

Ingegneria naturalistica

corso introduttivo per gli istituti tecnici superiori



cantiere 2012 San Nicola - Itri



cantiere 2011 Campello - Itri



cantiere 2010 Monte Orlando - Gaeta

a cura di Paolo Cornellini e Simona De Bartoli



in collaborazione con la sezione Lazio

Novembre 2015



REGIONE
LAZIO



ITALIA, UN PAESE CHE FRANA DA 50 ANNI

Frana l'Italia. Secondo l'ultimo rapporto realizzato nel 2007 dall'ex Apat, l'Agenzia per la protezione dell'Ambiente ora confluita nell'Ispra (l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale), Regioni e Province Autonome, nell'ambito del Progetto Iffi (Inventario dei fenomeni franosi in Italia), in 50 anni sono stati censiti quasi 470.000 fenomeni franosi in Italia per un totale di circa 20.000 chilometri

quadrati, pari al 6,6% dell'intero territorio nazionale. Dal dissesto è colpito quasi il 70% dei comuni: 5.596 su un totale di 8.101. E secondo l'ultimo dato diffuso dal Wwf, la Calabria è una delle regioni più colpite, dove settimana scorsa sono state registrate 200 frane in 7 giorni (con 25 strade bloccate nella sola provincia di Cosenza) e danni che, secondo le prime stime, ammontano ad alcune decine di milioni di euro.

470.000

i fenomeni franosi negli ultimi 50 anni

20.000

i chilometri quadrati interessati da frane negli ultimi 50 anni

9

su dieci i comuni con abitazioni costruite in aree a rischio (ma in Campania e Calabria si raggiunge il 100%) mentre in 5 comuni su dieci sono in zone pericolose anche gli insediamenti industriali

70%

la percentuale dei comuni italiani colpiti dal dissesto idrogeologico

2.500

in mezzo secolo i morti in Italia per le frane, una media superiore ai 4 morti al mese

2°

il posto occupato dalle frane, dopo i terremoti, nella classifica delle calamità naturali che provocano più morti

5

le province con il più elevato indice di franosità (il rapporto fra l'area in frana e il territorio totale): Sondrio, Lecco, Chieti, Pesaro e Urbino, Ancona

DATI ISPRA, WWF, LEGAMBIENTE, PROTEZIONE CIVILE

INGEGNERIA NATURALISTICA

L'Ingegneria naturalistica (IN) è una disciplina tecnico - naturalistica che utilizza le piante vive come materiale da costruzione, in abbinamento con altri materiali (paglia, legno, pietrame, reti metalliche, biostuoie, geotessuti, etc).

La presenza delle piante vive diviene così l'elemento qualificante e discriminante di un intervento di IN



loc. Colle Melfa - Atina (FR) 2000

primo intervento sui versanti nel Lazio: palificata viva doppia, gradonate vive, biostuoie e idrosemina



loc. Colle Melfa - Atina (FR) 2002



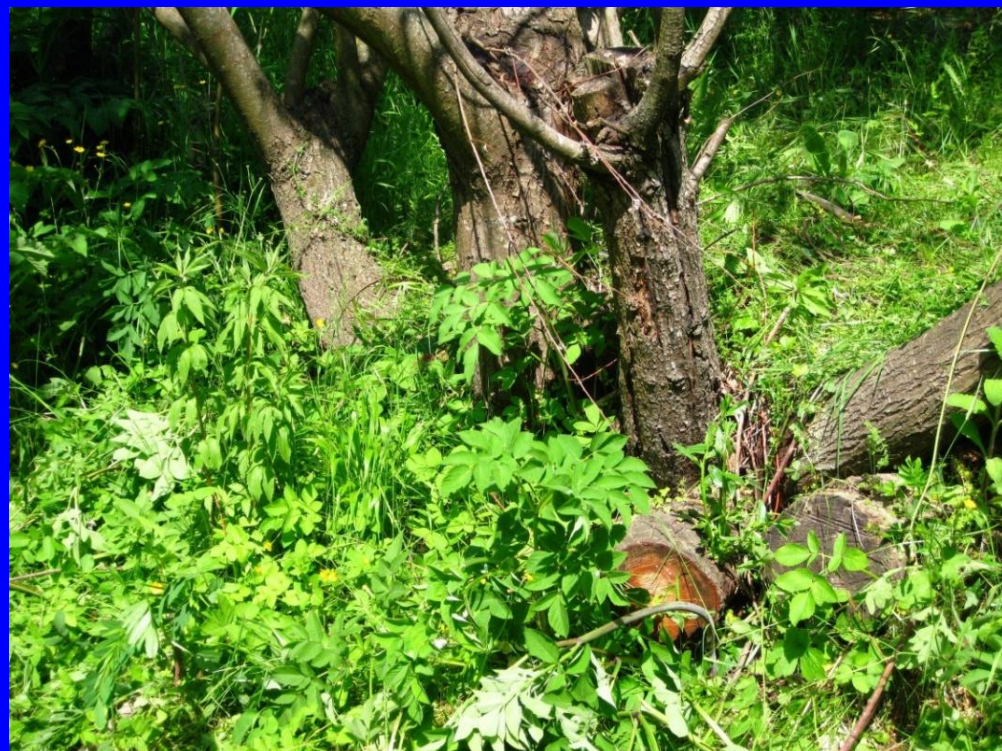
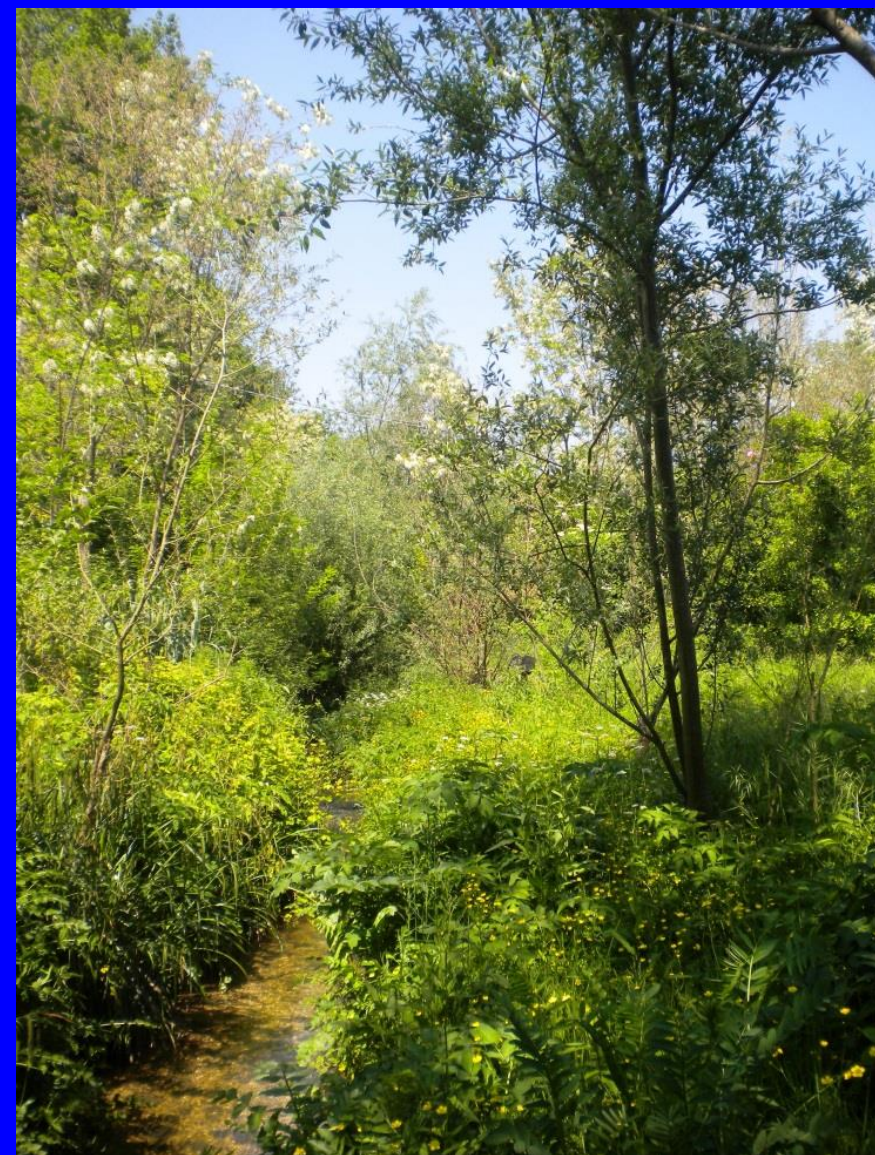
loc. Colle Melfa - Atina (FR) 2008
escursione Associazione Spagnola Ingegneria del Paesaggio



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



Rio Inferno - Cassino (FR) maggio 2012
Talee vive con diametro pari ai quello dei tronchi!

INGEGNERIA NATURALISTICA ???



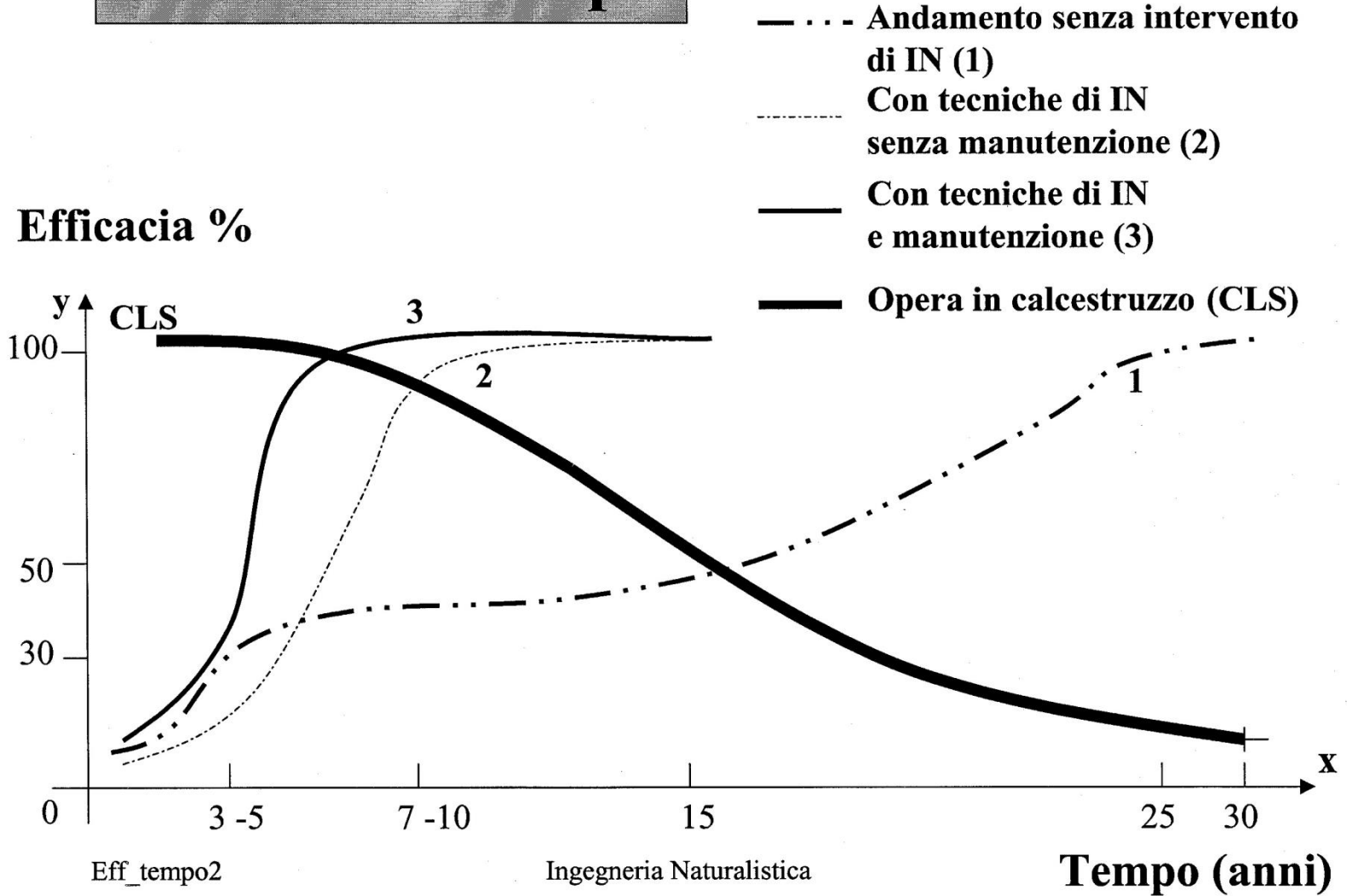
NO senza le piante!



FINALITA'

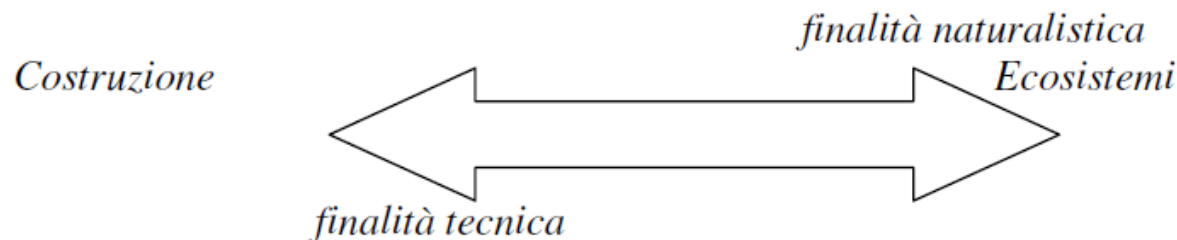
- Tecnico funzionale
- Naturalistica
- Estetico paesaggistica
- Socio-economica

Efficacia - Tempo



INGEGNERIA NATURALISTICA

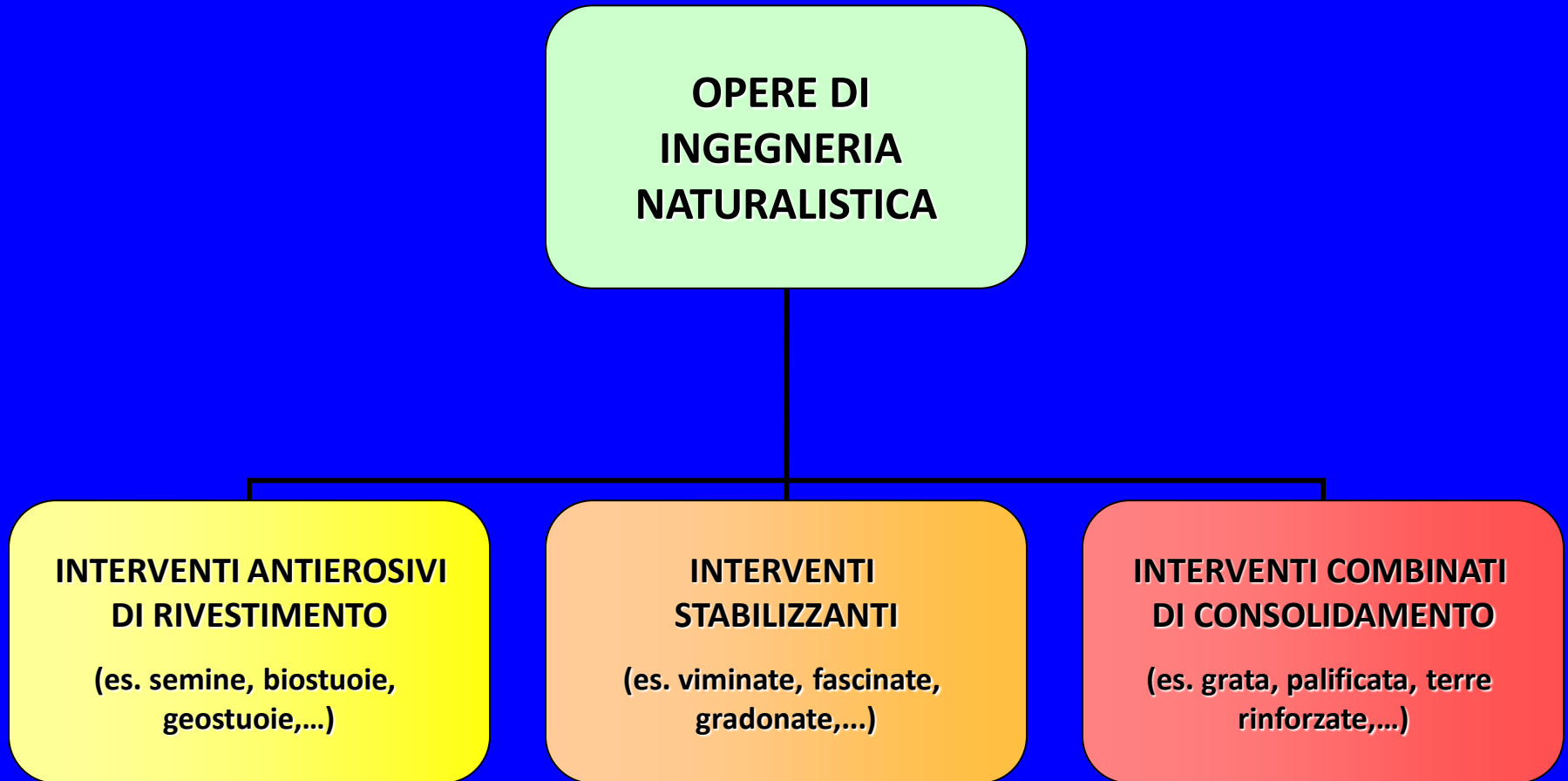
IN come costruzione di ecosistemi per **finalità tecniche** (antierosive, stabilizzanti consolidanti) e/o **naturalistiche** (conservazione o realizzazione di unità ecosistemiche , corridoi ecologici faunistici per la conservazione e l'aumento di biodiversità).



<i>FINALITA' TECNICA</i>	<i>FINALITA' NATURALISTICA</i>
<i>Tecniche antierosive, stabilizzanti, consolidanti, etc.</i>	<i>Piantagioni di specie erbacee, arbustive e arboree per la biodiversità</i>
	<i>Morfotipi destinati a rinaturazione spontanea (scavo stagno)</i>
	<i>Azioni per dare spazio al corso d'acqua (demolizione argini) e continuità faunistica (demolizione briglie)</i>
	<i>Costruzione manufatti per la fauna (scale pesci, ponti orsi, passaggi anfibi)</i>
	<i>Morfotipi naturali sui torrenti montani(step pools)</i>

LE TECNICHE CLASSICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

FINALITA' TECNICA

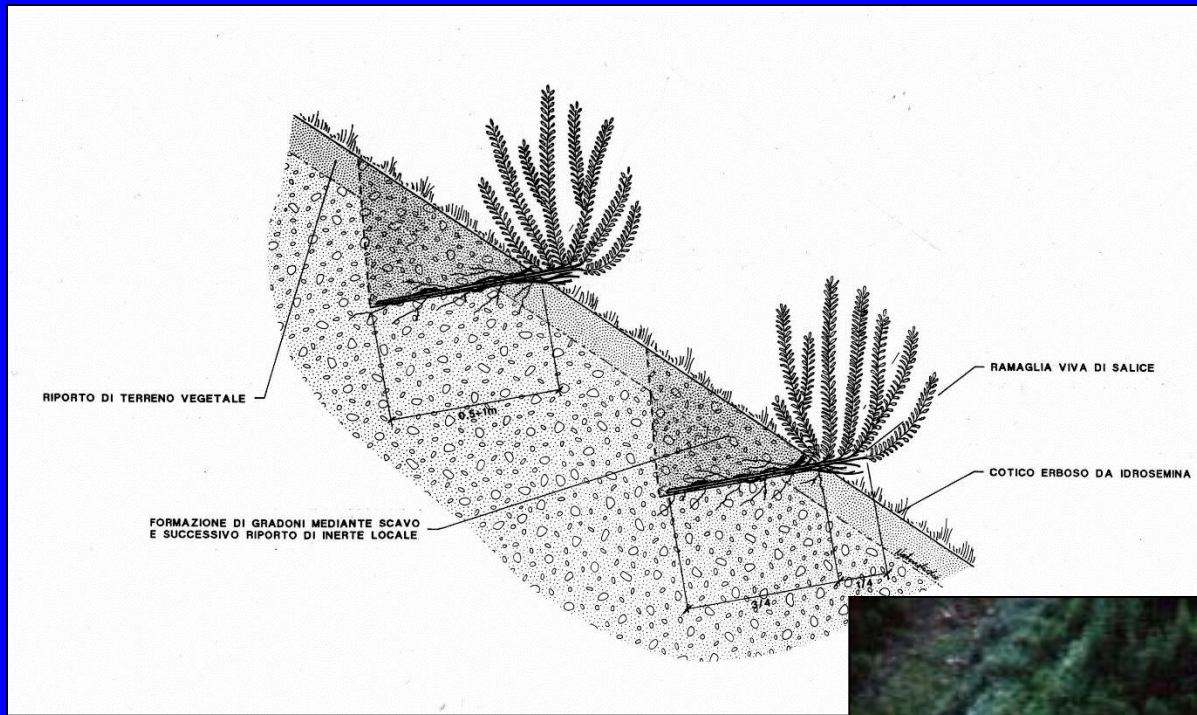


INTERVENTI ANTIEROSIVI E DI RIVESTIMENTO

IDROSEMINA



INTERVENTI STABILIZZANTI

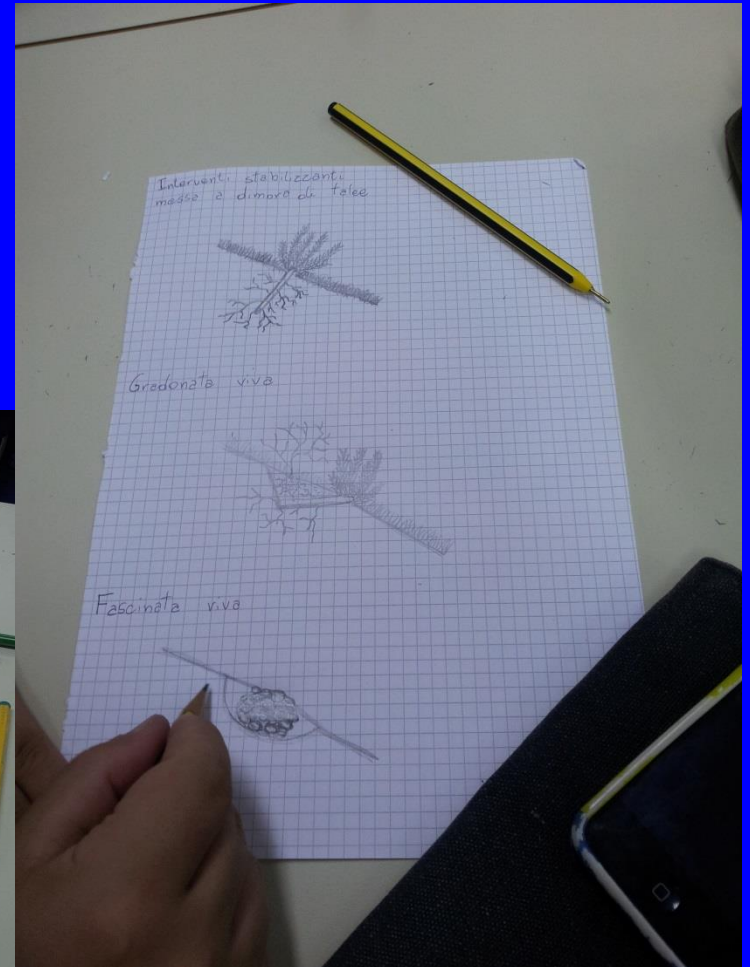
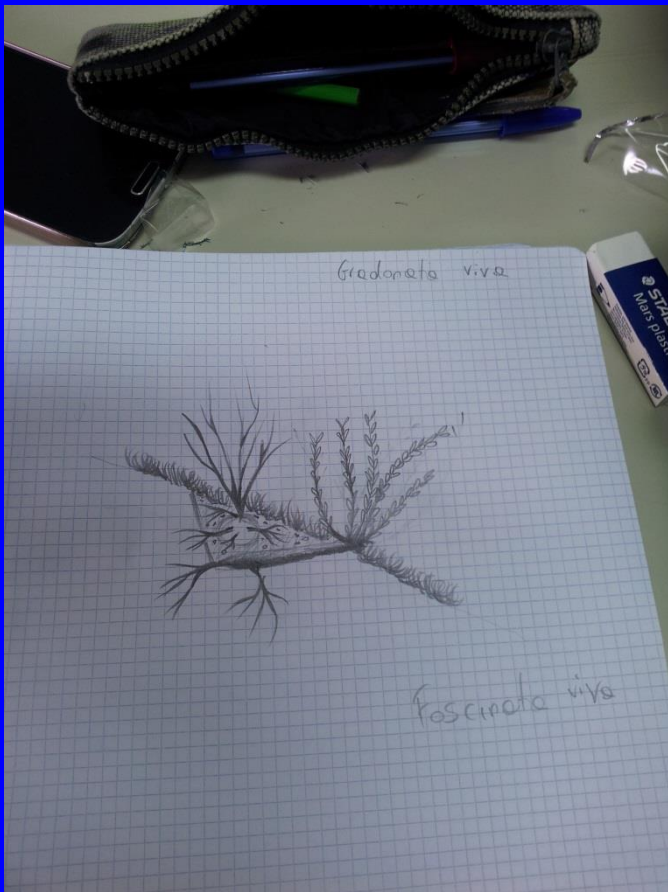


GRADONATA VIVA

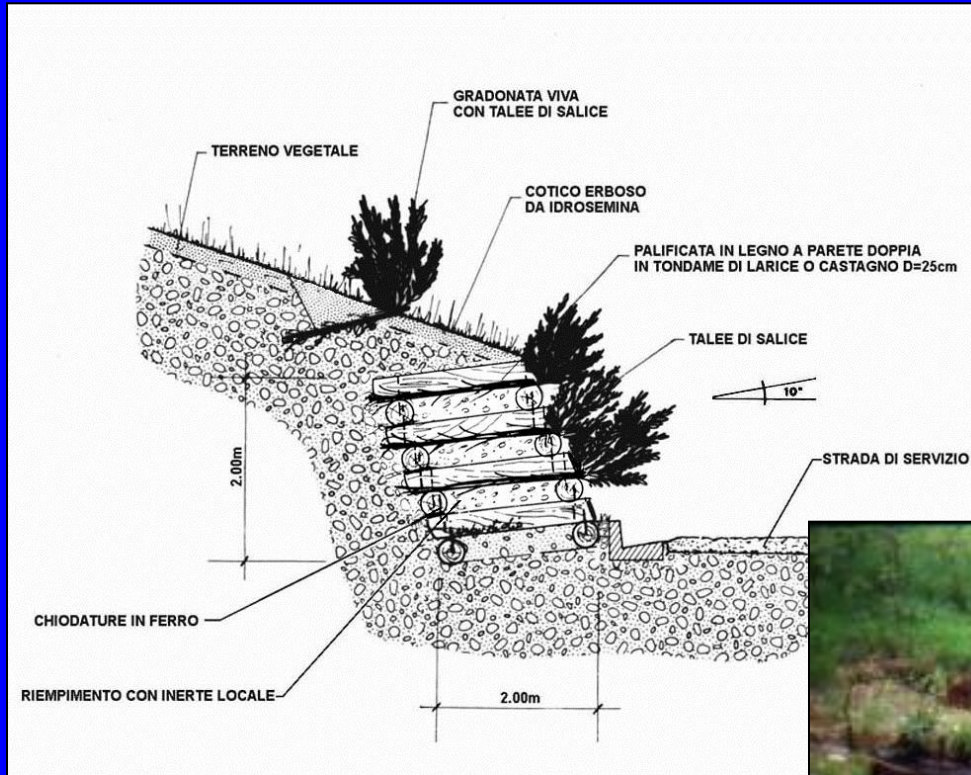


(foto Florineth)

**Stage di ingegneria naturalistica presso Istituto Tecnico
Costruzioni Ambiente e Territorio " Bruno Tallini" di Formia :
rappresentazioni grafiche delle opere stabilizzanti**



INTERVENTI COMBINATI DI CONSOLIDAMENTO



PALIFICATA VIVA



LE TECNICHE CLASSICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA FINALITA' NATURALISTICA



PROVVEDIMENTI PER LA FAUNA:
realizzazione "source areas" per il gambero
di fiume autoctono



(foto Ruggieri)

LE TECNICHE CLASSICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

FINALITA' NATURALISTICA



**INTERVENTI INGEGNERIA NATURALISTICA
PER LA CONTINUITÀ FAUNISTICA:**

Scala risalita pesci

Cavalcavia per orsi



NECESSITA' DI ANALISI AMBIENTALI ADEGUATE



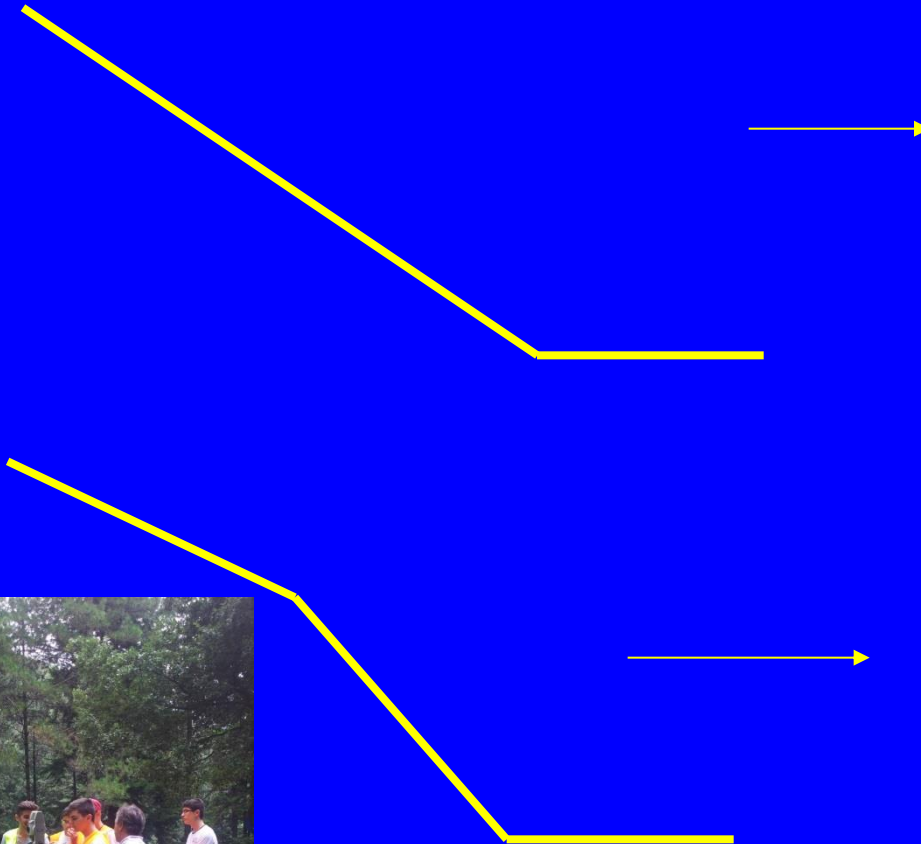
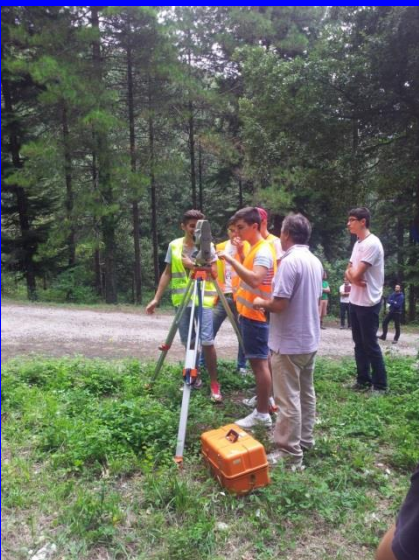
SALVATORE ESAMINA IL PROGETTO
E RICHIEDE LE ANALISI
MANGANTI

ANALISI TOPOGRAFICA DI DETTAGLIO

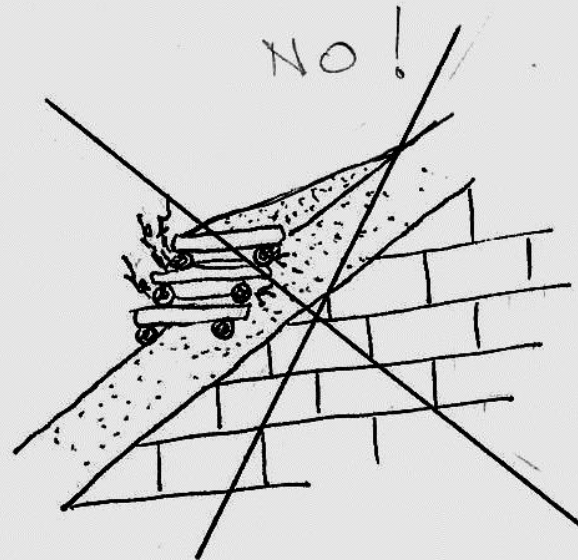
Idrosemina a spessore



Semina + grata

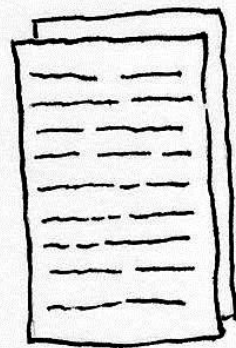


ANALISI GEOTECNICA

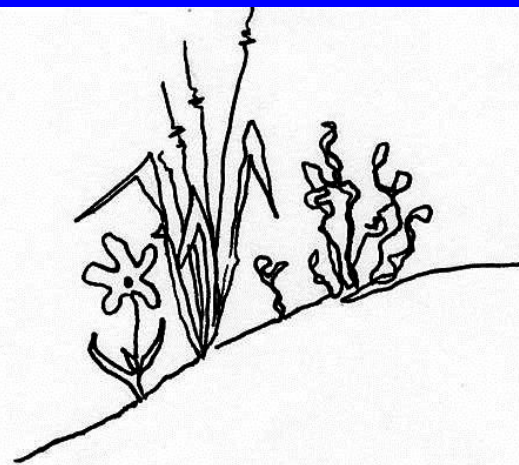


SOLVATORE RICHIEDE IL PROFILO
STRATIGRAFICO PER VERIFICARE LA
FATTIBILITA' DELLE OPERE DI INGEGNERIA
NATURALISTICA RIGUARDO LE FONDAZIONI

ANALISI BOTANICA



NO AD ELENCHI
DI SPECIE
VEGETALI DA
BIBLIOGRAFIE



SI A SPECIE DA
ANALISI STAZIONALE
FLORISTICO-VEGETAZIONALE

SOLVATORE SI ASSICURA CHE IL PROGETTO
BOTANICO PREVEDA VARIE SPECIE AUTOCTONE
PER L'AUMENTO DELLA BIODIVERSITA'



I materiali per la costruzione: le piante

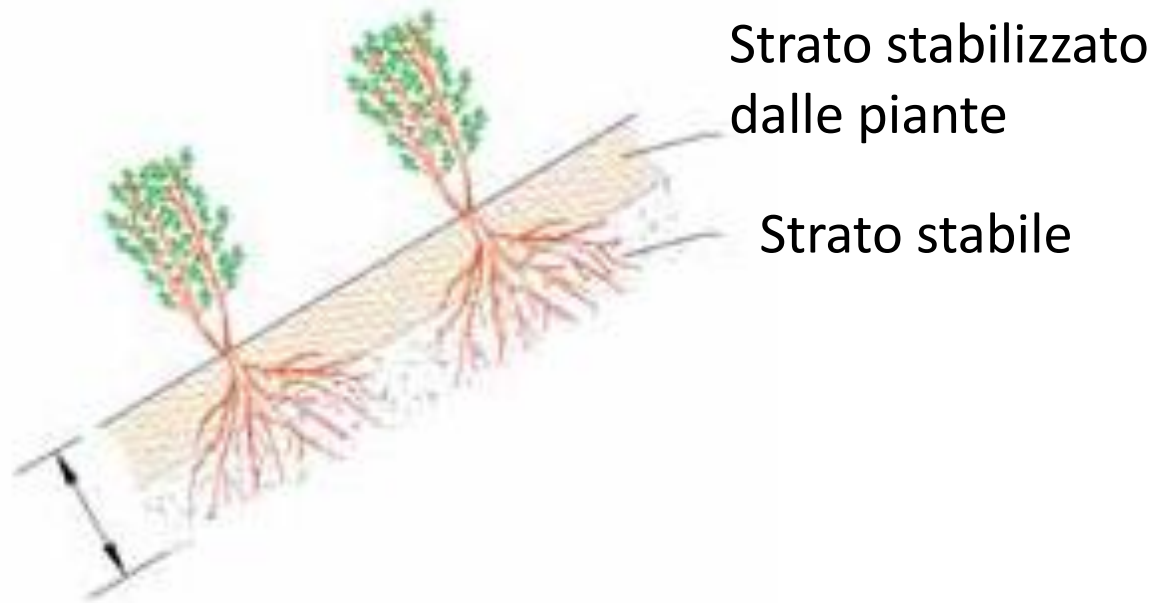
PREFERIBILITA' / LICEITA' D'IMPIEGO DEI MATERIALI VIVI E MORTI PER LE TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA**

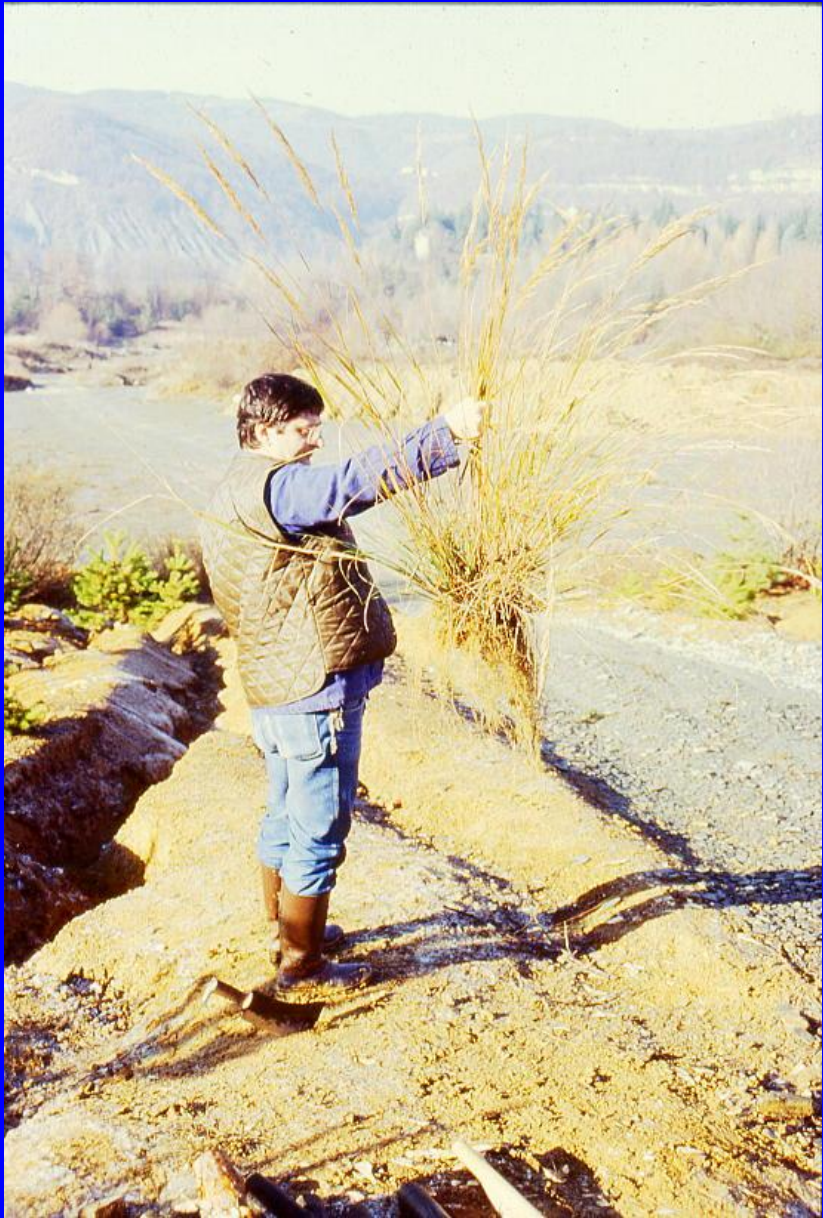
AMBITI D'IMPIEGO		PIANTE			MATERIALI UTILIZZABILI			
		← NATURALITA' CRESCENTE ←			← NATURALITA' CRESCENTE ←			
		PIANTE AUTOCTONE	PIANTE ESOTICHE NATURALIZZATE	PIANTE ESOTICHE DI RECENTE INTRODUZIONE	MATERIALI NATURALI	MATERIALI BIODEGRADABILI	MATERIALI ARTIFICIALI	
1	NATURALITA' CRESCENTE ↑	AREE PROTETTE	xxx	-	-	xx	xx	-(1)
2		AREE NATURALI	xxx	-	-	xx	xx	x
3		AREE AGRICOLE	xx	x	-	xx	xx	x
4		PARCHI E GIARDINI	xx	x	x	x	x	x
5		AREE URBANE	xx	x	x	x	x	x
6		AREE INDUSTRIALI	xx	x	x	x	x	x

- *
xxx Impiego esclusivo
xx Impiego preferenziale
x Impiego in funzione delle scelte progettuali
- Incompatibilità assoluta
(1) Utilizzo solo per la soluzione di problemi geotecnici ed idraulici per la protezione diretta di edifici o infrastrutture esistenti

N.B.: nelle categorie "materiali: naturali, biodegradabili, artificiali" si fa riferimento a quelli strutturali e non ai componenti (es. chiodo in ferro acciaioso nella palificata viva in legno)

Max 0,6-1,2



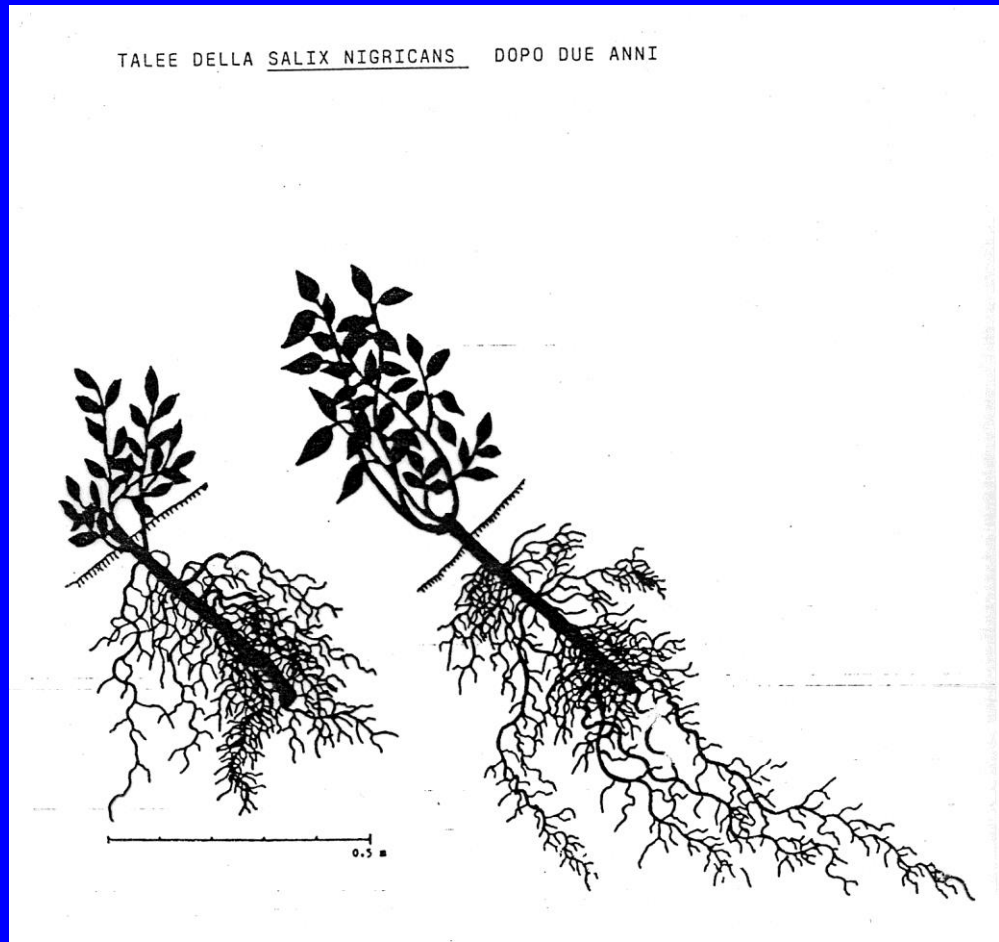


Apparati fascicolati di graminacee



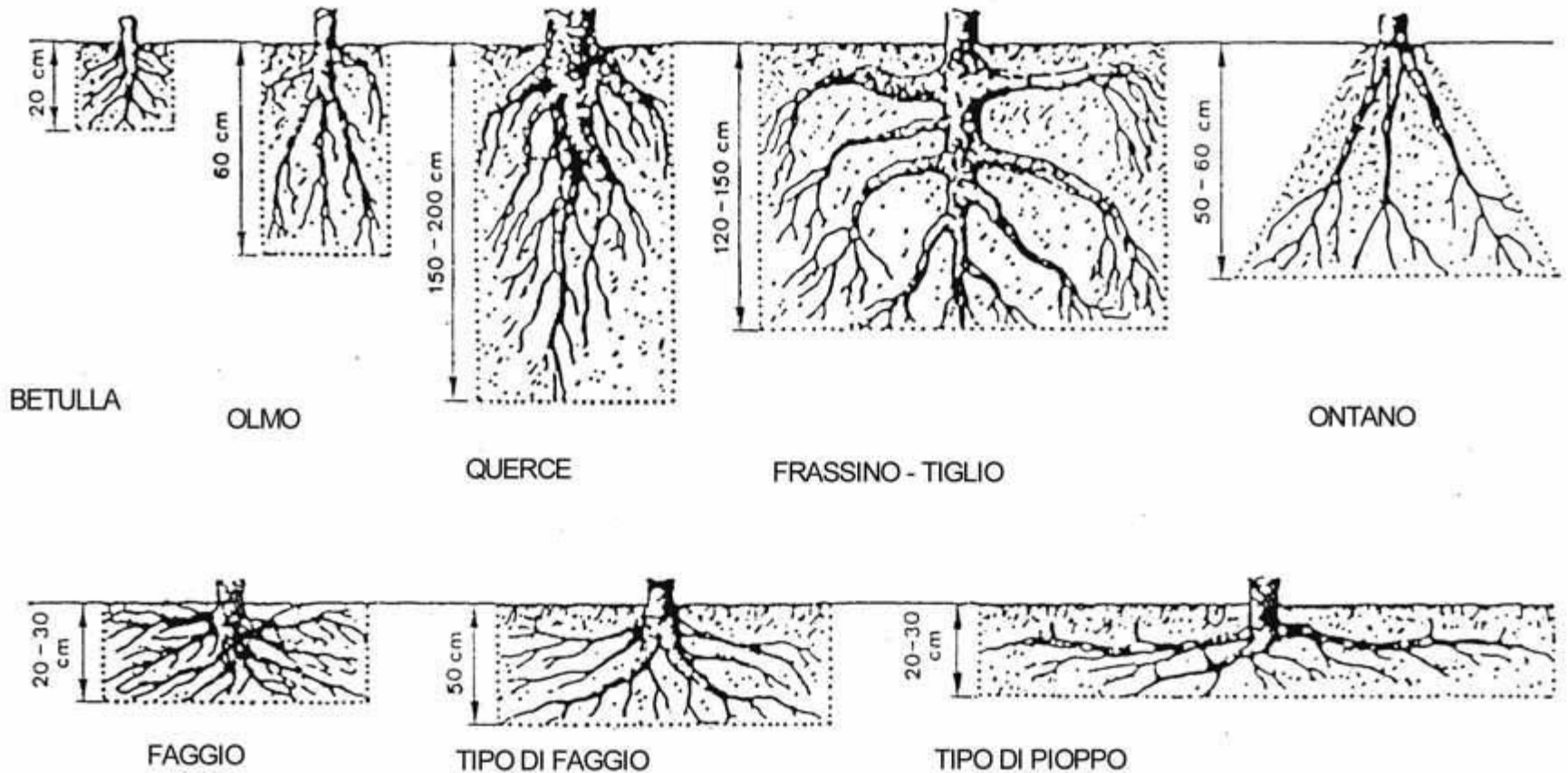
Radici di arbusti mediterranei





Talee di salice

APPARATI RADICALI



Gli alberi, in genere, hanno apparati radicali poco profondi

Rivestimento con cespugli:

- 1 Salix incana
- 2 Salix purpurea
- 3 Salix nigricans

Piantagione con messa a dimora di cespugli:

- 5 Hippophae rhamnoides

Piantagione pioniera

- 6 Viburnum lantana
- 7 Ligustrum vulgare

Taloe da rizomi:

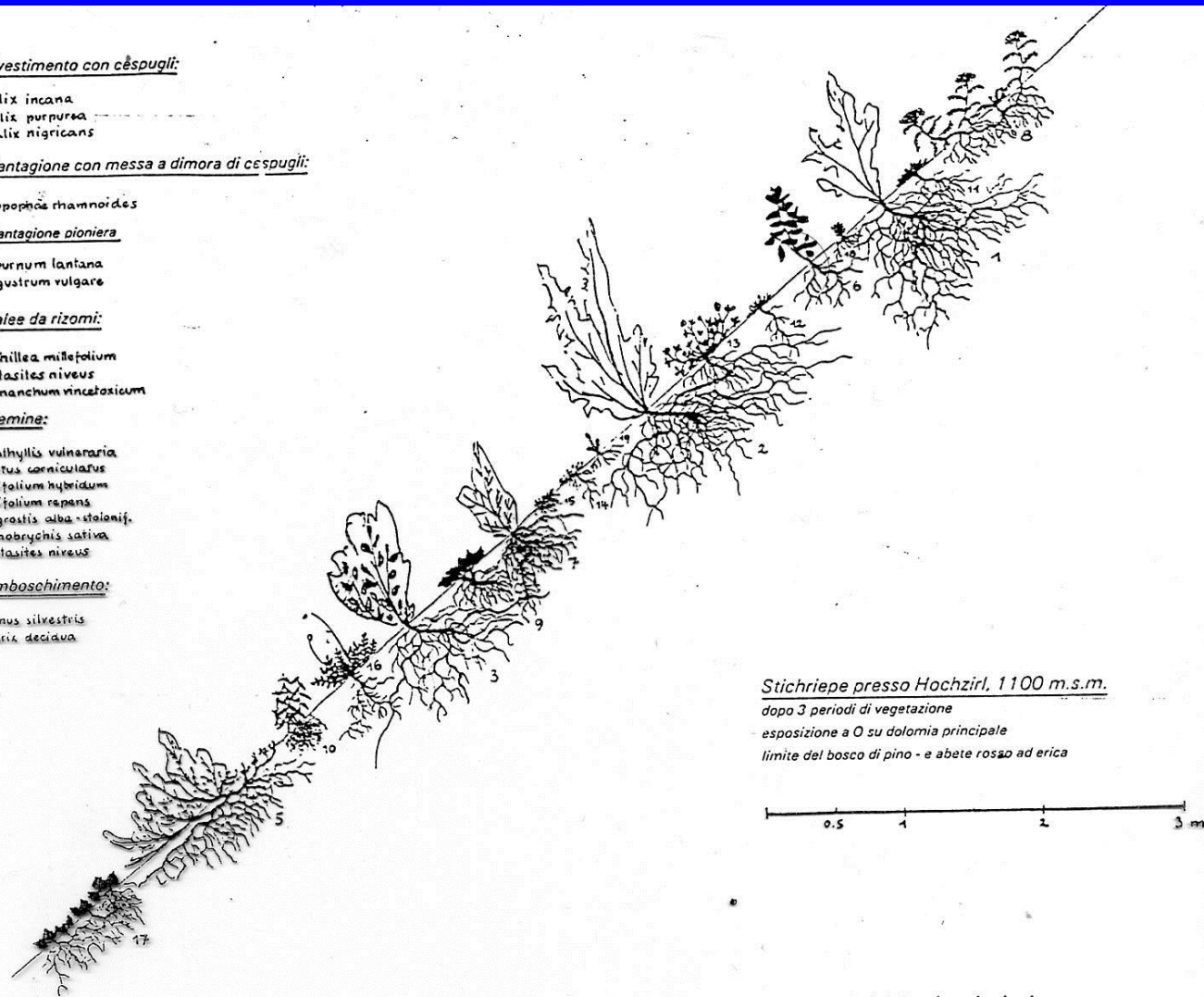
- 8 Achillea millefolium
- 9 Petasites niveus
- 10 Cynanchum vincetoxicum

Semine:

- 11 Anthyllis vulneraria
- 12 Lotus corniculatus
- 13 Trifolium hybridum
- 14 Trifolium repens
- 15 Agrostis alba-stolonif.
- 16 Onobrychis sativa
- 17 Petasites niveus

Imboschimento:

- 18 Pinus silvestris
- 19 Larix decidua

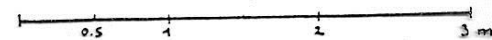


Stichriepe presso Hochzirl, 1100 m.s.m.

dopo 3 periodi di vegetazione

esposizione a O su dolomia principale

limite del bosco di pino - e abete rosso ad erica



60 Profilo radicale schematico del rinverdimento nella "hohe Stichriepe", Schlossbach presso Zirl. Detriti di dolomia principale.

**Sviluppo delle radici arbustive a varie profondità su un versante (Schiechl).
Sui versanti le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere applicate solo
dopo la stabilizzazione geotecnica**

**LA CORRETTA SCELTA PROGETTUALE SECONDO
I PRINCIPI TECNICI E DEONTOLOGICI**

GIURAMENTO di IPPOCRATE

TESTO CLASSICO

GIURO PER APOLLO MEDICO E PER ASCLEPIO E PER IGEA E PER PANACEA E PER TUTTI GLI DEI E LE DEE, CHIAMANDOLI A TESTIMONI CHE ADEMPIRÒ SECONDO LE MIE FORZE E IL MIO GIUDIZIO QUESTO GIURAMENTO E QUESTO PATTO SCRITTO.

TERRÒ CHI MI HA INSEGNATO QUEST' ARTE IN CONTO DI GENITORE E DIVIDERÒ CON LUI I MIEI BENI, E SE AVRÀ BISOGNO LO METTERÒ A PARTE DEI MIEI AVERI IN CAMBIO DEL DEBITO CONTRATTO CON LUI, E CONSIDERÒ I SUOI FIGLI COME FRATELLI, E INSEGNERÒ LORO QUEST' ARTE SE VORRANNO APPRENDERLA, SENZA RICHIEDERE COMPENSI NÉ PATTI SCRITTI.

METTERÒ A PARTE DEI PRECETTI E DEGLI INSEGNAMENTI ORALI E DI TUTTO CIÒ CHE HO APPRESO I MIEI FIGLI DEL MIO MAESTRO E I DISCEPOLI CHE AVRANNO SOTTOSCRITTO IL PATTO E PRESTATO IL GIURAMENTO MEDICO E NESSUN ALTRO.

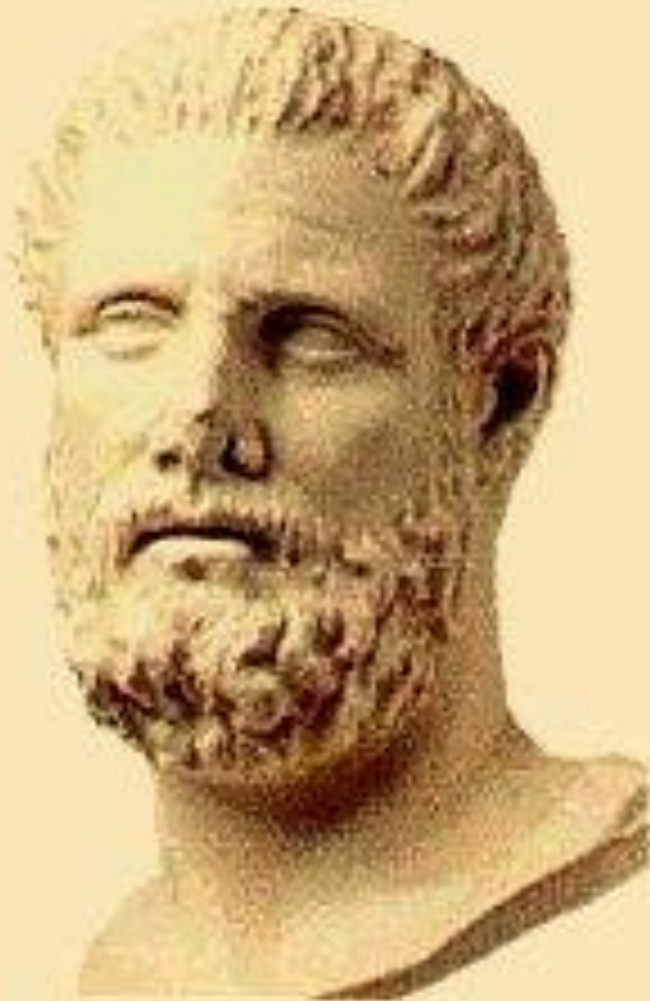
SCEGLIERÒ' IL REGIME PER IL BENE DEI MALATI SECONDO LE MIE FORZE E IL MIO GIUDIZIO, E MI ASTERRÒ DAL RECAR DANNO E OFFESA.

NON SOMMINISTERÒ A NESSUNO, NEPPURE SE RICHIESTO, ALCUN FARMACO MORTALE, E NON PRENDERÒ MAI UN' INIZIATIVA DEL GENERE; E NEPPURE FORNIRÒ MAI A UNA DONNA UN MEZZO PER PROCURARE L'ABORTO.
CONSERVERÒ PIA E PAURA LA MIA VITA E LA MIA ARTE .

NON OPERERÒ NEPPURE CHI SOFFRE DI MAL DELLA PIETRA, MA CEDERÒ IL POSTO A CHI È ESPERTO DI QUESTA PRATICA. IN TUTTE LE CASE CHE VISITERÒ ENTRERÒ PER IL BENE DEI MALATI, ASTENENDOMI AD OGNI OFFESA E DA OGNI DANNO VOLONTARIO, E SOPRATTUTTO DA ATTI SESSUALI SUL CORPO DELLE DONNE E DEGLI UOMINI, SIA LIBERI CHE SCHIAVI.

TUTTO CIÒ CH'IO VEDRÒ E ASCOLTERÒ NELL'ESERCIZIO DELLA MIA PROFESSIONE, O ANCHE AL DI FUORI DELLA DELLA PROFESSIONE NEI MIEI CONTATTI CON GLI UOMINI, E CHE NON DEV' ESSERE RIFERITO AD ALTRI, LO TACERÒ CONSIDERANDO LA COSA SEGRETA.

SE ADEMPIRÒ A QUESTO GIURAMENTO E NON LO TRADIRÒ, POSSA IO GODERE DEI FRUTTI DELLA VITA E DELL' ARTE, STIMATO IN



Ippocrate



CODICE DEONTOLOGICO E FORME DI TUTELA PROFESSIONALE DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA

(Approvato dall'Assemblea generale ordinaria del 21 febbraio 1997)

...omissis

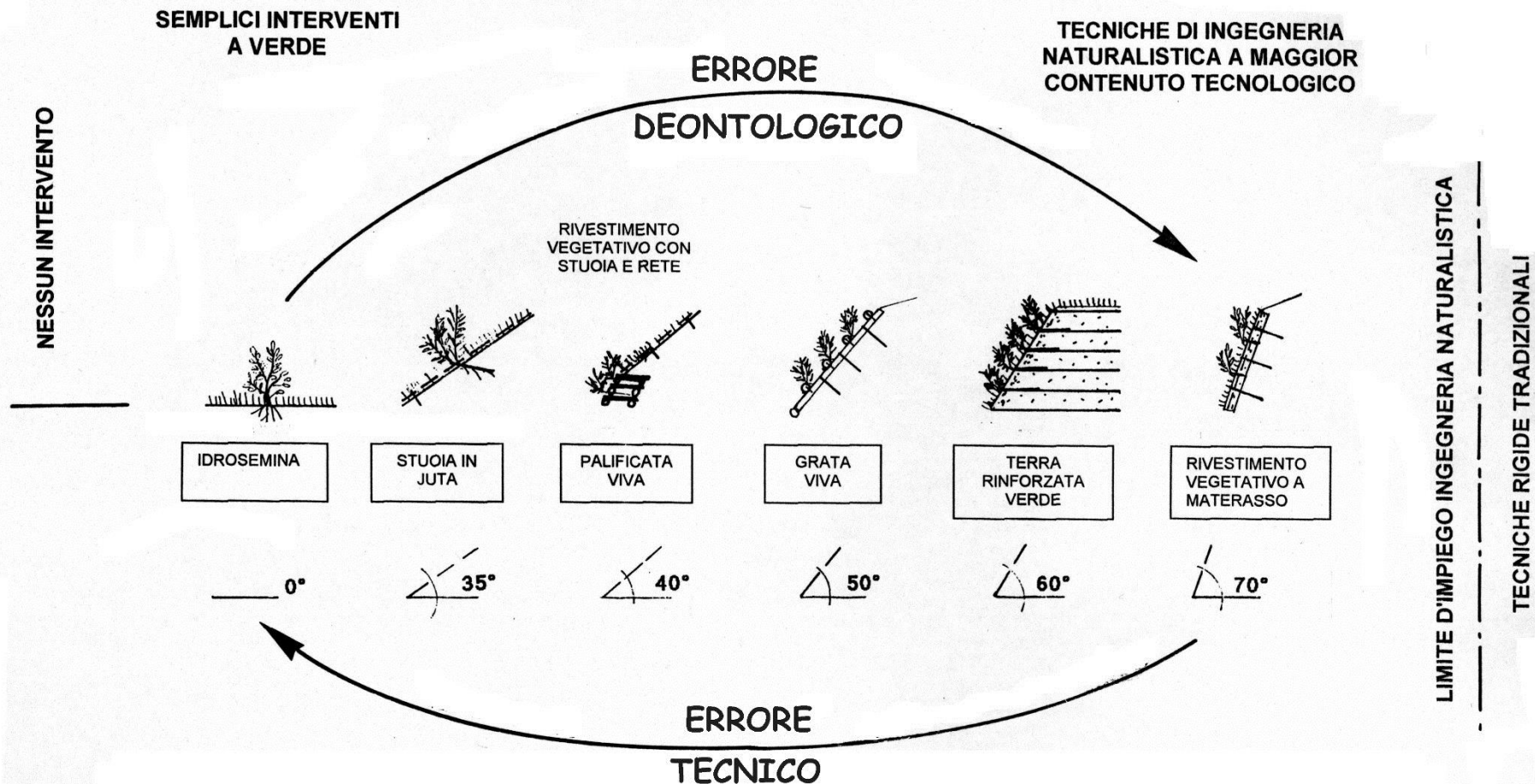
Principi di base

Art. 4 Il socio AIPIN si adopera in tutte le sedi e in particolare in quella progettuale per la priorità delle finalità naturalistiche degli interventi. L'impiego di tecnologia e materiali non naturali è possibile nei casi di necessità strutturale e/o funzionale normalmente in abbinamento con materiale vivente. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa a pari risultato, considerando anche l'ipotesi del non intervento

omissis...

LIVELLO MINIMO DI ENERGIA

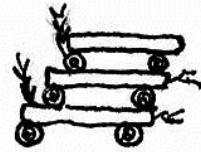
INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA



"...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)....."



1



2

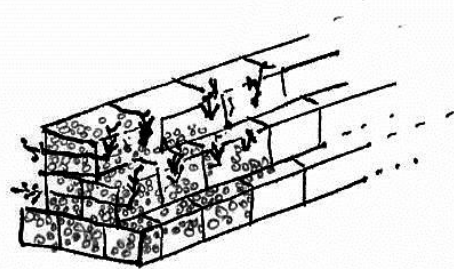


3



4

SALVATORE IMPOSTA IL DOCUMENTO PRELIMINARE PER UN'OPERA DI SOSTEGNO; SI CHIEDE, IN PRIMITIS, SE LE OPERE VIVE POSSANO RAGGIUNGERE L'OBIETTIVO PROGETTUALE



L = 1 Km
GABBIONATA



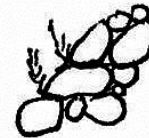
No!



L = 200 m
PACIFICATA VIVA



L = 200 m
GABBIONATA



L = 200 m
SCOGLIERA



L = 200 m
COPERTURA
DIFFUSA



L = 200 m
TALVEE

SI!

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

AMBITI D'AZIONE

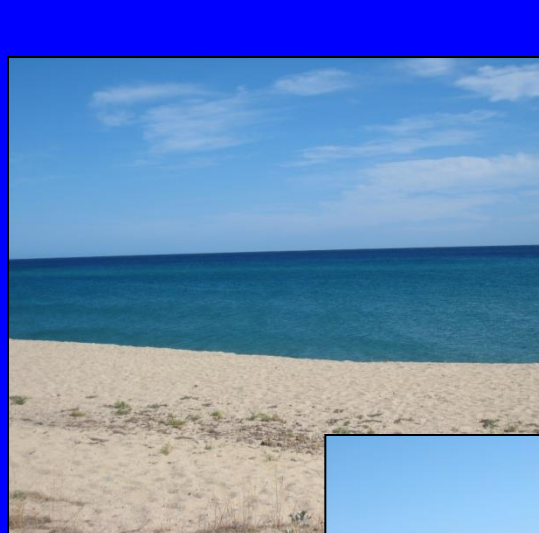
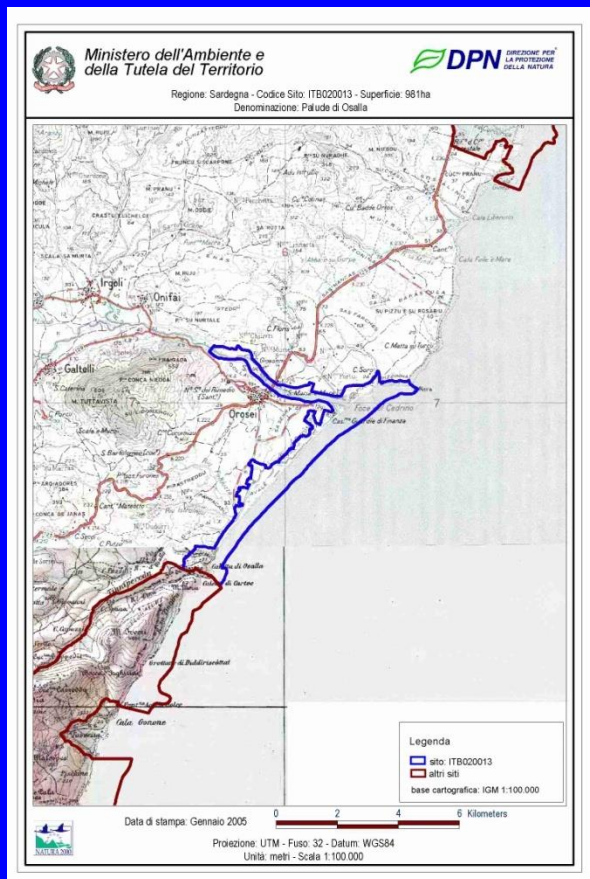
- Corsi d'acqua
- Zone umide
- Cave
- Versanti
- Discariche
- Infrastrutture viarie e ferroviarie
- Coste marine

CASISTICA DI INTERVENTI TIPO

INTERVENTI IN AREE COSTIERE

CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL COMPENDIO DUNALE E FLUVIALE DEL SIC DI OROSEI (Nuoro, Sardegna)

L'intervento, realizzato nel 2007 - 2008, risulta di notevole interesse per la finalità di riqualificare il patrimonio naturalistico del Sito di importanza comunitaria (SIC) sottoposto a notevole pressione antropica dalle attività balneari, ricercando comunque un equilibrio tra la conservazione della biodiversità e la fruizione della spiaggia





Orosei (NU) 2007 - Dune devastate dai fuoristrada

La soluzione - intervenire sulle cause: LIMITAZIONE DELL'ACCESSO ALLE DUNE



Recupero spontaneo
vegetazione psammofila
delle dune a seguito della
limitazione dell'accesso
2008

Stabilizzazione delle sponde del canale salmastro retrodunale con:

palificata semplice con talee di *Tamarix* prelevate in loco

scogliere rinverdite con trapianti di *Juncus acutus*, *Halimione portulacoides*, etc.



Aprile 2008

PALIFICATA SEMPLICE CON TALEE DI TAMARIX



2007



maggio 2008



agosto 2008



maggio 2009

RECUPERO E RICOSTITUZIONE DEL CORDONE DUNALE DI OROSEI (NU)

A partire dal mare verso l'interno:

- piantagione di tamerici (6 file) con la funzione di ricostruzione della fascia del tamericeto ormai inesistente;
- realizzazione di una fascia di 10 – 15 ml di pineta.
- realizzazione di una siepe di arbusti mediterranei autoctoni
- messa a dimora di siepe di tamerici lungo la strada.





Aprile 2008

piantagione di tamerici (6 file)



Maggio 2008





ARBUSTI AUTOCTONI USATI NELLA RINATURAZIONE DELLE DUNE DI OROSEI (NU)



2008



Palificate latina a spirale per la delimitazione dell' area parcheggio spiaggia di Orosei (NU)



(Foto Piras)

Palificate latina a spirale per la delimitazione dell' area parcheggio per impedire l'accesso delle auto alla spiaggia



Giugno 2008



Luglio 2008



Protezione della prima fascia dunale di Sorso (SS) con recinzioni frangivento

2009



2008



2014



INTERVENTI NELLE INFRASTRUTTURE LINEARI

SCARPATE AUTOSTRADA BRENNERO TIROLO AUSTRIA



1972

(Foto Schiechl)



1982



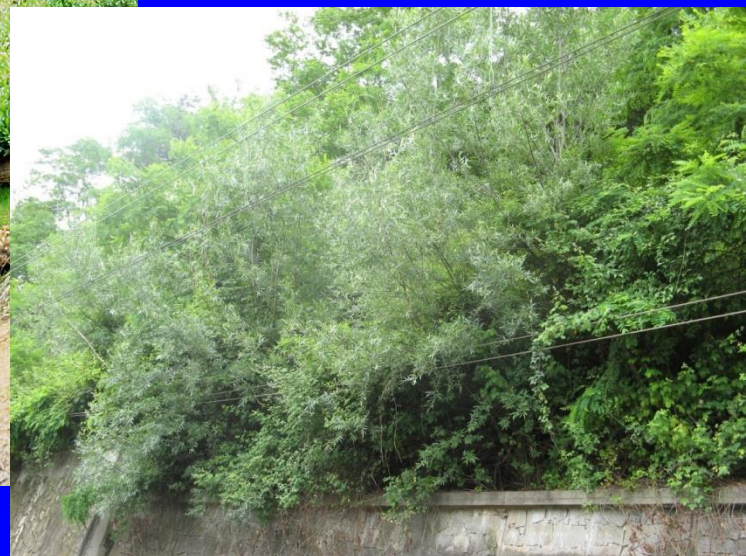
(Foto Cornellini Piroli)
1994



1994



1995



(Foto Boccalaro) 2004

SISTEMAZIONE FRANA LINEA FERROVIARIA SV-TO CADIBONA



Parco del Sirente (AQ)

Scarpate in roccia calcarea
Ante operam.

2009

Grate su scarpate in roccia calcarea

2011



Parco del Sirente (AQ)

Grate su scarpate in roccia calcarea

Maggio 2011



Luglio 2011



Maggio 2009



Prima della piantagione degli arbusti
Novembre 2009



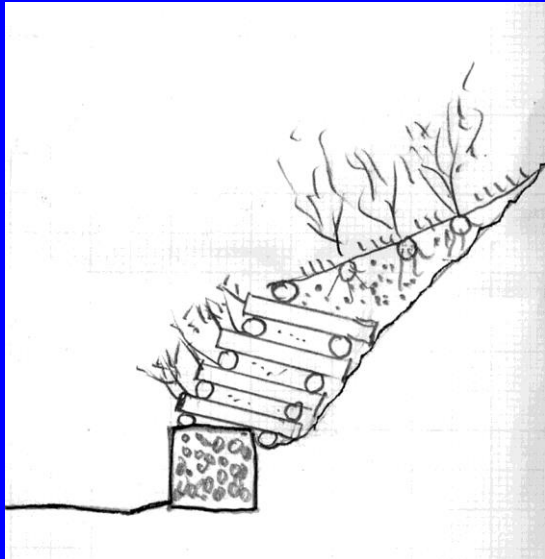
Maggio 2010

GRATE VIVE NUORO



GRATE VIVE NUORO

Giugno 2010



Maggio 2009



Novembre 2009



Giugno 2010

PALIFICATE VIVE LATINA SU GABBIONI NUORO



TERRA RINFORZATA RINVERDITA ATINA (FR)

Marzo 2002



Giugno 2002



2012

TERRA RINFORZATA RINVERDITA ATINA (FR)



(Foto Sauli)

1993



2006

TERRA RINFORZATA RINVERDITA SVINCOLO MORGEX (AO)

INTERVENTI IN AREE COLLINARI E MONTANE

FRANA CAVALLACCIO

GRADONATE VIVE



1991



(Foto Gallmetzer)



1999

PRIMI INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA SU VERSANTI IN AUSTRIA



1970

(Foto Schiechl)



1980



BONIFICA CALANCHI SAN MARINO



(Foto Guidi RSM)

SISTEMAZIONE CALANCO TOSCANA



1999

Tecniche utilizzate:

Palificate vive

Gradonate vive

Fascinate vive

Idrosemina

(Foto Bernabei Mazzoni Pei)

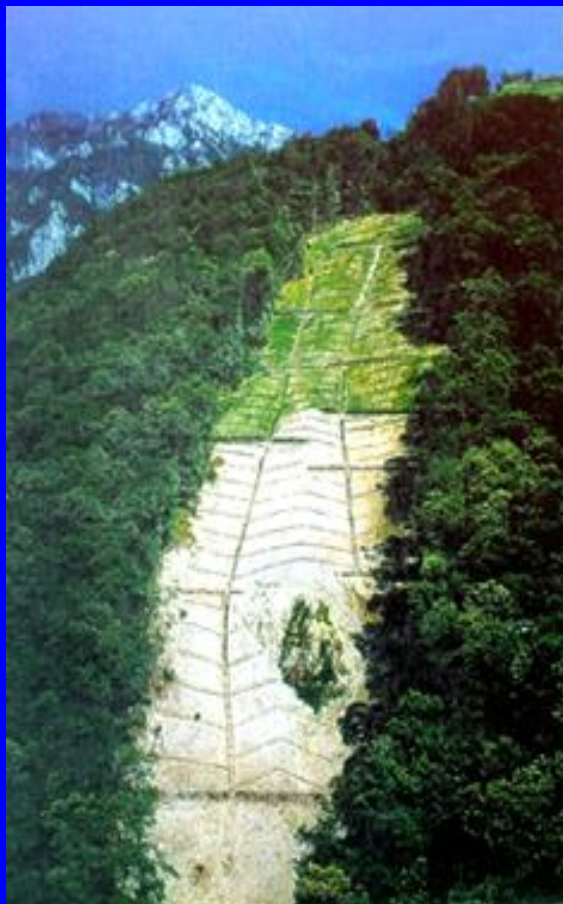
2000



CASO DI STUDIO: FRANA DI POMEZZANA STAZZAMA (LU)

Sistemazioni alluvione Versilia

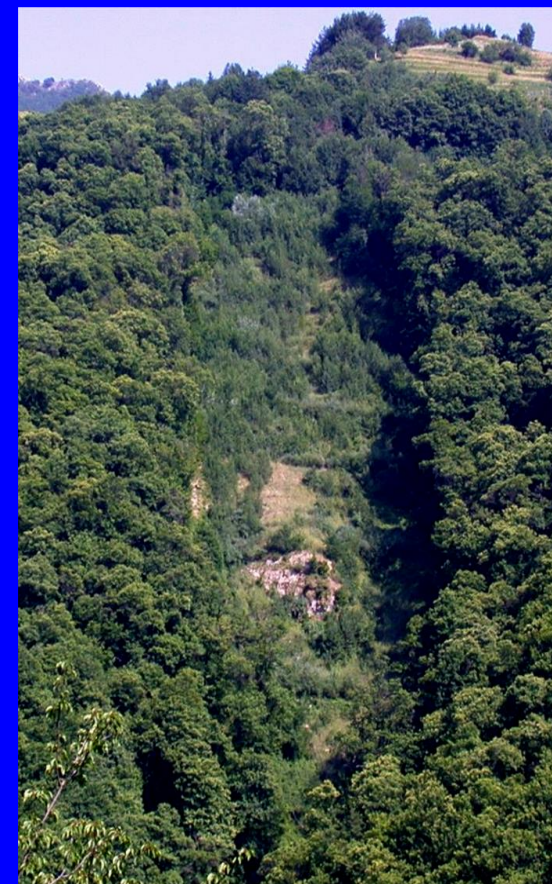
La più alta frana d'Europa su un dislivello di 500 m



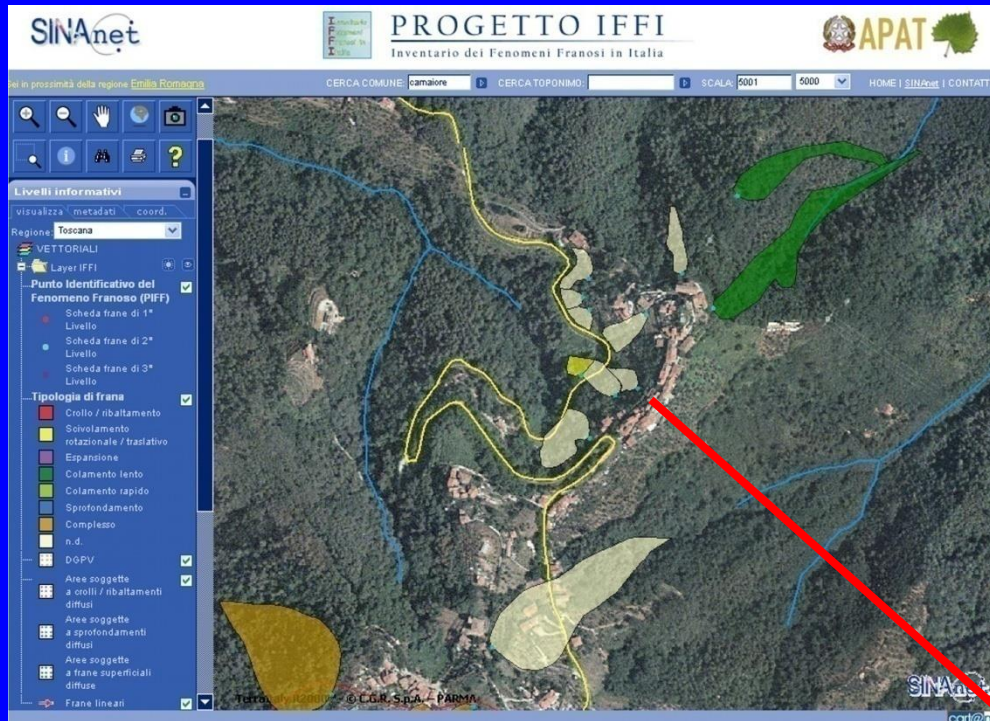
Maggio 1999 (fine lavori)



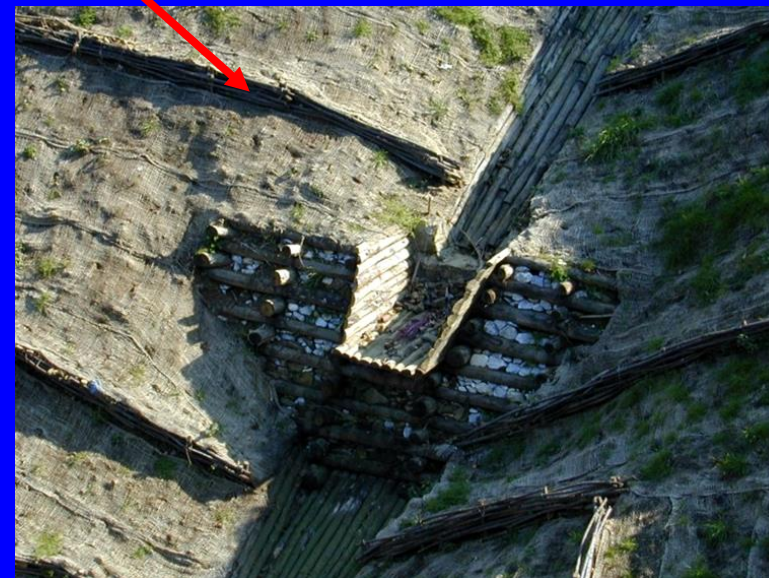
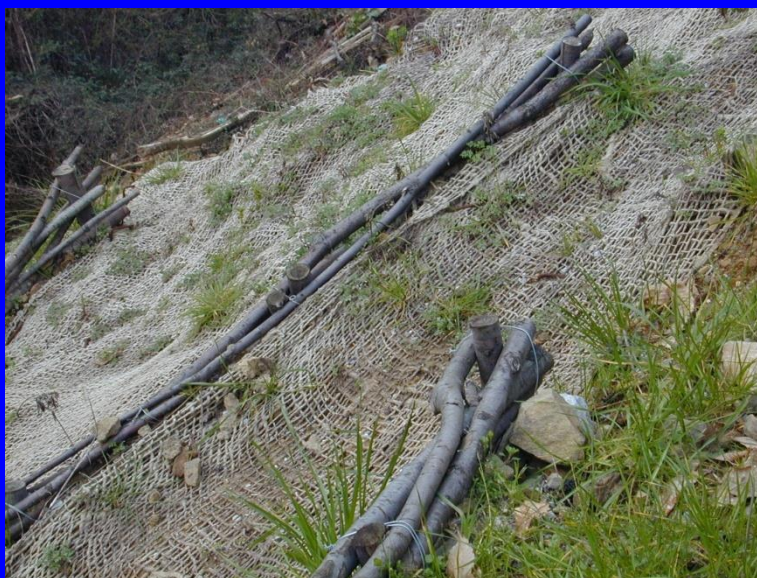
Maggio 2000 (dopo un anno)



2003



PROGETTO IFFI & INTERVENTI URGENTI DI DIFESA DEL SUOLO (L.267/98)



(Foto Trigila)



2002

**PALIZZATE VIVE SU VERSANTI PERCORSI
DAL FUOCO PIZZOLI (AQ)**

(Foto Sacchetti)



2006

SISTEMAZIONI IDRAULICHE



**CASSE ESPANSIONE PER LA SICUREZZA
IDRAULICA di Rocca di Papa (RM)**

2000

(Foto Marazzi)



2002



2007



**SISTEMAZIONE SPONDALE CON
PALIFICATE VIVE
Belforte all'Isauro (PU)**

1999



2000

Aprile 2000



**GABBIONATE SPONDALI RINVERDITE
RIO VALLELUCE
S.Elia Fiumerapido (FR)**

Settembre 2001





2000



**INTERVENTI PER L'AUMENTO DELLA BIODIVERSITÀ
RIO FONTANELLE (FR)**

2001

DEMOLIZIONE ALVEO IN BETON FIUME FELLA Tarvisio (UD)

ANTE OPERAM

Canale in cls da smantellare

1998

(Foto Sauli)



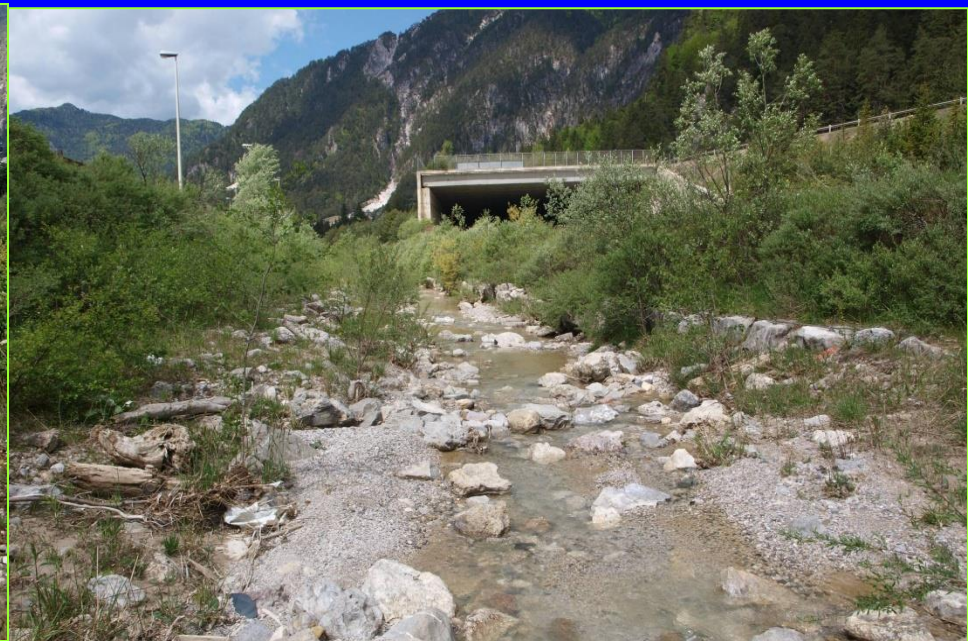
(Foto Sauli)



Post operam: giugno 2001



Dopo una piena : agosto 2006

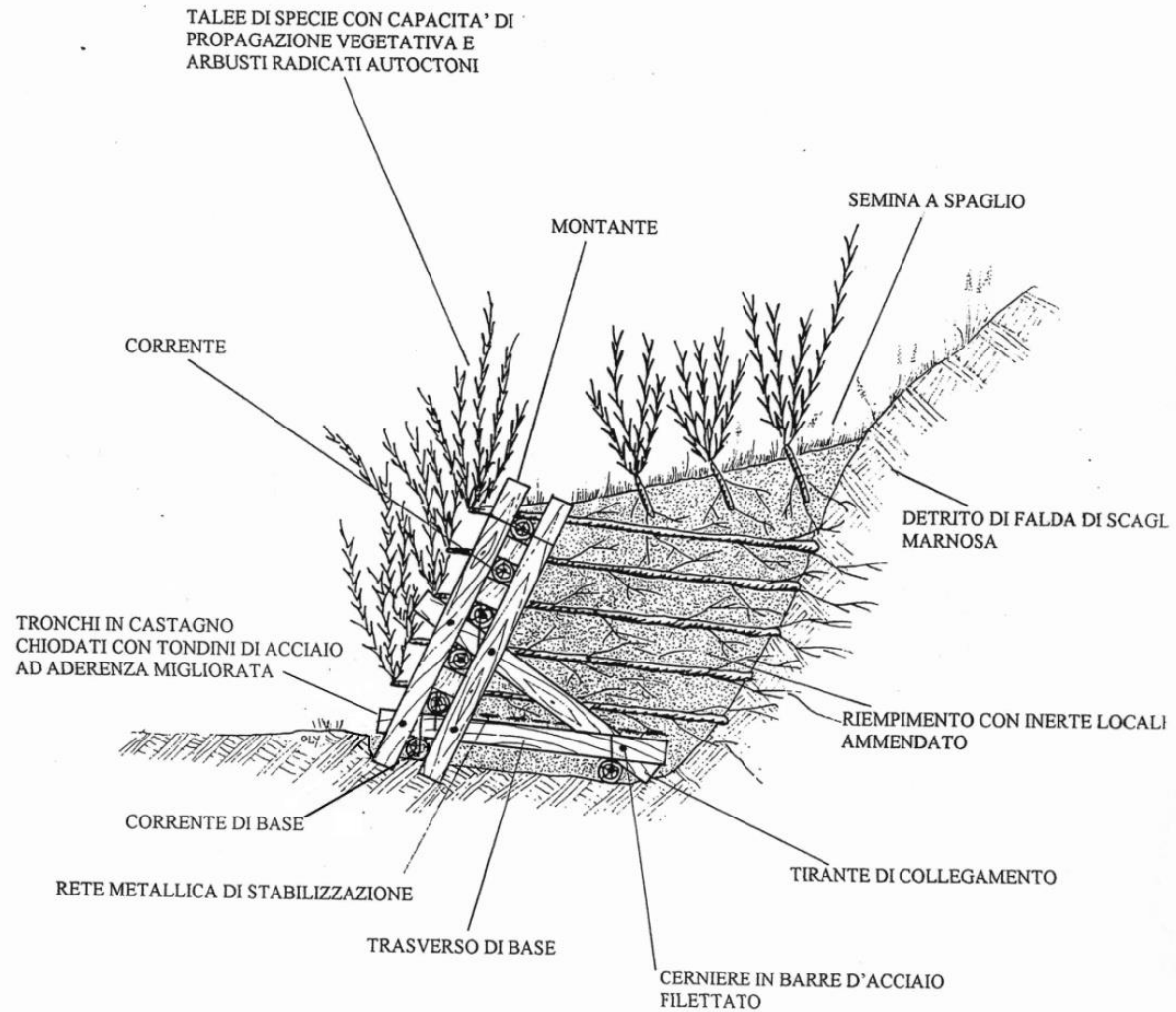


Maggio 2011

NUOVE TECNICHE DI CONSOLIDAMENTO

PALIFICATA "ROMA GEMINA"

PALIFICATA ROMA GEMINA

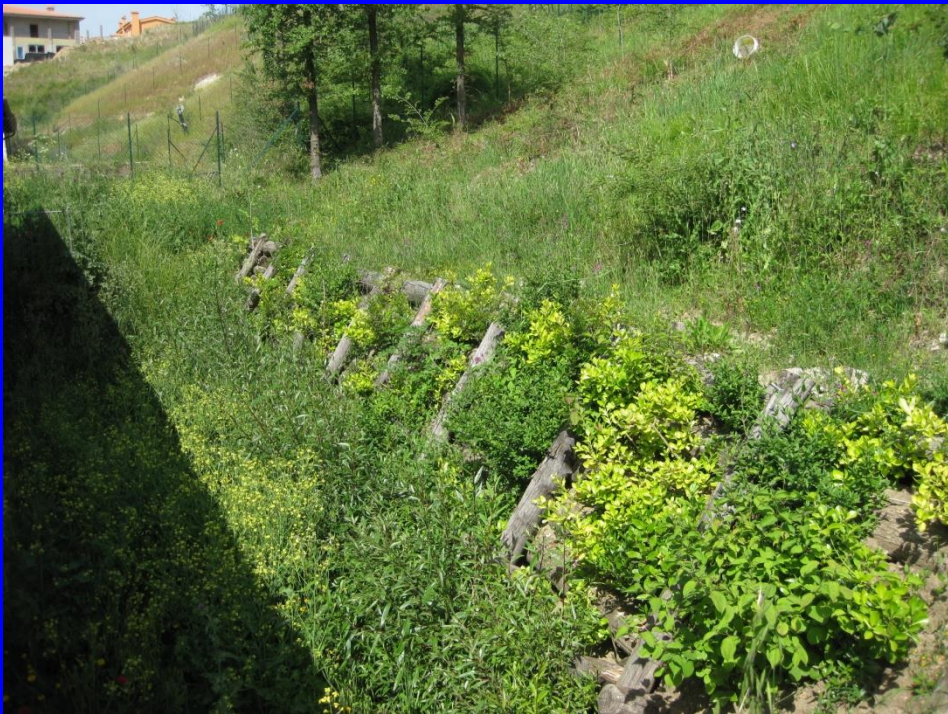


PALIFICATA ROMA
Fregene (RM)

Marzo 2007



Maggio 2007

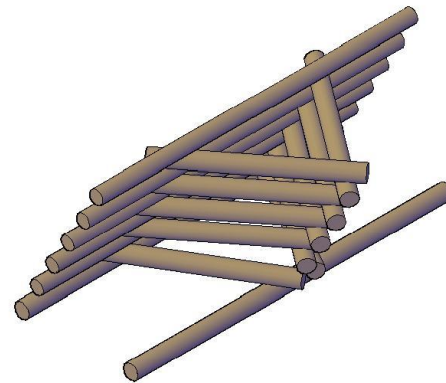
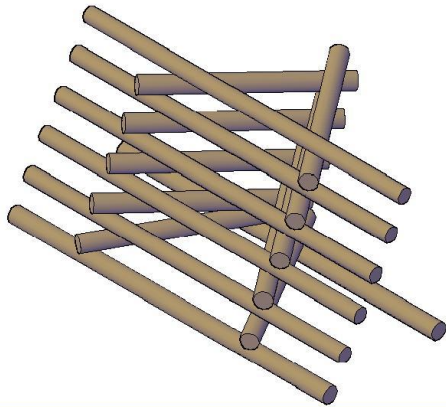
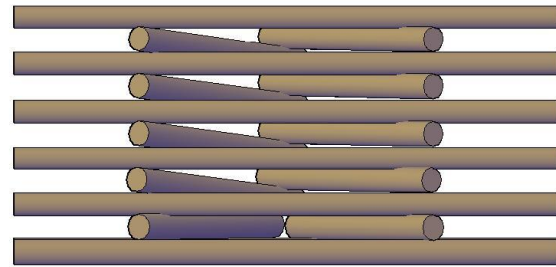
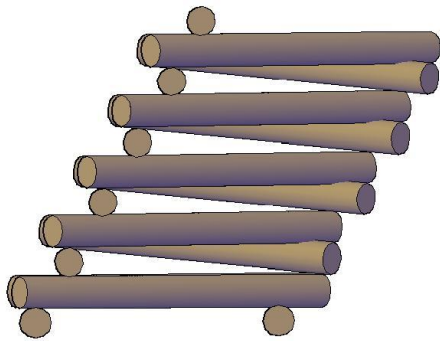


PALIFICATA ROMA
Fregene (RM)

Dopo due anni
2009



PALIFICATA LATINA





2007

**PALIFICATA LATINA
Parco del Furlo (PU)**



2008



2010



**PARCO "L'AQUILA" GENIO MILITARE ROMA
SETTORE INGEGNERIA NATURALISTICA**

Realizzazione di quattro tipi di palificate

Giugno 2010



DOPPIA FILA PALIFICATA LATINA SAN JUAN COLOMBIA

(Foto Crocetti)



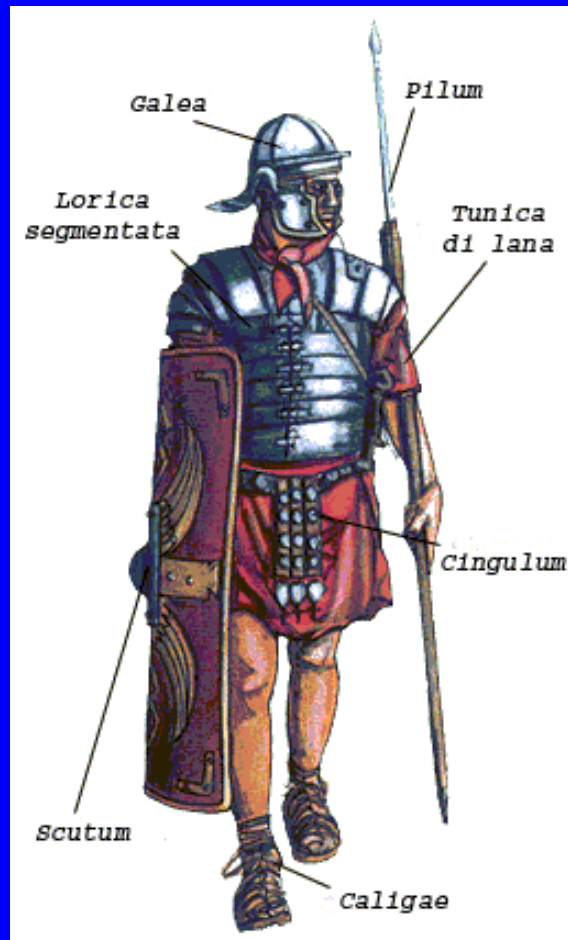
Settembre 2010

PALIFICATA LATINA

**Cantiere didattico del Corso di Ingegneria Naturalistica
presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio "Bruno Tallini" di Formia (LT)**

LA PALIFICATA VIVA LORICATA

UNA NUOVA OPERA DI CONSOLIDAMENTO DI INGEGNERIA NATURALISTICA A STRUTTURA METALLICA (A.D. MMIX)



Lorica
segmentata



2007





2011

POLITECNICO DI TORINO: PROVE DI CARICO SULLA PALIFICATA LORICATA



Dimostrazione montaggio palificata loricata - Cantiere didattico del Corso di Ingegneria Naturalistica presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente, Territorio "Bruno Tallini" di Formia (LT)

PALIFICATA LORICATA NUORO

Ante operam



Realizzazione doppia fila di
palificata loricata

Giugno 2010





DOPPIA FILA PALIFICATA LORICATA NUORO

Febbraio 2014

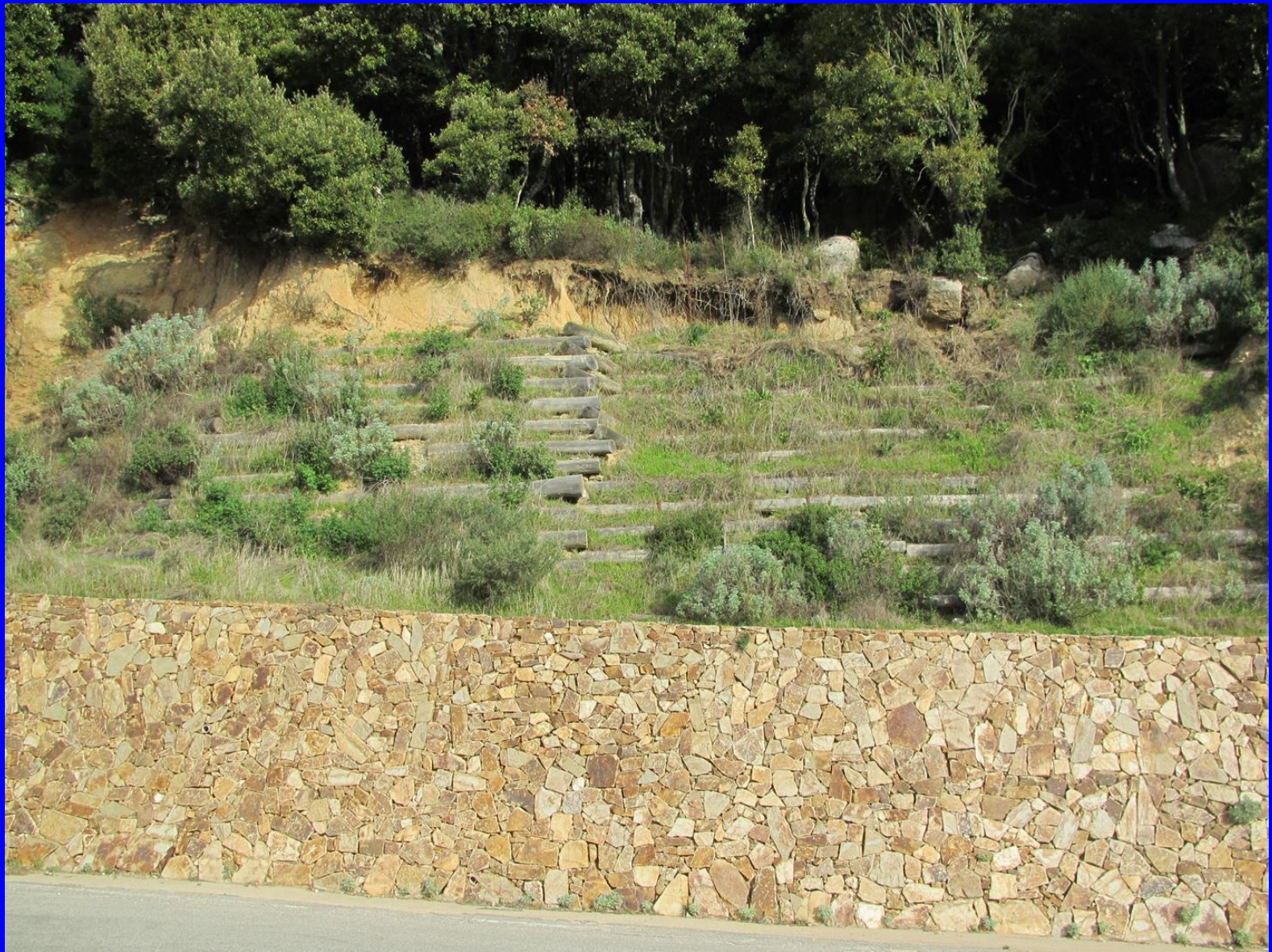
DOPPIA FILA PALIFICATA LORICATA NUORO

ante operam



realizzazione

Giugno 2010

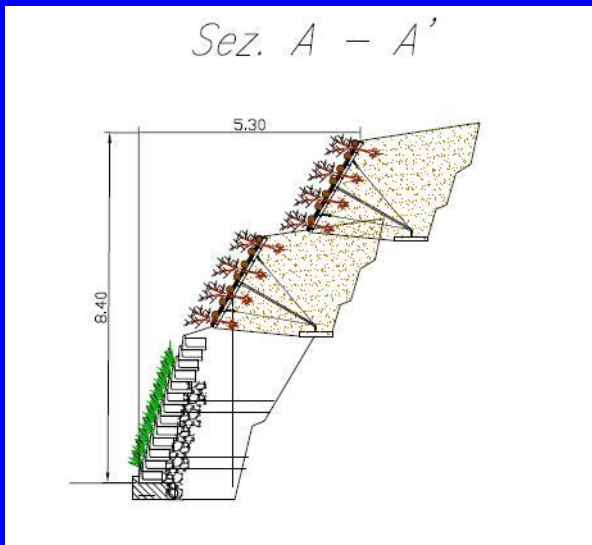


Febbraio 2014

DOPPIA FILA PALIFICATA LORICATA NUORO



Situazione ante operam
2010 (Foto Marrone)



PALIFICATA VIVA LORICATA
SEZIONE E PROSPETTO DEL PROGETTO
Ufficio Tecnico Provincia di Pesaro Urbino





Lavori in corso
2011 (Foto Marrone)

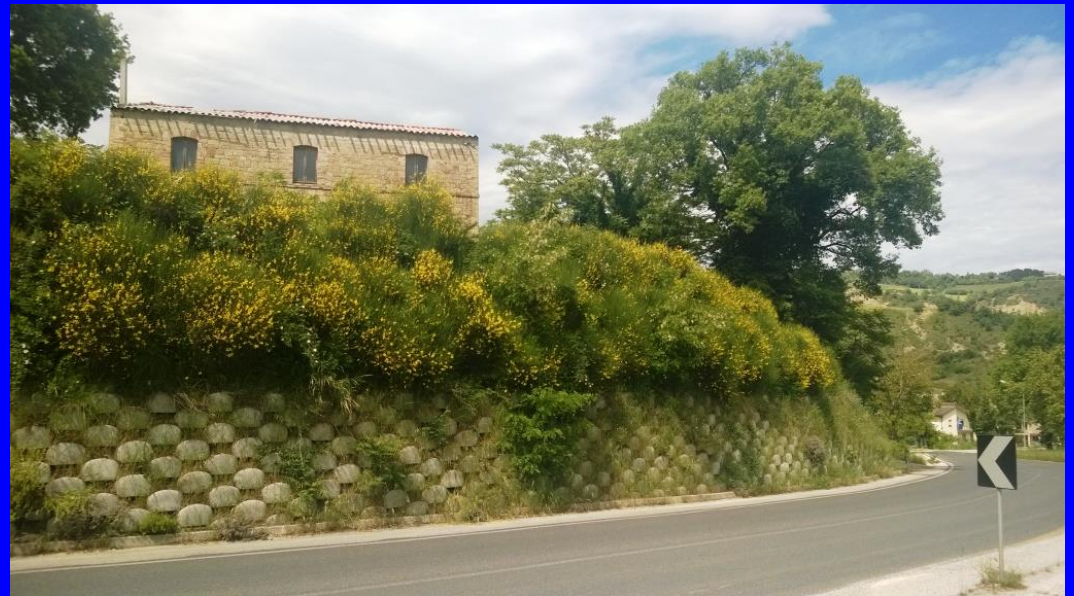
PALIFICATA VIVA LORICATA





Fine lavori 2011

2014



(Foto Marrone)

**REPERIMENTO DELLE PIANTE AUTOCTONE
PER GLI INTERVENTI DI INGEGNERIA
NATURALISTICA**

VIVAIO DEL PARCO REGIONALE DEI MONTI AURUNCI Itri (LT)



CORSO E CANTIERE DIDATTICO DI INGEGNERIA NATURALISTICA presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio "Bruno Tallini" di Formia (LT) 2014 : visita guidata al vivaio

VIVAIO DEL PARCO REGIONALE DEI MONTI AURUNCI Itri (LT)



VIVAIO DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA MAREMMA ETRUSCA Tarquinia (VT)



settembre 2014



Serra coperta per la radicazione delle talee e germinazione dei semi dicembre 2011



Campo piante madri maggio 2014

L'INGEGNERIA NATURALISTICA NEL TEMPO

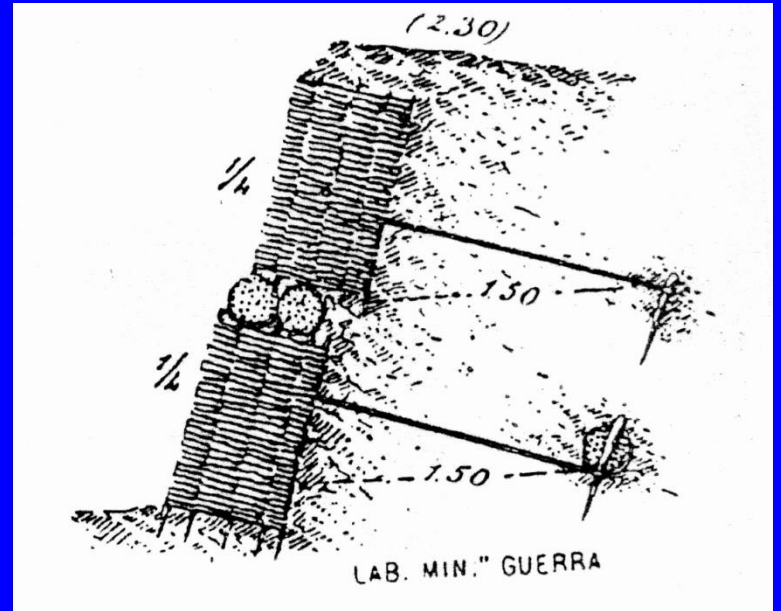
TIPICHE OPERE ROMANE RIFERIBILI ALL'INGEGNERIA NATURALISTICA:

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

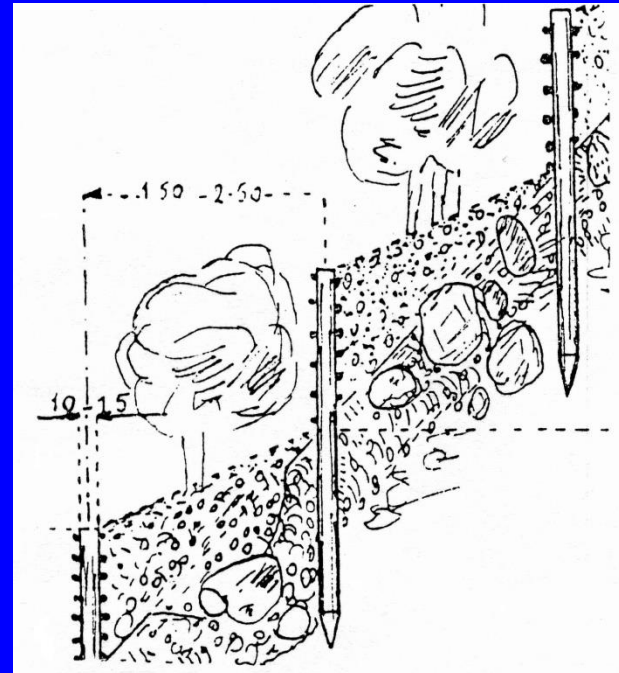
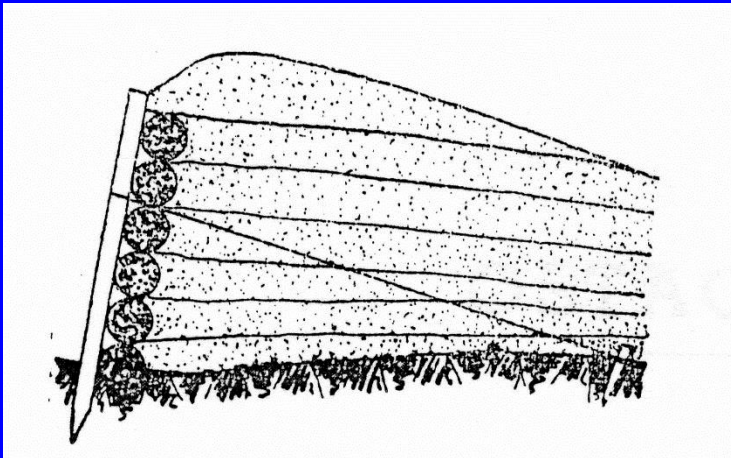
Viminate *Contexa viminibus membra*
(Cesare De Bello Gallico 6, 16)

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





MANUALI GENIO MILITARE



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

Nel **D.M. 20 agosto 1912** (*Approvazione delle norme per la preparazione dei progetti di sistemazione idraulico-forestale nei bacini montani*), si introducono raccomandazioni quali:

- *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”.*

L'INGEGNERIA NATURALISTICA NEL MONDO



Cantiere fiume Salt Girona (Spagna): fascinate vive spondali e rulli vivi di cocco





Cantiere in Brasile: copertura diffusa di salici durante i lavori e due mesi dopo la piantagione

(foto Sutili)

Proyecto Reducción riesgo por deslizamiento en la cuenca alta Rio Cauca. Popayan, Cauca, Colombia.

*O.N.U., Acueducto y Alcantarillado Popayan,
Fundaciòn Rio Las Piedras
Fondazione Responsabilità Etica, Univ. Firenze*

Hispala (Comunità indigena di Puracé)
Scarpata stradale (giugno 2011)



Ante operam

(foto Crocetti)

Opere realizzate:

palificate doppie /latine, grata, palizzate, biostuoie con stoloni, piantagione arbusti/talee, drenaggi, fosso di guardia, recinzione viva.



Corso d'opera



Fine Lavori

IMPORTANZA FONDAMENTALE DELLA FORMAZIONE



PARCO DEL FURLO CÀ I FABBRI (PU)

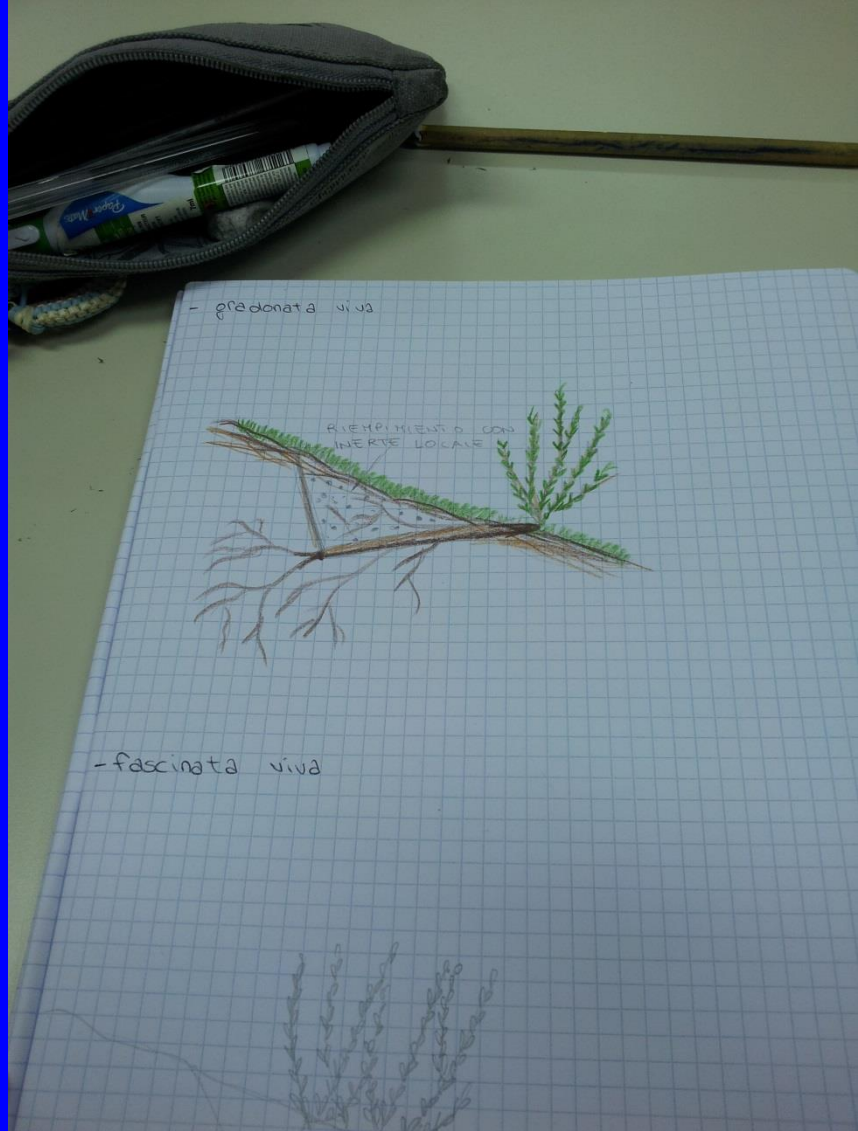




Campioni erbario da analisi botanica

**CORSO E CANTIERE DIDATTICO DI INGEGNERIA
NATURALISTICA**
presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio
"Bruno Tallini" di Formia (LT)





CORSO E CANTIERE DIDATTICO DI INGEGNERIA NATURALISTICA
presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio "Bruno Tallini" di Formia (LT) 2014



**CANTIERE DIDATTICO DI INGEGNERIA NATURALISTICA
presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio "Bruno Tallini" di Formia (LT) 2014**



Riserva Montagne della Duchessa 2014

I CANTIERI DIDATTICI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

presso le Aree Naturali Protette ed i Consorzi di
Bonifica della Regione Lazio



Consorzio di Bonifica della Maremma Etrusca 2013



Parco dei Monti Lucretili 2012

MINICANTIERI



MINI CANTIERI CORSO INGEGNERIA NATURALISTICA UNIVERSITA' DELLA TUSCIA (VT)





CORSO SULLE PALIFICATE CÀ I FABBRI (PU)

Ottobre 2007



**MINI CANTIERE DIDATTICO DI INGEGNERIA
NATURALISTICA**
presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio "Bruno
Tallini" di Formia (LT) 2014





MINI CANTIERE DIDATTICO DI INGEGNERIA NATURALISTICA : simulazioni di sistemazioni idraulico forestali presso l'Istituto Costruzioni, Ambiente e Territorio "Bruno Tallini" di Formia (LT) 2014

REGIONE LAZIO

ATTI LEGISLATIVI ED AMMINISTRATIVI DI INDIRIZZO

DELIBERAZIONE DI GIUNTA REGIONALE N. 4340/1996

introduzione dei nuovi criteri progettuali per l'attuazione degli interventi di difesa del suolo nel territorio della Regione Lazio

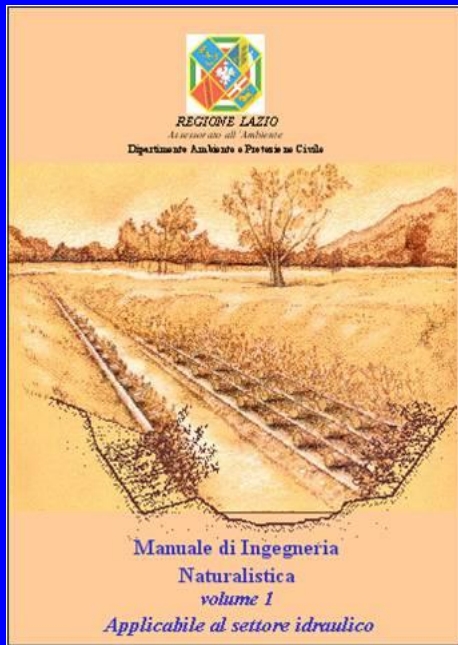
DELIBERAZIONE DI GIUNTA REGIONALE N. 144/2006

azioni ed attività

LEGGE REGIONALE N. 53/1998

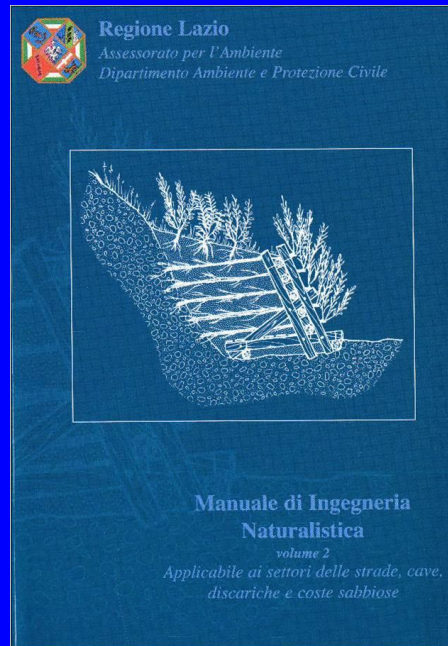
detta norme per la realizzazione, la gestione e la manutenzione per le seguenti opere, finalizzate alla difesa del suolo, di competenza regionale: (...) interventi di bioingegneria naturalistica volti al consolidamento dei versanti ed alla difesa del suolo dall'erosione e dal dilavamento provocato dalle acque di scorrimento

REGIONE LAZIO
LE PUBBLICAZIONI

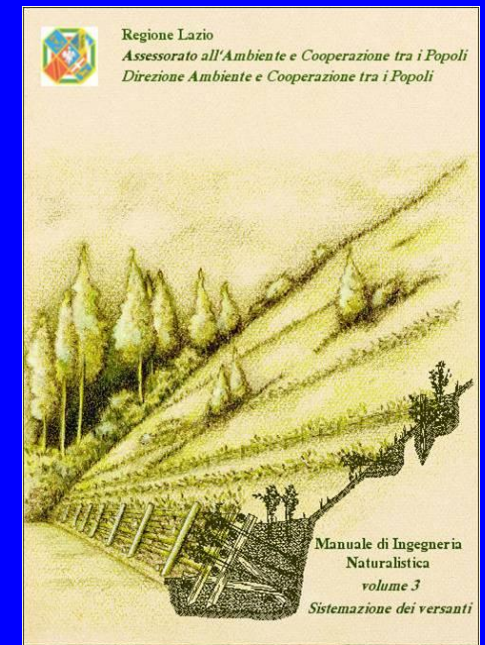


Febbraio 2002

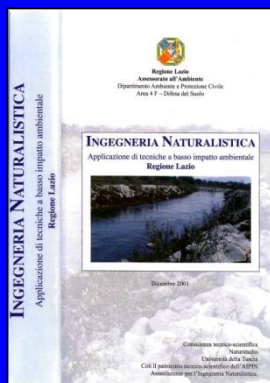
MANUALI E VIDEO



Dicembre 2003



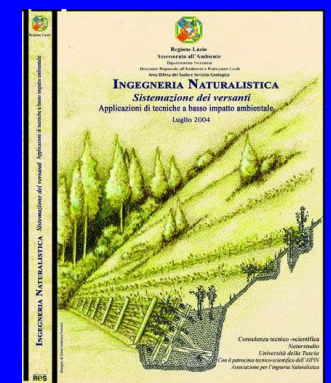
Febbraio 2006



Dicembre 2001

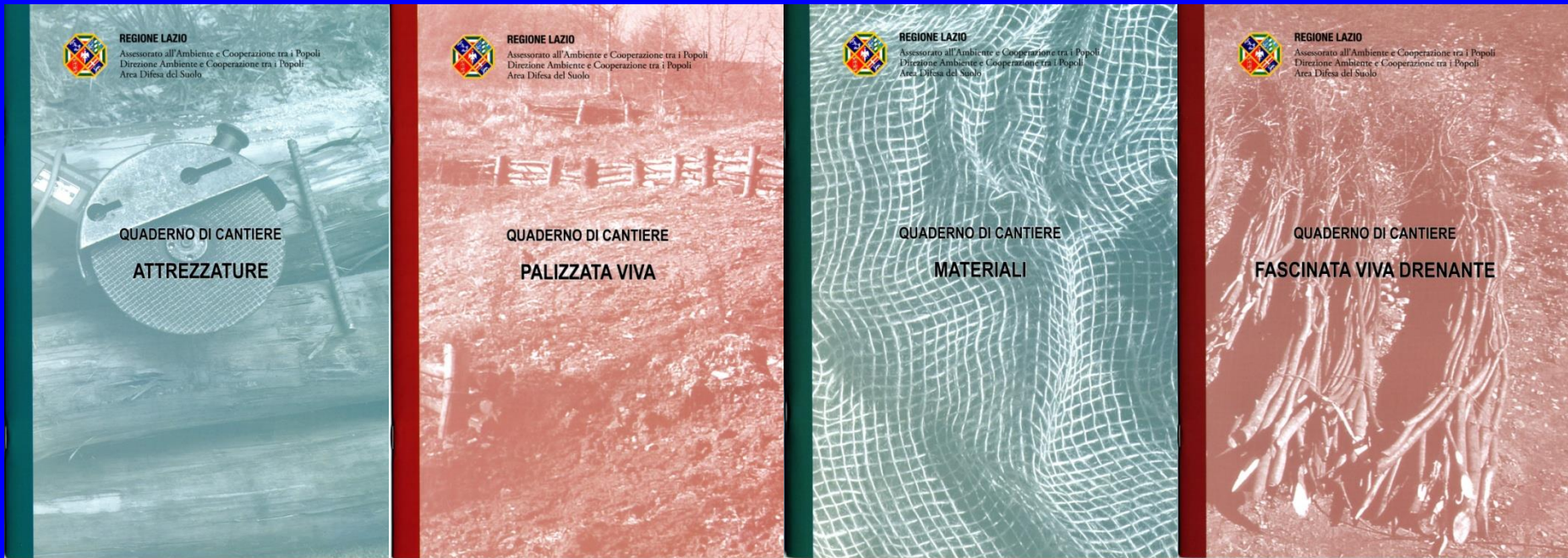
I **Manuali base** sintetizzano le attività di ricerca e sperimentazione nelle sistemazioni idrauliche; nei settori delle strade-cave-discardiche-coste sabbiose e nelle sistemazioni di versante

I **video** presentano alcuni dei numerosi interventi realizzati nel Lazio che hanno ottenuto, specie sotto il profilo ambientale, risultati significativi nelle sistemazioni idrauliche e di versante.



Luglio 2004

LE PUBBLICAZIONI TECNICHE



I **Quaderni di cantiere** (2006-2008) hanno un taglio prettamente operativo e sono rivolti in particolare a tutti gli addetti ai lavori che hanno il compito di progettare le opere e di seguirne l'esecuzione.

Per ogni quaderno di cantiere sono illustrate: le fasi di lavorazione, l'attrezzatura e i materiali necessari, gli errori più frequenti nella realizzazione e la manutenzione post operam da eseguire.



REGIONE LAZIO
Associazione all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli
Direzione Ambiente e Cooperazione tra i Popoli
Area Difesa del Suolo

MANUALE DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER LE SCUOLE SECONDARIE



LE PUBBLICAZIONI TECNICHE

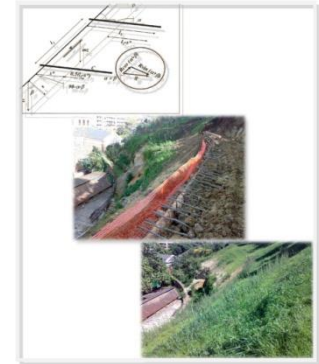
Il Manuale per le scuole secondarie (2008) è uno strumento di formazione e testo di approfondimento per gli studenti degli istituti tecnici superiori.

La pubblicazione **Principi, Metodi e Deontologia dell'Ingegneria Naturalistica (2012)** è particolarmente indicato a chi si avvicina a questa materia e desidera avere un inquadramento introduttivo a tutte le sue problematiche.

Il volume **Il dimensionamento delle opere di ingegneria naturalistica (2014)** rivolto ai progettisti, fornisce metodologie e strumenti di calcolo rapidi ed efficaci con i quali effettuare le prime verifiche e valutare se le tecniche prescelte siano o meno in grado di risolvere le problematiche esaminate in ambito progettuale.



Direzione Infrastrutture, Ambiente e
Politiche Abitative



IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

di Gino Menegazzi e Fabio Palmeri



START UP PER L'AGRICOLTURA. QUI TROVI TUTTE LE INFORMAZIONI PER PARTECIPARE AL BANDO

Sei in: Home page > ambiente e sviluppo sostenibile > Ingegneria naturalistica

INGEGNERIA NATURALISTICA

INFORMAZIONI E SERVIZI

- Presentazione
- La nostra struttura
- Organizzazione e recapiti
- News e comunicati
- Normativa
- Fonti fotografiche e cartografiche
- Link utili



Nuova pubblicazione della Regione Lazio: Il dimensionamento delle opere di ingegneria naturalistica

AREE TEMATICHE

- Studio settore idraulico
- Studio cave discariche e coste
- Studio versanti
- Interventi realizzati
- Rete Interregionale
- Formazione
- Pubblicazioni
- Protocollo Intesa Parco Riviera Ulisse, Parco Monti Aurunci e Aipin
- Tesi sull'ingegneria naturalistica
- Vivai per l'ingegneria naturalistica

ALTRE NOTIZIE

- 17/10/14 - Seminario: Caratteristiche ecologiche e biotecniche delle piante impiegabili in ingegneria naturalistica. 31 ottobre 2014
- 15/10/14 - Seminario di ingegneria naturalistica a Matera (MT) 17 ottobre 2014
- 29/09/14 - Corso di idraulica applicata all'ingegneria naturalistica 9-10-11 ottobre 2014
- 12/09/14 - Stage di ingegneria naturalistica presso l'ist. sup. Enrico Fermi sezione geometri di Formia (LT)
- 11/09/14 - Escursione organizzata dall'Associazione Italiana Per l'Ingegneria Naturalistica con la collaborazione della Provincia di Bolzano

FOCUS ON

MANUALE TECNICO
IL RECUPERO NATURALISTICO DELLE CAVE DI CALCIARE.
Il bacino estrattivo del Batticino (Firenze)

Manuale tecnico da scaricare

PRINCIPI, METODI E DEONTOLOGIA DELL'INGEGNERIA NATURALISTICA

Pubblicazione da scaricare

Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia-Romagna

Regione Emilia Romagna: manuale tecnico da scaricare

MANUALE TECNICO
LA GESTIONE AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA DEI CONSORZI DI BONIFICA

Manuale: la gestione ambientale dei corsi d'acqua dei Consorzi di bonifica

SITI PER GLI APPROFONDIMENTI:

www.regione.lazio.it (sito istituzionale della Regione Lazio per consultare le attività e scaricare gratuitamente le pubblicazioni)

www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/ingnat.htm (Regione Piemonte)

www.riservaduchessa.it (Riserva Montagne della Duchessa - cantieri didattici 2010/2014)

www.vivaio.parcoaurunci.it (il vivaio del Parco regionale dei Monti Aurunci)

www.provincia.terni.it/urbanistica/cave/Manu_Ing.htm (Provincia di Terni)

www.cm-casentino.toscana.it/bonifica/ingegneria_naturalistica/home_ingegneria.asp
(Unione dei Comuni Montani del Casentino)

www.vesuviopark.it/pnv/ambiente/IngNatura.asp (Parco nazionale del Vesuvio)

www.inuat.it (stage sull'ingegneria naturalistica dell'Istituto Tecnico Costruzioni Ambiente e Territorio " Bruno Tallini" di Formia)

www.aipin.it (Associazione Italiana Per l'Ingegneria Naturalistica)

Le foto sono di Paolo Cornellini ove non specificato.