



in convenzione con



ECOMED

Co-funded by the
European Union
of the European Union



Jemmbuild

**L'Ingegneria Naturalistica
nel Contrasto al Dissesto Idrogeologico e nella Difesa delle Coste
in Ambito Mediterraneo
GIORNATA di STUDIO**

Venerdì 18 Maggio 2018, ore 9:00

SALA ANTONELLI c/o HOTEL SAVOY di PESARO

Viale della Repubblica, 22



Via Venezia, Cagli (PU)

Archivio Fotografico di Alta Scuola,
ph E. Martini



Eremo di Fonte Avellana

*Archivio fotografico Provincia di Pesaro e Urbino
ph A. Gamberini



*Campo sperimentale di I.N.
Jemmbuild (Albano Laziale)*

Archivio Fotografico di Jemmbuild
ph E. Marrone

con il patrocinio di



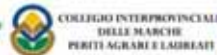
#ItaliaSicura
Presidenza del Consiglio
dei Ministri



Unione Montana
Catria e Nerone



evento in convenzione, partecipazione e sostegno con



**REGIONE
MARCHE**



Esonda

CLIMETECH

coost



RECUPERO AMBIENTALE IN AMBITO MEDITERRANEO: il caso della Riserva Gola del Furlo

Dr. Biol. Paolo GIACCHINI



Sezione Regionale
AIPIN Marche

pgiacchini@gmail.com

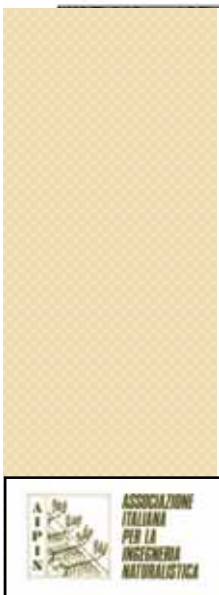
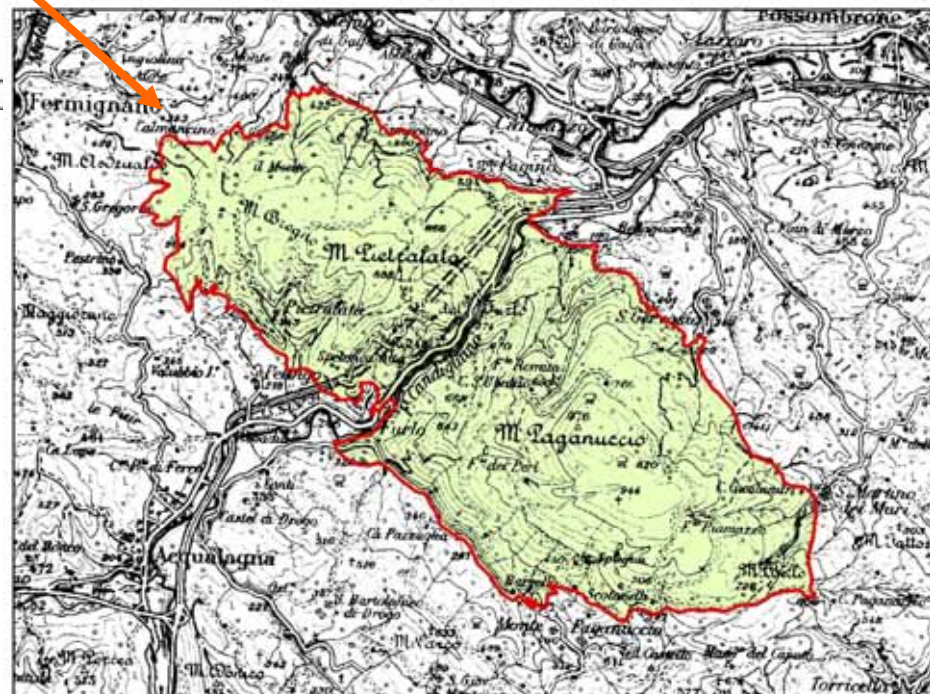
aipinmarche@aipinmarche.it

www.aipinmarche.it

**AREA DI STUDIO:
RISERVA NATURALE STATALE
GOLA DEL FURLO (PU)**



RISERVA NATURALE STATALE GOLA DEL FURLO (PU)



ATTIVITA' FORMATIVE (CA' I FABBRI - PU)

- L'UNIVERSITA' NEL BOSCO
1995/2009
- CORSI DI FORMAZIONE
PROFESSIONALE (FSE)
1997, 1999, 2003
- CORSI DI AGGIORNAMENTO
2002, 2003, 2004, 2005, 2007,
2012, 2014

*Centro Studi Faunistici ed Ecologici
di Pesaro
Provincia di Pesaro e Urbino
Riserva Statale Gola del Furlo
AIPIN Marche*



TECNICHE DI RECUPERO AMBIENTALE E INGEGNERIA NATURALISTICA: DIVULGAZIONE E FORMAZIONE

- Sperimentazione delle tecniche tradizionali di recupero ambientale in ambito mediterraneo (condizioni tendenzialmente termo-xerofile)
- Sperimentazione di specie vegetali e di modalità di impianto adeguate per l'ambito mediterraneo
- Sperimentazione di nuove tecniche di ingegneria naturalistica
- Divulgazione di principi e tecniche (target principale rappresentato da tecnici laureati, professionisti, amministratori, a livello regionale e nazionale)

ELENCO OPERE I.N. (RISERVA DEL FURLO - PU)

Anno	Località	Opera/e	Corso	Periodo
1995	Ca' I Fabbri	Reti e stuoie	Università nel Bosco	luglio
1996	Strada provinciale Tarugo	Palificata e grata	Università nel Bosco	luglio
1997	Fosso del Rio	Fascinata spondale, ribalta viva	Corso FSE (80 ore)	aprile
1997	Strada provinciale Tarugo	Palificata e grata	Università nel Bosco	luglio
1998	Fosso del Rio	Fascinata spondale, ribalta viva	Università nel Bosco	luglio
1999	Strada forestale S. Anna	Palificata e grata	Università nel Bosco	luglio
1999	Strada forestale S. Anna	Palificata e grata	Corso FSE (80 ore)	settembre
2000	Strada forestale S. Anna	Palificata Roma	Università nel Bosco	luglio
2001	Strada provinciale Tarugo	Grata e rete	Università nel Bosco	luglio
2002	Ca' I Fabbri / S.P. Tarugo	Idrosemina + manutenzione	Seminario AIPIN	aprile
2002	Fiume Candigliano	Palificata spondale	Università nel Bosco	agosto
2003	Strada provinciale Tarugo	Palificata Roma, gradonata, cordonata, viminata, fascinata	Corso FSE (80 ore)	aprile
2003	Fiume Candigliano	Palificata spondale	Università nel Bosco	agosto
2004	Ca' I Fabbri	Reti e stuoie + manutenzione	Workshop AIPIN	aprile
2004	Fiume Candigliano	Palificata spondale	Università nel Bosco	agosto
2005	Strada forestale S. Ubaldo	Grata	Cantiere didattico AIPIN	ottobre
2006	Strada provinciale Tarugo	Grata (altezza 7 m)	Università nel Bosco	agosto
2007	Strada forestale S. Anna	Palificata latina	Cantiere didattico AIPIN	ottobre
2008	Fiume Candigliano	Palificata spondale, copertura diffusa	Università nel Bosco	agosto



2

I QUADERNI DEL FURLO

PAOLO GIACCHINI

ATLANTE DELLE OPERE
DI INGEGNERIA
NATURALISTICA

NELL'AREA DELLA GOLA DEL FURLO

ATLANTE DELLE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA
NELL'AREA DELLA GOLA DEL FURLO

PAOLO GIACCHINI



www.riservagoladelfurlo.it



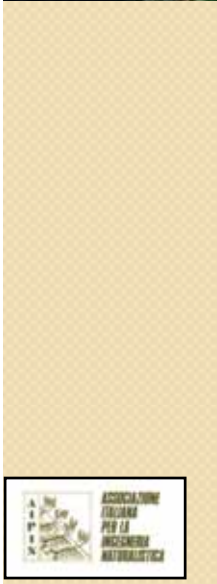


IDROSEMINA





IDROSEMINA





IDROSEMINA dopo 3 anni

RETI E BIOSTUOIE

Ca' I Fabbri (Fossombrone - PU)

L'Università nel Bosco - Corso di "Tecniche di Ingegneria Naturalistica" (1995)

Provincia di Pesaro e Urbino, Centro Studi Faunistici ed Ecologici di Pesaro





**RETI E
BIOSTUOIE
Ca' I Fabbri
(Fossombrone –
PU) 1995**





Riserva del Furlo (PU): sistemazione con geostuoie e biostuoie



**Riserva del Furlo
(PU): viminata**





**Riserva del Furlo (PU):
viminata a fine realizzazione e
dopo una stagione vegetativa**





OPERE LINEARI (Riserva del Furlo)





Scavo della trincea e posa in opera di FASCINATA VIVA



FASCINATA VIVA legata con filo di ferro cotto e fissata con picchetti di ferro ad aderenza migliorata



Cordonata viva e gradonata viva



OPERE LINEARI (Riserva del Furlo PU)



Sp Tarugo (PU) – opere lineari maggio 2007



GRATA VIVA + RETE ZINCATA CON GEOSTUOIA
strada provinciale Tarugo (Cagli - PU)

L'Università nel Bosco – "Corso di Ingegneria Naturalistica" (2009)
Provincia di Pesaro e Urbino, CSFE Pesaro



**Strada provinciale Tarugo
(PU), luglio 2009.**

Realizzazione della grata





**Strada provinciale Tarugo
(PU), luglio 2009.**

**Realizzazione della grata
con viti tipo Parker nella
congiunzione del tondame**





**Vite autofilettante in acciaio
(TIPO PARKER)**



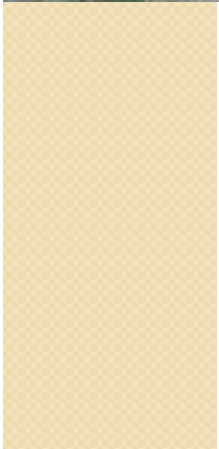
**Strada provinciale Tarugo
(PU), luglio 2009.**

**Realizzazione della grata
con messa a dimora di
specie arbustive e
riempimento**



**Strada provinciale Tarugo
(PU), luglio 2009.**

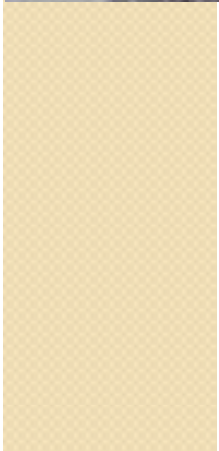
**Realizzazione della
copertura con rete e
biostuoia**



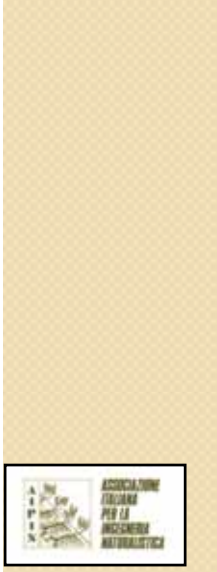


**Strada provinciale Tarugo
(PU), luglio 2009.**

**Realizzazione della
copertura con rete e
biostuoia**



**Paganuccio
(Pesaro),
luglio 1998;
palificata**



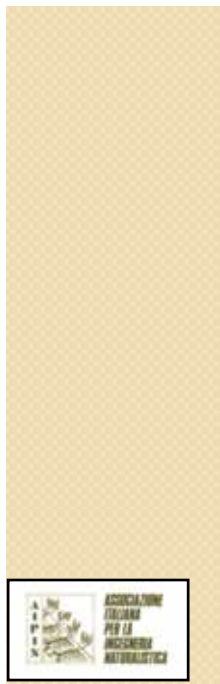


**Riserva Gola del
Furlo M.
Paganuccio luglio
1998; palificata -
grata**





**Riserva Gola del Furlo
M. Paganuccio
(Pesaro), luglio 1998;
palificata – grata
Sotto: maggio 2001**



PALIFICATA LATINA 2007

- Modello (sinistra)

- fasi realizzazione ottobre
2007 (sotto)





PALIFICATA LATINA

Fasi realizzative ottobre
2007

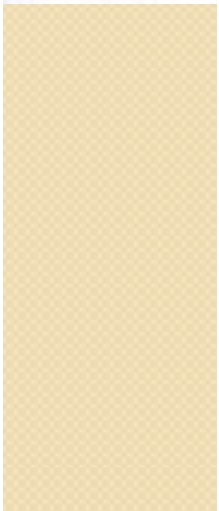




PALIFICATA LATINA

-Alla terza stagione vegetativa (sinistra)

-Alla nona stagione vegetativa (sotto)



PALIFICATA ROMA

Fasi di costruzione
luglio 2000





PALIFICATA ROMA

- Seconda stagione vegetativa (sinistra)

- Dopo 14 stagioni vegetative (sotto)





**Strada provinciale Tarugo (PU),
maggio 2018.**

**Paradigma della viabilità
interna: dissesti infiniti**





**Strada provinciale Tarugo (PU), maggio 2018.
Paradigma della viabilità interna: dissesti infiniti**



**Strada provinciale Tarugo
(PU), maggio 2018.**

**Paradigma della viabilità
interna: dissesti infiniti.
Altra casistica**



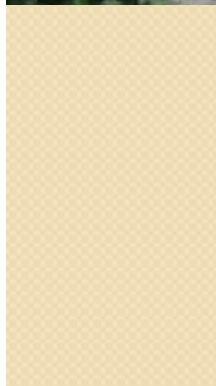


Strada provinciale Tarugo (PU), maggio 2018.

Soluzione con rete

**Strada provinciale Tarugo
(PU), maggio 2018.**

Grata viva del 2006





Strada provinciale Tarugo (PU), maggio 2018.

**Insieme di grate vive, palificate vive, reti e biostuoie
(realizzazione dal 2001 al 2009)**





Strada provinciale Tarugo (PU), maggio 2018.

**Insieme di grate vive, palificate vive, reti e biostuoie
(realizzazione dal 2001 al 2009)**



MONITORAGGI DEL MATERIALE VERDE

- **OPERE DI RIVESTIMENTO SUPERFICIALE (RETI, BIOSTUOIE, IDROSEMINA)**
- **OPERE DI CONSOLIDAMENTO E COMBinate (OPERE LINEARI, PALIZZATE, PALIFICATE, GRATE, NUOVI MODELLI DI PALIFICATA)**

	Località	Realizzazione (mese/anno)	Quota	Esposizione	Manutenzione (mese/anno)	Copertura complessiva vegetazione	Copertura arbustiva (1-3m altezza)	Ombreggiamento
1 - RETIE BIOTUOIE	Ca' I Fabbri	7/1995	780 m	SE	4/2002	35-40%	5-8%	
2 / 3 / 5 - PALIFICATA + GRATA	Sp Tarugo	7/1996 4-7/1997	200 m	NE	no	80%	50-60%	
6 - PALIFICATA SEMPLICE	Ca' I Fabbri	7/1998	780 m	SE	no	20%	0	ombra
7 - GRATA	Sf S. Anna	7/1999	516 m	NW	4/2002	50%	45%	
7 - PALIFICATA DOPPIA + GRATA	Sf S. Anna	7-9/1999	516 m	NW	4/2002	25%	23%	
8 - PALIFICATA SEMPLICE	Sf S. Anna	9/1999	517 m	NW	4/2002	55%	53%	
10 - PALIFICATA ROMA	Sf S. Anna	7/2000	618 m	W	4/2002	60%	30%	ombra
11 - GRATA	Sp Tarugo	7/2001	215 m	NE	4/2002	85%	70%	
12 - IDROSEMINA	Ca' I Fabbri	4/2002	780 m	SE	no	70%	45-50%	
14 - PALIFICATA ROMA	Sp Tarugo	4/2003	294 m	NE	4/2004	65%	50%	mezz'ombra
15 - OPERE LINEARI	Sp Tarugo	8/2003	296 m	NE	4/2004	80%	10-15%	
17 - RETE + STUOIA	Ca' I Fabbri	4/2004	780 m	SE	no	25-30%	1%	
19 - GRATA +RETE	Sf S. Ubaldo	10/2005	683 m	NE	no	65%	35%	ombra
20 - GRATA	Sp Tarugo	7/2006	214 m	NE	no	45-50%	35-40%	ombra
21 - PALIFICATA LATINA	Sf S. Anna	4/2007	262 m	NW	no	85%	80%	ombra

Dati stazionali dei principali interventi di IN monitorati



Tab. 3 – Comparazione delle altezze delle specie rinvenute in alcuni interventi di I.N. (monitoraggio maggio 2010).

ALTEZZA DELLE SPECIE RINVENUTE (cm)	ALTEZZE MAX RAGGIUNTE	2/3/5 RALFICATA + GRATA	7 GRATA	7 RALFICATA DOPPIA + GRATA	8 RALFICATA SEMPLICE	9 RALFICATA ROMA	11 GRATA	14 RALFICATA ROMA	19 GRATA + RETE	20 GRATA	21 RALFICATA LATINA	
robinia <i>Robinia pseudoacacia</i>	1000	800-1000								60		
orniello <i>Fraxinus ornus</i>	400	30-120	100-220	100-400	100	30-200	40-200	40		40		
agazzino <i>Pyracantha coccinea</i>	350	100-230	100	200			100-200	250-350				
ciliegio canino <i>Prunus mahaleb</i>		300-350					100	120			60	
sorbo montano <i>Sorbus aria</i>		100-350	150	90-220	200-350	80	200-250			80		
sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>	300	100-140	80	60-120	60-220	60-110	180-300		150-210	60-80	100-150	
carpino nero <i>Ostrya carpinifolia</i>		300		50-110		80	100-300	60-80	40	25		
nociolo <i>Corylus avellana</i>		200-250					160	300				120-130
ligustro <i>Ligustrum vulgare</i>	250				140				180-250		120-150	
laurotino <i>Viburnum tinus</i>			100-250	40-250	40-150	60	100-150			35		
ginestra <i>Spartium junceum</i>								250				
rosa selvatica <i>Rosa canina</i>				120	240	120				250		
scotano <i>Cotinus coggygria</i>			100-250	70-120				30				120-180
acero campestre <i>Acer campestre</i>			20	110	100-250		70-80	20	60-80			

ALTEZZA DELLE SPECIE RINVENUTE (cm)	ALTEZZE MAX RAGGIUNTE	2/3/5 RALFICATA + GRATA	7 GRATA	7 RALFICATA DOPPIA + GRATA	8 RALFICATA SEMPLICE	9 RALFICATA ROMA	11 GRATA	14 RALFICATA ROMA	19 GRATA + RETE	20 GRATA	21 RALFICATA LATINA	
dondolino <i>Coronilla emerus</i>	200								60-150	100-200	100-130	
citiso minore <i>Cytisophyllum sessilifolium</i>		200	80				40-80	150-170			100-200	
fusaggine <i>Euonymus europaeus</i>								200				
salice dell'Appennino <i>Salix apennina</i>						200	100	150-200				
salice rosso <i>Salix purpurea</i>							60	150-200				
caprifoglio <i>Lonicera etrusca</i>		100-120	70-200								60	20
biancospino <i>Crataegus monogyna</i>	120-150	150	60-130	100		60	150			60-80		
sorbo domestico <i>Sorbus domestica</i>		150		80	60							
rovo <i>Rubus ulmifolius</i>							80		100	100		100-130
leccio <i>Quercus ilex</i>				120	120		40-80			30		
prugnolo <i>Prunus spinosa</i>										70-120		
salice oleagnos <i>Salix eleagnos</i>									100			
acero napoletano <i>Acer obtusatum</i>	100	30-100					50		20-80	10		
ciavardello <i>Sorbus torminalis</i>	70			35		60	70					
ciliegio <i>Prunus avium</i>	40							40				
ciliegio volpino <i>Lonicera xylosteum</i>			30-40									
roverella <i>Quercus pubescens</i>	20							20		10		



MONITORAGGIO PIANTE: Comparazione delle altezze

Tab. 4 – Comparazione dei diametri basali delle specie presenti in alcuni interventi di I.N. (monitoraggio maggio 2010).

DIAMETRO DELLE SPECIE ARBUSTIVE RIVENUTE (in alla base)	DIAMETRO MAX	2/3/5 PALICATA + GRATA	7 GRATA	7 PALIF DOPPIA + GRATA	8 PALIF SEMPLICE	10 PALIF ROMA	11 GRATA	14 PALIF ROMA	19 GRATA +RETE	20 GRATA	21 PALIF LATINA
robinia <i>Robinia pseudoacacia</i>	14	5-14								0,5	
ginestra <i>Spartium junceum</i>	3,5						3,5				
sorbo montano <i>Sorbus aria</i>		0,5-3,5	1	1-1,8	1-3	1	2,0-2,5			0,5	
orniello <i>Fraxinus ornus</i>	3,2	0,3-0,5	0,8-1,5	0,6-3,2	0,6	0,3-1,8	0,3-1,5	0,3		0,3	
acero campestre <i>Acer campestre</i>			1	1,2-3		0,5	0,2	0,3			
agazzino <i>Pyracantha coccinea</i>		1-2,5	0,6	1,5			1-1,2	2-3			
leccio <i>Quercus ilex</i>	3		3	2		1,5					
biancospino <i>Crataegus monogyna</i>		1,2	1-3	1		0,5	0,7-1			0,4	
laurotino <i>Viburnum tinus</i>			1-3	0,6-2	0,5-1,5	0,6	0,8-1,5			0,5	
carpino nero <i>Ostrya carpinifolia</i>		1,2		1		1,2	1-2,6	0,3		0,3	
nocciolo <i>Corylus avellana</i>	2,4-2,6	2					2	2,5			0,8
scotano <i>Cotinus coggygria</i>		1-2,4	0,6-1				0,2-0,3				1
ciliegio canino <i>Prunus mahaleb</i>		2					1	0,8			0,4
salice rosso <i>Salix purpurea</i>	2					1,5	1-2				
salice oleagno <i>Salix eleagnos</i>								2			
salice dell'Appennino <i>Salix apennina</i>					1-1,2	1	1-2				
sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>	1,4-1,5	0,5-0,8	0,6	0,5-1,2	0,2-0,6	0,6-1	1,5		0,8-1	0,3-0,4	1
fusaggine <i>Euonymus europaeus</i>							1,2-1,4				

DIAMETRO DELLE SPECIE ARBUSTIVE RIVENUTE (in alla base)	DIAMETRO MAX	2/3/5 PALICATA + GRATA	7 GRATA	7 PALIF DOPPIA + GRATA	8 PALIF SEMPLICE	10 PALIF ROMA	11 GRATA	14 PALIF ROMA	19 GRATA +RETE	20 GRATA	21 PALIF LATINA
citiso minore <i>Cytisophyllum sessilifolium</i>		1,2	0,5			0,5	1-1,2			0,5-1	
dondolino <i>Coronilla emerus</i>	1,2								0,6-1	0,8-1,2	0,5
rosa selvatica <i>Rosa canina</i>			1,2	0,6	1,2				1,2		
rovo <i>Rubus ulmifolius</i>						0,3-0,4		0,4	0,5		1
caprifoglio <i>Lonicera etrusca</i>		0,5	0,7-1							0,3	
ligustro <i>Ligustrum vulgare</i>	1				1				0,8-1		0,7-0,8
sorbo domestico <i>Sorbus domestica</i>		1		1	0,4						
prugnolo <i>Prunus spinosa</i>									0,8		
ciavardello <i>Sorbus torminalis</i>	0,7-0,8			0,8		0,5	0,8				
acero napoletano <i>Acer obtusatum</i>		0,2-0,5					0,6		0,3-0,7	0,2	
ciliegio volpino <i>Lonicera xylosteum</i>			0,3								
ciliegio <i>Prunus avium</i>	0,2-0,3							0,2			
roverella <i>Quercus pubescens</i>							0,2			0,2	

MONITORAGGIO PIANTE: Comparazione dei diametri

**MONITORAGGIO
PIANTE:
Rinnovazione
naturale delle
specie rinvenute
in alcuni
interventi di
consolidamento**

SPECIE ARBOREE O ARBUSTIVE	2/3/5 PALIF. + GRATA	7 GRATA	7 PALIF. DOPPIA + GRATA	8 PALIF. SEMPL.	10 PALIF. ROMA	11 GRATA	14 PALIF. ROMA	15 OPERE LINEARI	17 RETE+ STUOIA	19 GRATA +RETE	20 GRATA	21 PALIF. LATINA
acero campestre <i>Acer campestre</i>	pl		pl				pl					
acero napoletano <i>Acer obtusatum</i>	pl					pl					pl	
carpino nero <i>Ostrya carpinifolia</i>	pl		pl		pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	
ciliegio canino <i>Prunus mahaleb</i>												pl
ciliegio volpino <i>Lonicera xylosteum</i>		pl										
leccio <i>Quercus ilex</i>		pl	pl							pl		
orniello <i>Fraxinus ornus</i>	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl			pl		pl
robinia <i>Robinia pseudoacacia</i>	pl											
rovo <i>Rubus ulmifolius</i>	pl			pl								
roverella <i>Quercus pubescens</i>								pl			pl	
sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>												pl
scotano <i>Cotinus coggygria</i>		pl				pl						
sorbo domestico <i>Sorbus domestica</i>				pl								

MONITORAGGIO PIANTE: Migliori performance delle specie rilevate

ALTEZZA	cm	DIAMETRO	cm
orniello <i>Fraxinus ornus</i>	400	ginestra <i>Spartium junceum</i>	3,5
agazzino <i>Pyracantha coccinea</i>	350	sorbo montano <i>Sorbus aria</i>	
ciliegio canino <i>Prunus mahaleb</i>		orniello <i>Fraxinus ornus</i>	3,2
sorbo montano <i>Sorbus aria</i>		acero campestre <i>Acer campestre</i>	3
sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>	agazzino <i>Pyracantha coccinea</i>		
carpino nero <i>Ostrya carpinifolia</i>	leccio <i>Quercus ilex</i>		
nocciolo <i>Corylus avellana</i>	biancospino <i>Crataegus monogyna</i>		
ligustro <i>Ligustrum vulgare</i>	250	laurotino <i>Viburnum tinus</i>	2,4-2,6
laurotino <i>Viburnum tinus</i>		carpino nero <i>Ostrya carpinifolia</i>	
ginestra <i>Spartium junceum</i>		nocciolo <i>Corylus avellana</i>	
rosa selvatica <i>Rosa canina</i>		scotano <i>Cotinus coggygria</i>	2
scotano <i>Cotinus coggygria</i>		ciliegio canino <i>Prunus mahaleb</i>	
acero campestre <i>Acer campestre</i>	salice rosso <i>Salix purpurea</i>	1,4-1,5	
dondolino <i>Coronilla emerus</i>	salice eleagno <i>Salix eleagnos</i>		
citiso minore <i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	salice dell'Appennino <i>Salix apennina</i>		
fusaggine <i>Euonymus europaeus</i>	200	sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>	1,4-1,5
salice dell'Appennino <i>Salix apennina</i>		fusaggine <i>Euonymus europaeus</i>	
salice rosso <i>Salix purpurea</i>			
caprifoglio <i>Lonicera etrusca</i>			



Fraxinus ornus –
Orniello



Cornus sanguinea –
Sanguinello





Viburnum tinus –
Laurotino



Ostrya carpinifolia –
Carpino nero

CONCLUSIONI (1)

- 1. SVILUPPO DELLA VEGETAZIONE FORTEMENTE CONDIZIONATO DAL SUBSTRATO
- 2. RUOLO PIONIERE DEI SALICI POCO EFFICACE IN AMBIENTE MEDITERRANEO (TENDENZIALMENTE XERICO)
- 3. EVOLUZIONE DELLA VEGETAZIONE SPONTANEA VERSO SPECIE ESOTICHE (ROBINIA, AILANTO, AMORPHA)
- 4. INTERVENTI I.N.: SUCCESSO DI ORNIELLO E SANGUINELLO, BUONI RISULTATI PER CARPINO NERO E LAUROTINO
- 5. INTERVENTI I.N.: SVILUPPO LIMITATO PER BIANCOSPINO E ROSA CANINA

CONCLUSIONI (2)

- 1. MISSION = PROMUOVERE TECNICHE A BASSO IMPATTO AMBIENTALE NELLA GESTIONE DEL TERRITORIO (I.N.)
- 2. SPERIMENTAZIONE DELLE TECNICHE DI I.N. IN AMBIENTI MEDITERRANEI, SPESSO OSTILI
- 3. APPORTO DI SUOLO CON SOSTANZA ORGANICA
- 4. ATTENZIONE AL DIVERSIFICATO SVILUPPO DELLA COMPONENTE VERDE (SALICI E NON)
- 5. NECESSITA' DI MANUTENZIONE INIZIALE (SOPRATTUTTO INIZIALE)



**L'Ingegneria Naturalistica
nel Contrasto al Dissesto Idrogeologico e nella Difesa delle Coste
in Ambito Mediterraneo
GIORNATA di STUDIO**
Venerdì 18 Maggio 2018, ore 9:00
SALA ANTONELLI c/o HOTEL SAVOY di PESARO
Viale della Repubblica, 22



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**