

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 2** - Effettuare la messa in sicurezza di versanti instabili/dissestati e/o la regimazione di corsi d'acqua, a partire dalla valutazione degli elaborati tecnico progettuali, provvedendo alla realizzazione delle necessarie strutture naturali e alla manutenzione dei macchinari e delle attrezzature utilizzate

### 1 - OPERE PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE SUPERFICIALE

Grado di complessità 2

#### 1.2 IDROSEMINA

Realizzare la semina di piante, su superfici in pendio, mediante Idrosemina (di base, con mulch, a spessore o a fibre legate), in soluzione unica o in abbinamento ad altre tecniche (sia di protezione che di regimazione delle acque meteoriche), spruzzando con idrosemiatrici ad alta pressione una soluzione di acqua, semi, collante ed altri eventuali componenti.

#### 1.2 SISTEMA NERO-VERDE

Effettuare la stabilizzazione e l'inerbimento delle superfici in pendio mediante il metodo Nero-Verde, stendendo uno strato continuo di materiale vegetale inerte (paglia di segale, fieno o altri cereali), distribuendo sopra di esso, mediante semina a spaglio un apposito mix di sementi e concime e aspergendo il tutto con un'emulsione bituminosa diluita in acqua.

Grado di complessità 1

#### 1.1 RIVESTIMENTI ANTIEROSIVI

Stendere, secondo linee di massima pendenza, ed ancorare i rivestimenti antierosivi biodegradabili (Bioreti, Biofeltri, Biostuoie) o sintetici (Geostuoie tridimensionali, Geocompositi antierosivi, Rivestimenti vegetativi, Geocelle), selezionati a seconda della durata e resistenza meccanica richiesta ed a seconda delle condizioni climatiche a cui saranno sottoposti, provvedendo, ove previsto, alle necessarie operazioni di pre-semina o post-semina (con varie miscele di sementi) dei rivestimenti stessi.

#### 1.1 INERBIMENTO

Effettuare l'inerbimento delle superfici da porre in sicurezza (riduzione dell'erosione superficiale), mediante "Semina a spaglio" (manuale o meccanizzata, con miscuglio di sementi selezionati o di fiorume, con o senza aggiunta di sabbia o argilla) o mediante "Copertura con zolle erbose" fissate, su pendii ripidi, con paletti che non sporgano oltre la superficie della zolla stessa.

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

### 2 - OPERE DI STABILIZZAZIONE SUPERFICIALE

Grado di complessità 3

#### 2.3 GRATE VIVE E MATERASSI

Realizzare grate in legno, o posizionare i materassi in rete metallica (rinverditi o con tasche vegetali), verificandone la corretta esecuzione, posa in opera ed ancoraggio delle strutture e garantendone l'adeguata funzionalità (presenza, al loro interno, di piantine e/o talee secondo indicazioni fornite relativamente a: densità e profondità d'impianto; alternanza delle specie; ecc.).

Grado di complessità 2

#### 2.2 PALIFICATE E GRADONATE VIVE

Creare, secondo le indicazioni progettuali, nelle situazioni di forte pendio/dislivello, file di gradoni e sistemare a pettine pali, talee o piantine, creando gradoni lineari secondo le curve di livello del pendio.

Grado di complessità 1

#### 2.1 PIANTUMAZIONI

Effettuare piantumazioni (messa a dimora di piantine arboree ed arbustive e/o trapianto di rizomi o cespi selvatici) su pendii leggeri, trapiantando opportunamente le piante secondo le indicazioni ricevute dal caposquadra relativamente a densità e sesto d'impianto, alternanza delle specie, disposizione rispetto alla superficie del pendio, dimensione della buca, ecc.

#### 2.1 FASCINATE E VIMINATE

Creare, secondo le indicazioni progettuali, nelle situazioni di leggero pendio, file di gradoni (Fascinate vive; Vimate; Palizzate vive), disposte parallelamente alle curve di livello, o con una leggera inclinazione obliqua rispetto al pendio, e correttamente distanziate tra loro e trapiantare in esse gruppi di astoni di piante legnose secondo le indicazioni ricevute dal caposquadra relativamente a densità e sesto d'impianto, alternanza delle specie, dimensione della buca, ecc..

### 3 - DIFESA MASSI

Grado di complessità 2

#### 3.2 VALLI E RILEVATI PARAMASSI

Realizzare, alla base dei versanti rocciosi soggetti a fenomeni di crollo e/o ribaltamento, distacco di massi, blocchi e colate di detrito di grosse proporzioni, singolarmente o congiuntamente, cunettoni

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

scavati (valli paramassi), opportunamente sagomati in funzione delle caratteristiche morfologiche e della pendenza della scarpata a monte dell'opera e riempiti con uno strato di materiale granulare e/o realizzare terrapieni a sezione trapezoidale (rilevati paramassi), realizzati con materiale grossolano sostenuto, a valle, da muri o realizzati con terre rinforzate.

Grado di complessità 1

### 3.1 BARRIERE PARAMASSI

Realizzare barriere paramassi (rigide - calcestruzzo armato con o senza contrafforti pali tiranti di ancoraggio) o elastiche (pannelli e reti flessibili di acciaio, paletti, picchetti) lungo la base di versanti in roccia instabili e/o in canaloni, dimensionandole e posizionandole in modo tale da arrestare blocchi e massi di grosse dimensioni e materiale detritico mobilizzato.

### 3.1 RETI PARAMASSI

Posizionare le reti paramassi metalliche (semplici o rinforzate), verificando che siano poste a diretto contatto della parete rocciosa da stabilizzare, che siano fissate mediante barre cementate, bulloni, tasselli ad espansione, ecc., in particolare in "testa" ed al "piede".

## 4 - OPERE DI DRENAGGIO

Grado di complessità 2

### 4.2 DRENAGGIO PROFONDO

Realizzare le opere di drenaggio profondo (cuneo filtrante, dreni sub-orizzontali, trincee, speroni, pali e pozzi drenanti), secondo parametri propri di ciascun tipo di opera (forma, dimensione, profondità, collocazione e pendenza delle opere; ecc.), in corrispondenza di pendii instabili o di terreni di fondazione da bonificare e stabilizzare, seguendo le istruzioni del capocantiere.

Grado di complessità 1

### 4.1 DRENAGGIO SUPERFICIALE

Realizzare le opere di drenaggio superficiale (Canalette superficiali, Fossi di guardia, Dreni intercettori e/o Riprofilatura del versante), secondo parametri propri di ciascun tipo di opera (forma, dimensione e rivestimento dello scavo; trasversale o longitudinale rispetto al pendio; a monte o a valle dell'area da preservare; ecc.), in corrispondenza di pendii instabili o di terreni di fondazione da bonificare e stabilizzare, seguendo le indicazioni istruzioni del capocantiere.

## 5 - OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO IN ALVEO

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

Grado di complessità 3

### 5.3 OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO IN ALVEO

Realizzare briglie in legno e pietra, predisponendo, trasversalmente in alveo, un cassone di contenimento di pali in legno scortecciato, idoneo e durabile (castagno, larice, ecc.), da riempire con materiale pietroso di adeguata pezzatura e di forma irregolare e scabra, verificandone la corretta sagomatura (tipicamente a trapezio rovesciato) e proporzionalità (parte centrale -graveta- ribassata rispetto alle parti laterali -ali-) e avendo cura di pavimentare con pietrame il tratto di alveo immediatamente a valle della struttura.

Grado di complessità 2

### 5.2 MURI E MURETTI DI SPONDA

Costruire muri (a secco, in mattoni, in calcestruzzo, in cemento armato o muri cellulari) di consolidamento dei terreni (terrazzamenti e gradonature) o di sostegno delle sponde di un corso d'acqua, seguendo le istruzioni del capocantiere.

### 5.2 STABILIZZAZIONE DEGLI ARGINI

Realizzare opere di rinforzo delle sponde di un corso d'acqua utilizzando pietrame (massicciate) e strutture modulari (gabbionate).

Grado di complessità 1

### 5.1 TERRE RINFORZATE

Realizzare terre rinforzate, stendendo e compattando il terreno in strati orizzontali intervallati, a quote definite dal progetto, da idonei materiali di rinforzo (strisce d'acciaio nervate; reti a doppia torsione in trafilato d'acciaio; tessuti o geogriglie in polipropilene e/o poliestere; ecc.).

## 6 - GESTIONE DELLE MACCHINE E DELLE ATTREZZATURE FORESTALI

Grado di complessità 2

### 6.2 CONTROLLI PRE-OPERATIVI

Controllare, prima del loro utilizzo, lo stato di usura ed il rendimento delle macchine, dei DPI e dei singoli attrezzi da impiegare nella realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, verificandone l'integrità ed il corretto funzionamento e riconoscendone i guasti ed i malfunzionamenti.

Grado di complessità 1

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

### 6.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

Effettuare la manutenzione ordinaria dei macchinari (Idrosemiatrici, escavatori idraulici, pale caricatrici, trivelle, ecc.) e delle attrezzature (utensili manuali di scavo, taglio e percussione) necessarie alla realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, permettendone la piena efficienza operativa.

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 2

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- rivestimenti antiersivi biodegradabili (Bioreti, Biofeltri, Biostuoie)
- rivestimenti sintetici (geostuoie tridimensionali, geocompositi antiersivi, rivestimenti vegetativi, geocelle)
- miscele di sementi
- fiorume
- sabbia
- argilla
- zolle erbose
- paletti
- pacciamе
- soluzione di acqua, semi, collante
- materiale vegetale inerte (paglia di segale, fieno o altri cereali)
- mix di sementi e concime
- emulsione bituminosa diluita in acqua
- piantine arboree ed arbustive
- rizomi
- talee
- piantine
- cespi selvatici
- reti paramassi metalliche
- barre cementate
- bulloni
- tasselli ad espansione
- materiale granulare
- materiale grossolano
- terreno
- strisce d'acciaio nervate
- reti a doppia torsione in trafilato d'acciaio
- tessuti o geogriglie in polipropilene e/o poliestere
- mattoni
- calcestruzzo
- cemento armato
- pietrame
- pali in legno scortecciato di castagno/larice

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- tecniche ed operatività di stesura ed ancoraggio di rivestimenti antiersivi

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

- tecniche ed operatività di inerbimento
- tecniche ed operatività di idrosemina
- tecniche ed operatività di stabilizzazione ed inerbimento con metodo Nero-Verde
- tecniche ed operatività di piantumazione
- tecniche ed operatività di realizzazione di fascinate e viminate
- tecniche ed operatività di realizzazione di palificate e gradonate vive
- tecniche ed operatività di realizzazione di barriere paramassi
- tecniche ed operatività di di posizionamento di reti paramassi
- tecniche ed operatività di realizzazione di valli e rilevati paramassi
- tecniche ed operatività di realizzazione di opere di drenaggio profondotecniche ed operatività di realizzazione di terre rinforzate
- tecniche ed operatività di realizzazione di muri/muretti di sponda
- tecniche ed operatività di realizzazione opere di rinforzo/stabilizzazione degli argini
- tecniche ed operatività di realizzazione di opere di contenimento in alveo
- tecniche ed operatività di verifica di funzionalità e manutenzione ordinaria di attrezzature, macchinari e DPI

### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

- opere per il controllo dell'erosione superficiale realizzate
- opere di stabilizzazione superficiale realizzate
- opere di difesa con massi realizzate
- opere di drenaggio realizzate
- opere di sostegno e contenimento in alveo realizzate
- verifica di funzionalità e manutenzione ordinaria di delle attrezzature, macchinari e DPI effettuate

### **INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE**

#### **ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE**

1. l'insieme delle tecniche di realizzazione delle opere controllo dell'erosione superficiale
2. l'insieme delle tecniche di realizzazione delle opere di stabilizzazione superficiale
3. l'insieme delle tecniche di realizzazione delle opere di difesa con massi
4. l'insieme delle tecniche di realizzazione delle opere di drenaggio
5. l'insieme delle tecniche di realizzazione delle opere di sostegno e contenimento in alveo
6. tecniche di verifica di funzionalità e manutenzione ordinaria di delle attrezzature, macchinari e DPI

#### **DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE**

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

1. prova prestazionale: con riferimento a due diverse situazioni che richiedono interventi di messa in sicurezza, realizzazione reale o simulata di almeno tre tipologie di intervento diverse di messa in sicurezza di versanti instabili/dissestati e/o la regimazione di corsi d'acqua
2. colloquio: con riferimento a ciascuno dei tre interventi di cui alla prova prestazionale, indicare i requisiti minimi di funzionalità delle attrezzature, dei macchinari e dei DPI necessari per la realizzazione dell'intervento

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

### FONTI

- Ascoli D. (2013). Progettazione del fuoco prescritto. In: Bovio G., Ascoli D., 2013. La Tecnica del Fuoco Prescritto. ARACNE ed.
- Ascoli D., Bovio G., Esposito A., Seneca U., Rutigliano F.A., Catalanotti A.E., Strumia S., Salgueiro A., Palheiro P., Rebelo A., Mazzoleni S., Fernandes P.M. (2010). Using PiroPinus to assess fuel reduction effectiveness of prescribed burning in a Pinus halepensis plantation in Southern Italy. In "Proceedings of the VI International Conference on Forest Fire Research". Coimbra, Portugal, 15-18 Nov. 2010.
- Ascoli D., Catalanotti A., Valesse E., Cabiddu S., Delogu G., Driussi M., Esposito A., Leone V., Lovreglio R., Marchi E., Mazzoleni S., Rutigliano F.A., Strumia S., Bovio G. (2012). Esperienze di fuoco prescritto in Italia: un approccio integrato per la prevenzione degli incendi. *Forest@-Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 9(1), 20.
- Bischetti G.B., D'Agostino V., Ferro V. (2008), Le sistemazioni idraulico-forestali con tecniche di ingegneria naturalistica; Nuova Editoriale Bios
- Boccalaro F. (2012), Difesa delle coste e ingegneria naturalistica. Manuale di ripristino degli habitat lagunari, dunali, litoranei e marini; Flaccovio Dario
- Boccalaro, F. (2006). Difesa del territorio e ingegneria naturalistica. Dario Flaccovio, Palermo.
- Bovio, G., & Ascoli, D. (2012). Fuoco prescritto: stato dell'arte della normativa italiana. *L'Italia Forestale e Montana*, 67(4), 347-358.
- Calabri G (1981). Il fuoco prescritto, una discussa tecnica per la gestione dei boschi. *Monti e boschi*, 32(1), 35-42.
- Calcaterra, D., Palma, B., Doronzo, G., & de Luca Tupputi, F. (2004). L'uso delle tecniche di Ingegneria Naturalistica nella mitigazione del rischio da frana: alcuni esempi dalla Campania. *Quaderni di Geologia Applicata*, 11, 2.
- Corona P., Barbati A., Ferrari B. (2019), Portoghesi L., Pianificazione ecologica dei sistemi forestali; Compagnia delle Foreste.
- De\_Antonis, L., & Molinari, V. M. (2007). Ingegneria naturalistica: nozioni e tecniche di base. CSEA.
- FAO (2006). Fire management: voluntary guidelines. Principles and strategic actions. Fire Management Working Paper 17, Roma, pp. 71.
- Iovino, F (2019). Ruolo della gestione forestale nella sistemazione dei territori montani. I quaderni del Centro Studi sulle Bonifiche nell'Italia meridionale, 57.
- Ligato D., Marasciulo T., Pascarella F., Guerra M. (2002) Atlante delle opere di sistemazione dei versanti. Manuali e Linee Guida 10/2002, 125 pp.
- Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica; Ist. Poligrafico dello Stato; 2006
- Martino P. (2019), Manuale tecnico di ingegneria naturalistica; Grafill
- Meinhard H.S.(2016), Ingegneria naturalistica; Steti
- Mocchiutti, A., & Paganin, S. (2021). Consolidamento e messa in sicurezza dei versanti in roccia. Dario Flaccovio Editore.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2020). Repertorio delle qualificazioni regionali. Repertorio dei profili professionali - Volume 1.
- Regione Campania - Decreto Dirigenziale n. 43 del 26-07-2017 Fuoco prescritto - Prescrizioni tecniche e procedure operative inerenti le applicazioni di fuoco prescritto in Regione Campania

## ADA.01.01.17 - INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LA MANUTENZIONE E TUTELA DEL TERRITORIO

Regione Campania - Legge Regionale del 13 giugno 2016 n. 20 - Norme per l'applicazione pianificata del fuoco prescritto.

Scalora G., Pirrera G. (2017), Infrastrutture verdi e partecipazione sociale - Pianificazione della città e ingegneria naturalistica.; Libellula Edizioni

Sforza Fogliani L.B., Cardone G.(2012), L' ingegneria naturalistica contro i piccoli dissesti idrogeologici. Tecniche, materiali, applicazioni e istruzioni di intervento; Maggioli Editore

Ubaldi D. (2013), I boschi di latifoglie dell'Europa centrale; Aracne; 2013

### Sitigrafia

Ascoli D., Normativa Italiana in materia di Fuoco Prescritto: data di accesso: 13/10/2020

[https://www.researchgate.net/publication/266734807\\_Normativa\\_Italiana\\_in\\_materia\\_di\\_Fuoco\\_Prescritto\\_-\\_Prescribed\\_burning\\_regulation\\_in\\_Italy](https://www.researchgate.net/publication/266734807_Normativa_Italiana_in_materia_di_Fuoco_Prescritto_-_Prescribed_burning_regulation_in_Italy)

Piano degli interventi di prescritto del progetto life granatha: data di accesso: 13/10/2020

[https://www.lifegrantha.eu/wp-content/uploads/2018/03/Piano\\_Prescritto\\_Pratomagno\\_def.pdf](https://www.lifegrantha.eu/wp-content/uploads/2018/03/Piano_Prescritto_Pratomagno_def.pdf)

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio: data di accesso: 13/10/2020

[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/aib/Schema\\_Piano\\_AIB\\_PN\\_ottobre2018.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/aib/Schema_Piano_AIB_PN_ottobre2018.pdf)

Pianificazione antincendio tra ricerca, gestione e politica: data di accesso: 13/10/2020

<https://www.fondazioneconilsud.it/wp-content/uploads/2020/06/Sharewood-Foreste-ed-Alberi-Oggi-agosto-2020.pdf>