

GIORNATA DI STUDIO

**INGEGNERIA NATURALISTICA  
DISSESTO IDROGEOLOGICO e  
RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE**

Firenze-19 ottobre 2018

Aula Magna Università– Piazza S.Marco, 4

# Ingegneria Naturalistica: passato, presente e futuro



*Paolo Cornelini (UniTuscia)*

*Giuliano Sauli – Presidente A.I.P.I.N.*

Di fronte al problema fondamentale della sopravvivenza

dell'ecosistema **TERRA**

e di uno sviluppo ecocompatibile

la Ingegneria Naturalistica può fornire strumenti per la:



- Ricostruzione di ecosistemi degradati dalle azioni antropiche (mitigazione infrastrutture, cave, rinaturazione corsi d'acqua.....)
- Realizzazione di nuove unità ecosistemiche (prevalentemente arbustive-erbacee) nella difesa del suolo



Palificata Roma -Fregene Roma



Maggio 2007

Tecnico funzionali  
Naturalistica  
Estetico paesaggistica  
Socio-economica



**ECOSISTEMA**



2009



**Rio Inferno - Cassino (FR) maggio 2000  
primo intervento di sistemazione  
idraulica nel Lazio: palificate vive  
spondali**

**Rio Inferno - Cassino (FR) settembre  
2000  
Sviluppo delle talee di salice**



## SISTEMAZIONE FRANA

Strada Colle Melfa (FR)

**2000**

Escursione Associazione Spagnola  
Ingegneria Paesaggio 2008



**2002**



**DINAMICA TEMPORALE**

**EVOLUZIONE  
ECOSISTEMICA**



**Nel tempo le piante crescono  
e si sostituiscono ai tronchi  
nella funzione di  
consolidamento**

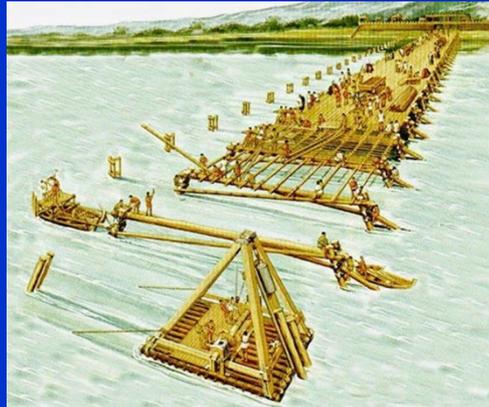
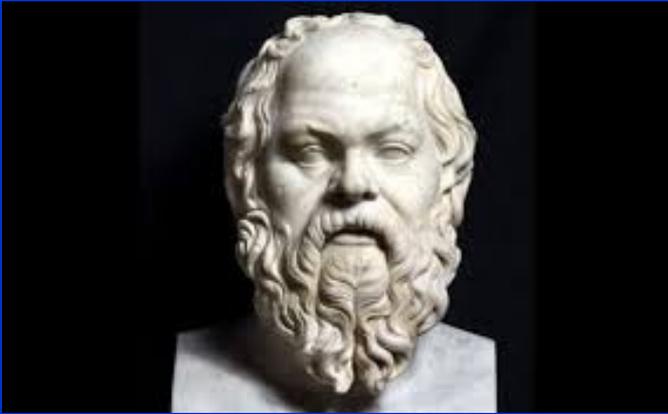
# INGEGNERIA NATURALISTICA ???



**NO senza le piante!  
fondamento  
dell'ecosistema**



Ironia per la ricerca della verità  
Socrate  
εἰρωνεία *eirōneía*, (dissimulazione)



Il ponte romano di  
Cesare sul Reno

Strutture ben piu'  
complesse di una  
palificata !!



Partenone Atene

Strutture ben piu'  
durevoli del legno!!



Il ponte romano di Mérida

# IN dal passato al futuro

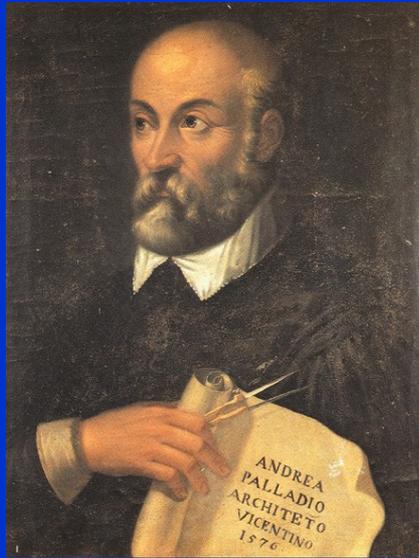
come il RINASCIMENTO è stato una rivisitazione e assimilazione creativa del mondo classico greco-romano con epicentro nella Firenze del XV secolo che ha portato all'era moderna  
così oggi vanno recuperati e sviluppati saperi antichi della tradizione delle sistemazioni idraulico-forestali quali fondamentali strumenti per la conservazione degli ecosistemi e per uno sviluppo sostenibile



Firenze Primavera di Botticelli

# Dal passato al futuro

*De architectura* è un trattato latino scritto da Vitruvio intorno al 15 a.C. riscoperto nel Rinascimento



Pantheon Roma.



White House Washington

Con la risoluzione n. 259 del 6 dicembre 2010 il Congresso degli Stati Uniti d'America ha riconosciuto Palladio studioso di Vitruvio come "padre dell'architettura americana"



La Rotonda dell'università della Virginia, progettata in stile palladiano da Thomas Jefferson.

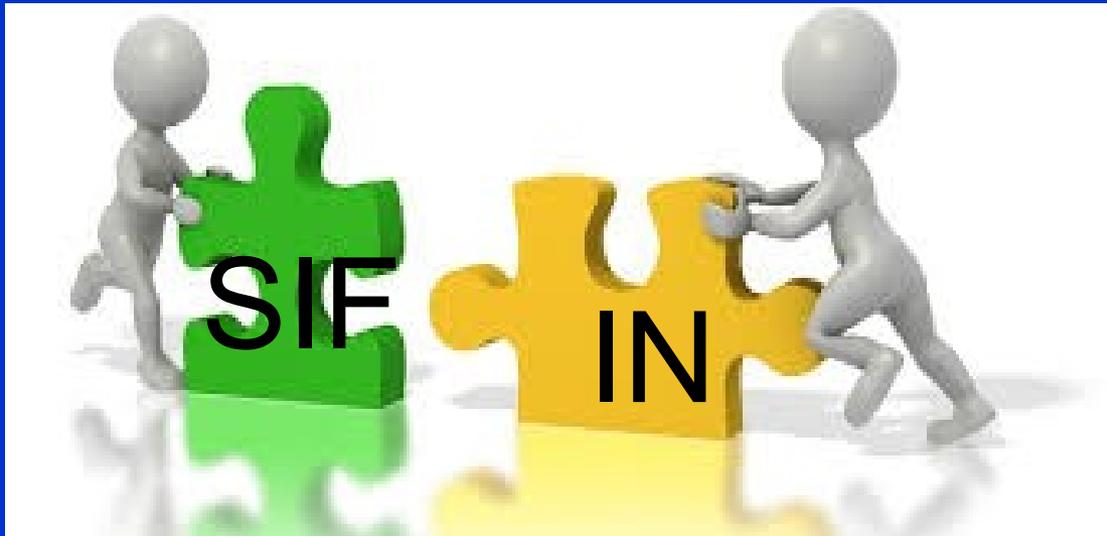
## L'ingegneria naturalistica nelle aree montane trae le sue radici in Italia nelle Sistemazioni Idraulico-Forestali

I campi e le metodologie di applicazione delle SIF e dell'IN sono strettamente legati, se non altro dalla seguente regola fondamentale:

*La vegetazione induce stabilità e la stabilità produce vegetazione (Salvatore Puglisi)*

Nel **D.M. 20 agosto 1912** si introducono raccomandazioni quali:

- “... impiegare i materiali rustici del sito, pietre, legnami, chiedendo alla **forza di vegetazione, i materiali viventi** per il consolidamento dei terreni..... 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”. Ex Gino Menegazzi





# PER UN CORRETTO ITER PROGETTUALE ANALISI

delle relazioni ecosistemiche  
nella ricerca delle cause dei processi e non solo degli effetti

IN= geomorf+vegetaz+fauna+idraul+etc.  
NON SOLO ma



IN= (geomorf+vegidraul+etc.)<sup>n</sup>

## διάλογος

### INTEGRAZIONE SAPERI

# PROGETTO

considerando che....Soluzioni semplici a problemi complessi sono  
soluzioni sbagliate (G.B.Shaw)

LA CORRETTA SCELTA PROGETTUALE  
segue **PRINCIPI TECNICI E DEONTOLOGICI**



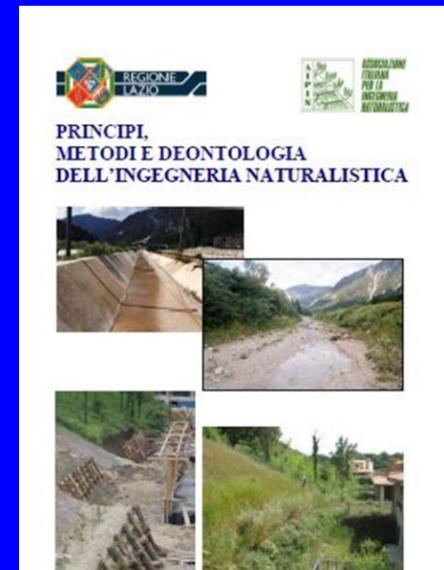
**RELAZIONE E ARMONIA** tra la componenti ecosistemiche

**Fatti non foste a viver come bruti ma per seguire virtute  
e canoscenza**

Dante Ulisse  
Inferno

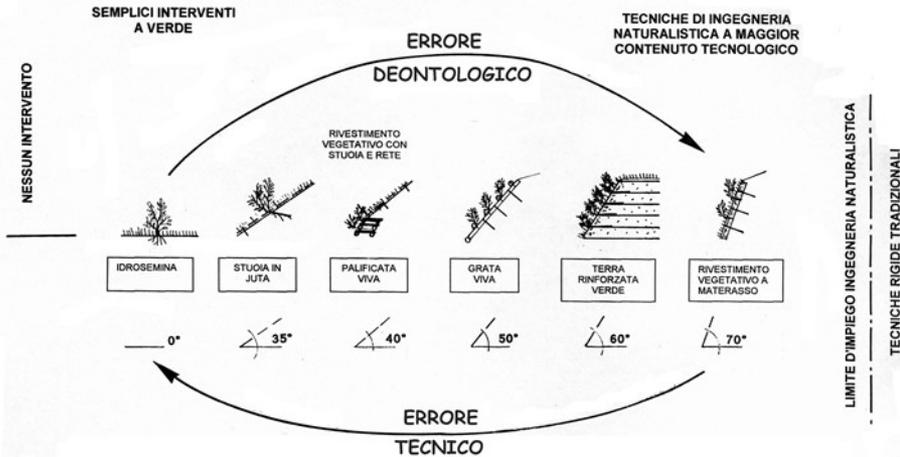
**Il cielo stellato sopra di me  
La legge morale in me**

Kant



# Ex Cornelini e Sauli Manuale Indirizzo PODIS Minambiente

## LIVELLO MINIMO DI ENERGIA INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA



\*...SE FOSSE STATO SUFFICIENTE USARE UNA STUOIA IN JUTA, AVER USATO UNA GRATA VIVA O UN RIVESTIMENTO VEGETATIVO A MATERASSO : SAREBBE UN ERRORE (DEONTOLOGICO).....\*

MA

\*...SE FOSSE STATO NECESSARIO USARE UNA GRATA VIVA O UN RIVESTIMENTO VEGETATIVO A MATERASSO , AVER USATO UNA STUOIA IN JUTA : SAREBBE UN ERRORE (TECNICO).....\*

L = 200 m  
PULVICATA VIVA

L = 200 m  
GABBIONATA

L = 200 m  
SCOGLIERA

L = 200 m  
COPERTURA  
DIFFUSA

L = 200 m  
TALUE

L = 1 Km  
GABBIONATA

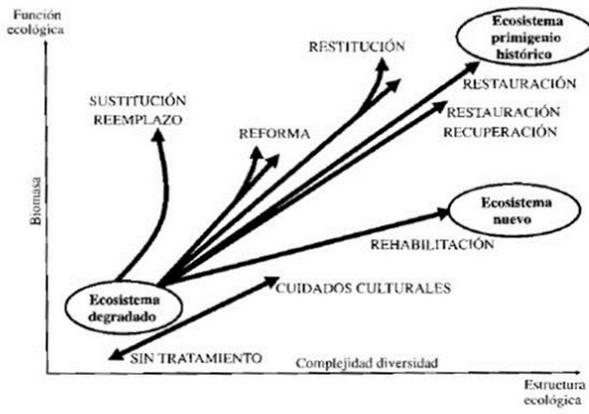
No!

SI!

SALVATORE SI ASSICURA  
CHE IL PROGETTO DEGLI  
INTERVENTI IDRAULICI SIA ARTICOLATO  
IL PIU' POSSIBILE IN FUNZIONE DELLE  
CARATTERISTICHE ECO-MORFOLOGICHE E CHE  
NON SIA BASATO, PER FIGURIA PROGETTUALE,  
SU UNA SOLA TIPOLOGIA



Foto Sangalli



La ricostruzione dell' ecosistema originario è la soluzione migliore , ma , a volte, UTOPICA,

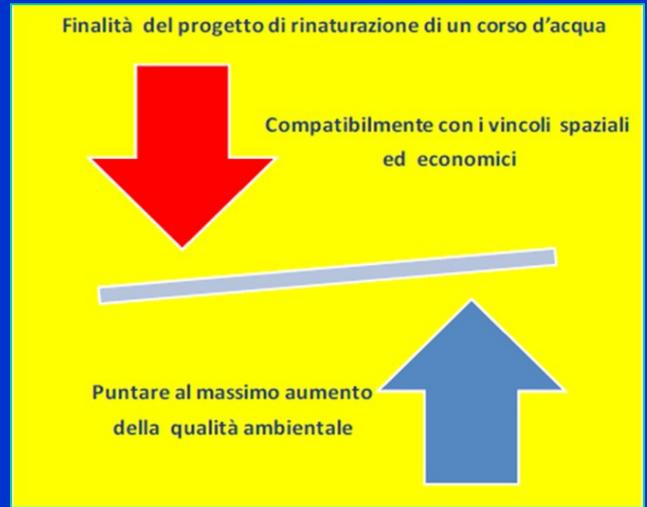


Figura 3.1.3. Esquema de las fases y situaciones que suponen los procesos de la restauración ambiental de las áreas degradadas en relación con la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que representan (BRADSHAW, 1987; modificado de GÓMEZ OREA, 2004)



Città ideale  
Palazzo Ducale Urbino

quindi:



**FILOSOFIA PROGETTUALE:** trovare soluzioni reali  
ecocompatibili

**In medio stat virtus** «la virtù sta nel mezzo».

La locuzione latina invita a ricercare l'equilibrio tra i due estremi (solo struttura e ecosistema originario).

Orazio nelle *Satire* ("est modus in rebus«)

Anche nel buddhismo è presente il concetto della Via di Mezzo: Il sentiero che conduce alla cessazione della sofferenza



**TUTTO E' RELAZIONATO CON TUTTO E  
COMUNQUE IN ARMONIA CON L'ECOSISTEMA!**

# IN=in medio stat virtus

Bonifica calanchi  
San Marino 1980-2000

Foto Guidi RSM



Stabilizzazione fondovalle con dighe in terra  
Rimodellamenti morfologici  
Regimazioni idrauliche  
Idrosemina potenziata

# Nelle situazioni estese e complesse della sistemazione dei bacini idrografici

Con quali criteri ?

## 1 . INTEGRALITA'

=

BILANCIAMENTO TRA PROVVEDIMENTI  
INTENSIVI ED ESTENSIVI

UNITARIETA' DEL BACINO

UNITARIETA' SISTEMA ALVEO -VERSANTE

## 2 . GRADUALITA'

=

PROGRAMMARE GLI INTERVENTI

NON ESISTE UNA SISTEMAZIONE FINALE

CONCEPIRE IN MODO DINAMICO L'INTERVENTO

## 3 . CONTINUITA'

=

PRESIDIO NEL TEMPO DEL BACINO

MANUTENZIONE E MONITORAGGIO OPERE

PRESENZA SUL TERRITORIO

# IN CONCLUSIONE

## indicazioni progettuali :

Ricerca delle relazioni tra le componenti ecosistemiche

*(So di non sapere Socrate)*

Individuazione delle le cause

Chiarezza degli obiettivi

Deontologia

*In medio stat virtus (l'ottimo è nemico del buono,  
buon senso )*

Armonia con l'ecosistema

## **FUTURO :**

### **RICERCA E MONITORAGGI**

*(Docta ignorantia Nicola Cusano XV sec.)*

# PRESENTE / FUTURO

## DINAMICA TEMPORALE TECNICHE IN

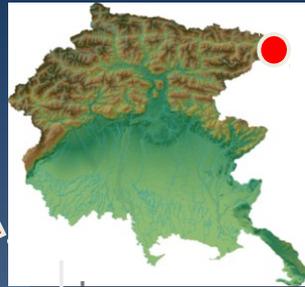
\* **AGGIORNAMENTO LINEE GUIDA** → Capitolato  
Elenco/Analisi prezzi

\* **CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)**  
(Miglioramento rapporto qualità / prezzo) → Territorio  
Interventi difesa suolo  
Infrastrutture }  
Strade  
Condotte interrato  
Elettrodotti  
.....

\* **MONITORAGGI / MANUTENZIONI**

\* **RICERCA APPLICATIVA**

# FIUME FELLA – CANALE CLS UN CASO EMBLEMATICO DI RIVEGETAZIONE CON IN RICERCA APPLICATIVA



AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL



PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE

# IL PASSATO



ANTE OPERAM

F. Fella tratto canalizzato 1997- Südbahn Trieste - Vienna 1857

# IL PASSATO

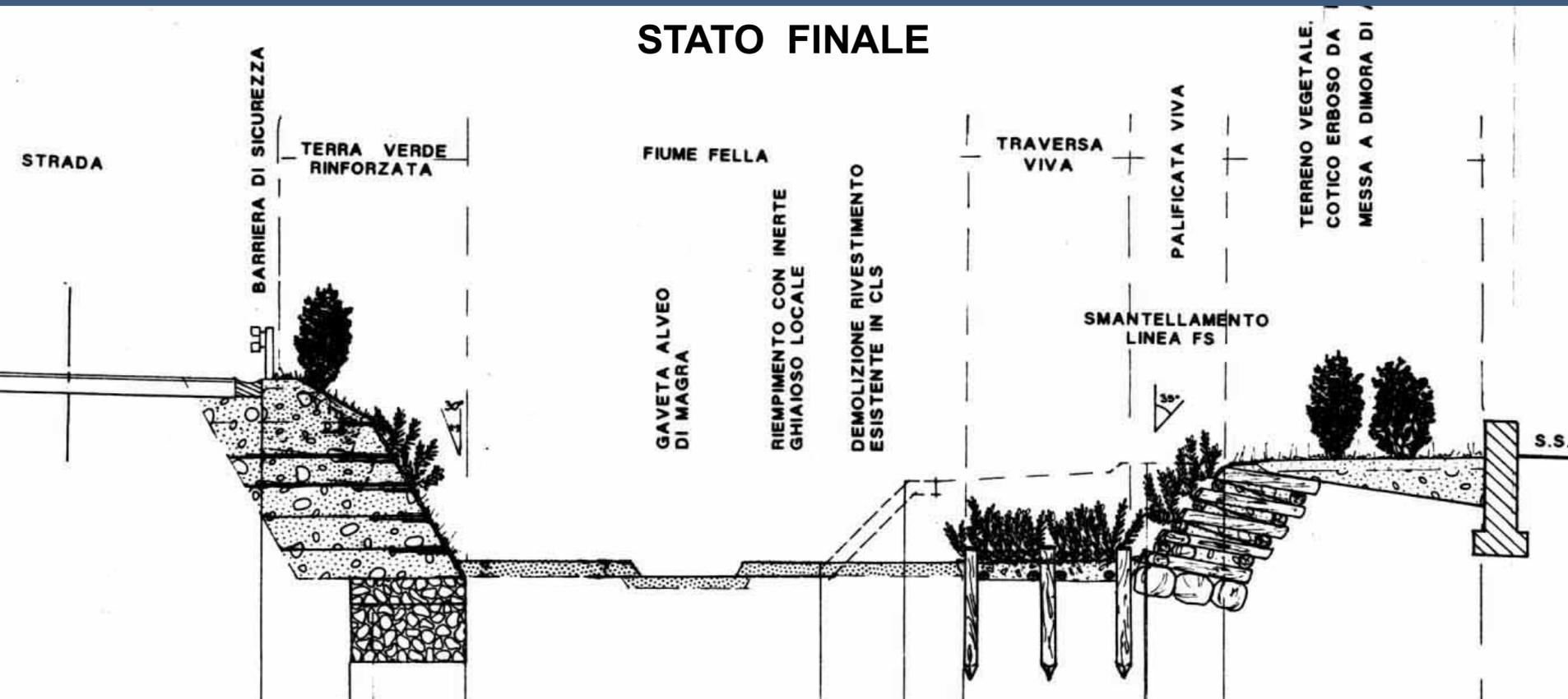


Fiume Fella, canalizzato cls c/o nuova Ferrovia Pontebbana (UD)

ANTE OPERAM 1997

# PROGETTO DI RIVEGETAZIONE E CONSOLIDAMENTO SPONDE CON TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA AMPLIAMENTO SEZIONE DEFLUSSO

## STATO FINALE





# PASSATO / PRESENTE / FUTURO DINAMICA TEMPORALE TECNICHE IN (LE PIANTE VIVE CRESCONO)



Ante operam: 1998



Post operam: June 2001



Post Flood: August 2006



Post operam: May 2011



Maggio 2015



Maggio 2016

PRESENTE



FUTURO



2018

**RIVEGETAZIONE TRATTO CANALIZZATO – TECNICHE IN  
Ciclovía “Alpe Adria”-Radweg (Salisburgo – Grado) su Sedime ex Südbahn**

# FUTURO - RICERCA

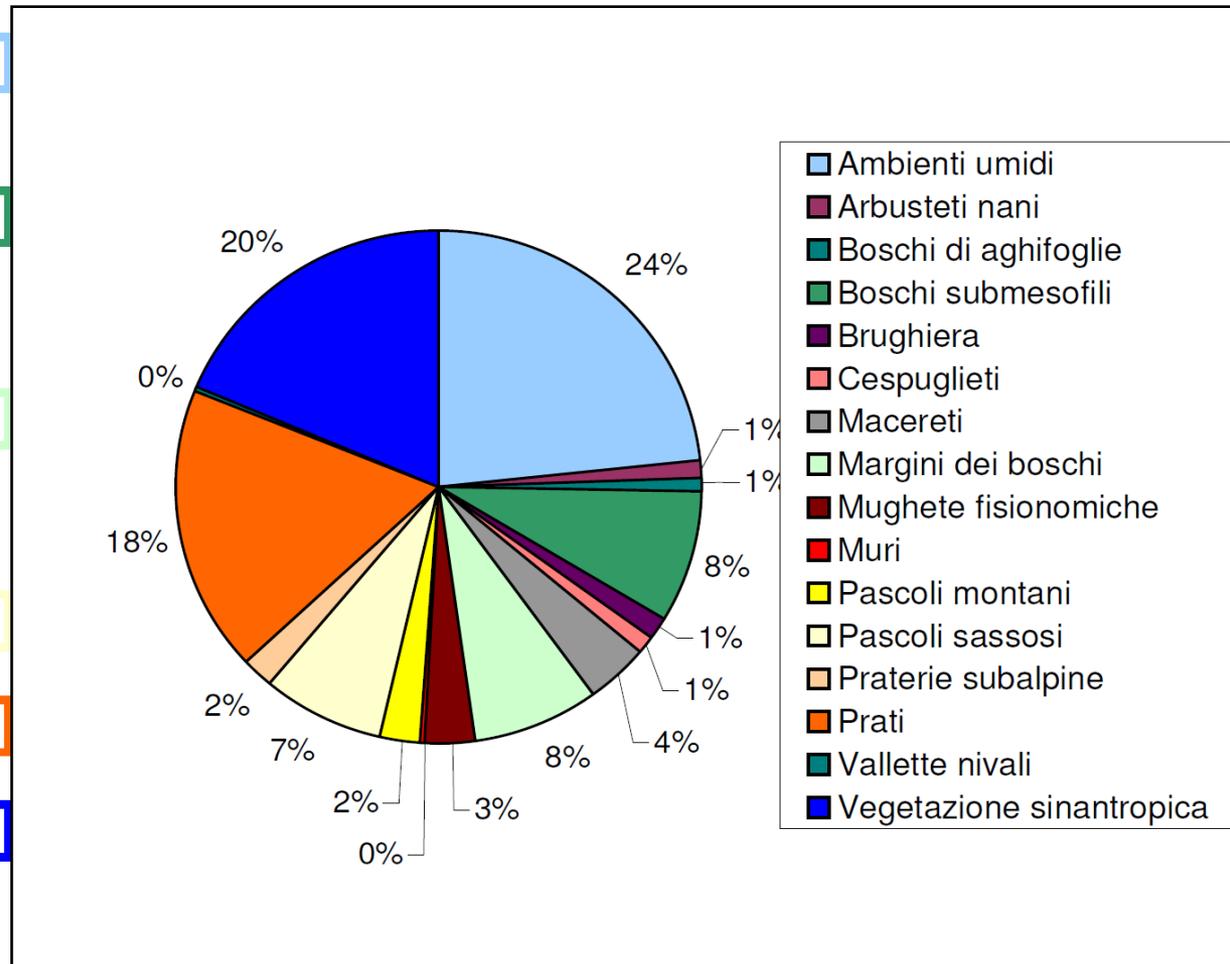
## INCREMENTO FLORISTICO

- Numero di specie iniziali 0
- Specie piantate: 15
- Specie rilevate dopo 10 anni 205
- (ingresso specie da habitat naturali esterni)

Tratto da: **TESI di Laurea:** *“Analisi del ripopolamento vegetale lungo un tratto del Fiume Fella presso Ugovizza (UD) interessato da rinaturalizzazione tramite tecniche di Ingegneria Naturalistica”*  
Università degli Studi di Trieste, 2010

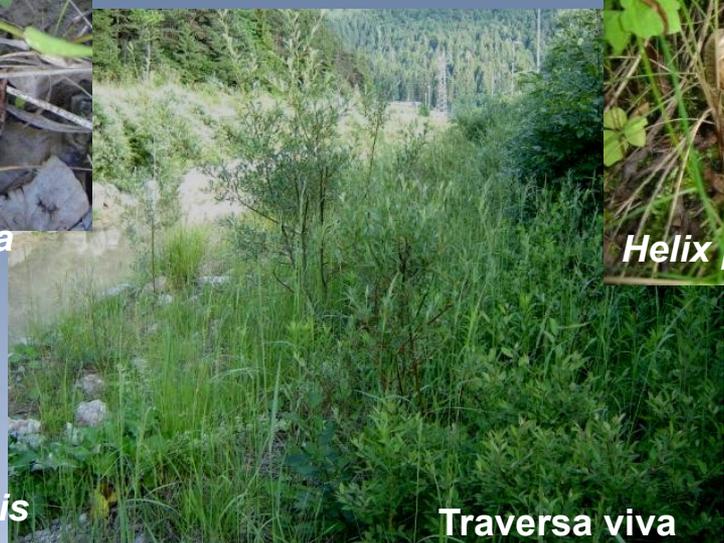
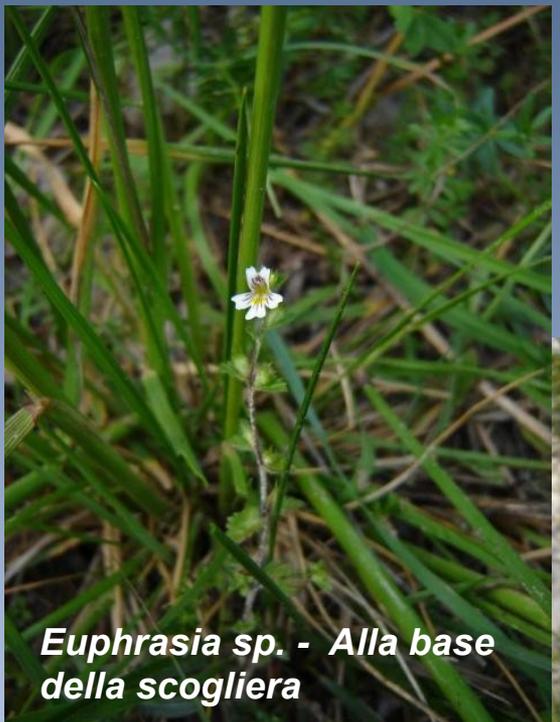
# VERIFICA RICOSTRUZIONE HABITAT

Ambienti umidi	23,41
Arbusteti nani	0,98
Boschi di aghifoglie	0,98
Boschi submesofili	8,29
Brughiera	1,46
Cespuglieti	0,98
Macereti	3,90
Margini dei boschi	7,80
Mughete fisionomiche	2,93
Muri	0,49
Pascoli montani	2,44
Pascoli sassosi	7,32
Praterie subalpine	1,95
Prati	18,05
Vallette nivali	0,49
Vegetazione sinantropica	18,54



Tratto da: **TESI di Laurea: "Analisi del ripopolamento vegetale lungo un tratto del Fiume Fella presso Ugovizza (UD) interessato da rinaturalizzazione tramite tecniche di Ingegneria Naturalistica"**  
**Università degli Studi di Trieste, 2010**

# Fella stream: Railway station Valbruna Comune di Malborghetto-Valbruna (UD) – **NON SOLO PIANTE**



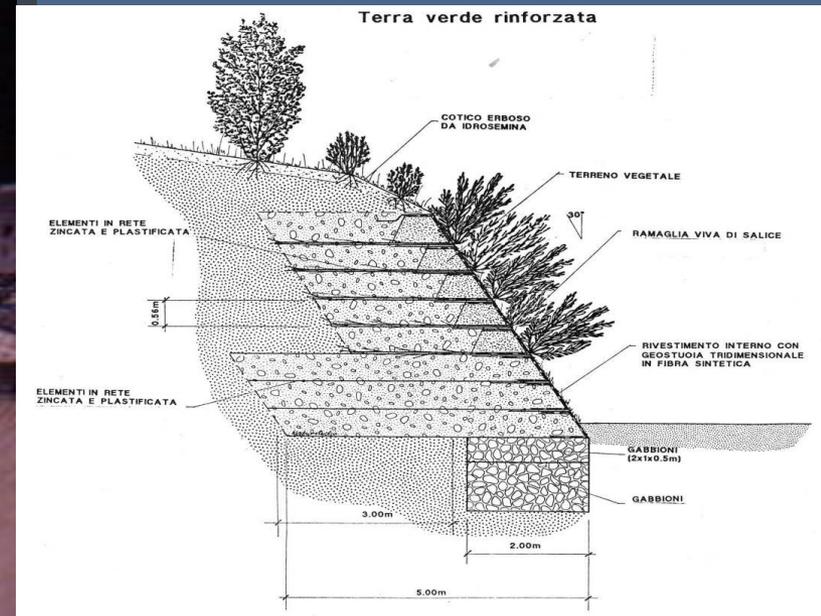
Tratto da: **TESI di Laurea:** "Analisi del ripopolamento vegetale lungo un tratto del Fiume Fella presso Ugovizza (UD) interessato da rinaturalizzazione tramite tecniche di Ingegneria Naturalistica" **Università degli Studi di Trieste, 2010**

# TERRA VERDE RINFORZATA

## SEQUENZA

### DINAMICA TEMPORALE

### SVILUPPO VEGETAZIONE



Terra rinforzata verde

# DINAMICA TEMPORALE SVILUPPO VEGETAZIONE



Fondazioni Terra rinforzata verde Fiume Fella (UD), 1999



Terra rinforzata verde in opera. Fiume Fella (UD), 1999



Talee di salice. Fiume Fella (UD), 1999



Particolare di Terra rinforzata verde in opera.  
Fiume Fella (UD), 1999

# DINAMICA TEMPORALE SVILUPPO VEGETAZIONE



Particolare di Terra rinforzata dopo 1 anno.  
Fiume Fella (UD), 2000



Particolare di Terra rinforzata dopo 20 anni

# FUTURO: MONITORAGGIO –SUPERFICIE CAMPIONE 2017 - 2018

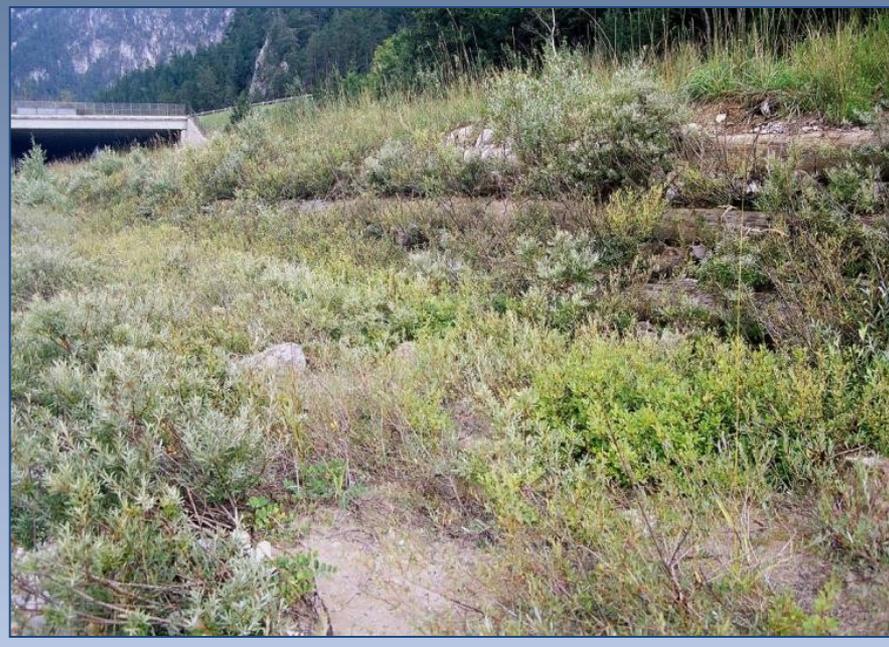
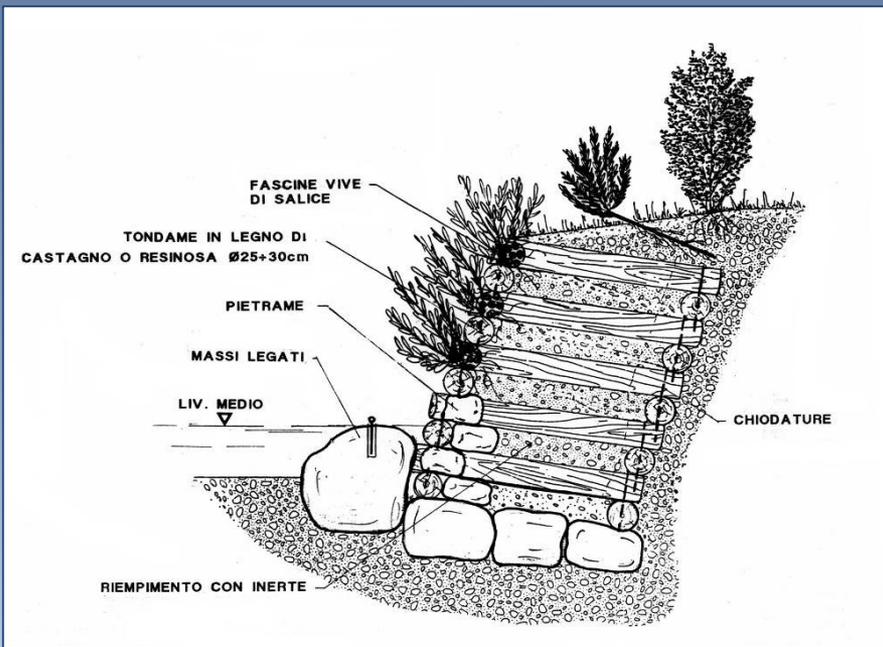


Zona di monitoraggio Fella 1 su TRV, 2013

ADS – Fella 1	Fiume Fella Malborghetto-Valbruna Superficie 3 m <sup>2</sup>		
Coord. Geografiche	46°30,152' N	13°29,774'E	
Specie	Diametro [cm]	Altezza [m]	Volume [dm <sup>3</sup> ]
<i>Salix eleagnos</i>	1	1,74	0,068
<i>Salix eleagnos</i>	2	2,91	0,458
<i>Salix alba</i>	4,5	5,33	4,238
<i>Salix eleagnos</i>	3,5	4,42	2,127
<i>Salix eleagnos</i>	3	3,94	1,393
<i>Salix eleagnos</i>	1,5	2,35	0,208
<i>Salix purpurea</i>	4,5	5,33	4,239
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix alba</i>	6	6,60	9,331
<i>Salix eleagnos</i>	1	1,74	0,068
<i>Salix eleagnos</i>	1,5	2,35	0,208
<i>Salix eleagnos</i>	2	2,91	0,458
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	1,5	2,35	0,208
<i>Salix eleagnos</i>	1,5	2,35	0,208
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	3	3,94	1,393
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	1	1,74	0,068
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	3	3,94	1,393
<i>Salix alba</i>	3,5	4,42	2,127
<i>Salix eleagnos</i>	1,5	2,35	0,208
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<i>Salix eleagnos</i>	2	2,91	0,458
<i>Salix eleagnos</i>	3,5	4,42	2,126
<i>Salix eleagnos</i>	0,5	1,04	0,010
<i>Salix eleagnos</i>	2,5	3,44	0,844
<b>Volume totale [dm<sup>3</sup>]</b>			<b>38,592</b>

## TERRA VERDE RINFORZATA CALCOLO CO2 SEGREGATA

Tabella - Valori dendrometrici, stima del volume per l'ADS Fiume Fella 2 e stima CO2

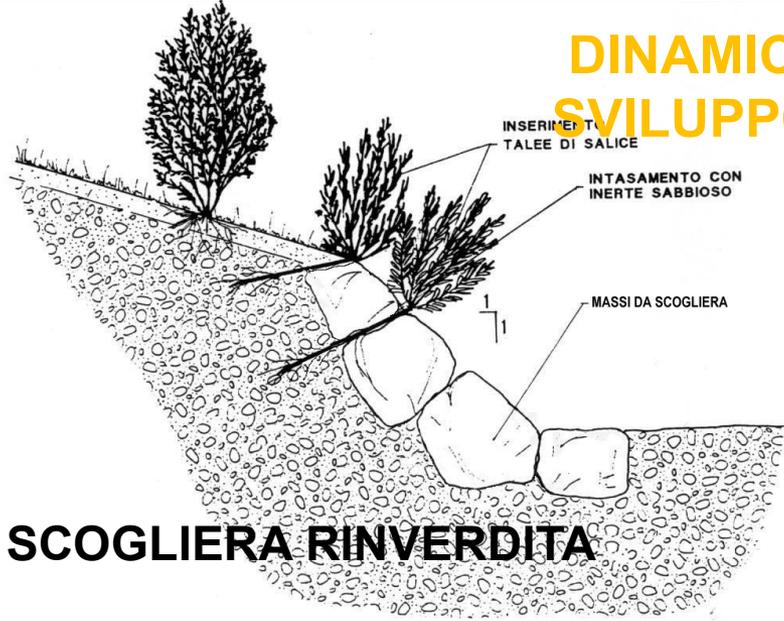


# PALIFICATA SPONDALE CALCOLO CO<sub>2</sub> SEGREGATA

Rilievo Pal-Fel-R1					
Palificata viva spondale					
Superficie [mq]	15	5x3 m			
Nome specie	n. individui	n. getti	Diametro medio	altezza	Vol
<i>Salix purpurea</i>	1	5	7	2,5	24,05
<i>Salix purpurea</i>	1	1	1,5	1,5	0,13
<i>Corylus avellana</i>	1	5	1	1,5	0,29
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Alnus incana</i>	1	4	4	2,5	6,28
<i>Salix purpurea</i>	1	2	4	2,5	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	8	3,5	2,5	9,62
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	1,5	2	1,77
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
<i>Salix purpurea</i>	1	10	2	2	3,14
Volume totale [dm <sup>3</sup> ]					<b>96,74</b>

Tabella - Valori dendrometrici, stima del volume per Rilievo Pal-Fel-R1 e stima CO<sub>2</sub>

# DINAMICA TEMPORALE SVILUPPO VEGETAZIONE



Schema e foto (anno 2001) della scogliera rinverdita



Scogliera rinverdita F. Fella dopo 2 anni, 2002

Scogliera rinverdita F. Fella, 2015

# DINAMICA TEMPORALE SVILUPPO VEGETAZIONE



Scogliera verde; zona confluenza T. Saisera da valle, 2018

# SCOGLIERA RINVERDITA

## CALCOLO CO<sub>2</sub> SEGREGATA

Rilievo Sco-rinv-R4					
Scogliera rinverdita					
Superficie [mq]	12	6x2 m			
Nome specie	n. individui	n. getti	Diametro medio	altezza	Vol
<i>Salix purpurea</i>	1	22	2	2,5	8,64
<i>Salix purpurea</i>	1	12	5	4	47,12
<i>Salix purpurea</i>	1	20	2	2,5	7,85
<i>Salix purpurea</i>	1	5	4	3,5	11,00
<i>Salix purpurea</i>	1	7	2,5	2	3,44
<i>Salix purpurea</i>	1	9	5	3	26,51
Volume totale [dm <sup>3</sup> ]					<b>104,56</b>

Tabella - Valori dendrometrici, stima del volume per Rilievo Sco-rinv-R4 e stima CO<sub>2</sub>

# CO<sub>2</sub> SEGREGATA – Confronto 3 TECNICHE (DOPO 13 anni)

## FELLA 1 - TERRA VERDE RINFORZATA

Volume [dm <sup>3</sup> ]	Peso specifico [Kg/dm <sup>3</sup> ]	Peso fresco [Kg]	Umidità [%]	Peso secco [Kg]	g CO <sub>2</sub> [g]	CO <sub>2</sub> sequest [Kg]	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> [kg]	kgCO <sub>2</sub> /ha	tonCO <sub>2</sub> /ha anno
38,59	0,79	30,49	37,86	18,95	1,54	29,18	9,73	97.251,23	<b>7,48</b>

## Pal-Fel-R1 - PALIFICATA VIVA

Volume [dm <sup>3</sup> ]	Peso specifico [Kg/dm <sup>3</sup> ]	Peso fresco [Kg]	Umidità [%]	Peso secco [Kg]	g CO <sub>2</sub> [g]	CO <sub>2</sub> sequest [Kg]	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> [kg]	kgCO <sub>2</sub> /ha	tonCO <sub>2</sub> /ha anno
96,74	0,79	76,42	37,86	47,49	1,54	73,13	4,88	48.754,89	<b>5,42</b>

## Sco-rinv -R4 - SCOGLIERA RINVERDITA

Volume [dm <sup>3</sup> ]	Peso specifico [Kg/dm <sup>3</sup> ]	Peso fresco [Kg]	Umidità [%]	Peso secco [Kg]	g CO <sub>2</sub> [g]	CO <sub>2</sub> sequest [Kg]	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> [kg]	kgCO <sub>2</sub> /ha	tonCO <sub>2</sub> /ha anno
104,56	0,79	82,60	37,86	51,33	1,54	79,04	6,59	65.869,95	<b>3,66</b>

## CRITERI CLASSIFICAZIONE

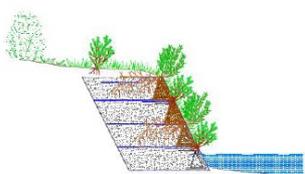
min	max	Livello Indice di Resilienza vegetazione	
6,912	8,64*	Ottimo	<b>I</b>
5,184	6,912	Buono	<b>II</b>
3,456	5,184	Sufficiente	<b>III</b>
1,728	3,456	Scarso	<b>IV</b>
0	1,728	Minimo/Nulla	<b>V</b>

8,64\* Valore massimo - rif. Fustaie di faggio

# RESILIENZA VEGETAZIONE

## valore riferimento climax fustaia faggio 8,64 t/CO<sub>2</sub>/ha anno

Terra rinforzata verde



Fella 1  
2013

F. Fella  
3,00

*Salix eleagnos*  
*Salix alba*

30

x

3,33

38,59

18,95

7,48

Ottimo

**I**

Palificata doppia spondale viva



Pal-Fel-R1  
2018

F. Fella  
15,00

*Salix purpurea*  
*Alnus incana*  
*Corylus*  
*avellana*

26

8,65

2,04

96,74

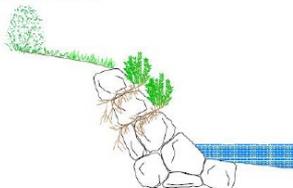
47,49

5,42

Buono

**II**

Scogliera in massi a secco  
rinverdita



Sco-rinv-  
R4  
2018

F. Fella  
12,00

*Salix purpurea*

6

12,5

2,92

104,56

7,95

3,66

Sufficiente

**III**

GIORNATA DI STUDIO

**INGEGNERIA NATURALISTICA  
DISSESTO IDROGEOLOGICO e  
RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE**

Firenze-19 ottobre 2018

Aula Magna Università- Piazza S.Marco, 4

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Ingegneria Naturalistica:  
passato, presente e futuro**



*Paolo Cornelini (UniTuscia)*

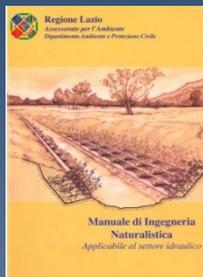
*Giuliano Sauli – Presidente A.I.P.I.N.*



# MANUALI E LINEE GUIDA SUI TEMI INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTE E PAESAGGIO

## INGEGNERIA NATURALISTICA

1



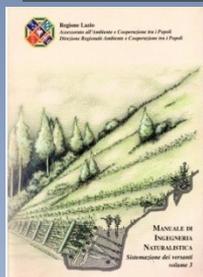
- 2002 MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA APPLICABILE AL SETTORE IDRAULICO - Regione Lazio - pagg. 421

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

- 5
- 2006 MANUALE DI INDIRIZZO DELLE SCELTE PROGETTUALI PER INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO CON TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA - Podis, Pagg. 389



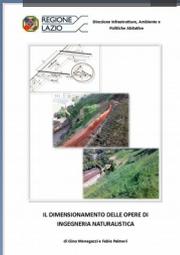
5

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

# AMBIENTE E PAESAGGIO – LINEE GUIDA ISPRA - CATAP

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

# AMBIENTE E PAESAGGIO – LINEE GUIDA ISPRA - CATAP

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**

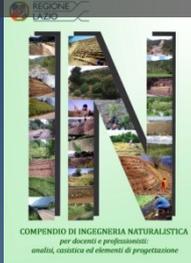
18



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

# NUOVE PUBBLICAZIONI

**Regione Lazio, 2015** - “Compendio di Ingegneria Naturalistica per docenti e professionisti: analisi, casistica ed elementi di progettazione” pagg. 427



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



**EFIB, 2015** - “Direttiva EU Plurilingue sull’Ingegneria Naturalistica” pagg. 160



**AIPIN, 2018** - “Linee guida per capitolati speciali per interventi di Ingegneria Naturalistica pagg.160

In preparazione

**TOTALE PUBBLICAZIONI DAL 2002 n. 22  
pagg. 5.949**