

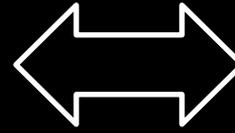
**FASCE TAMPONE  
BOScate NEL RETICOLO  
IDRICO SECONDARIO:  
UNA FILIERA  
“ECO-ENERGETICA”**

Dott. ssa Elisa Soana  
Dott. Marco Bartoli

Università degli Studi di Parma  
Dipartimento di Bioscienze  
2° Tavolo Tecnico  
Brescia, 28 febbraio 2013



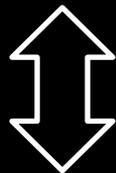
**realizzazione di FTB  
adiacenti il reticolo  
idrografico secondario**



**filiera  
FTB-legno-energia**



analisi dei vantaggi ambientali e dei margini di convenienza economica per un'azienda agricola (o un consorzio di aziende) nell'adozione di un sistema di riscaldamento a biomasse attraverso l'approvvigionamento in forma autonoma della legna proveniente da FTB messe a dimora in un ristretto intorno spaziale



**Riqualificazione agro-ecosistema**



# ATTIVAZIONE FILIERA FTB-LEGNO-ENERGIA:

## Valutazione di fattibilità

Specie idonee filiera energetica → impianti → produttività

Costi realizzazione FTB

Costi manutenzione FTB

Costo raccolta/trasformazione biomasse (vendita vs autoconsumo)

Mancato reddito colture

Costi impianti riscaldamento a biomasse

Costi riscaldamento domestico in ambito rurale

Costi manutenzione canali

Costi depurazione acque

**ANALISI  
COSTI-BENEFICI**

Mappatura canali (e terreni marginali) potenzialmente soggetti a impianti

Analisi spaziale soggetti operanti nella filiera (aziende, cooperative, centri di lavorazione del legno, etc)

Mappatura consorzi e inventario mezzi, macchine operatrici e operatori

Analisi spaziale piccoli depuratori (<2000 AE) e zone adiacenti i corpi idrici recettori

Analisi contesto normativo e pianificatorio

Analisi spaziale zone umide relitte potenzialmente collegabili da FTB (creazione corridoi ecologici)

**Analisi territoriale**

# MICROFILIERA FTB-LEGNO-ENERGIA

## Potenzialità

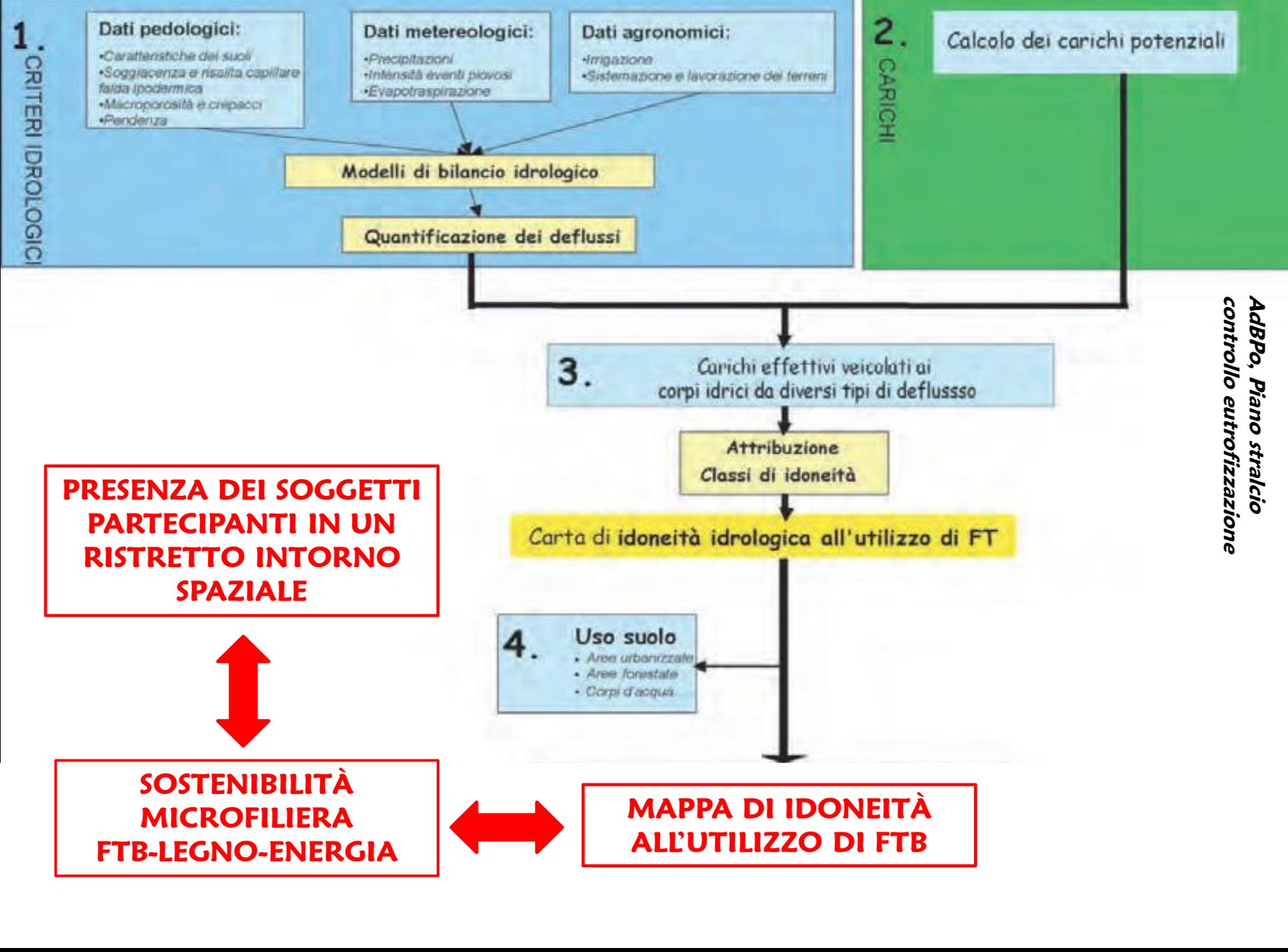
- multifunzionalità FTB (*esternalità*)
- elevate estensioni della rete idrografica secondaria
- localizzazione in aree marginali
- costi crescenti dei combustibili fossili
- sistemi di combustione della legna ad elevata efficienza
- esperienze a livello italiano

### Tematiche strategiche:

- **riqualificazione**
- **questione energetica**
- **qualità risorse idriche**

## Presupposti

- coinvolgimento/informazione del comparto agricolo e dei consorzi di bonifica  
→ stipula di accordi tra gli attori operanti nella filiera
- localizzazione idonea delle FTB (compatibilità con attività agricole e di gestione dei canali) → individuazione di aree di intervento prioritario





**Provincia di Brescia**  
**~ 7.900 km filari/siepi**  
**>30% discontinui**  
**~50% con lunghezza <100m**

**(Regione Lombardia, DUSAF 3.0, 2009)**



# “PRODUZIONE ED USO ENERGETICO DEL LEGNO NELL’AZIENDA AGRICOLA”

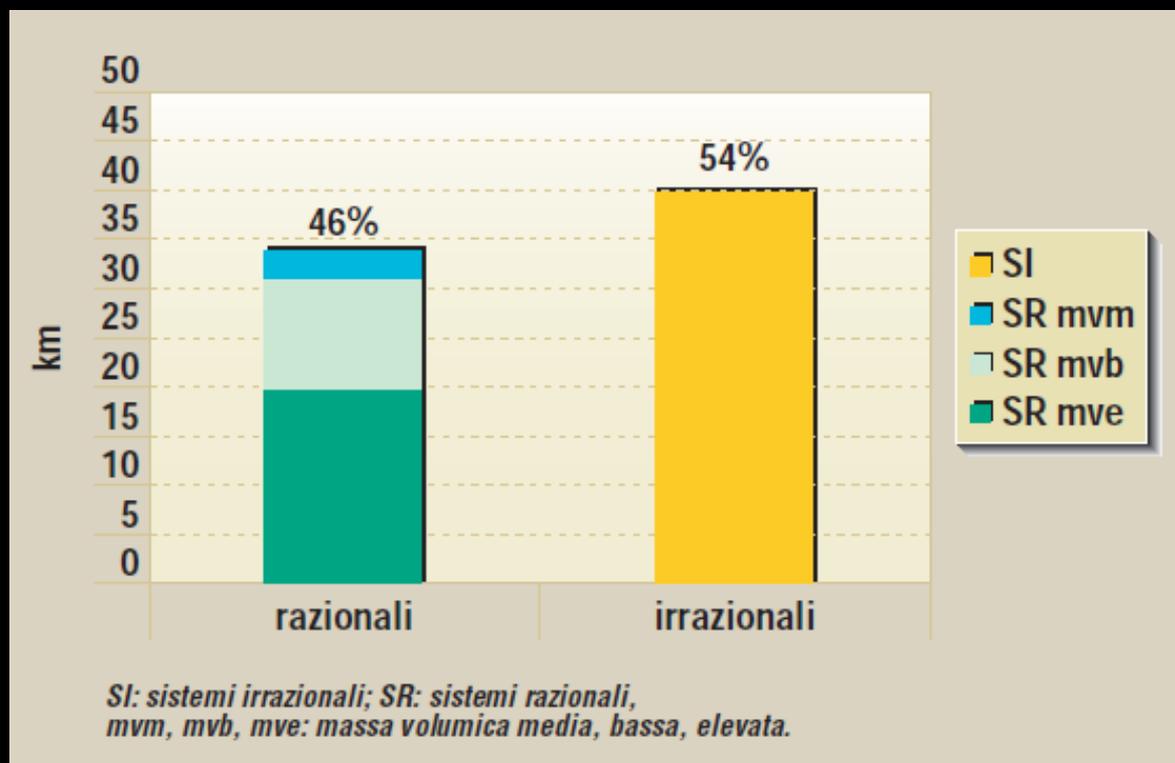


Progetto 2003-2006  
30 aziende, provincia di Padova

## Stato attuale dei sistemi arborei lineari

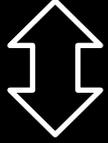
(1) utilizzazione razionale mediante sistemi di meccanizzazione moderni ed efficienti (FTB razionali o irrazionali)

(2) capacità di produrre biomassa legnosa ad uso energetico (legna e/o cippato)

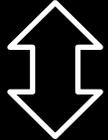


*Iter progettuale per  
l'inserimento delle FTB  
nell'azienda agricola*

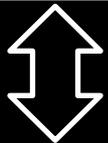
**INDAGINE  
CONOSCITIVA**



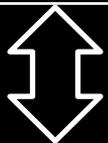
**LOCALIZZAZIONE  
SITO DI  
IMPIANTO**



**DIMENSIONAMENTO,  
STRUTTURA E  
COMPOSIZIONE**



**REALIZZAZIONE**

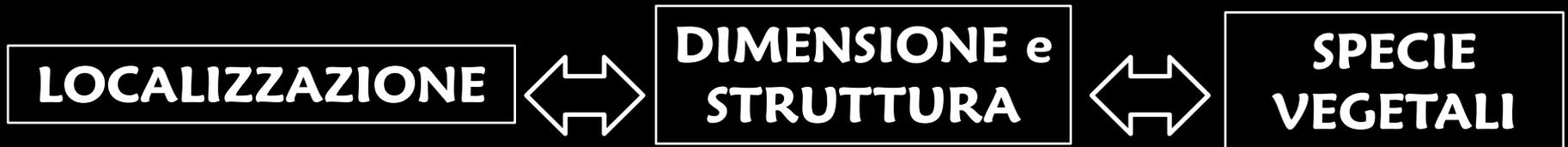


**GESTIONE**

**STIMA  
dei  
COSTI**



# PROGETTAZIONE e REALIZZAZIONE DI FTB



- ✓ efficacia azione tampone (individuazione linee di deflusso)
- ✓ intralcio operazioni agricole e manutenzione canali
- ✓ accessibilità per gestione/raccolta
- ✓ ombreggiamento colture

- ✓ sesto d'impianto
- ✓ disponibilità di superficie (sottrazione alle colture)

- ✓ caratteristiche climatiche
- ✓ caratteristiche pedologiche (reazione, tessitura, umidità)
- ✓ contesto agronomico
- ✓ attitudini produttive (legna e altri beni/servizi)
- ✓ velocità di crescita
- ✓ forma di governo

# ... ALCUNI ESEMPI ...

## ALBERI

**RAPIDO  
ACCRESIMENTO**

Ontano nero (*Alnus glutinosa*)  
Ontano bianco (*Alnus incana*)  
Pioppo bianco (*Populus alba*)  
Pioppo gatterino (*Populus canescens*)  
Pioppo nero (*Populus nigra*)  
Platano comune (*Platanus hybrida*)  
Salice bianco (*Salix alba*)  
Tiglio nostrano (*Tilia platyphyllos*)

**BASSO E MEDIO  
ACCRESIMENTO**

Acerò campestre (*Acer campestre*)  
Carpino bianco (*Carpinus betulus*)  
Bagolaro (*Celtis australis*)  
Frassino (*Fraxinus excelsior*)  
Frassino a foglie strette (*Fraxinus oxyphylla*)  
Olmo campestre (*Ulmus minor*)  
Quercia farnia (*Quercus robur*)

## ARBUSTI

Salice cenerino (*Salix cinerea*)  
Salice da ceste (*Salix pentandra*)  
Salice delle capre (*Salix caprea*)  
Salice ripaiolo (*Salix eleagnos*)  
Salice rosso (*Salix purpurea*)  
Sambuco comune (*Sambucus nigra*)  
Sanguinello (*Cornus sanguinea*)

Biancospino (*Crataegus monogyna*)  
Corniolo (*Cornus mas*)  
Fusaggine (*Euonymus europaeus*)  
Frangola (*Frangula alnus*)  
Lantana (*Viburnum lantana*)  
Ligustro (*Ligustrum vulgare*)  
Melo selvatico (*Malus sylvestris*)  
Nocciolo (*Corylus avellana*)  
Pallon di maggio (*Viburnum opulus*)  
Prugnolo (*Prunus spinosa*)  
Rosa selvatica (*Rosa canina*)  
Spino cervino (*Rhamnus catharticus*)

Zanotti E. 1996. Prontuario per la scelta e l'impiego razionale degli alberi e degli arbusti più diffusi nella provincia di Brescia

Tabella 4.1 - Specie da legna comunemente utilizzate nella pianura veneta.

Nome comune	Zona geografica		Dimensioni		Terreno				Turno (anni)	Densità del legno
	Pianura	Collina	Albero di I° grandezza (25-40m)	Albero di II° grandezza (12-25m)	Umidità		Tessitura			
					Asciutto	Umido	Leggera	Pesante		
Acero campestre	••	•		X	••	•	••	••	8-12	2-3
Carpino bianco	••	•		X		•	•	••	8-12	4
Carpino nero		••		X	••		•		8-12	4
Frassino ossifillo	••			X		••		••	6-7	3
Olmo campestre	••	•		X	•	••	••	••	5-6	3
Ontano nero	••	•		X		••	•	••	3-5	2
Orniello		••		X	••		•		8-12	3
Pioppo nero	••		X		•	••	••		3-5	1
Platano	••			X		••	•	••	3-6	3
Salice bianco	••	•		X		••	••	•	3-5	1

Legenda: •• = vegeta in modo ottimale; • = vegeta in modo sub-ottimale; densità: 1 = scarsa, 2 = buona, 3 = molto buona, 4 = ottima.

<b>TIPOLOGIA FTB</b>	<b>COMPOSIZIONE</b>	<b>N° file</b>	<b>Larghezza (m)</b>
BASSA (altezza 3-5 m)	arbusti	1	2
		2	4
		3	6
		4	8
MEDIA (altezza 5-10 m)	arbusti, ceppaie	1	3
		2	6
		3	8-9
		4	11-12
ALTA (> 10m)	alberi governati ad alto fusto, ceppaie, arbusti	1	6
		2	7-11
		3	9-16
		4	15-20

**STRUTTURA FTB**



**FUNZIONI  
ECOLOGICHE e  
PRODUTTIVE**

# ESEMPI DI IMPIANTI

MODULO	TESI	GOVERNO	TURNO	PIANTE/Km	% piante			%									
					ad altofusto	a ceppaia	arbustive	Platano	Robinia	Olmo campestre	Ontano nero	Farnia (ceduo)	Aceri campestre	Carpino bianco	Frassino m. (altofusto)	Farnia (altofusto)	
1	1	CS	3-4	1000	0	0	100										
	2	CS	3-4	1000	0	0	100										
	3	CS	3-4	1000	0	0	100										
2	1	CS	5-7	666	0	50	50	50.0									
	2	CS	5-7	666	0	50	50	25.0	25.0								
	3	CS	5-7	666	0	50	50	25.0		25.0							
	4	CS	5-7	666	0	50	50	25.0			25.0						
	5	CS	5-7	666	0	50	50			10.0	10.0	10.0	10.0	10.0			
3	1	CS	6-8	666	0	33	67	33.3									
	2	CS	6-8	666	0	33	67	16.6	16.6								
	3	CS	6-8	666	0	33	67	16.6		16.6							
	4	CS	6-8	666	0	33	67	16.6			16.6						
4	1	CS	4-5	666	0	67	33	66.6									
	2	CS	4-5	666	0	67	33	33.3	33.3								
	3	CS	4-5	666	0	67	33	33.3		33.3							
	4	CS	4-5	666	0	67	33		33.3	33.3							
	5	CS	4-5	666	0	67	33		66.6								
5	1	CS+A	5-6/30-40	666	25	25	50			12.5		12.5			12.5	12.5	
	2	CS+A	5-6/30-40	666	25	25	50	12.5				12.5			12.5	12.5	
	3	CS+A	5-6/30-40	666	25	25	50			12.5	12.5				12.5	12.5	

**FTB funzionali alla produzione di biomassa a scopi energetici**

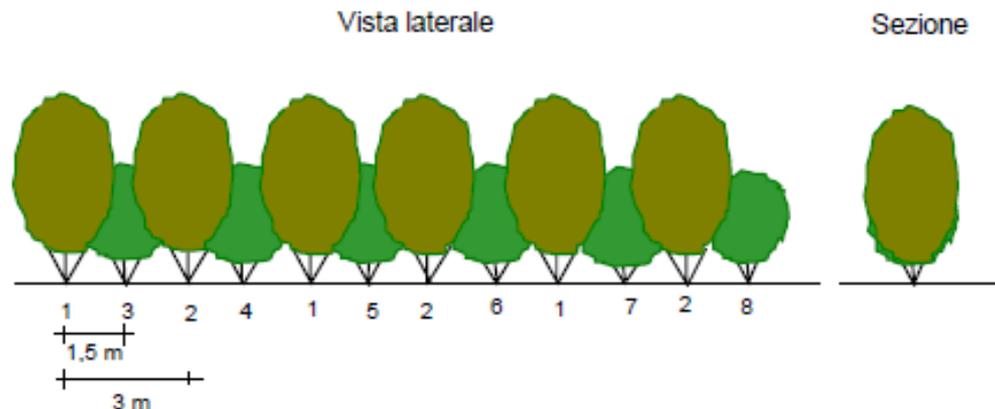
CS = ceduo semplice; A = altofusto

# FTB medie monofilare ESEMPI

## WBS - Wooded Buffer Strips in rural areas

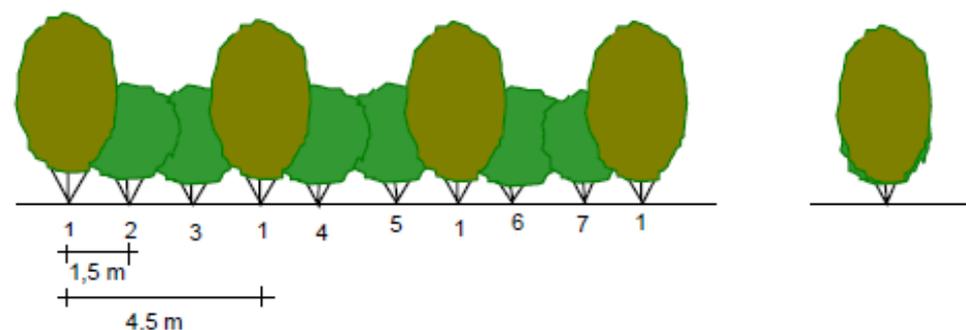
LIFE99 ENV/IT/00083

Modulo n°2  
tesi n°3



### SPECIE IMPIEGATE

n°	Nome volgare	Nome scientifico	Portamento	% presenza	Piante/km
1	Platano	<i>Platanus acerifolia</i>	Ceppaia	25	168
2	Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	Ceppaia	25	168
3	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	Arbustivo	8,3	55
4	Frangola	<i>Frangula alnus</i>	Arbustivo	8,3	55
5	Pallon di Maggio	<i>Viburnum opulus</i>	Arbustivo	8,3	55
6	Ligustrello	<i>Ligustrum vulgare</i>	Arbustivo	8,3	55
7	Spincervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	Arbustivo	8,3	55
8	Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i>	Arbustivo	8,3	55



### SPECIE IMPIEGATE

n°	Nome volgare	Nome scientifico	Portamento	% presenza	Piante/km
1	Platano	<i>Platanus acerifolia</i>	Ceppaia	33,3	222
2	Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i>	Arbustivo	11,1	74
3	Frangola	<i>Frangula alnus</i>	Arbustivo	11,1	74
4	Ligustrello	<i>Ligustrum vulgare</i>	Arbustivo	11,1	74
5	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	Arbustivo	11,1	74
6	Spincervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	Arbustivo	11,1	74
7	Pallon di Maggio	<i>Viburnum opulus</i>	Arbustivo	11,1	74

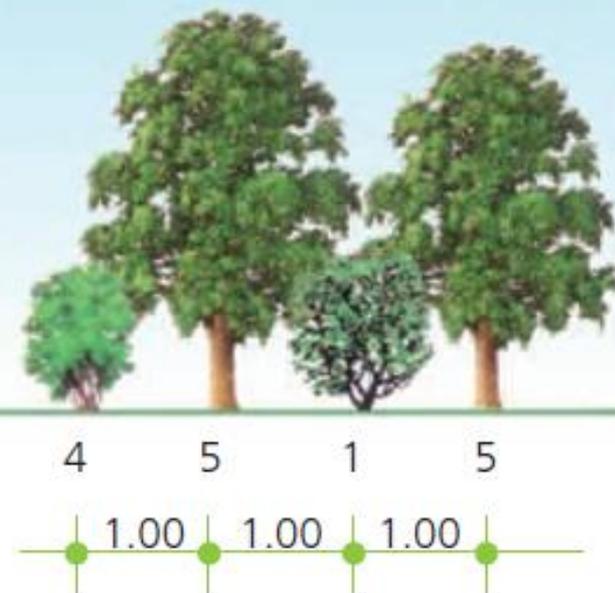
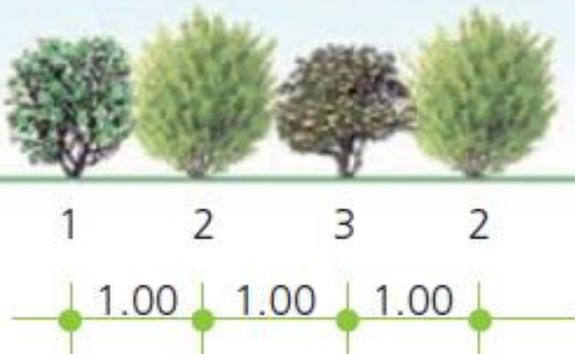
Modulo n°3  
tesi n°1

- consociazioni ragionate tra specie arboree e arbustive
- fornitura prodotto legnoso di qualità

Prospetto filare basso

**FTB media  
bifilare  
100 m**

Prospetto filare medio



Composizione filare basso		
Nome volgare	Nome scientifico	Presenza (%)
<b>Arbusti</b>		
1 - Frangola	<i>Rhamnus frangula</i>	25
2 - Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	50
3 - Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>	25
Totale		100
Composizione filare medio		
Nome volgare	Nome scientifico	Presenza (%)
<b>Ceppaia</b>		
5 - Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	50
<b>Arbusti</b>		
4 - Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>	25
1 - Frangola	<i>Rhamnus frangula</i>	25
Totale		100

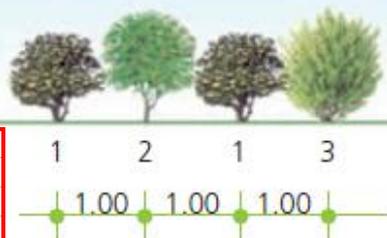
Sezione

**Studio dimostrativo sulle FTB  
Provincia di Cremona**

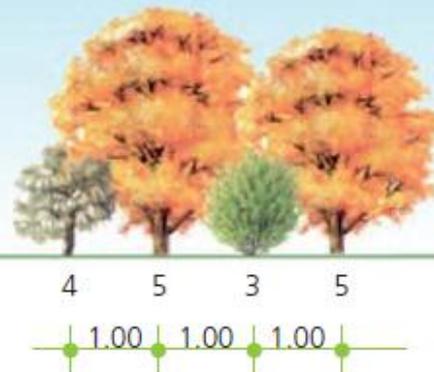


# FTB alta quadrifilare 100 m

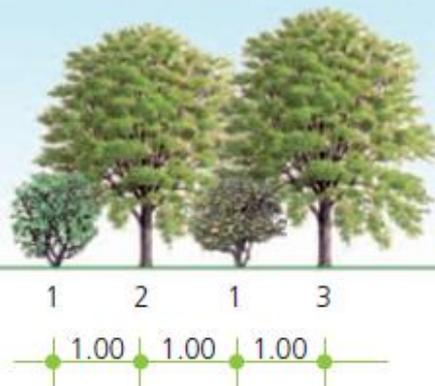
Prospetto 1° filare basso



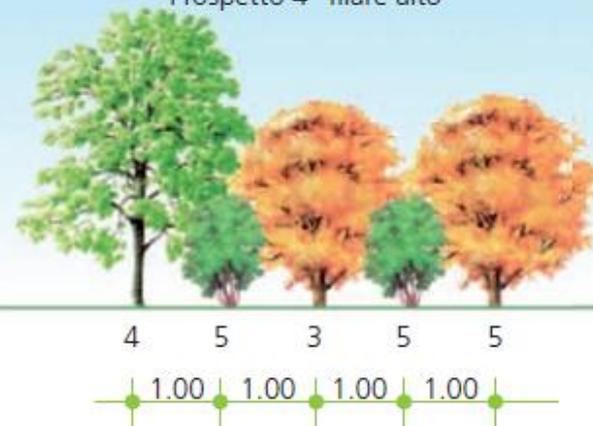
Prospetto 2° filare medio



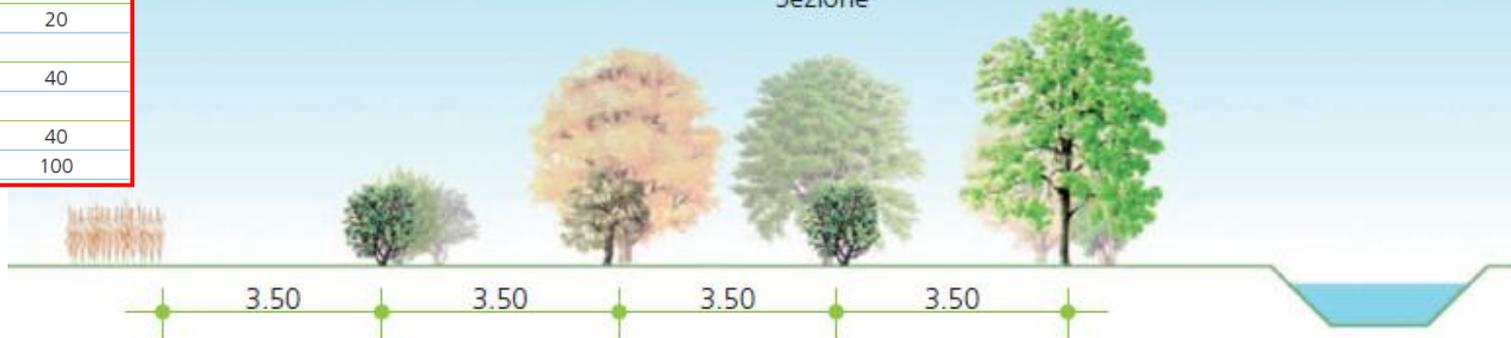
Prospetto 3° filare medio



Prospetto 4° filare alto



Sezione



Studio dimostrativo sulle FTB  
Provincia di Cremona

**Composizione 1° filare basso**

Nome volgare	Nome scientifico	Presenza (%)
<b>Arbusti</b>		
Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>	50
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	25
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	25
Totale		100

**Composizione 2° filare medio**

Nome volgare	Nome scientifico	Presenza (%)
<b>Ceppaia</b>		
Acer montano	<i>Acer pseudoplatanus</i>	50
<b>Arbusti</b>		
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	25
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	25
Totale		100

**Composizione 3° filare medio**

Nome volgare	Nome scientifico	Presenza (%)
<b>Ceppaia</b>		
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	50
<b>Arbusti</b>		
Frangola	<i>Rhamnus frangula</i>	50
Totale		100

**Composizione 4° filare alto**

Nome volgare	Nome scientifico	Presenza (%)
<b>Alto fusto</b>		
Frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i>	20
<b>Ceppaia</b>		
Acer montano	<i>Acer pseudoplatanus</i>	40
<b>Arbusti</b>		
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>	40
Totale		100

# PRODUTTIVITÀ FTB (rese in biomassa)

Specie	Resa a ceppaia (t*, turno 6 anni)
Acero campestre	0,06-0,07
Carpino bianco	0,06-0,07
Farnia	0,06-0,07
Olmo campestre	0,13-0,14
Ontano nero	0,07-0,08
Platano	0,13-0,14

\*peso secco commerciale  
(umidità 15-20%)

	platano	robinia	olmo camp.	ontano nero	farnia (cepp)	ac campestre	carpino b	Produttività t*/100 m
M2 T1	33							4,3
M2 T2	16	16						4,0
M2 T3	17		17					4,4
M2 T4	16			16				3,0
M2 T5			7	7	7	7	7	2,8
M3 T1	22							2,9
M3 T2	11	11						2,7
M3 T3	11		11					2,9
M3 T4	11			11				2,1
M4 T1	44							5,7
M4 T2	22	22						5,4
M4 T3	22		22					5,7
M4 T4		22	22					5,4
M4 T5		44						5,1

LIFE99 ENV/IT/00083

**FTB funzionali alla  
produzione di biomassa  
a scopi energetici**

**0,3 – 1,3 t/(anno\*100m)**



## “PRODUZIONE ED USO ENERGETICO DEL LEGNO NELL’AZIENDA AGRICOLA”

Progetto 2003-2006

Camera di Commercio, Industria,  
Artigianato e Agricoltura di Padova

Produttività a maturità di  
sistemi lineari razionali  
4,2 – 7 t/100 m  
↓  
turno 5 anni  
**0,84 – 1,4 t/(anno\*100m)**

quantificazione della biomassa  
legnosa prelevabile da rilievo in  
campo di diametri e altezze

## Maximum biomass yield potentials\* from tree species suitable for SRF

Latin name	Max. mean annual DM, t ha <sup>-1</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	5.3
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	6.5
<i>Alnus glutinosa</i> L.	7.6
<i>Alnus incana</i> L.	9.1
<i>Alnus viridis</i> L.	2.9
<i>Betula pendula</i> L.	6.9
<i>Betula pubescens</i> L.	5.4
<i>Carpinus betulus</i> L.	3.9
<i>Fraxinus Excelsior</i> L.	4.7
<i>Populus deltoides</i> L.	16
based and other hybrids	
<i>Populus tremula</i> L.	7.2
<i>Populus tremula</i> L. based	10.3
<i>Prunus avium</i> L.	5.2
<i>Pyrus communis</i> L.	4.8
<i>Quercus robur</i> L.	4.7
<i>Quercus petraea</i> L.	
<i>Quercus rubra</i> L.	5.4
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	8.0
<i>Salix viminalis</i> L.	14.0
based and other hybrids	
<i>Tilia cordata</i> L.	5.7
<i>Tilia platyphyllos</i> L.	
<i>Ulmus laevis</i> L.	4.5

\*performance assumptions for fertile soils  
without nutrient or water limitations, as  
expected in riparian buffer zones

# COSTI DI IMPIANTO DI FTB

PREZZARIO DEI LAVORI FORESTALI  
(D.d.s. 1 luglio 2011 - n. 6061, Regione Lombardia)

<b>D.1</b>	<b>OPERAZIONI PREPARATORIE ALL'IMPIANTO</b>		
D.1.1	DECESPUGLIAMENTO		
D.1.1.1	Decespugliamento di terreno con pendenza <20%, con copertura della vegetazione infestante prevalentemente cespugliosa e sviluppo in altezza della stessa < a 1 m, eseguito con trattore di media potenza (59-89 kW) e trinciastocchi o trincia forestale.	ha	€ 380,48
D.1.1.2	Decespugliamento di terreno con pendenza <20%, con copertura vegetazione infestante prevalentemente arbustiva e sviluppo in altezza della stessa > a 1 m, eseguito con trattore di media potenza (59-89 kW) e trinciastocchi o trincia forestale.	ha	€ 570,72
D.1.2	DISERBI		
D.1.2.1	Diserbo "antigerminello" da effettuarsi a pieno campo, come operazione preparatoria agli impianti a ciclo breve	ha	€ 118,70
D.1.3	LAVORAZIONI TERRENO (andante)		
D.1.3.1	Aratura del terreno (fino a 50 cm di profondità) eseguito con trattore fino a 75 kW.	ha	€ 259,10
D.1.3.4	Ripuntatura del terreno (fino a 50 cm di profondità) eseguito con trattore fino a 75 kW.	ha	€ 388,65
D.1.3.8	Erpicatura incrociata o fresatura eseguita con trattore fino a 52 kW	ha	€ 230,49
<b>D.2</b>	<b>OPERAZIONI DI MESSA A DIMORA</b>		
D.2.1	Apertura manuale di buca a fessura in terreno non lavorato e messa a dimora di piantine di latifoglie in contenitore multiforo (fino a 100 cm di altezza, di cui al codice C.9.2 e/o C.9.3 dei prezzi unitari) comprensivo di rinzalzamento. Inclusa la fornitura del materiale vegetale.	cad	€ 3,69
C.9.3	Fornitura, escluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di arbusti e piantine forestali di conifere. Parametri di riferimento: materiale certificato secondo il D.Lgs. n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato (All.C.9.3), contenitori multiforo, volume zolla compreso tra 0,26 lt e 0,40 lt.	cad.	€ 2,97
C.9.4	Fornitura, escluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di arbusti e piantine forestali di latifoglie. Parametri di riferimento: materiale certificato secondo il D.Lgs.n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato (All.C.9.4-9.5-9.6), piante in vaso di diametro 10-12 cm di età minima S1T1.	cad.	€ 3,12
C.9.5	Fornitura, escluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di arbusti e piantine forestali di latifoglie. Parametri di riferimento: materiale certificato secondo il D.Lgs. n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato (All.C.9.4-9.5-9.6), piante in vaso di diametro 14-16 cm di età minima S1T1.	cad.	€ 3,74
C.9.6	Fornitura, escluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di arbusti e piantine forestali di latifoglie. Parametri di riferimento: materiale certificato secondo il D.Lgs. n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato (All.C.9.4-9.5-9.6), piante in vaso di diametro 18-20 cm di età minima S1T2.	cad.	€ 6,87

**materiale vegetale**

# REALIZZAZIONE DI FTB

## ESEMPIO DI COSTI DI IMPIANTO

Larghezza: 3m  
Lunghezza: 100 m  
Distanza entro fila: 1,5 m  
67 piante/100 m  
Densità ~2200 piante/ha

**FTB MEDIA MONOFILARE**  
(ceppaie + arbusti)  
es. moduli 2, 3 e 4  
(LIFE99ENV/IT/00083)

OPERAZIONE	Range costi (€)
Preparazione terreno	15-30
Concimazione	25-40
Pacciamatura	120-150
Acquisto e messa a dimora materiale forestale	240-510
<b>TOTALE €/100 m</b>	<b>400-730</b>

# COSTI DI GESTIONE DI FTB

**PREZZARIO DEI LAVORI FORESTALI**  
**(D.d.s. 1 luglio 2011 - n. 6061, Regione Lombardia)**

<b>D.3</b>		<b>OPERAZIONI POST IMPIANTO</b>	
D.3.2	Irrigazione di soccorso eseguita con autobotte o similari. Parametri di riferimento: larghezza tra file 2,5 m, adacquamento con circa 20 l/pianta.	ha	€ 319,08
D.3.3	Sfalcio della vegetazione infestante eseguito con trattore e trincia sull'interfila e completamento dell'operazione sulle file con decespugliatore.	ha	€ 522,91
D.3.4	Risarcimento piante su precedente rimboschimento, comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine, reinterro ed eventuale ristemazione della protezione individuale. Parametri di riferimento: piantine forestali di cui al cod. C.9.2 e/o C.9.3 dei prezzi unitari.	cad	€ 4,65
D.3.4.1	Risarcimento piante su precedente rimboschimento, comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine in contenitore, reinterro ed eventuale ristemazione della protezione individuale. Parametri di riferimento: piantine forestali in contenitore di cui al cod. C.9.5 dei prezzi unitari.	cad	€ 5,42
D.3.4.2	Risarcimento piante su precedente rimboschimento, comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine in contenitore, reinterro ed eventuale ristemazione della protezione individuale. Parametri di riferimento: piantine forestali in contenitore di cui al cod. C.9.6 dei prezzi unitari.	cad	€ 8,55

# REALIZZAZIONE DI FTB

## ESEMPIO DI COSTI DI GESTIONE

Larghezza: 3m  
Lunghezza: 100 m  
Distanza entro fila: 1,5 m  
67 piante/100 m  
Densità ~2200 piante/ha

**FTB MEDIA MONOFILARE**  
(ceppaie + arbusti)  
es. moduli 2, 3 e 4  
(LIFE99ENV/IT/00083)

OPERAZIONE	Range costi (€)
Irrigazione <sup>1</sup>	115-170
Sfalcio vegetazione infestante <sup>1</sup>	190-280
Risarcimento fallanze <sup>2</sup>	30-60
Rimozione film pacciamante (eventuale)	20-30
<b>TOTALE €/100 m</b>	<b>355-540</b>

<sup>1</sup> 4-6 interventi all'anno per i primi 3 anni

<sup>2</sup> mortalità massima 10%

# ATTIVAZIONE FILIERA FTB-LEGNO-ENERGIA:

## Valutazione di fattibilità

- Specie idonee filiera energetica → impianti → produttività
- Costi realizzazione FTB
- Costi manutenzione FTB

- Costo raccolta/trasformazione biomasse (vendita vs autoconsumo)

- Mancato reddito colture

- Costi impianti riscaldamento a biomasse

- Costi riscaldamento domestico in ambito rurale

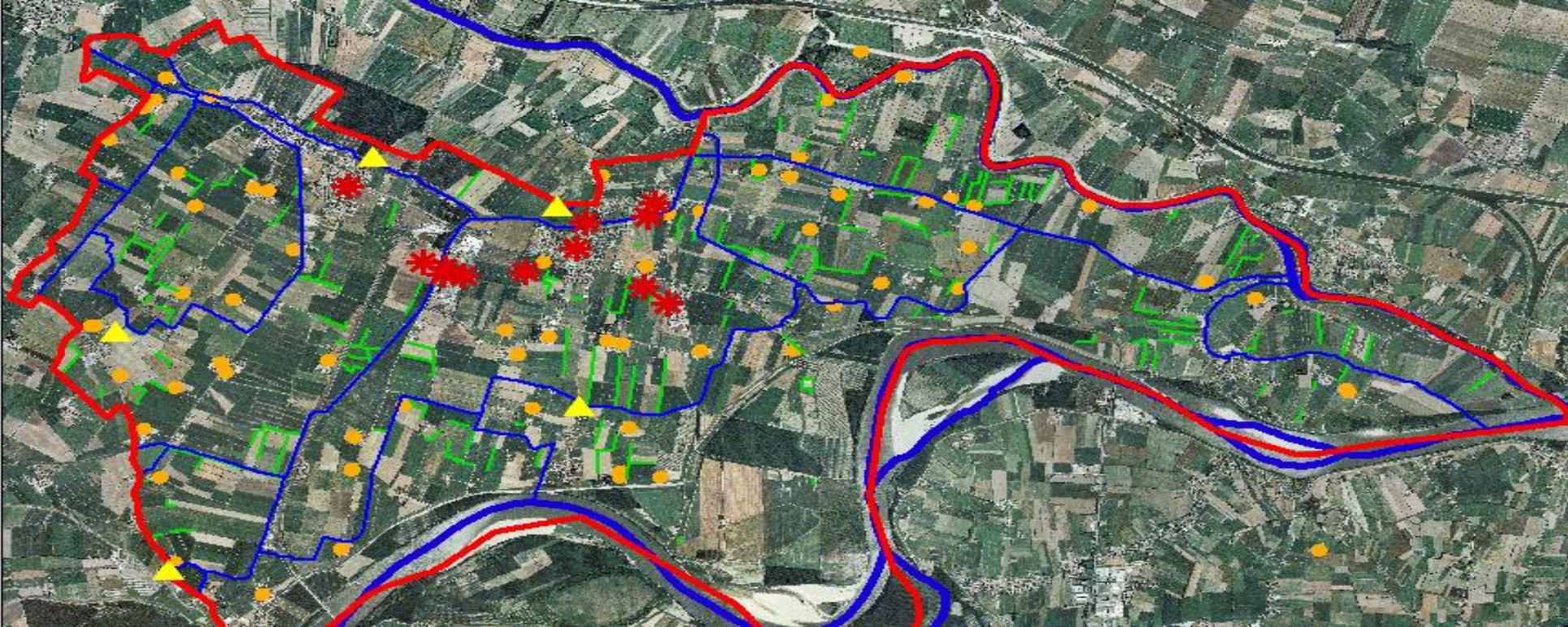
- Costi manutenzione canali

- Costi depurazione acque

**ANALISI  
COSTI-BENEFICI**

- Mappatura canali (e terreni marginali) potenzialmente soggetti a impianti
- Analisi spaziale soggetti operanti nella filiera (aziende, cooperative, centri di lavorazione del legno, etc)
- Mappatura consorzi e inventario mezzi, macchine operatrici e operatori
- Analisi spaziale piccoli depuratori (<2000 AE) e zone adiacenti i corpi idrici recettori
- Analisi contesto normativo e pianificatorio
- Analisi spaziale zone umide relitte potenzialmente collegabili da FTB (creazione corridoi ecologici)

**Analisi territoriale**



- Aziende agricole
- ▲ Depuratori
- \* Centri lavorazione legno
- FTB esistenti
- Reticolo idrografico

**ESEMPIO**  
**Comune di**  
**Bagnolo S. Vito**  
**(MN)**

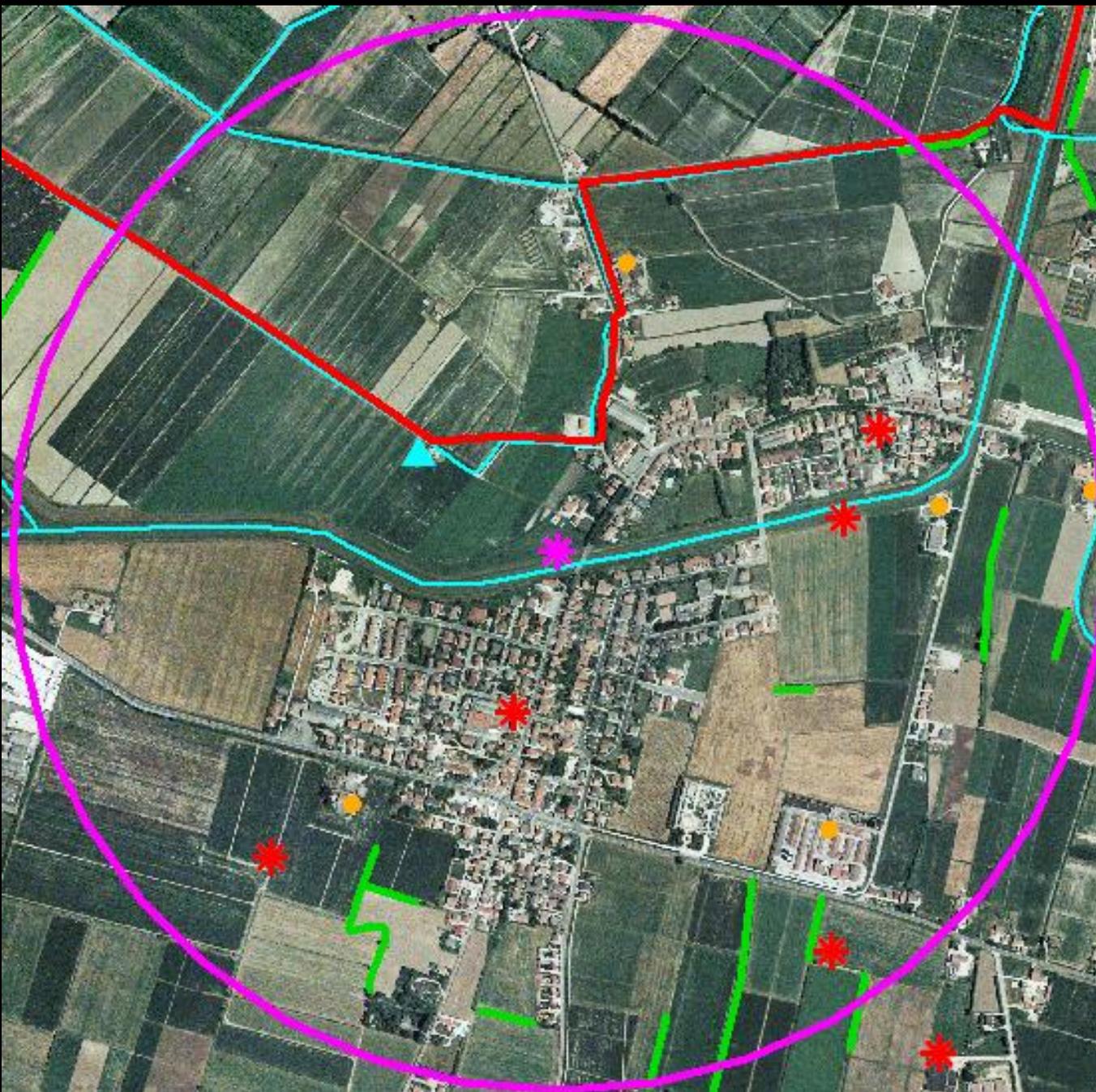
Superficie comunale (ha)	4573
Superficie agricola (ha)	3900
Abitanti (2010)	5926
N° depuratori (capacità totale)	6 (> 5000 AE)
Patrimonio zootecnico (2011):	
n° bovini	~9000
n° suini	~23000
Estensione reticolo (km)	56
Estensione fasce tampone (km)	40

## ESEMPIO Comune di Bagnolo S. Vito (MN)

Intorno di 1km da  
centro di lavorazione  
del legno

N° aziende agricole	5
FTB potenziali (km)	5,3
Produzione biomassa (t anno <sup>-1</sup> )	57
Edifici rurali potenzialmente riscaldabili (700-800 m <sup>3</sup> )	7/8

Produzione media FTB 100 m  
~1,08 t/anno



**GRAZIE!**

