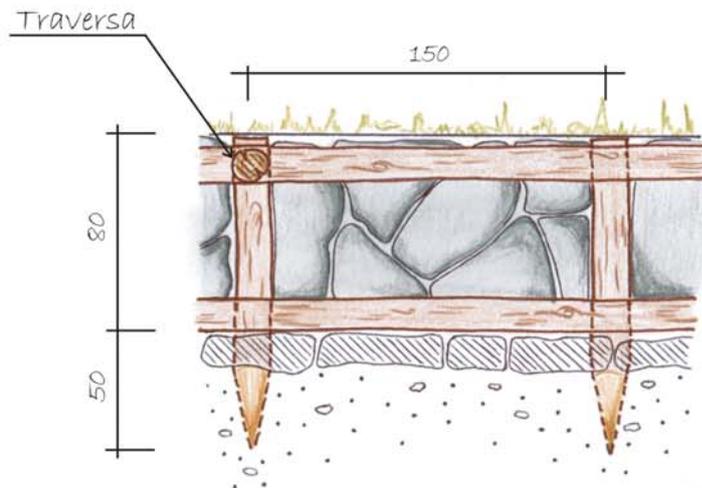
Come si esegue

Il fosso in cui collocare la canaletta viene preventivamente preparato mediante la sua ripulitura ed eventualmente una risagomatura. Sul fondo e lungo le ali del canale in cui allocare la struttura viene posizionato il pietrame che fungerà da rivestimento esterno della canaletta, mentre lungo i lati vengono infissi nel terreno i pali costituenti il telaio ad interasse di circa 2 metri. A questi ultimi vengono inchiodati i pali orientati lungo l'asse del fosso che sono posizionati alla base e in sommità del canale. Circa ogni 5 - 7 metri viene inserito un traverso nella parte apicale della canaletta per l'irrigidimento dell'intera struttura. Eventualmente le pareti potranno essere rivestite con legname.

CANALETTA IN LEGNAME E PIETREME



SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE LONGITUDINALE

12.3. Interventi di consolidamento

Gli interventi di consolidamento esercitano un'azione diretta su sistemi strutturali in equilibrio precario. Vengono utilizzati per contenere versanti soggetti a dissesto o per presidiare pendii potenzialmente instabili. In genere il consolidamento è assicurato dal peso e/o dalla geometria di manufatti che vengono posizionati in modo da offrire una resistenza in grado di contrastare le azioni degeneratrici in atto o potenziali (scivolamenti, crolli, ecc..). L'ingegneria naturalistica si avvale generalmente di tecniche che associano manufatti artificiali (muri, pali, ecc..) in combinazione con materiale vegetale vivo, che nel lungo periodo, con lo sviluppo dell'apparato radicale integra o addirittura si sostituisce ai primi nell'esercizio delle azioni resistenti.

12.3.1. Muro a secco

Che cos'è

Si tratta di un'opera di sostegno realizzata mediante la sovrapposizione di pietrame, opportunamente incastrato, senza l'utilizzazione di malte. E' una tecnica molto antica, estermamente diffusa e di facile realizzazione che si presta per il contenimento di modeste scarpate o per la realizzazione di barriere e recinzioni.

Dove si usa

Per il contenimento di piccoli dislivelli o per la formazione di delimitazioni e recinzioni.

Campi e limiti di applicazione

Si tratta di un manufatto realizzato con pietrame rozzamente squadrato e incastrato a formare muretti di forma trapezoidale utilizzato per il contenimento del terreno e/o la protezione di cigli di scarpata. Può essere associato a piantumazione di talee e/o piantine in modo da aumentarne la resistenza e inserirlo meglio nel contesto naturale.

Materiali da utilizzare

Pietrame di varia pezzatura possibilmente squadrato; eventualmente talee e/o piantine ad alta capacità vegetativa.

Periodo di intervento

In qualsiasi periodo dell'anno. Nel caso si prevedano piantumazioni queste vanno effettuate durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Tempi di realizzazione

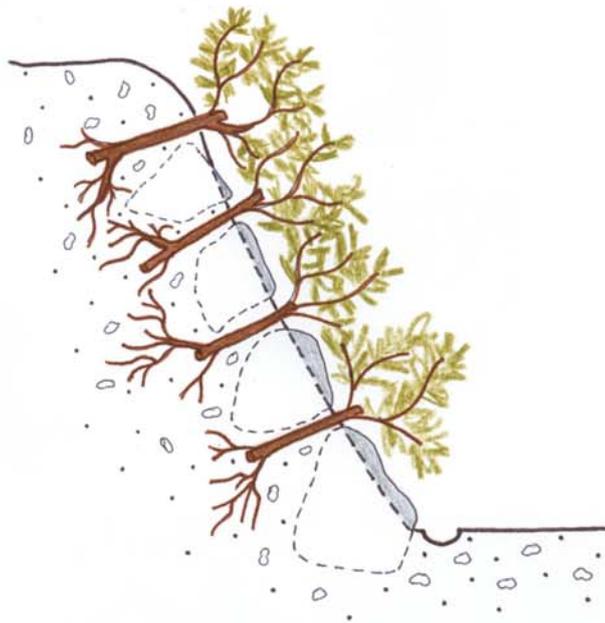
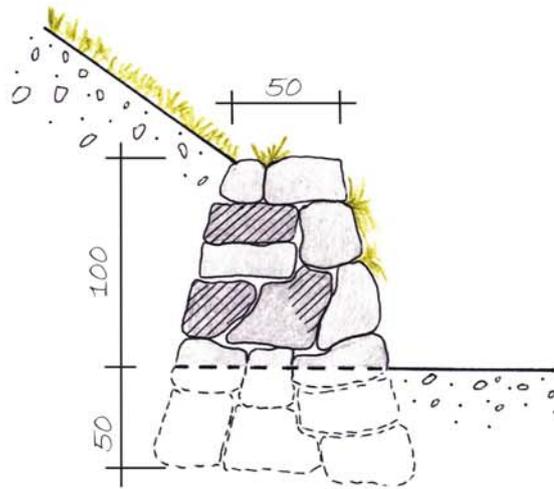
Mediamente i tempi di esecuzione consentono la realizzazione di circa 0,5 mc ad ora.

Come si esegue

La prima operazione consiste nella realizzazione dello scavo di fondazione che sarà commisurato alla altezza finale dell'opera. In esso si cominciano ad allineare le pietre facendo attenzione a posizionarle in modo stabile e incatenandole così da poterle incastrare. Si procede al posizionamento successivo degli strati superiori diminuendo progressivamente la larghezza del muretto così da conferirgli una forma trapezia. Nel caso di utilizzo delle

piantine o delle talee, queste andranno posizionate, con la parte basale controterra, nel corso dello sviluppo dell'opera.

MURO DI SOSTEGNO IN PIETrame
(a secco)



12.3.2. Palizzata

Che cos'è

E' un intervento di consolidamento dei terreni e di stabilizzazione delle scarpate che utilizza pali in legname per la creazione di barriere di contenimento trasversali alla linea di massima pendenza.

Queste strutture hanno funzione consolidante in quanto agiscono su uno spessore anche rilevante del substrato pedologico.

Vengono costruite mediante l'infissione nel terreno di pali di legno ai quali si collega la paleria trasversale, disposta su una o più file, così da creare una barriera rigida.

Dove si usa

Questo metodo è particolarmente indicato per interventi di consolidamento e stabilizzazione di scarpate anche molto ripide, fronti di scavo, accumuli di materiale sciolto, ecc..

Campi e limiti di applicazione

Questa tecnica di consolidamento è ampiamente utilizzata per la sua semplice esecutività e per la facilità di reperimento ed economicità del materiale occorrente. Consiste nella realizzazione di una barriera costituita da pali in legname, ancorata a monte di pali montanti infissi nel terreno per almeno 2/3 della lunghezza totale (la lunghezza di infissione è fondamentale per la buona riuscita dell'intervento). A tergo della barriera è definito un gradone sul quale sovente vengono piantumate talee o piantine di specie arboree o arbustive. Nel caso di interventi su terreni aridi, il riempimento del gradone può essere effettuato con terreno vegetale di riporto.

Materiali da utilizzare

Pali di castagno o di specie resinose di diametro variabile (a seconda delle dimensioni della palizzata) da 12 a 20 cm e della lunghezza minima di 1,5 metri. Filo di ferro zincato e/o chiodi. Eventualmente si utilizzano talee o piantine di specie arboree o arbustive autoctone.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

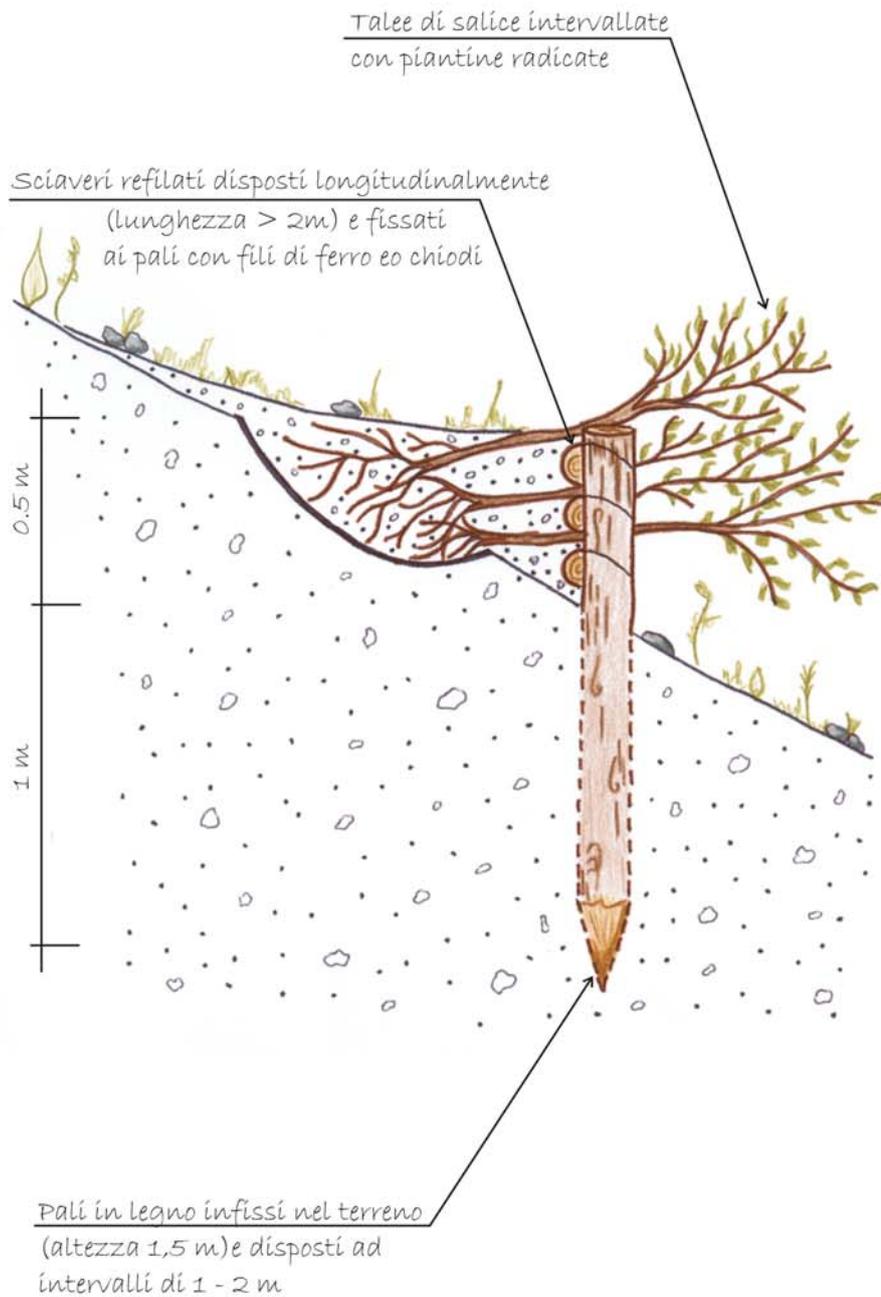
Tempi di realizzazione

Una squadra tipo costituita da 2 operai realizza mediamente 5 - 7 metri lineari.

Come si esegue

La prima operazione consiste nella preparazione ed eventualmente nella riprofilatura della scarpata su cui intervenire. Successivamente si infiggono nel terreno i pali montanti (interasse: 1-2 metri) secondo un allineamento trasversale alla pendenza del versante o obliquamente ad essa, se si vuol favorire il deflusso delle acque. A questi vengono collegati, mediante legature con filo di ferro zincato o chioderia, i pali trasversali disposti su una o più file con l'accortezza di posizionarli a monte dei pali verticali. Infine si realizza, a tergo della palizzata, un gradone con terreno vegetale ricavato dalla riprofilatura della scarpata o appositamente riportato sul quale saranno piantumate talee o piantine di specie arboree o arbustive.

PALIZZATA IN LEGNAME CON TALEE



12.3.3. Briglia

Che cos'è

Si tratta di un'opera di sistemazione utilizzata per la regimentazione del deflusso idrico. Le Briglie sono dei piccoli sbarramenti tracimabili utili alla regolamentazione della pendenza dei corsi d'acqua pertanto si sviluppano trasversalmente al senso della corrente per tutta l'estensione del canale.

Dove si usa

Negli impluvi per la regimentazione del deflusso idrico

Campi e limiti di applicazione

E' uno sbarramento trasversale alle linee di impluvio utile alla riprofilatura longitudinale. In genere la loro costruzione è associata a lavori di sistemazione a scala di bacino. Si realizzano con diverse metodologie e con differenti materiali. Generalmente le briglie di grande dimensione sono costruite con calcestruzzo armato o gabbioni, mentre quelle più piccole, utilizzate soprattutto nei tratti montani dei corsi d'acqua, possono essere realizzate utilizzando materiali naturali come legno e pietrame in modo tale da garantire un migliore inserimento ambientale.

Materiali da utilizzare

Per la costruzione di una briglia in legname e pietrame si utilizzano: tronchi di castagno o specie resinose di diametro 20 - 40 cm e lunghezza 2 - 4 metri; pietrame con pezzatura 20 - 30 cm; graffe metalliche e/o chioderia.

Periodo di intervento

In qualsiasi periodo dell'anno. Nel caso di interventi in alveo è preferibile operare durante il periodo di magra.

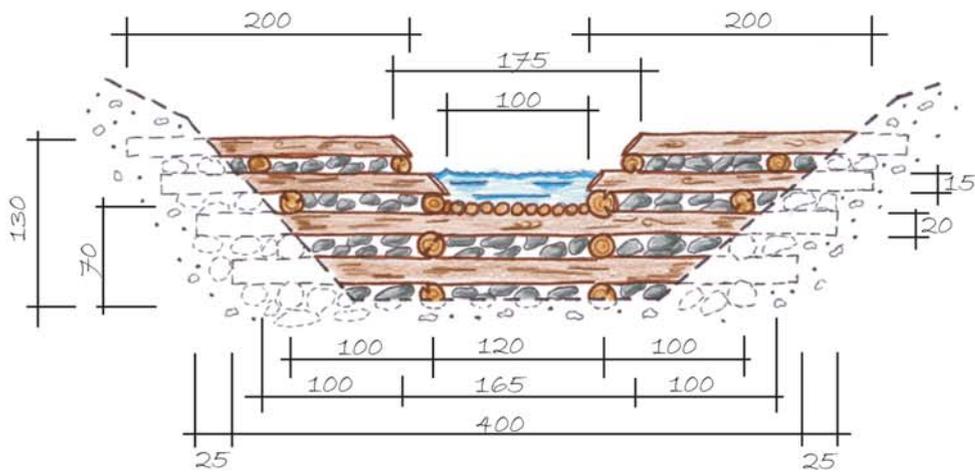
Tempi di realizzazione

Mediamente 3 operai realizzano 4 - 5 mc/giorno

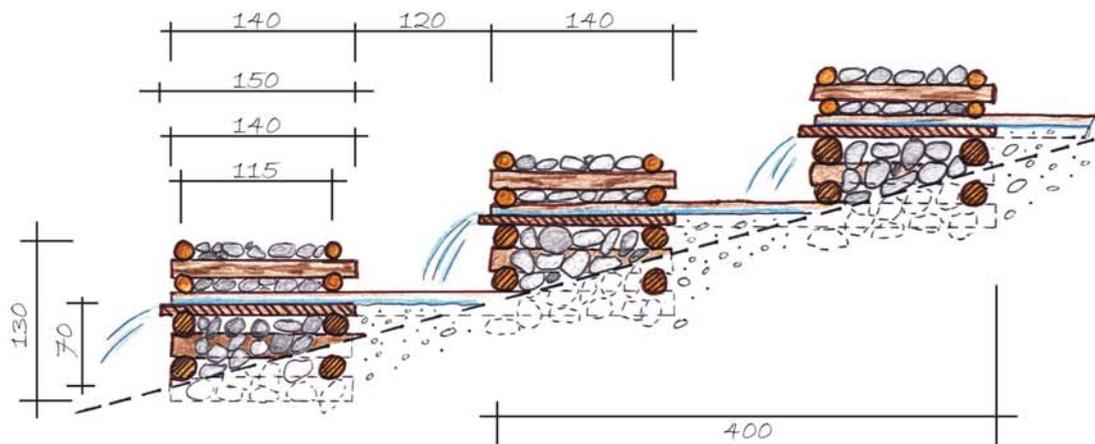
Come si esegue

Dopo aver eseguito lo scavo della fondazione si comincia a realizzare il cassone di contenimento con i tronchi fissati con le graffe metalliche o con i chiodi, disponendoli alternativamente in senso longitudinale e trasversale all'asse dell'impluvio, così come indicato in figura seguente. Contestualmente il cassone viene riempito con il pietrame sistemato a mano. Realizzato il primo strato si procede alla costruzione dei successivi con le stesse modalità esecutive. Le ali della struttura vanno ancorate al terreno laterale in modo da assicurarne la stabilità. La gaveta viene rivestita con l'uso di pali di piccolo diametro inchiodati alla struttura.

BRIGLIA IN LEGNAME E PIETREME



PROSPETTO



SEZIONE

12.3.4. Grata viva

Che cos'è

Si tratta di un intervento di consolidamento utilizzato su versanti molto acclivi, realizzato mediante la formazione di un reticolo di pali che viene colmato con terreno vegetale di riporto e con la successiva piantumazione di talee e/o piantine radicate.

Questa tecnica consente di intervenire per la stabilizzazione, ed eventualmente per la ricostruzione, di versanti in cui la morfologia è tale da non permettere riprofilature tese alla diminuzione della acclività.

Dove si usa

Metodo utilizzato su pendii con pendenza anche maggiore di 40°-50° o per rimodellamenti di versanti segnati dalle nicchie di distacco di piccole frane.

Campi e limiti di applicazione

Questa tecnica è utilizzata per il consolidamento di scarpate e versanti molto acclivi, con substrato compatto, caratterizzati da fenomeni di erosione superficiale e dove non è possibile intervenire con altre tecniche di Ingegneria Naturalistica. Con questo intervento è possibile raggiungere un'altezza massima di 15-20 m, altezze maggiori impongono, laddove è possibile, la realizzazione di gradonature intermedie. E' un intervento particolarmente costoso.

Materiali da utilizzare

Pali di castagno o di specie resinose di diametro 20-40 cm, lunghezza 2-5 m; Picchetti in legno di diametro 8-10 cm, lunghezza 1 metro (in alternativa, tondini in ferro di dimensioni idonee a sostenere la struttura); Chiodi o tondini di ferro ad aderenza migliorata; Talee, ramaglie e/o piantine di

specie arbustive; Eventualmente si abbina l'intervento ad un consolidamento con rete metallica e al consolidamento della pendice con l'interposizione di una palificata.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Tempi di realizzazione

Mediamente i tempi di esecuzione consentono la realizzazione di circa 1 mq ad ora.

Come si esegue

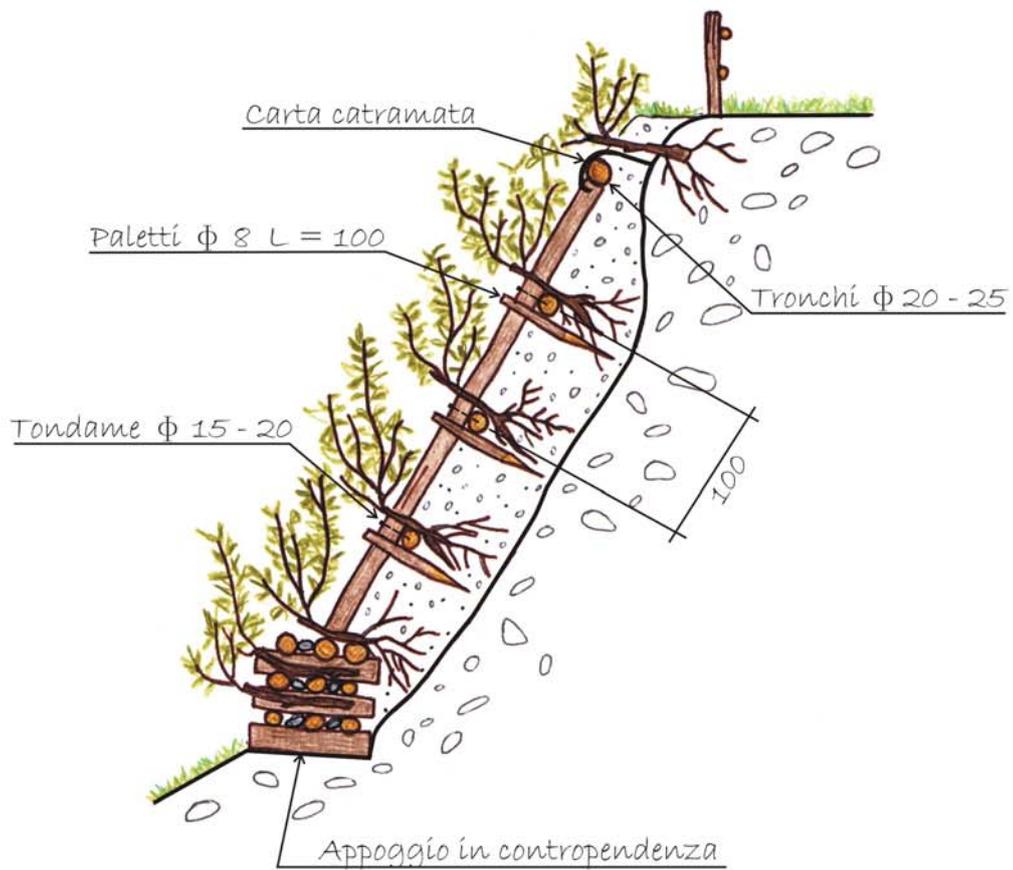
Sul versante da consolidare, preventivamente ripulito, si costruisce un reticolo di pali a maglie regolari, con elementi verticali distanti 1-2 metri ed elementi orizzontali distanti 0.40 – 1 metri, appoggiati al piede del pendio su un apposito solco o su una base costituita da una palificata; si fissa la grata al terreno con picchetti in legno o ferro e si copre la stessa con materiale terroso e inerte; su quest'ultimo vengono messe a dimora talee, ramaglia e/o piantine in adiacenza ai pali posti in direzione orizzontale; Eventualmente tutta la superficie trattava viene inerbita. Nel caso di versanti particolarmente acclivi è opportuno l'inserimento di una rete metallica a protezione del terreno riportato. La testa della grata va protetta da eventuali infiltrazioni di acqua tramite posa ed ancoraggio di una striscia di carta catramata larga 50-60 cm.

GRATA IN LEGNAME CON TALEE



PROSPETTO

GRATA IN LEGNAME CON TALEE



SEZIONE

12.3.5. Palificata

Che cos'è

E' un'opera di contenimento in grado di consolidare scarpate o fronti di scavo sub verticali. La resistenza alle spinte del terreno a tergo è esercitata dal peso della struttura costituita da un reticolo di pali che definiscono celle regolari successivamente riempite di terreno e stabilizzate mediante piantumazione di talee e/o piantine di specie arboree o arbustive.

Le palificate sono utilizzate in numerose varianti tecniche che differiscono per la geometria con cui sono disposti i pali. Le principali tipologie in uso sono le seguenti:

- palificata semplice
- palificata a due pareti
- palificata tipo Roma

Dove si usa

Per il contenimento delle spinte di pareti subverticali, piedi di versanti o per difesa spondale.

Campi e limiti di applicazione

Si tratta di un'opera di sostegno costruita interamente con legname e riempita con terreno su cui vengono successivamente piantumate talee e/o piantine. La palificata a parete semplice si realizza mediante la sovrapposizione di file di pali disposti ortogonalmente, che definiscono una parete parallela al pendio da consolidare e una struttura a maglie aperte con il lato libero rivolto verso il versante. Questo tipo di palificata è utilizzata per il sostegno di modeste scarpate o per la realizzazione di difese spondali essendo, tra le diverse tipologie di palificata, quella meno resistente.

La palificata a doppia parete, concettualmente simile alla precedente, si differenzia per la presenza di una doppia parete di tronchi che definisce una maglia chiusa. Anche in questo caso la struttura è realizzata mediante la sovrapposizione di tronchi disposti ortogonalmente e fissati con tondame di ferro e/o chioderia.

Ovviamente l'inserimento di una seconda parete conferisce a questa opera una maggiore resistenza e quindi ne permette l'utilizzazione anche per la stabilizzazione di scarpate che imprimono maggiori spinte ma con sviluppo in altezza non superiore ai 3 metri.

La palificata tipo Roma è un'opera di sostegno costruita con tronchi come le palificate precedentemente descritte. In questo caso la disposizione geometrica dei tronchi conferisce alla struttura una elevata resistenza con un netto risparmio di legname rispetto alla palificata a doppia parete.

Materiali da utilizzare

Tronchi di castagno o specie resinose di lunghezza variabile secondo le dimensioni finali della palificata (da 1 fino a 3 metri) del diametro 20 - 25 cm; Talee o ramaglia di specie ad alta capacità vegetativa; filo di ferro zincato, graffe metalliche e/o chiodi.

Periodo di intervento

Durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Tempi di realizzazione

Per le palificate a parete semplice, mediamente una squadra costituita da due operai ne realizza in una giornata lavorativa 4 -5 mc, per quelle a doppia parete e tipo Roma la produzione di una squadra costituita da due operai in una giornata lavorativa è 3 - 4 mc.

Come si esegue

Dopo aver realizzato la base di appoggio, avendo cura di conferirle una lieve contropendenza verso monte, si dispone la prima fila di tronchi parallelamente all'asse dello scavo in adiacenza dello spigolo esterno. Successivamente si posiziona la prima fila di pali trasversali disponendoli ad un interasse di 1 - 1,5 metri e avendo cura, per migliorare la stabilità dell'opera, di realizzare gli incavi per l'incastro con i tronchi sottostanti e di fissarli con chiodi o tondini di ferro. Si procede al riempimento del livello realizzato con uno strato di terreno su cui vengono poggiate le talee con l'accortezza di farle sporgere dalla parete per almeno 1/4 della loro lunghezza. Allo stesso modo si dispongono gli altri strati fino al raggiungimento dell'altezza desiderata che, per questo tipo di palificata, non dovrà superare 1,5 metri. Possono essere utilizzate anche piantine radicate in alternativa o in associazione alle talee.

Le modalità esecutive delle palificate a parete doppia e tipo Roma non differiscono da quelle indicate per la palificata semplice se non per la disposizione dei tronchi. In questo caso si prevede la realizzazione di una seconda fila di tronchi longitudinali allo scavo da posizionare nella parte interna dello stesso così come indicato nel disegno di seguito riprodotto.

Ulteriori accorgimenti utili ad aumentare la resistenza di questi manufatti possono essere previsti caso per caso. Ad esempio per palificate di difesa spondale possono essere interposti al piede delle stesse massi ancorati mediante cavi di acciaio e/o file di pali infissi.

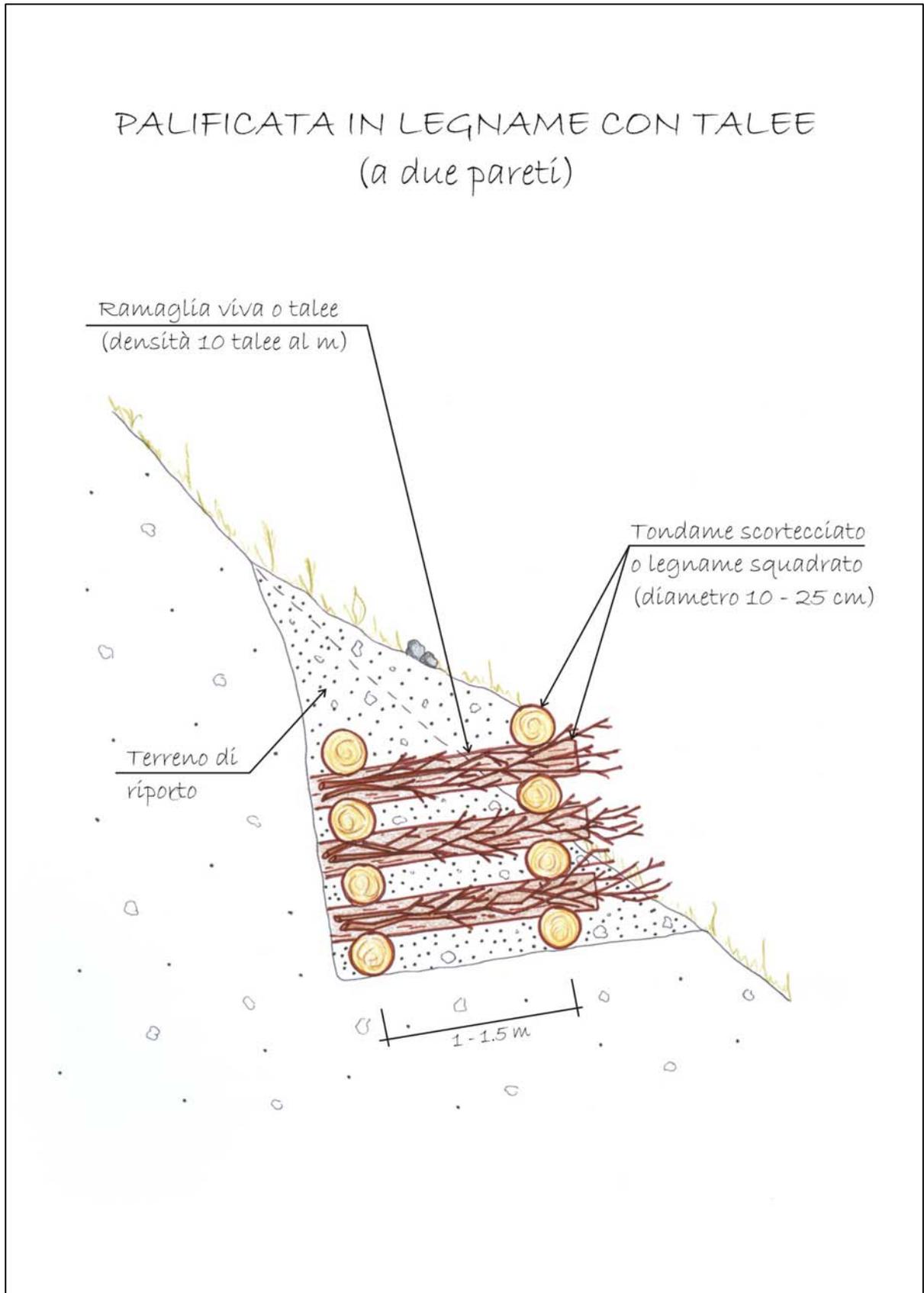
PALIFICATA IN LEGNAME CON TALEE (a due pareti)

Ramaglia viva o talee
(densità 10 talee al m)

Tondame scortecciato
o legname squadrato
(diametro 10 - 25 cm)

Terreno di
riporto

1-1.5 m



12.3.6. Gabbionata

Che cos'è

E' un manufatto realizzato con pietra e rete zincata a maglia esagonale, utile al consolidamento di scarpate.

L'azione consolidante è assicurata dal peso della struttura garantito dalla pietra e dalla gabbia metallica che resiste agli sforzi di taglio.

Questo sistema di consolidamento per la sua semplicità di esecuzione e la sua versatilità è molto diffuso ed utilizzato in alternativa alle opere di consolidamento in cemento armato.

Dove si usa

Tecnica utilizzata per la protezione di pendici instabili. La sua particolare resistenza ne consente l'utilizzazione in quasi tutte le situazioni morfologiche.

Campi e limiti di applicazione

E' una struttura che si presta ad essere utilizzata come opera di sostegno di versanti e/o per protezione di sponde ed argini. La particolare resistenza della gabbionata ne permette l'utilizzazione per la realizzazione di strutture di contenimento a gravità caratterizzate da elevata permeabilità ed elasticità.

Quest'ultima caratteristica consente una naturale ricomposizione dell'ambiente originario in quanto l'opera si adatta al terreno e negli anni tende ad essere colonizzata dalla vegetazione spontanea. Questo processo può essere accelerato mediante la piantumazione di talee e/o piantine. In questo caso sarà opportuno inserire le talee in fase di realizzazione della gabbionata in modo tale che l'apparato radicale si sviluppi alle spalle del manufatto così da garantire inoltre una maggiore stabilità a lungo termine

dell'intera struttura. La convenienza economica di questi interventi è subordinata alla disponibilità di materiale in loco e alla possibilità di accesso ai mezzi meccanici utili alla movimentazione del pietrame.

Materiali da utilizzare

Gabbie in ferro zincato a doppia torsione con maglia esagonale di dimensione minima 8 - 10 cm; filo di ferro zincato per le legature, pietrame o ciottoli di fiume di diametro 15 - 30 cm. Eventualmente talee e/o piantine di specie arboree e/o arbustive.

Periodo di intervento

E' possibile realizzare queste strutture in qualsiasi periodo dell'anno. Nel caso in cui si preveda la piantumazione di talee o piantine dovrà essere effettuato durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

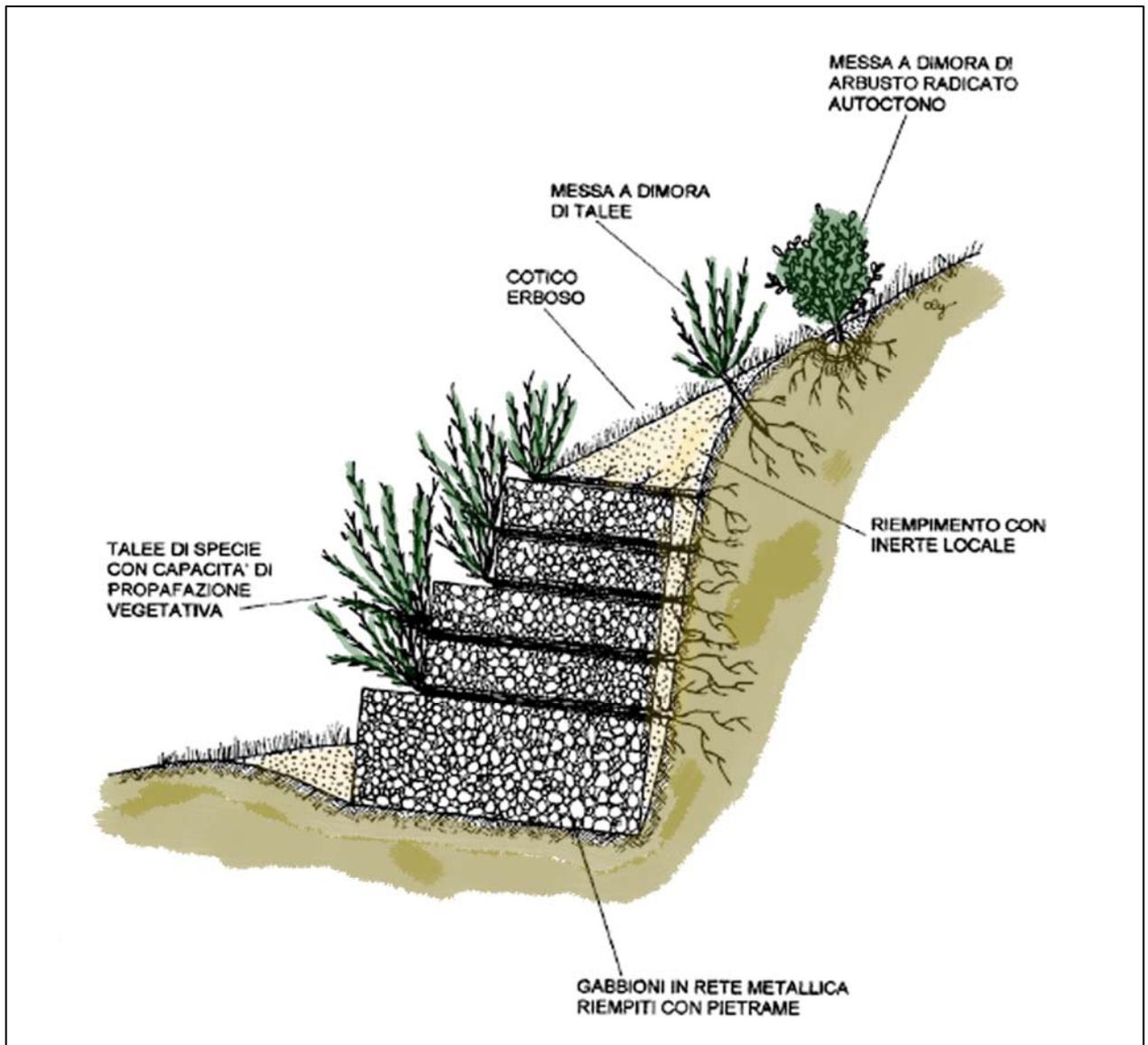
Tempi di realizzazione

I tempi di realizzazione di questi interventi sono molto variabili e dipendono soprattutto dalle condizioni di accessibilità dei luoghi ai mezzi meccanici, dalla vicinanza dei siti di approvvigionamento del pietrame e dalla organizzazione del cantiere. In condizioni ottimali, per la realizzazione di gabbionate con gabbia 2 x 1 x 1 metri, una squadra tipo composta da 5 operai qualificati e 1 escavatorista, producono circa 50 mc/giorno.

Come si esegue

L'intervento inizia con la preparazione della fondazione delle gabbie metalliche. E' importante, dato il peso della struttura finale, avere una buona base di appoggio, pertanto generalmente queste opere vengono preventivamente definite mediante calcoli statici.

Sulla fondazione vengono disposte le gabbie metalliche collegate mediante legature con filo di ferro, riempite con pietrame e chiuse superiormente. La struttura finale, a gradoni, si ottiene dalla sovrapposizione di file successive di gabbioni. L'eventuale inserimento di talee dovrà essere effettuato nella fase di riempimento, avendo cura di allocare la parte basale delle stesse nel terreno a tergo della gabbionata.



13. GLOSSARIO

Biodiversità: Variabilità fra gli organismi viventi d'ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli d'altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi (Convention on Biological Diversity, articolo 2, Rio de Janeiro (1992))

Ecosistema: sistema biologico aperto e autoregolato formato dall'insieme delle comunità di organismi viventi (fitocenosi e zoocenosi) e dai processi funzionali delle loro interazioni (ecofunzioni) (Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE - <http://vnr.unipg.it/habitat/glossario.jsp>)

Endemica: specie con areale circoscritto ad un territorio, generalmente di estensione limitata.

Fascia fitoclimatica: fascia che da un inquadramento climatico della vegetazione. Esistono numerose classificazioni fitoclimatiche, ma la più utilizzata è quella del Pavari (1916) che si basa su alcuni caratteri termici e pluviometrici in modo da suddividere il territorio in aree con caratteri climatici assimilabili.

Festuco – brometalia: Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche (piante erbacee, bienni o perenni, con gemme svernanti al livello del suolo), da aride a semi-mesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico e talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae*. La specie fisionomizzante è quasi sempre *Bromus erectus* associata spesso alla *Festuca circummediterranea*

(Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE).

Funzionale: specie che ripristina la struttura e la funzione dell'habitat favorendo una rapida evoluzione dell'ecosistema alle condizioni di equilibrio.

Germoplasma locale: insieme di propagoli (semi, talee, piantine) raccolti dalle piante madri in situ.

Habitat: ambiente o insieme di fattori ambientali in cui si sviluppa una specie o una comunità.

Habitat naturali: (ai sensi della Direttiva habitat) sono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o semi-naturali.

Impatto significativo: un impatto viene ritenuto significativo quando l'ecosistema colpito, in tempi biologici ragionevoli, non è più in grado di tornare allo stato iniziale.

Invasiva: specie naturalizzata che si espande rapidamente nel nuovo ecosistema, anche su distanze considerevoli superando le barriere biotiche e abiotiche. L'invasione rappresenta il passaggio finale per la colonizzazione del nuovo ecosistema.

Monitoraggio: Consiste in un'indagine ricorrente e sistematica dell'andamento di indicatori dello stato e dei processi, finalizzata alla valutazione delle deviazioni da uno standard determinato al fine di attuare interventi mirati a raggiungerlo. -Nel caso della biodiversità è finalizzato a permettere la conoscenza tempestiva delle variazioni misurando indicatori di composizione (es. ricchezza di specie), strutture (es. percentuale di co-

pertura), funzioni (es. tasso annuo di accrescimento radiale di una specie)-

Seminaturale: vegetazione che ha subito in qualche misura gli effetti del disturbo umano, ma conserva molte specie spontanee.

Sinantropica: vegetazione formata dal complesso di quelle piante spontanee o naturalizzate che si sono associate più o meno strettamente all'uomo, seguendone gli spostamenti e i cambiamenti nelle attività o nelle abitudini ed insediandosi nei luoghi dove vive e lavora.

Talea: frammento di una pianta appositamente tagliato e sistemato nel terreno o nell'acqua per rigenerare le parti mancanti, dando così vita ad un nuovo esemplare. Il più delle volte si tratta di un rametto destinato a radicarsi.

Thero – brachypodietea: Praterie xerofile e discontinue a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni che ospitano al loro interno specie annuali dei Piani Bioclimatici Mediterranei (Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE)

14. BIBLIOGRAFIA

- **CALACIURA B. AND O. SPINELLI (2008)**. TECHNICAL REPORT 12/24. MANAGEMENT OF NATURA 2000 HABITATS SEMI-NATURAL DRY GRASSLANDS (FESTUCO-BROMETALIA) 6210. DIRECTIVE 92/43/EEC ON THE CONSERVATION OF NATURAL HABITATS AND WILD FAUNA AND FLORA. EUROPEAN COMMISSION.
- **CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (2005)**. AN ANNOTATED CHECKLIST OF THE ITALIAN VASCULAR FLORA. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, DIREZIONE PER LA PROTEZIONE DELLA NATURA. DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA VEGETALE UNIVERSITÀ "LA SAPIENZA", PALOMBI, ROMA.
- **CORBETTA. F. (1985)** IN: PIANTE IN VIA DI ESTINZIONE: UNA CRISI MONDIALE. KOOPOVIZ E KAYES EDS. EDAGRICOLE. BOLOGNA.
- **Eni S.P.A. EXPLORATION & PRODUCTION (2008)**. REPORT: THE AGRIBIODIVERSITY (ABD) PROJECT IMPLEMENTATION OF A BIODIVERSITY MONITORING PROGRAMME FOR THE VAL D'AGRI AND INTEGRATION OF OUTCOMES INTO THE OPERATIONAL HSE-IMS. DOC. N° 0050 AMTE. MILAN.
- **GODLINGSTONE H. EDWARDS M. (2005)**. MANAGING BARE SOIL. NATURE, THE RURAL DEVELOPMENT SERVICE AND THE COUNTRYSIDE AGENCY
- **HOLMGREN D. (2010)**. PERMACULTURA. ARIANNA EDITRICE. BOLOGNA.
- **IANNELLI P (1989)**. ALPICOLTURA. EDAGRICOLE. ROMA.

- **PRIMACK R. B. (2002)**. ESSENTIALS OF CONSERVATION BIOLOGY. SINAUER ASS. INC., SUNDERLAND, MA.
- **THE WILDLIFE TRUSTS, THE COUNTRYSIDE COUNCIL FOR WALES; THE SCOTTISH NATURAL HERITAGE (1999)**. LOWLAND GRASSLAND TYPES AND THEIR MANAGEMENT. ON: <HTTP://NATURALENGLAND.ETRADERSTORES.CO>
- **GAL LE MACINE (2008)** QUADERNI DEL GAL – MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISICA;
- **REGIONE LAZIO (2008)** – ASSESSORATO AMBIENTE E COOPERAZIONE TRA I POPOLI: **MANUALE TECNICO DI INGEGNERIA NATURALISITCA**
- **WHISENANT S. G. (1999)**. REPAIRING DAMAGED WETLANDS. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.