



**ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA**
*Sezione Lombardia
con le Sezioni Piemonte
e Valle d'Aosta*

con il patrocinio di:



evento organizzato in collaborazione con:



ORDINE DEGLI
INGEGNERI DELLA
PROVINCIA
DI VARESE

30 ANNI DI AIPIN Sezione Lombardia

Sala Convegni 'Luigi Ambrosoli' presso Provincia di Varese

Piazza Libertà 1, Varese

martedì 12 dicembre 2023 ore 9.15

INGEGNERIA NATURALISTICA

UNO STRUMENTO PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO,
LA VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO E
LA TUTELA DELLA BIODIVERSITA'

AIPIN e il ruolo in Italia



**ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA**

Federico Preti



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DEPARTMENT OF
AGRICULTURAL, FOOD AND
FORESTRY SYSTEMS

Il ruolo dell'Associazione Italiana per l'Ingegneria Naturalistica



L'AIPIN è un' associazione tecnico-scientifica con finalità culturali e professionali senza fini di lucro

fondata nel 1989 con lo scopo di divulgare i metodi e le tecniche dell'ingegneria naturalistica.

Negli ultimi 20 anni l'AIPIN ha promosso l'ingegneria naturalistica in maniera continua ed encomiabile, facendola conoscere a livello tecnico, politico e divulgativo.

Se oggi anche i non-tecnici conoscono questa locuzione e se ne trova traccia nella normativa nazionale e regionale lo si deve senza dubbio all'AIPIN

All'inizio degli anni '90 compare la denominazione **Ingegneria Naturalistica** (A.I.N., 1990, Dibattito: <<bioingegneria>> una definizione controversa, *Acer*, 6, 4)





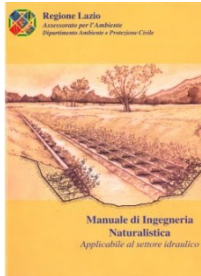
F. Florineth

MANUALI e LINEE GUIDA su **INGEGNERIA NATURALISTICA**



**ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA**

1



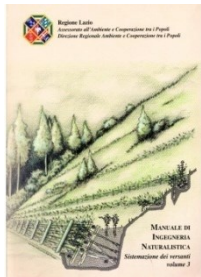
- **2002 MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA APPLICABILE AL SETTORE IDRAULICO** - Regione Lazio – pagg. 421

2



- **2003 MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA APPLICABILE AI SETTORI DELLE STRADE, CAVE, DISCARICHE E COSTE SABBIOSE** - Regione Lazio – pagg. 591

3

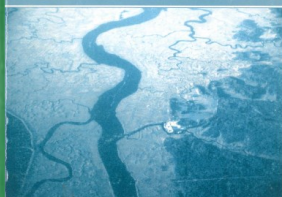


- **2006 MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA SISTEMAZIONE DEI VERSANTI** Regione Lazio – Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i popoli Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i popoli - pagg. 866

4



- **2006 LINEE GUIDA PER CAPITOLATI SPECIALI PER INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA** - PODIS - pagg. 133



1998

PRINCIPI E LINEE GUIDA PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA

*Volume 1
Processi territoriali
e criteri metodologici*

2000



Giunta Regionale



Giunta Regionale

2001

PRINCIPI E LINEE GUIDA PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA

*Volume 2
Sviluppo e applicazioni
in Toscana*



PALIFICATA DOPPIA MURATA

Scala 1:150

Muro per
sostegno

Pali in castagno Dm>20 cm l=b/m

Pali in castagno Dm>20 cm L=3.0 ml

Rimpimento con alito 150/300

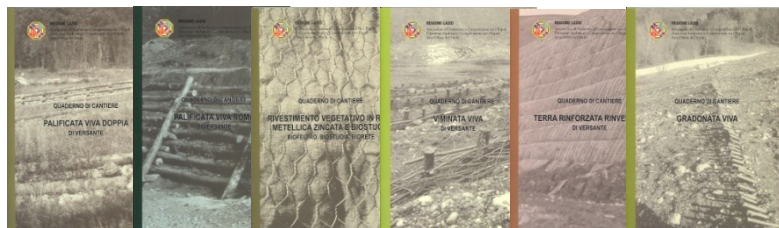
Chiodi 1984K 14 mm L=40 cm

MANUALE DI INDIRIZZO DELLE SCELTE PROGETTUALI PER INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO CON TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA - Podis, Pagg. 389

5

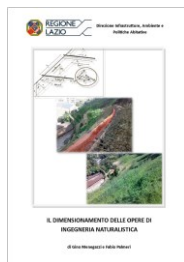


6



➤ **2006 QUADERNI DI CANTIERE - Regione Lazio**

7



➤ **2007 MANUALE DI DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA** Regione Lazio, Direzione infrastrutture, Ambiente e Politiche Abitative, pagg. 528

8



➤ **2008 MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LE SCUOLE SECONDARIE** - Regione Lazio, pagg. 224

9



➤ **2012 PRINCIPI METODI E DEONTOLOGIA DELL'INGEGNERIA NATURALISTICA** - Regione Lazio, pagg. 199

10



➤ **ISPRA, 2010 “INTERAZIONE FRA INFRASTRUTTURE LINEARI E PATRIMONIO GEOLOGICO” – pagg. 41**

11



➤ **ISPRA, 2010” LINEE GUIDA PER IL TRATTAMENTO DEI SUOLI NEI RIPRISTINI AMBIENTALI LEGATI ALLE INFRASTRUTTURE” - pagg. 37**

12



➤ **ISPRA, 2010 Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari - pagg. 57**

13



➤ **ISPRA, 2010 “MITIGAZIONI A VERDE CON TECNICHE DI RIVEGETAZIONE E INGEGNERIA NATURALISTICA NEL SETTORE DELLE STRADE” - pagg. 71**

14



➤ **ISPRA, 2010 “L’INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI: STRUMENTI METODOLOGICI E BUONE PRATICHE DI PROGETTO” - pagg. 109**

15



➤ **ISPRA, 2012 “GLOSSARIO DINAMICO PER L’AMBIENTE ED IL PAESAGGIO”. Revisione marzo 2012 - pagg. 171**

16



➤ **ISPRA, 2012 “INTERVENTI DI RIVEGETAZIONE E INGEGNERIA NATURALISTICA NEL SETTORE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO ELETTRICO” - pagg. 68**

17



➤ **ISPRA, 2012 “VERDE PENSILE: PRESTAZIONI DI SISTEMA E VALORE ECOLOGICO” - pagg. 44**

18



➤ **ISPRA, 2015 – Linee Guida “Interventi di mitigazione a verde e con tecniche di Ingegneria naturalistica nel settore delle condotte interrate” pagg. 72**

... oltre 30 volumi dal 2000



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

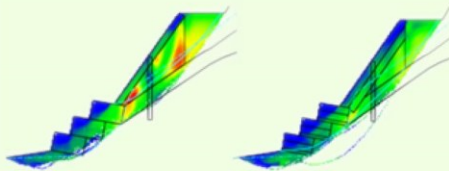


ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA



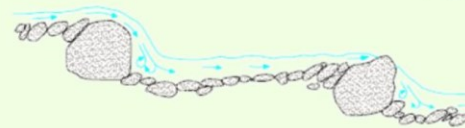
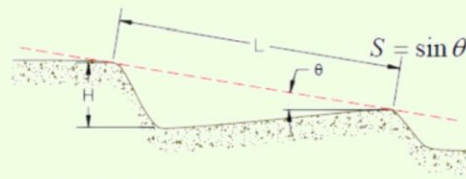
0 anni

25 anni



IN2.0

INNOVAZIONI IN INGEGNERIA NATURALISTICA



COLLANA FIUMI E TERRITORIO

**Formazione
continua,
cantieri
didattici**

Sistemazione alvei corsi d'acqua minori



Sistemazione versanti



Le SISTEMAZIONI IDRAULICO-FORESTALI:
dimensionamento, costruzione e modo di
impiego delle opere, **intensive ed estensive**, per
eliminare le cause o contrastare gli effetti di
dissesto del territorio (fenomeni alluvionali,
processi erosivi e franosi, colate detritiche e
fangose, distacco di massi e cadute di
valanghe), che avvengono nei **bacini torrentizi**
(collinari e montani), creando, le condizioni per
il ritorno della vegetazione, chiudendo il ciclo
ricostruttivo degli equilibri naturali distrutti o
alterati

(Puglisi, 2003).

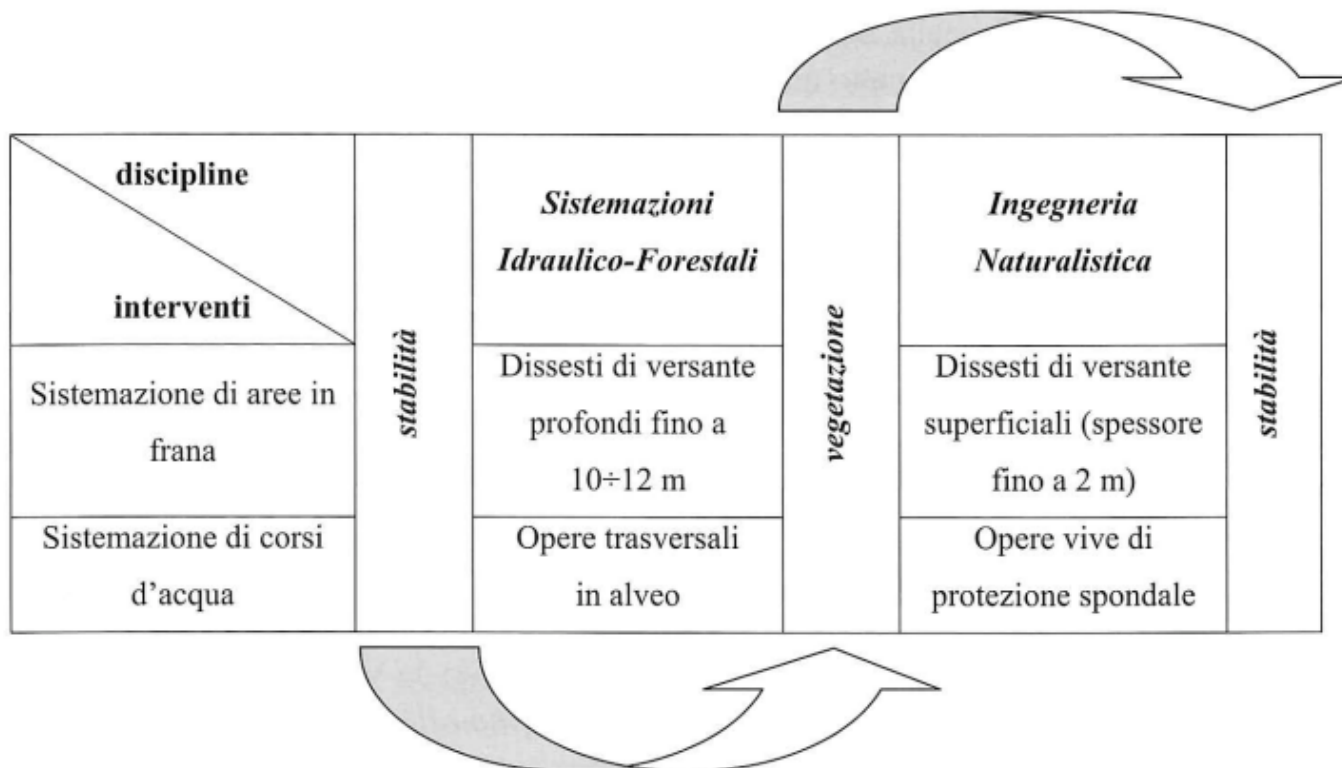
Criteri

INTEGRALITÀ, GRADUALITÀ, CONTINUITÀ

SISTEMAZIONI IDRAULICO-FORESTALI E INGEGNERIA NATURALISTICA

Interventi con opere realizzate utilizzando piante vive come materiale da costruzione e altri materiali reperibili in loco (Schiechtl, 1987 in Regione Toscana, 2000), in genere per la realizzazione di sistemazioni a difesa del territorio

**LA VEGETAZIONE INDUCE STABILITÀ E
LA STABILITÀ PRODUCE VEGETAZIONE.**



SVILUPPO STORICO DELL'I.N.

Tipiche opere romane riferibili all'I.N.
(Cornelini in Manuale Lazio 2)

Talee di salice *Taleae sesquipedales terreno immersae paulum obruuntur.*
Columella De Re Rustica IV, 30.1-5

Zolle erbose a semplici file *Singulis ordinibus cespitum* Cesare De Bello Gallico 5, 51

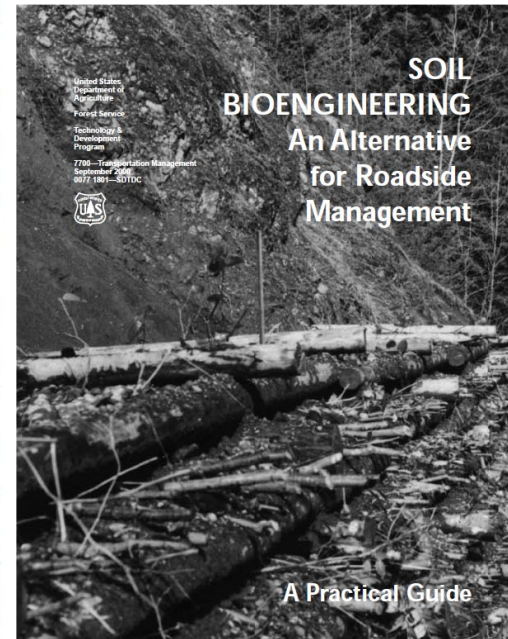
Viminate *Contexa viminibus membra* Cesare De Bello Gallico 6, 16
Graticciate di rivestimento delle torri *Vimineae loracula* Cesare De Bello Gallico 8, 9

Drenaggi tecnici, fascinate drenanti *Si lapis non erit, perticis saligneis viridibus controversus conlatis consternito ; si pertica non erit, sarmentis conligatis* Catone De Agricultura, 43

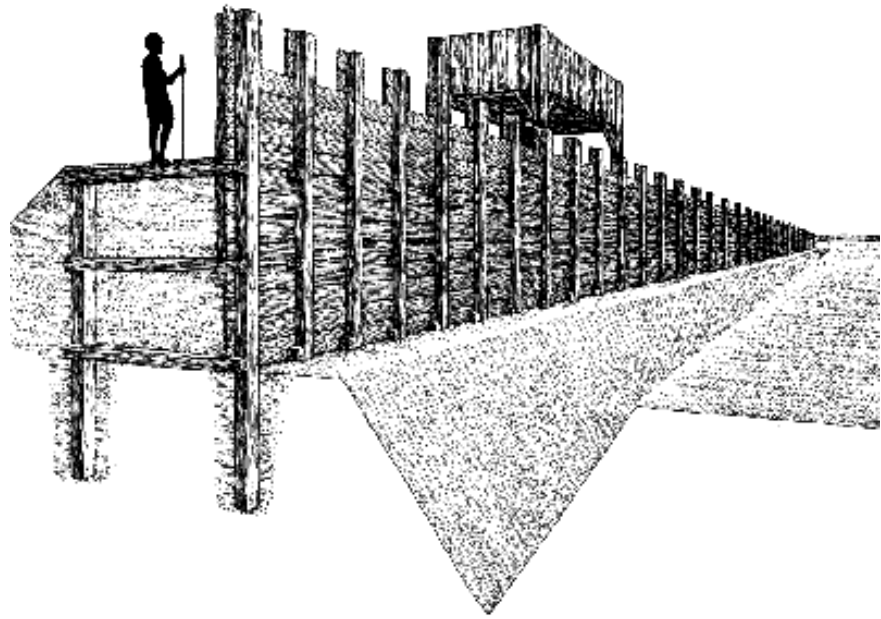
SVILUPPO STORICO DELL'I.N.



**China,
2000 years ago**



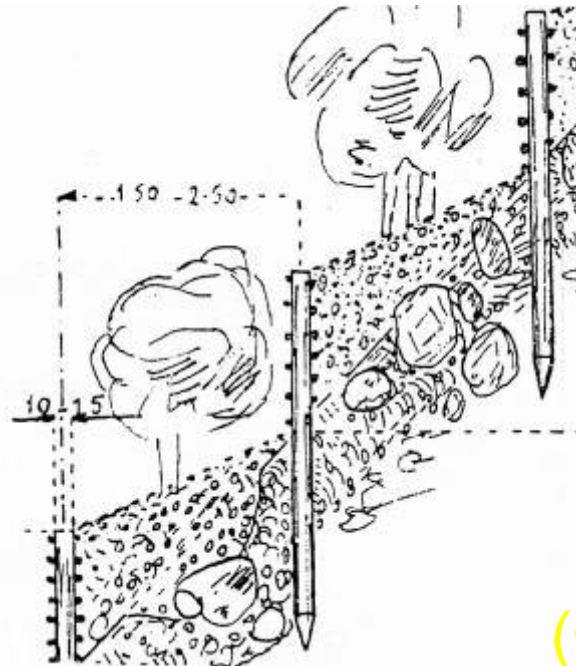
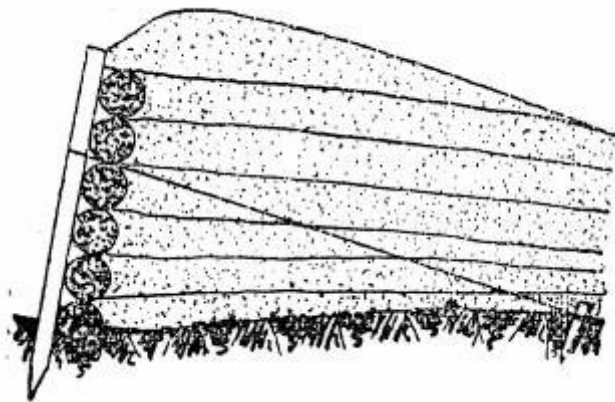
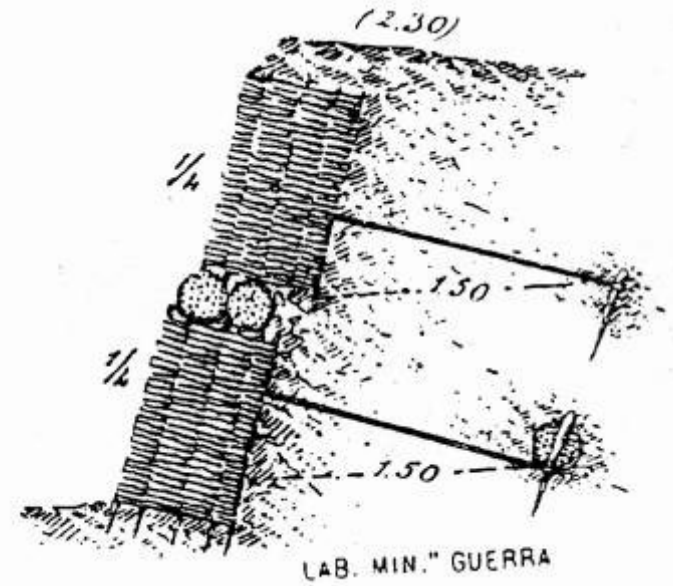
China 28 B.C. Bundling live stems for use in riverbank and dike repair. Kevin Finney



Museo civiltà romana



Foto Cornelini



Ex Manuali
Genio militare
(Cornelini e Felli in
Manuale Lazio 3



Orto degli ulivi di Giacomo Jaquero (prima metà del '400)
Abb. San Antonio di Ranverso (TO)

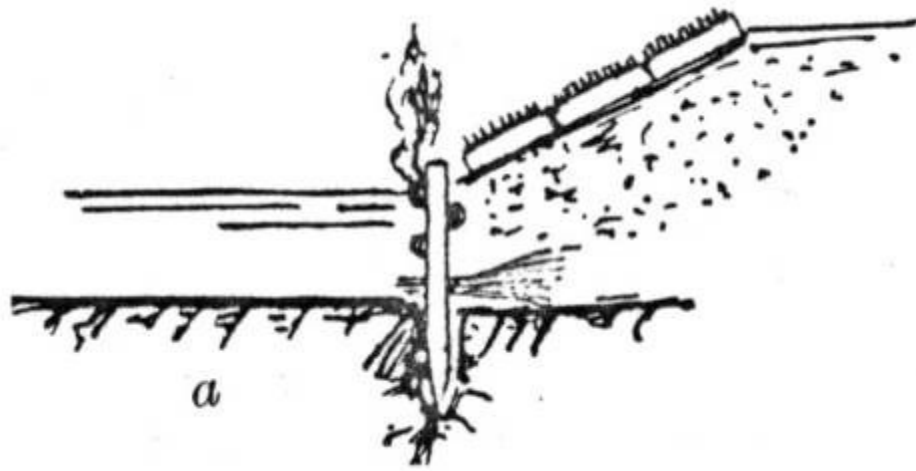
Foto Cornellini

“Le radici dei salici non permettono alle scarpate di spaccarsi e i rami di salici che si trovino disposti lungo le scarpate, vengono di seguito potati in modo che diventino ogni anno più robusti. E così diventi una sponda vivente fatta di un unico pezzo/compatta.”

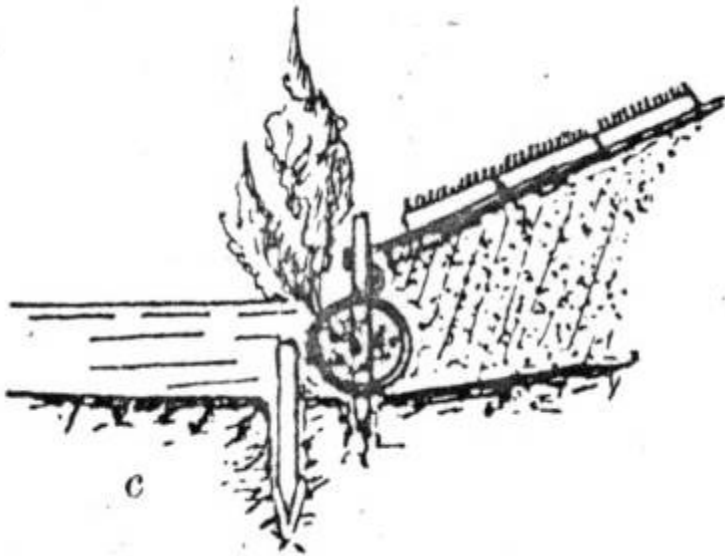
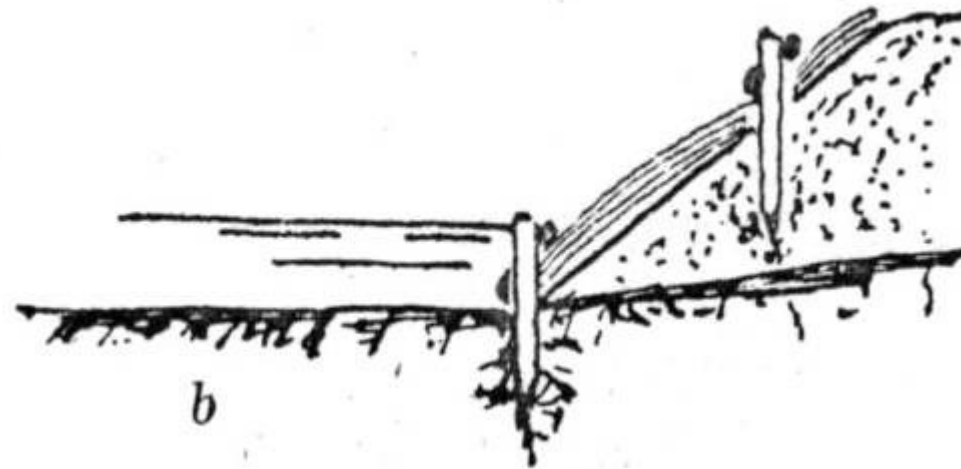
(Leonardo da Vinci 1452- 1519)

**Cap. Dalle Sistemazioni Idraulico-Forestali
all'Ingegneria Naturalistica,**

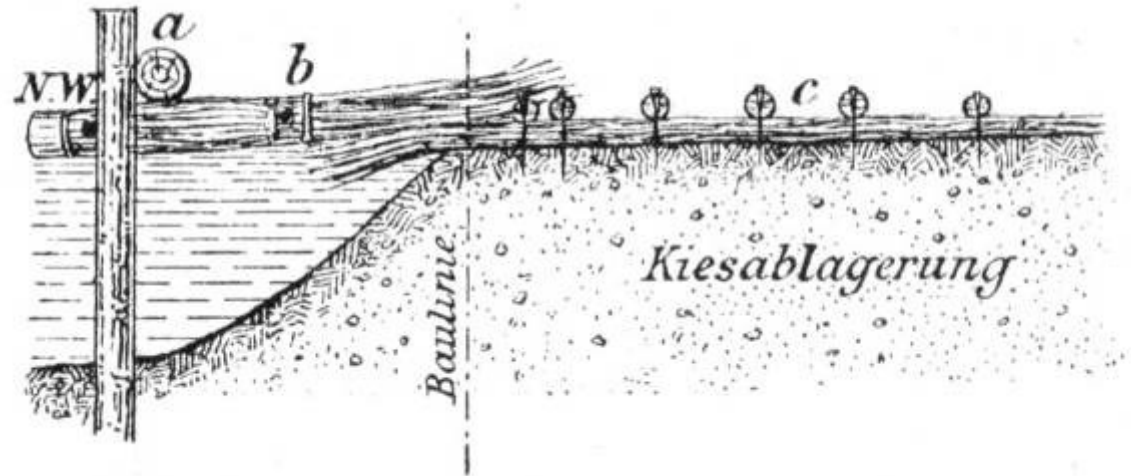
Manuale Regione Lazio



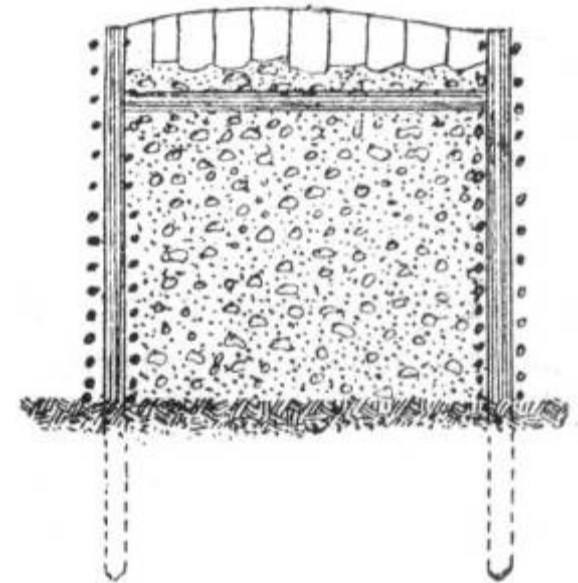
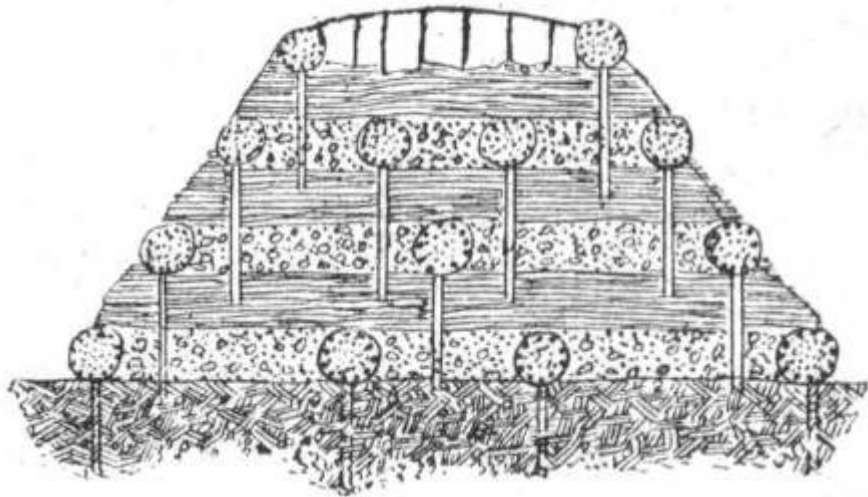
Mantellate di sponda
(da Hofmann, 1936)



Pennelli



(da Wang, 1903)



(da Piccioli, 1905)

D.M. 20 agosto 1912

Legge del 13 luglio 1911, n. 774, recante provvedimenti per la sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani, per le altre opere idrauliche e per le bonifiche (Gazz. Uff. del 3 agosto 1911, n. 181).

TITOLO I.

Sistemazione dei bacini montani.

(Approvazione delle norme per la preparazione dei progetti di sistemazione idraulico-forestale nei bacini montani)

=> definizione di Ingegneria Naturalistica

- *Intervenire con "...economia, modestia e semplicità e ... evitare dispendiosi lavori di muratura".*
- *"... impiegare i materiali rustici del sito, pietre, legnami, chiedendo alla forza di vegetazione i materiali viventi per il consolidamento dei terreni, ricorrendo anche a opere miste di legname e sasso. Nelle frane, sono da evitare le costruzioni murali, adottando invece piccole palizzate, graticciate o fascinate basse, inerbamenti e semine o piantagioni di alberi di pronto accrescimento".*

Deliberazione Consiglio regionale Toscana n. 155 del 20 maggio 1997

"Direttive sui criteri progettuali per l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica": Le tipologie utilizzate per la realizzazione di opere pubbliche in materia di difesa del suolo devono corrispondere a criteri tali a minimizzare l'impatto ambientale; **si raccomanda quindi, ogni qualvolta risulti possibile compatibilmente con le esigenze di sicurezza, l'utilizzo di tecniche di Ingegneria Naturalistica.**

La definizione presente nella normativa italiana

[l'Ingegneria Naturalistica] “riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di opere o lavori puntuali, e di opere o di lavori diffusi, necessari alla difesa del territorio ed al ripristino della compatibilità fra ‘sviluppo sostenibile’ ed ecosistema, comprese tutte le opere ed i lavori necessari per attività botaniche e zoologiche. Comprende in via esemplificativa i processi di recupero naturalistico, botanico, faunistico, la conservazione ed il recupero del suolo utilizzato per cave e torbiere e dei bacini idrografici, l’eliminazione del dissesto idrogeologico per mezzo di piantumazione, le opere necessarie per la stabilità dei pendii, la riforestazione. I lavori di sistemazione agraria e le opere per la rivegetazione di scarpate stradali, ferroviarie, cave e discariche.” (DPR 25.01.2000 n. 34 All. A “Regolamento recante istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi art. 8 L. 11 febbraio 1994, n. 109, s.m.i”)



ART. 3 BURC speciale 19 agosto 2002 Regione Campania

Fin dal momento della progettazione preliminare di opere inserite negli ambiti descritti all'art. 4 deve essere esaminato, in una "Relazione specifica sulla

massima applicabilità della Ingegneria Naturalistica",

qualora il progetto non possa, per motivi tecnici, rispondere in tutto o in parte ai contenuti del presente Regolamento, **la Relazione specifica dovrà sostanziare dettagliatamente le motivazioni tecniche ostative**.

Le tipologie utilizzate per la realizzazione di opere pubbliche nelle materie citate devono corrispondere a criteri di basso impatto ambientale.

OGGI

Soil and Water Bioengineering (SWB) come Nature Based Solutions (NBS)

Esempi recenti



Foto 10 a – Palificata e grata vive con talee a fine lavori, prima dell’inserimento di piante radicate (stato antecedente in Foto n. 2 e 3)



Foto 14 b – scogliera di protezione durante una piena (stato antecedente in Foto n. 7 e 8)



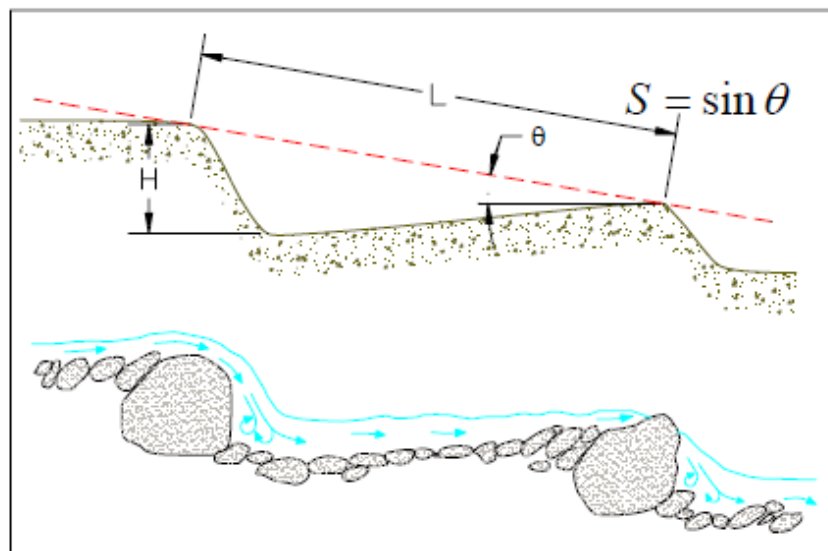
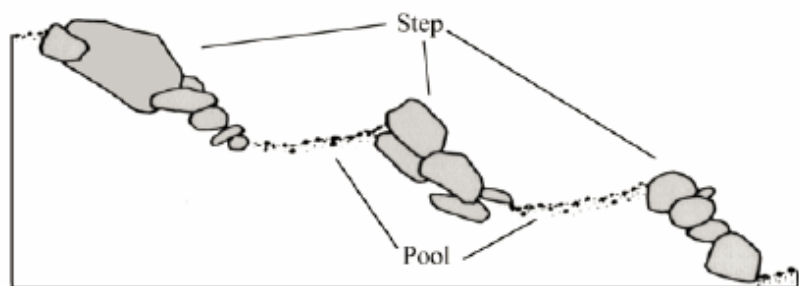
Foto 10 c –Palificate e grata viva durante una visita con Studenti dell'Università di Firenze

Dimensionamento altezza e interdistanza delle opere

Approccio geomorfologico



Geometria naturale delle strutture a gradinata (*step pool*)



Partendo da un'analisi granulometrica, si determina prima l'altezza degli step H , in base alla seguente relazione empirica:

$$\frac{H}{D_{90}} = 2$$

Successivamente, conoscendo la pendenza media S , si risolve l'equazione proposta da Abrahams et al. (1995):

$$1 \leq \frac{H/L}{S} \leq 2 \quad \longrightarrow \quad L = (1 \div 2) \frac{H}{S}$$

IN – SIF
Efficacia e
inserimento
paesaggistico

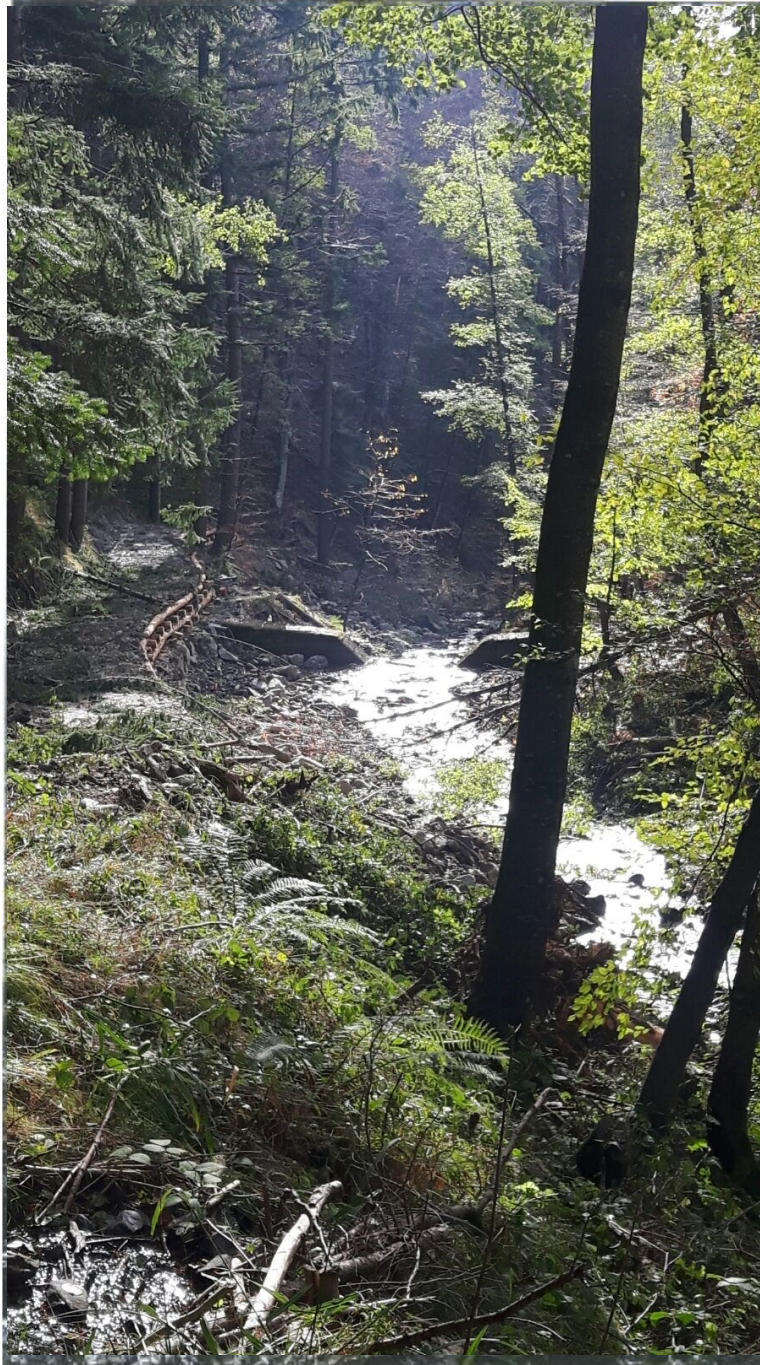


Foto 19 c – briglia di monte e palificata viva
(stato antecedente in Foto n. 6)

IN – SIF

Efficacia e inserimento paesaggistico



Foto 19 b – palificata per protezione al piede della strada: attecchimento delle talee (stato antecedente in Foto n. 6)



Foto 19 a – palificata per protezione al piede della strada: particolare del drenaggio sotto-strada in funzione

Frana di Pomezzana (4 ha) dopo l'evento alluvionale del 1996 in Alta Versilia : monitoraggio in 25 anni

NDVI – Average value in June (1996-2001)



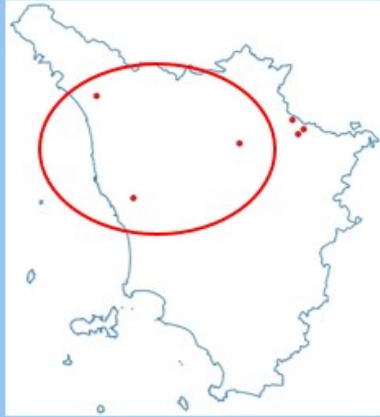
Successione para-naturale

Castagno → → Salice → → Ontano → → Carpino?

Effetti sulla Biodiversità dell'IN



AREE DI STUDIO PROPOSTE



Altre:

- Montisoni (FI)
Ripristino di area dissestata con tecniche IN, tradizionali e combinate (3 anni)
- Pomezzana (LU)
Interventi IN in area dissestata (27 anni)
- Pomaia (PI)
Intervento IN di consolidamento e rivegetazione di aree degradate

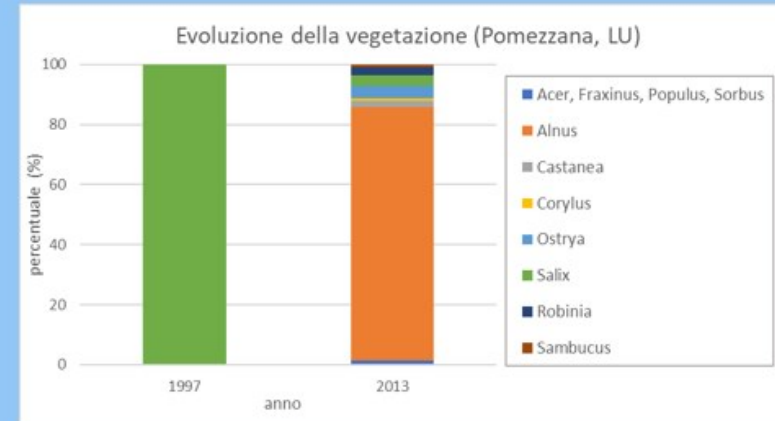


Fig 1. In Fig. 1a, b, c the vegetation development through the years 2000, 2003 and 2013 is appreciable. Nowadays the landslide slope is totally covered by a continuous spontaneous tree cover.

Effetti sulla Biodiversità dell'IN



AREE DI STUDIO PROPOSTE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Casentino:

- Torrente Sova

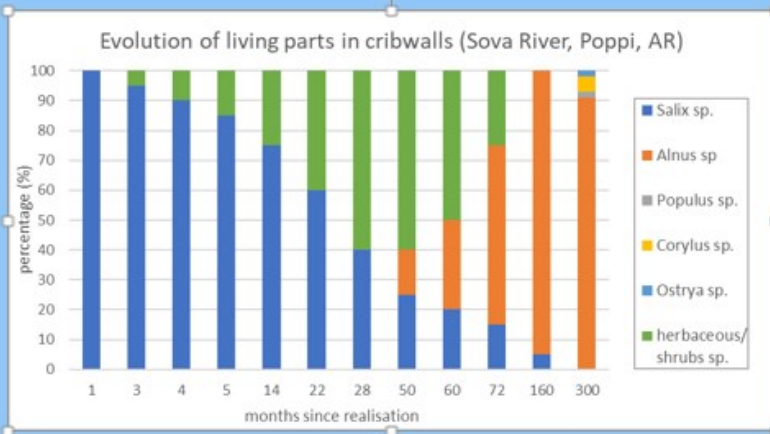
Intervento IN lungo le sponde in ambito fluviale (25 anni)

- Torrente Gorgone

Intervento IN per ripristino sentieristica e viabilità (6 anni)

- Frana in loc. Camaldoli

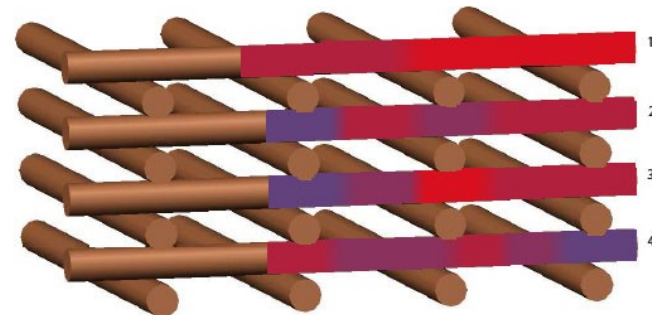
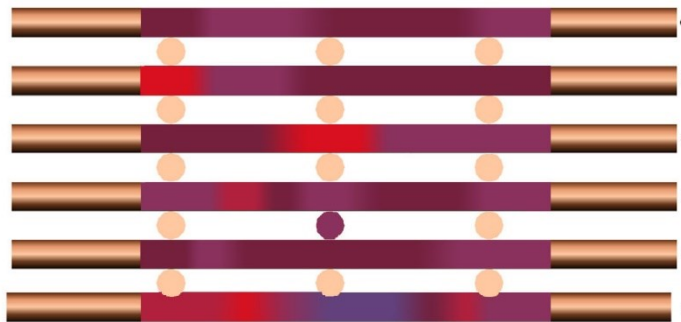
Prevista la realizzazione di tecniche IN per consolidamento e regimazione acque



Durabilità degli elementi lignei



opere Azzano2 (A2) e Terrinca 2 (T2)



CLASSI RM	SCALA CROMATICA	SOLLECITAZIONE CORRISPONDENTE (N/mm ²)
0-5		12,5-25
5-10		25-37,5
10-15		37,5-50
15-20		50-62,5
20-25		62,5-75
25-30		75-87,5

RM (15 anni)

=

c.a 90 %

✓

F. Preti, M. Togni, A. Dani, F. Perugini, 2011, Il potere del tempo - La durabilità degli elementi lignei delle palificate, ACER, ISSN1828-4434, 6/2010, pp. 33-37

Opere prefabbricate e pieghevoli



Innovazioni in ingegneria naturalistica

di ENRICO GUASTINI, FRANCO BRUCALASSI, LEONARDO MAZZANTI, FEDERICO PRETI

Un recente brevetto si inserisce nell'ambito dell'ingegneria naturalistica, proponendo strutture prefabbricate e pieghevoli che potrebbero agevolare le operazioni di trasporto e messa in opera, rendendo più accessibili le operazioni di stabilizzazione di versante.

L'Università degli Studi di Firenze ha iniziato una sperimentazione mirata a verificare l'applicabilità

costruite direttamente in loco e di conseguenza adeguate alle caratteristiche locali. Questa importante capacità di adattamento rende

INNOVAZIONE

Si tratta di intelaiature in cui la paleria è collegata da barre filettate verticali passanti



Foto 3 - Le strutture possono essere posizionate in maniera da assecondare la curvatura del versante sistemato.

Bibliografia

CORNELINI, P., PRETI, F., 2005 - **Elementi di geotecnica applicata all'I.N.: aspetti generali, criteri di dimensionamento e verifiche di stabilità.** In Manuale di I.N. della Regione Lazio, vol. 2, cap. 10.

MENEGAZZI G., PALMERI F., 2013 - **Dimensionamento delle opere di ingegneria naturalistica - aspetti innovativi e verifiche preliminari.** Assessorato per l'Ambiente Dipartimento Ambiente e Protezione Civile, Regione Lazio.

GUASTINI E., PRETI F., 2013 - **Monitoring of live and woody elements,** EGU General Assembly 2013. Wien, Geophysical Research Abstracts Vol. 15, EGU2013-12472.

Normativa di riferimento

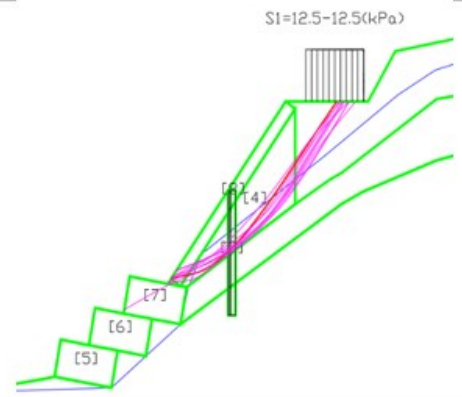
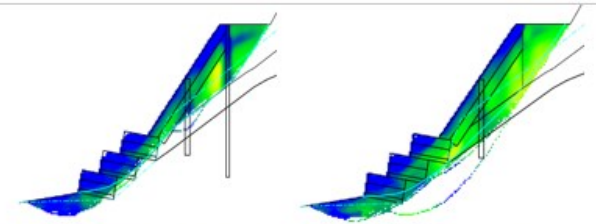
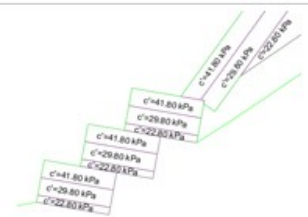
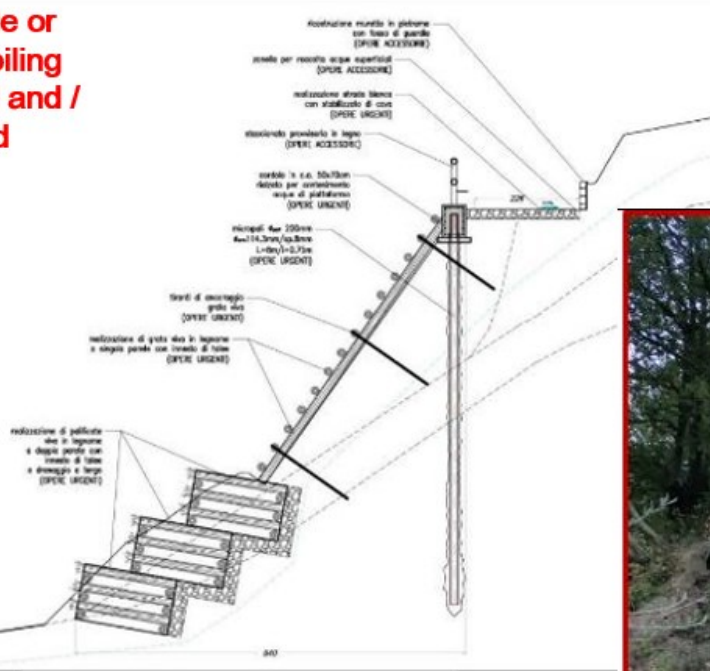
ISO 898, 2009 - **Classi di resistenza per elementi di collegamento.** International Organization for Standardization.

UNI 11035, 2010 - **Legno strutturale - Classificazione a vista dei legnami secondo la resistenza meccanica.** Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

UNI EN 384, 2004 - **Legno strutturale - Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica.** Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

Soluzioni combinate ibride

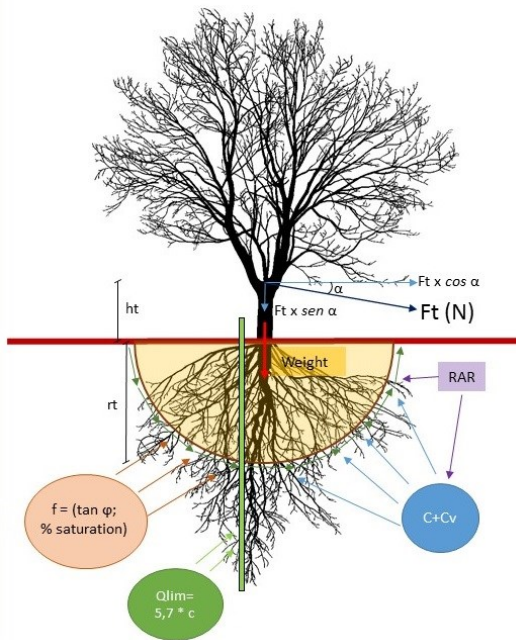
Palisade or Berlin piling of steel and / or wood

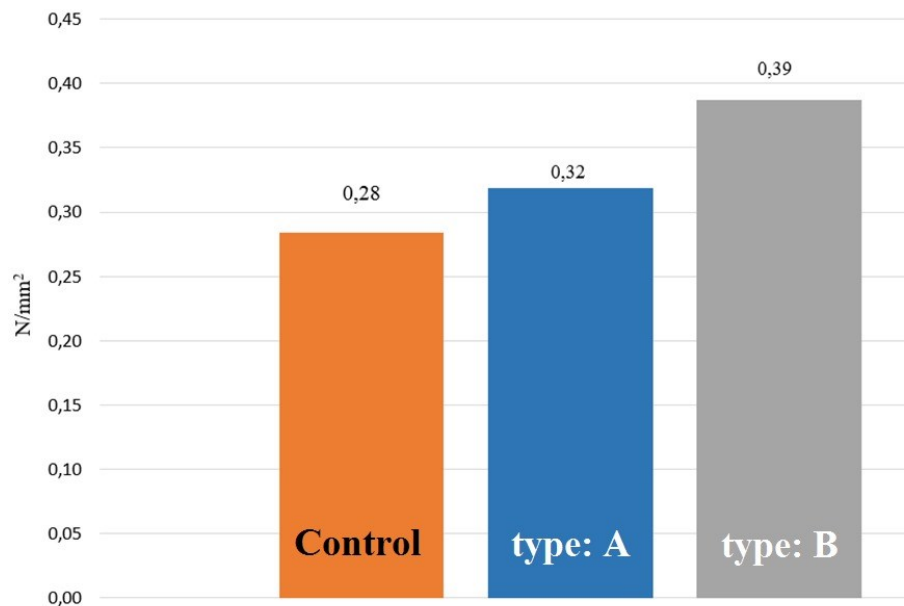


Glaeba model

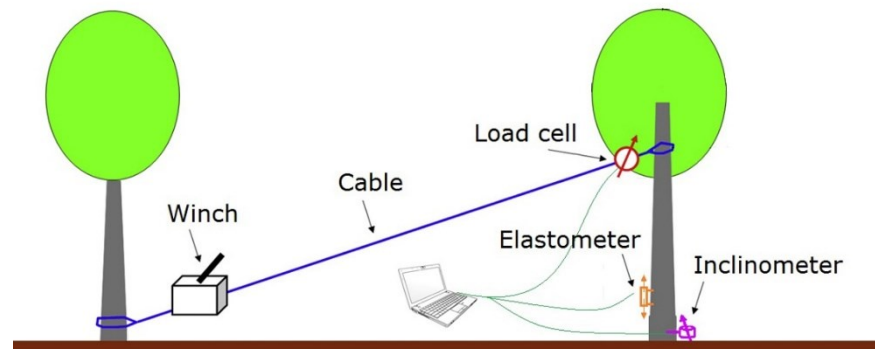
(Work in progress)

- Indirectly estimation of the mean rooting depth "b" in RAR equation, useful for slope stability analysis.
- Root anchorage design techniques for unstable plants





Average effort to tilt root plate to 2,5°
 Control: 3 spruces without anchorage, Type A: 3 spruces, Type B: 4 spruces. The effort is based on DBH.



Incremento di resistenza di circa il 30%:

Importanza in caso di degradazione del legname

Estensione dell'effetto a strati non esplorabili dagli apparati radicali

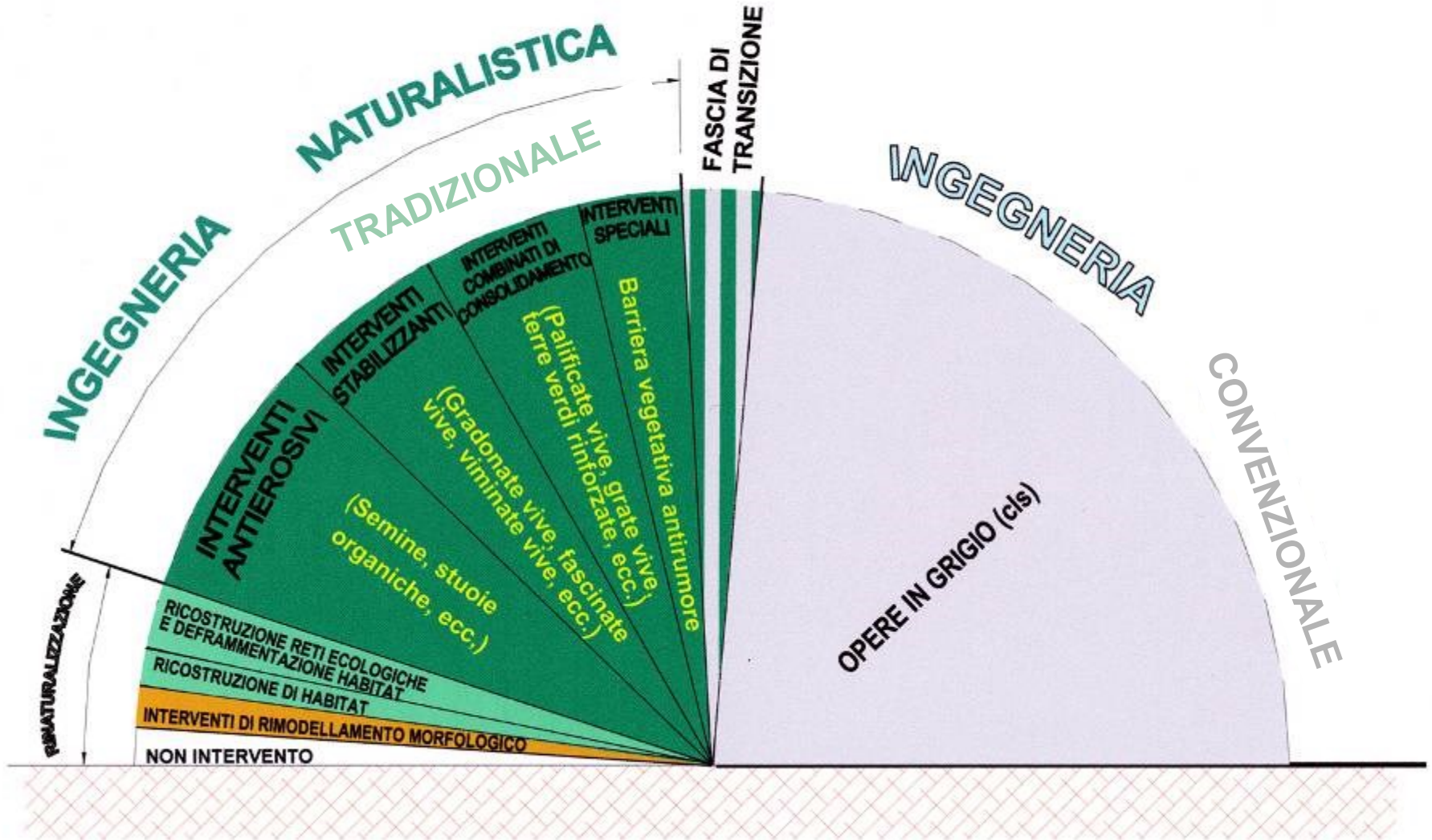


ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA

SCENARIO STATO ATTUALE INTERVENTI DI RINATURAZIONE E DI INGEGNERIA NATURALISTICA SUL TERRITORIO



E Europäisches
F Föderation
I Ingegnieri
B Biologie





ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA

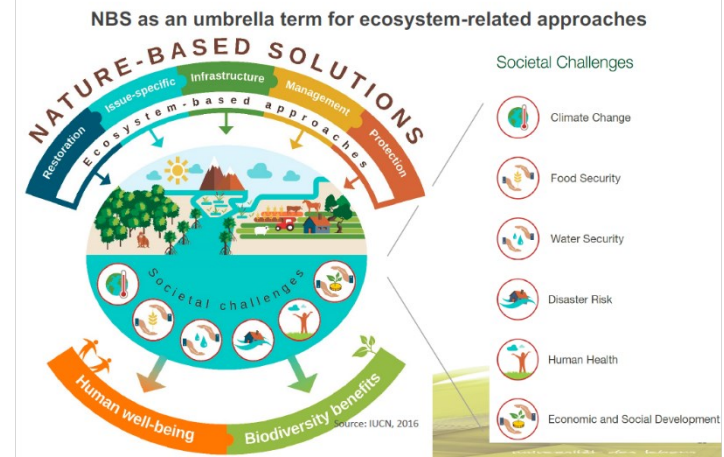
SCENARIO FUTURO DEI POSSIBILI INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE E DI INGEGNERIA NATURALISTICA SUL TERRITORIO



E European
F Federation
I Engineer
B Biologic



L'Ingegneria Naturalistica sono Nature Based Solutions?



Si presenta un confronto tra la definizione di Soil-Water-Bioengineering, Nature-based Solutions e altre terminologie che rientrano nel concetto di NBS.

Le terminologie che rientrano nel concetto di NBS includevano:

Watershed Management (WM), Nature Based Solutions (NBS), Green Infrastructures (GI), Urban Forestry (UF), Ecological Engineering (EE), Eco-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR).

È stata creata una matrice di confronto sulla base di 3 aspetti principali, secondo lo **Statuto AIPIN** e le classificazioni EFIB:

- **FINALITÀ (SCOPI)**
- **altri obiettivi**
- **SETTORI (AMBITI DI INTERVENTO)**

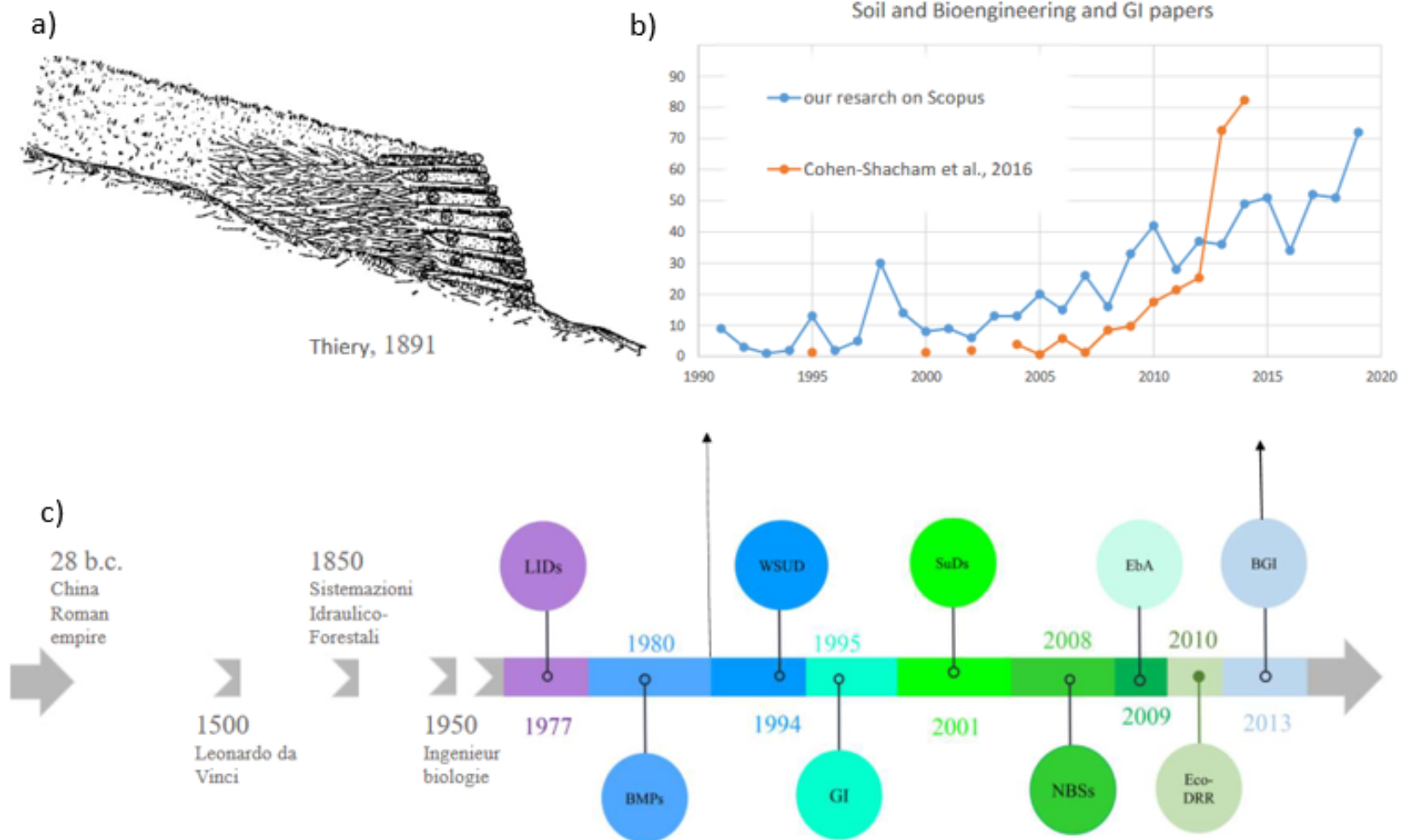


Fig. 3 a) Example of forest and watershed management application from the late 1800's (Thiery, 1891); b) comparison between trend of international publications (source Scopus) on "SOIL" and "BIOENGINEERING" (where the peak of 1998 is of US origin) and trend of publications on "green and natural infrastructures" by Cohen-Shacham et al. (2016); c) timeline of historical milestones for SWB (Thiery, 1891, Hofman, 1936; Evette et al., 2009; Bresci and Preti, 2010; Stokes et al., 2010, Preti, 2021) and year of origin of each NBS-related term (low-impact developments – LIDs, best management practices – BMPs, water-sensitive urban design – WSUD, green infrastructure – GI, sustainable urban drainage systems – SuDs, nature-based solutions – NBSs, ecosystem-based adaptation – EbA, ecosystem-based disaster risk reduction – Eco-DRR – and blue-green infrastructure – BGI) based on their appearance in publications (Ruangpan et al. 2020).

da Statuto AIPIN		le nuove terminologie**								
		WM	NBS	GI	UF	ES	EE	EC	OH	E DRR
FINALITÀ	Tecnico-funzionali (<u>antierosive</u> , stabilizzanti, di consolidamento)	XXX	X	X		X	XX	XXX	X	XX
	<u>Naturalistiche(o ecologiche*)</u> di ricostruzione di ecosistemi <u>paranaturali</u>		XX			X		X	X	
	Paesaggistiche di ricucitura al paesaggio naturale circostante		XX		X		X	X	X	
	Socioeconomiche per uno sviluppo ecocompatibile e per l'aumento dell'occupazione	XX	X			X		XXX	X	X
... si occupa anche di	<u>deframmentazione</u> di habitat faunistici mediante impiego di materiali, anche solo inerti e infrastrutture ed altri provvedimenti volti a fornire condizioni favorevoli alla vita di specie animali		XX			X	XX		X	
	<u>tecniche</u> di rinaturalizzazione finalizzate alla realizzazione di ambienti idonei a specie o comunità vegetali e/o animali		XX			X	XX		X	
SETTORI	<u>della tutela *</u> del suolo (<u>territorio*</u>) (<u>mitigazione del rischio idrogeologico*</u> , sistemazioni idraulico forestali, sistemazione idrogeologica dei bacini, sistemazione dei versanti in erosione e in frana superficiale, sistemazioni idrauliche dei corsi d'acqua naturali e dei canali di bonifica, rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, sistemazioni delle coste e dei fondali)	XXX	XX	XX		X	XX	X	X	XXX
	<u>della rivegetazione</u> e consolidamento di scarpate in ambito di infrastrutture, <u>riqualificazione ambientale*</u> (strade, ferrovie, metanodotti, elettrodotti, cave, discariche)		X	X		X	XX	X	X	X
	<u>delle coperture a verde pensile</u> , degli ecosistemi filtro e depurazioni naturali in genere, e dei settori precedenti anche in ambiti urbani ed industriali		XX	XXX			X	XX	X	X

Legenda

Watershed Management (WM = Sistemazioni Idraulico-Forestali),

Nature Based Solutions (NBS),

Green Infrastructures (GI),

Urban Forestry (UF),

Ecosystem Services (ES),

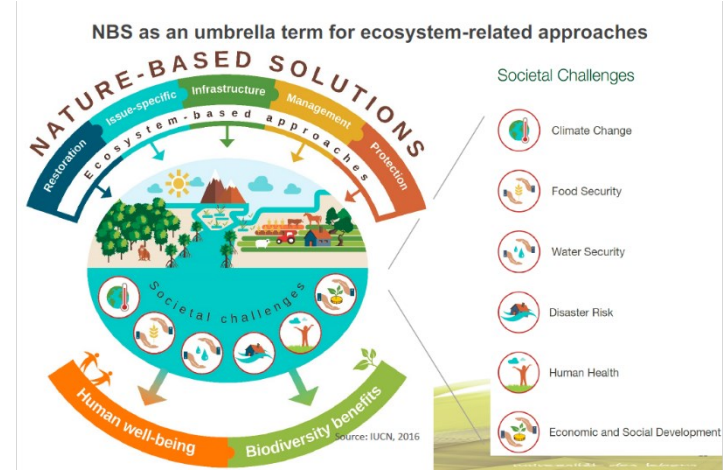
Ecological Engineering (EE, Journal of)

Economia Circolare (EC)

One Health (OH)

Ecological Disaster Risk Reduction (EDRR)

Risultati



Tutti i 3 principali aspetti di IN-SWB (scopi, altri obiettivi, settori o campi di applicazione) sono coperti dalle definizioni NBS.

Gli approcci IN-SWB hanno almeno 2 "scopi" in comune con tutti i termini.

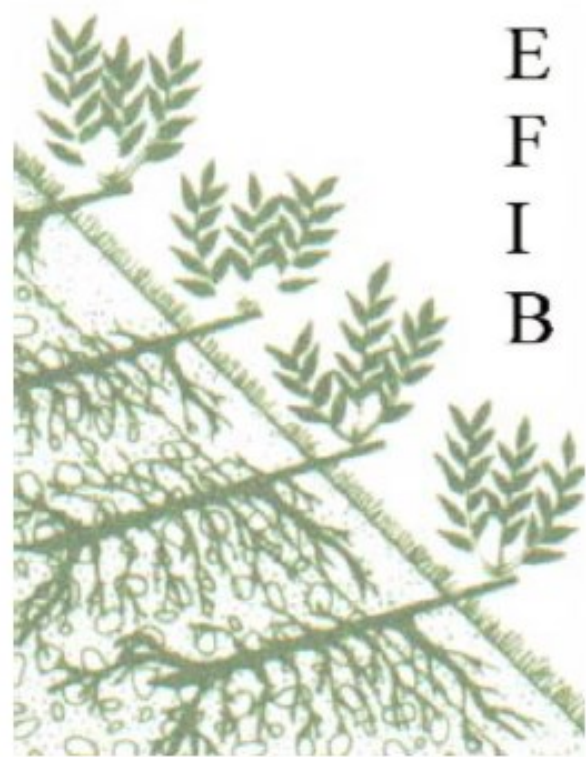
Ma con il termine NBS nei testi ufficiali e nelle riviste bibliografiche non si tiene conto della storia recente e passata.

L'Ingegneria Naturalistica è ed è sempre stata Nature Based Solutions



**ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA**

**A
I
P
I
N**



**E
F
I
B**

**ASSOCIAZIONE
ITALIANA
PER LA
INGEGNERIA
NATURALISTICA**

ature Based Solutions

La PREVENZIONE con tecniche di INGEGNERIA NATURALISTICA, la MANUTENZIONE e il PRESIDIO DEL TERRITORIO convengono rispetto gli interventi STRAORDINARI (ex post in emergenza) in termini economici (costi ridotti di 8 volte) e occupazionali



GRAZIE PER L'ATTENZIONE