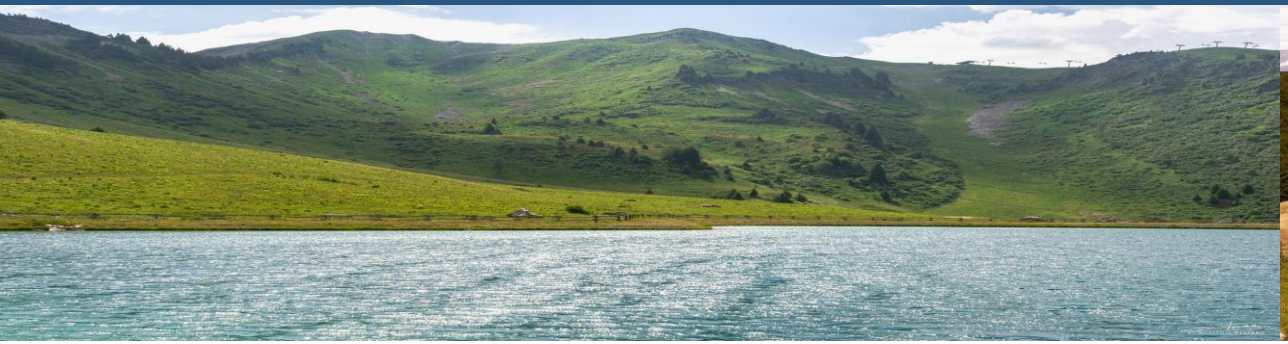
Conférence finale / Conferenza finale — Aoste, 04.11.2026

Étude sur la gestion de la végétation sur les remblais en terre – Manuel sur la gestion de la végétation sur les réservoirs artificiels (Région du Piémont)

Studio sulla gestione della vegetazione su rilevati in terra – Guida per professionisti e gestori e casi studio in Regione Piemonte





Giulia BODRATO (Davide Patrocco, Salvatore La Monica)

Regione Piemonte

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Settore Difesa del suolo

Interreg

Cofinancé par l'Union Européenne
Cofinanziato dall'Unione Europea

France – Italia ALCOTRA

BECCA

WP 4.3 - Etude de la gestion de la végétation sur les retenues recouverte de végétation

WP 4.3 - Studio sulla gestione della vegetazione nei bacini ricoperti da vegetazione – contenuti della presentazione



- Le guide/manuel et son contenu: index schématique /
La guida/manuale ed il suo contenuto: indice sintetico degli argomenti
Services de conseil à une entreprise de techniciens en sciences forestières IPLA Dott. Andrea Ebone e Dott. Fabio Giannetti (Institut des plantes ligneuses et de l'environnement)
Incarico di consulenza a IPLA "Istituto per le Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A." (Dott. For. Andrea Ebone e Dott. Geol. Fabio Giannetti, in collaborazione con nostro Settore Difesa del Suolo - Regione Piemonte)

- **Focus** Essences arborées et barrages en terre – risques et stabilité: 3 principaux groupes / *Specie arboree su sbarramenti in terra - rischio e stabilità: 3 principali gruppi*

- n.3 étude de cas sur la gestion de la végétation sur les barrages en terre et ses effets (n. 23 inspections techniques en Regione Piemonte); exemple d'invasione par des espèces exotiques envahissantes
- 3 esempi in Regione Piemonte di casi studio sulla gestione della vegetazione sugli sbarramenti in terra e sugli effetti della stessa, esempio di invasione di vegetazione esotica/alloctona (Sopralluoghi svolti su n.23 invasi artificiali in zone collinari e montane del Piemonte)

Guide sur la gestion de la végétation sur les remblais de confinement des bassins en terre: objectif, quel est-il ?

Guida/manuale sulla gestione della vegetazione sui rilevati di contenimento dei bacini in terra: obiettivi, di cosa si tratta?



- Outil synthétique pour le contrôle et l'entretien de la végétation sur les barrages en terre / *Strumento sintetico per il controllo e la manutenzione della vegetazione sulle dighe in terra*

Nombreuses publications techniques INRAE - IRSTEA; projet RISBA et RESBA – Alcotra; partenaires du projet
Studi specialistici come base di partenza, molte pubblicazioni di INRAE-IRSTEA; studi in progetti europei (RISBA e RESBA – programma Alcotra); confronto con partner progetto BECCA

- Destinataires: techniciens/professionnels chargés des contrôles techniques, gestionnaires et propriétaires des réservoirs, techniciens/administrateurs publics

Destinatari (non esperti): tecnici/professionisti incaricati delle verifiche tecniche, gestori e proprietari degli invasi, amministratori pubblici

- Objectif: Comprendre comment ces phénomènes se produisent et comment agir dans différentes situations, afin de choisir les actions préventives ou correctives à entreprendre et les délais associés à ces actions

Obiettivo: Capire come avvengono questi fenomeni e come agire nelle diverse situazioni, per scegliere quali azioni preventive o correttive intraprendere e le tempistiche relative a queste azioni

- Experts en sciences forestières appliquées IPLA + Études de cas et observations sur les espèces d'arbres et d'arbustes typiques de notre territoire, leurs interactions et les problèmes rencontrés (Regione Piemonte) / Esperti in Scienze Forestali applicate di IPLA + *Esperienze del Settore Regione Piemonte – Difesa del Suolo (casi studio piemontesi e osservazioni di specie vegetali arboree e arbustive tipiche del nostro territorio e loro interazioni e problematiche verificatesi negli anni)*

Index sommaire

Indice sintetico degli argomenti

- La végétation et les ouvrages hydrauliques
  Types et dynamiques évolutives de la végétation
  Vitesse de croissance des arbres et de leurs systèmes racinaires
  Risques et bénéfices liés aux différents types de végétation
  (effets des systèmes racinaires sur les remblais de barrage)

- La vegetazione e le opere idrauliche di sbarramento
Tipi e dinamiche evolutive della vegetazione
Velocità di crescita degli alberi e dei loro apparati radicali
Rischi e benefici derivanti dai diversi tipi di vegetazione
(conseguenze degli apparati radicali sui rilevati di sbarramento)

- Évaluation de la stabilité des arbres et gestion des risques

- Valutazione della stabilità degli alberi e gestione dei rischi

- Modèle d'évaluation de la tenue de l'ouvrage en présence de végétation (vulnérabilité de la structure, position de la végétation sur le remblai, essences arborées présentes...)

- Modello di valutazione della tenuta dell'opera in presenza di vegetazione (vulnerabilità della struttura, posizione della vegetazione su rilevato, specie arboree presenti...)

- Approche de gestion
  Gestion courante
  Maintenance extraordinaire / opérations de coupe (sur la végétation arbustive et arborée préexistante)
  Gestion des espèces exotiques envahissantes

- Approccio gestionale
Gestione ordinaria
Gestione straordinaria/taglio (su vegetazione arbustiva e arborea preesistente)
Gestione di specie esotiche invasive

- ESPÈCES ARBORÉES – description et principales caractéristiques

- SPECIE ARBOREE – descrizione e principali caratteristiche

Essences arborées et barrages en terre – risques et stabilité: 3 principaux groupes

Specie arboree su sbarramenti in terra - rischio e stabilità: 3 gruppi principali

- **Groupe 1 – Espèces à risque élevé**

Espèces typiques: Peupliers (Populus spp.), Saules (Salix spp.), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)



Caractéristiques principales :
• Croissance très rapide -tronc et système racinaire
• Racines longues, étendues, souvent capables:
de rechercher activement l'eau, d'atteindre le parement amont et aval (traversée du remblai).
• Pour les peupliers et les saules: bois racinaire tendre, décomposition rapide.

Principaux risques :
• Piping / érosion interne: racines traversant le corps du barrage, après la mort, création de conduits vides stables (notamment dans les sols argileux/fins)
• Arrachement de grands volumes de sol en cas de chute
• Colonisation très forte du remblai si elles ne sont pas gérées

Indication de gestion: à éviter (nouvelles plantations), là où elles sont présentes : gérer par des coupes et recépages fréquents et, dans les cas critiques, arrachage et remise en état des

■ ***Gruppo 1 – Specie a rischio elevato*** *(Pioppi, Salici, Robinia)*

Specie tipiche: Pioppi (Populus spp.), Salici (Salix spp.), Robinia (Robinia pseudoacacia)

Caratteristiche principali:
- *Crescita molto rapida (tronco e apparato radicale).*
- *Radici lunghe, estese, spesso in grado di cercare attivamente l'acqua (possibile attraversamento del rilevato di sbarramento)*
- *Per pioppi e salici: legno radicale tenero, decomposizione veloce*

Rischi principali:
- *Piping / erosione interna:*
  - *radici che attraversano il corpo della diga,*
  - *dopo la morte creano condotti vuoti stabili (specie in terreni argillosi/fini)*
- *Asportazione di grandi volumi di terreno in caso di schianto*
- *Fortissima colonizzazione del rilevato se non gestite*

Dove presenti su sbarramenti in terra: gestire con tagli/ceduazioni frequenti e, nei casi critici, estirpo e ripristino paramenti.

Essences arborées et barrages en terre: 3 principaux groupes

Specie arboree e sbarramenti in terra: 3 gruppi principali

- **Groupe 2 – Espèces à risque modéré** (Feuillus à croissance lente)

Espèces typiques : Chênes (Quercus spp.), Erables (Acer spp.), Charmes (*Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*), Frênes (Fraxinus spp.), Tilleuls (Tilia spp.) et autres feuillus autochtones à croissance lente

Caractéristiques principales :

• Croissance plus lente, systèmes racinaires :
◦ robustes, souvent avec racines pivotantes,
◦ étendus mais moins « explosifs » que ceux du Groupe 1.
• Bois racinaire souvent plus dur, décomposition lente (ex. chênes).

Principaux risques:

• Dégâts mécaniques (grosses racines fissurant maçonneries, revêtements en béton ou en bitume)
• À long terme, dans les sols fins: conduits issus de racines décomposées pouvant rester ouverts longtemps.

Indication de gestion synthétique:

• Préférables au Groupe 1 (on dispose de temps pour intervenir), mais: ◦ à contenir en taille et en nombre,
◦ à surveiller à proximité des structures rigides et dans les zones critiques (couronnement, parement aval).

- ***Gruppo 2 – Specie a rischio moderato*** *(Latifoglie a crescita lenta)*

Specie tipiche: Querce (Quercus spp.), Aceri (Acer spp.),Carpini (Carpinus betulus, Ostrya carpinifolia), Frassini (Fraxinus spp.),Tigli (Tilia spp.) e altre latifoglie autoctone a crescita lenta

Caratteristiche principali:

- *Crescita più lenta, apparati radicali:*
  - *robusti, spesso con radici a fittone,*
  - *estesi ma meno "esplosivi" di Gruppo 1.*
- *Legno radicale spesso più duro, decomposizione lenta (es. querce).*

Rischi principali:

- *Danni meccanici: radici grosse che fissurano murature, rivestimenti in cemento o bitume.*
- *Nel lungo periodo, in terreni fini:*
  - *condotti da radici decomposte che possono restare aperti a lungo.*

Indicazione gestionale sintetica:

- *Preferibili rispetto a Gruppo 1 (c'è più tempo per intervenire), ma:*
  - *da contenere in dimensione e numero,*
  - *da monitorare vicino a strutture rigide e in zone critiche (coronamento, paramento valle).*

Essences arborées et barrages en terre: 3 principaux groupes

Specie arboree e sbarramenti in terra: 3 gruppi principali



- **Groupe 3 – Espèces à risque** de déracinement

Espèces typiques (conifères): Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et autres pins, Épicéa commun (*Picea abies*), Autres conifères ornementaux (cèdres, *Pinus strobus*, etc.)

Caractéristiques principales :

• Système racinaire souvent plus superficiel que celui des feuillus.

• Plus grande sensibilité au vent: développement en hauteur important, racines moins profondes ou déséquilibrées.

Principaux risques :

• Déracinement / basculement de la motte: soulèvement de grandes mottes de sol, création de cavités importantes dans le parement (brèche potentielle).

• Les souches, une fois coupées, ne rejettent pas :
le système racinaire meurt progressivement ⇒ création de vides au fil du temps.

Indication de gestion synthétique:

• à éviter sur le couronnement et les parements raides, là où elles sont présentes: contrôler la stabilité, envisager l'abattage si elles sont grandes et inclinées. La gestion en taillis n'est pas applicable: pas de rejets de souche.

Interreg France – Italia ALCOTRA

Cofinancé par l'Union Européenne
Cofinanziato dall'Unione Europea

BECCA

- ***Gruppo 3 – Specie a rischio di sradicamento***

Specie tipiche (Conifere): Pino silvestre (Pinus sylvestris) e altri pini, Abete rosso (Picea abies), Altre conifere ornamentali (cedri, pino strobo, ecc.)

Caratteristiche principali:

- *Apparato radicale spesso più superficiale rispetto alle latifoglie.*
- *Maggiore suscettibilità al vento:*
  - *sviluppo in altezza importante*
  - *radici meno profonde o sbilanciate*

Rischi principali:

- *Sradicamento / ribaltamento della zolla:*
  - *sollevamento di grandi zolle di terreno,*
  - *creazione di cavità importanti nel paramento (breccia potenziale)*
- *Le ceppaie, una volta tagliate, non rivegetano:*
  - *l'apparato radicale va incontro a morte ⇒ vuoti nel tempo.*

Indicazione gestionale sintetica:

- *Sugli sbarramenti: ◦ da evitare su coronamento e paramenti ripidi, ◦ se presenti: controllare stabilità, valutare taglio se grandi-inclinati.*
- *La gestione "a ceduo" non è applicabile: niente ricaccio di ceppaia.*

Example 1

Caso studio 1





- contrôle rigoureux des souches restantes (sapin) / *controllo accurato delle ceppaie rimaste (abete rosso), per valutare eventuali filtrazioni causate dal decadimento delle radici nel corpo dell'argine*

- trois souches de chêne rouge, maintenir les souches en vie par des coupes périodiques / *tre ceppaie di quercia rossa da gestire con la tecnica del "taglio a sterzo", ovvero eliminando i polloni più grandi e mantenendo quelli più giovani*

- grand chêne, tailler légèrement / *grande farnia di buon portamento, senza difetti strutturali: potatura leggera per riduzione della chioma*





2026 – con IPLA

Example 2

Caso studio 2

Stesso posto / Même endroit





Example 2

Caso studio 2



Parement amont / Paramento interno
2020-2022



Example 2

Caso studio 2

2022 - Remplacement des souches et réfection du barrage (avec un matériau fin, aux caractéristiques géotechniques adéquates)



2022 - Rimozione delle ceppaie e ripristino paramento interno (con materiale fine, adeguate caratteristiche geotecniche)

2026 con IPLA



- Supprimer rapidement toute repousse de robinier /

- rimuovere tempestivamente gli eventuali ricacci di robinia sul paramento di monte



Example 2

Caso studio 2

- des robiniers faux-acacias d'environ 6 à 7 ans et quelques grands chênes enracinés à la fois à la base et au sommet du barrage

robinie di circa 6-7 anni, e alcune grandi farnie radicati sia alla base che alla sommità dello sbarramento

- entretien du robinier par des boutures périodiques (pas plus d'une fois tous les 3-4 ans)

mantenimento del robinieto con tagli periodici (non oltre a 3-4 anni)

- un suivi constant de la stabilité des chênes est indispensable. En cas de signes d'instabilité, des interventions ciblées doivent être mises en œuvre pour réduire les risques, en portant une attention particulière au risque d'effondrement et de renversement de la motte

monitoraggio costante della stabilità delle farnie. In caso di segni di instabilità, attuare interventi mirati per ridurre la pericolosità, con particolare attenzione al rischio di schianto con ribaltamento della zolla

2026 con IPLA





Example 3 - Envahissement d'espèces exotiques

Caso studio 3 - Rapida diffusione di specie alloctone







(Amorpha fruticosa)

Example 3 - Envahissement d'espèces exotiques

Caso studio 3 - Rapida diffusione di specie alloctone

- Présence d'arbustes d'*Amorpha fruticosa*, une espèce envahissante qui nécessite un contrôle fréquent par des tontes répétées (es. 2026)
Même à l'intérieur du canal de drainage, on trouve des spécimens d'Amorpha et de saules arborescents qui doivent être maîtrisés

- *presenza di arbusti di amorfa (Amorpha fruticosa), specie invasiva che richiede un contenimento frequente tramite decespugliamenti ripetuti (taglio in parte effettuato su scarico di superficie e paramento interno a inizio 2026).*
Anche all'interno del canale di scarico --> esemplari di amorfa e salici arborei che vanno contenuti





11/03/ 2026 con IPLA





GRAZIE DELL'ATTENZIONE

MERCI DE VOTRE ATTENTION



Link per guida: https://www.regione.piemonte.it/web/temi/protezione-civile-difesa-suolo-opere-pubbliche/difesa-suolo/dighe/manuali-tecnici-sugli-sbarramenti-per-laccumulo-idrico

https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/specie-vegetali-esotiche-invasive
https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/foreste/alberi-arboricoltura/alberi-arbusti