

Workshop

*Le colture dedicate non-food per la produzione di bio-etanolo di seconda generazione:
opportunità e prospettive per il panorama agricolo locale e gli operatori della filiera*

**Le attività del progetto BioLyfe finalizzate
all'approvvigionamento dell'impianto di Crescentino:
aspetti di mercato, di meccanizzazione e logistica**

Dott. Fabio Sissot - Agriconsulting S.p.A.: Parte I, Generalità e strategie

Dott. Andrea Forlino - Biochemtex Agro S.p.A.: Parte II, Attività dedicate



Torino
15 Novembre 2013



Parte I
Generalità e strategie

Dott. Fabio Sissot - Agriconsulting S.p.A.



Bioetanolo di I generazione vs. II generazione

I generazione:

- Materie prime: Amido e/o zucchero
- Coltivazioni agricole: Cereali, canna da zucchero, barbabietola
- Produzioni food/commodities
- Materia prima a costo elevato



II generazione:

- Materie prime: Cellulosa ed emicellulosa
- Coltivazioni agricole: Colture dedicate cellulosiche, residui agricoli o agroindustriali (p. es. paglie)
- Biomasse no food
- Materia prima a costo più ridotto

Le fonti di prima generazione, utilizzando in particolare food commodities, potrebbero risultare “semplici” da utilizzare ma sostenibili con difficoltà

Biomasse vs. Commodity

Commodity:

- Fornita senza significative differenze qualitative in ogni mercato
- Standard: caratteristiche generali standardizzate
- Però il prezzo è determinato dal mercato globale
- Negoziabile e facilmente trasportabile



Biomassa, in molti casi:

- Differente qualità quindi con limitato o nessun standard
- Prezzo su base geografica
- Acquistata in base a fattori diversi dal prezzo (ad es. costo tecnico)
- Non facilmente trasportabile (decadimento della qualità nel tempo; basso valore trasportato per carico)

Le commodities sono una fonte “facile” da gestire ma, di contro, hanno un mercato molto competitivo. D'altra parte, la biomassa dedicata richiede maggior sforzi di pianificazione e di logistica

Esempio di Commodity: granella di mais



Conservabilità

- Umidità < 14%
- Alta

Logistica

- Densità > 0,75 t/mc
- Alto valore trasportato per costo di trasporto

Manipolazione

- Forma omogenea
- Facilità di gestione handling

Residui testati nel progetto BioLyfe: paglia



	Paglia di cereali	Paglia di riso	Stocchi di mais	Tutoli di mais
Epoca di Raccolta	Stagione secca	Stagione umida	Stagione umida	Stagione umida
Densità	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Molto bassa
Umidità alla raccolta	< 10 %	>20 %	>25 %	>25 %
Filiera esistente	Sì, in presenza d'allevamento	No	Limitata in presenza d'allevamento	Sì, in attuazione
Facilità di raccolta	Semplice	Media	Complessa	Semplice
Facilità di conservazione	Semplice	Media	Complessa	Media
Produzione t/ha s.s.	2 - 4	3 - 4	2 - 5	1 - 2

Analisi territoriale del progetto BioLyfe: paglia

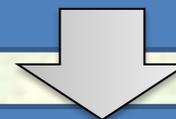
1. Principali cereali a paglia

- Obiettivo: definire le superfici colturali disponibili e produttività
- Variabili considerate:
 - Superficie a cereali
 - Superficie specifica comunale a cereali (“peso” su superficie comunale)



2. Residui Agricoli

- Obiettivo: definire la potenzialità per ogni residuo agricolo
- Variabili considerate:
 - Produttività media colturale in residui

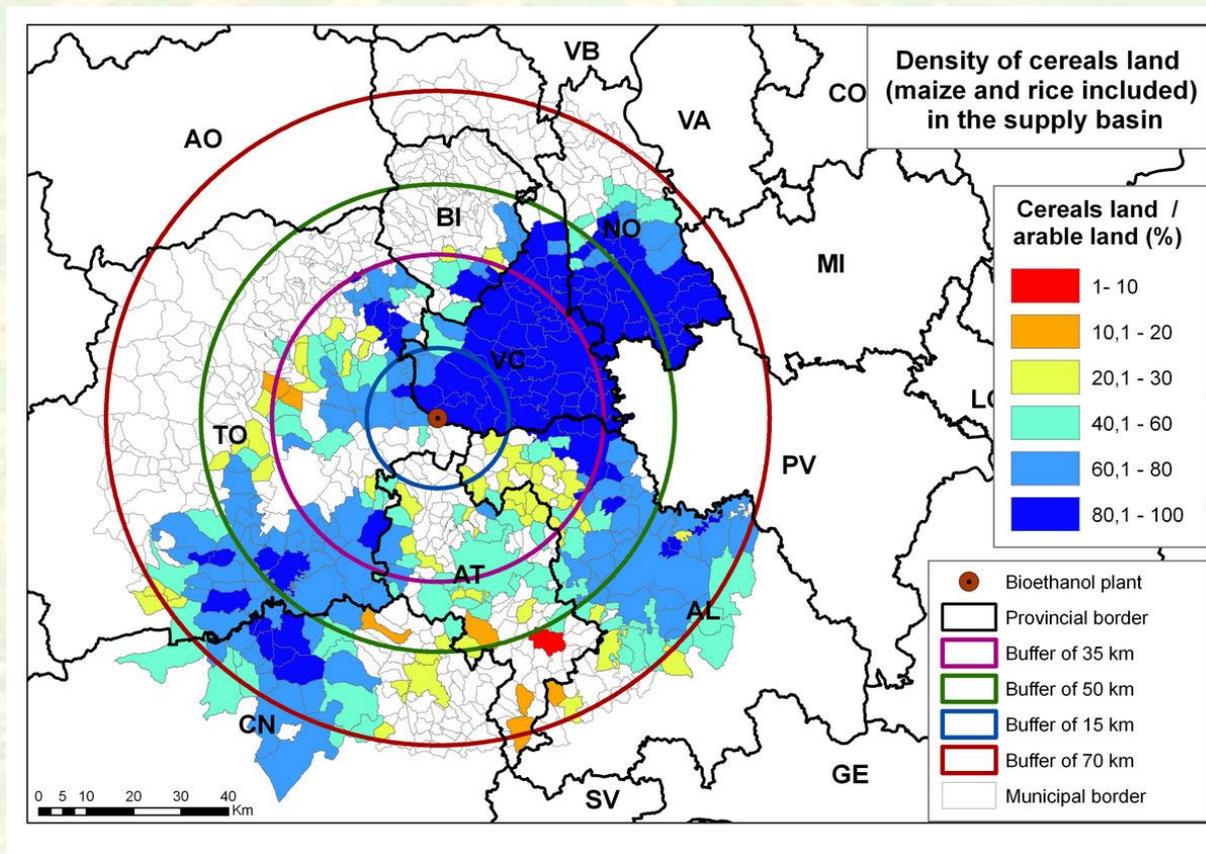


3. Residui disponibili nel bacino

- Obiettivo: costruire un DB regionale per ciascun residuo agricolo
- Variabili considerate:
 - Superfici regionali e comunali
 - Analisi del mercato esistente



Esempio analisi territoriale: residui agricoli



Esempio di residui agricoli: paglia



La disponibilità dei residui agricoli è legata alla tipologia di rotazione colturale tipica dell'area indagata

Conservabilità

- Umidità < 12 %
- Elevata

Logistica

- Densità < 0,18 t/mc
- Elevati costi di trasporto

Manipolazione

- Caratteristiche omogenee
- Stoccaggio semplificato (materiale imballato)

BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS
 - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC
 FEEDSTOCKS -

Colture dedicate testate nel progetto BioLyfe

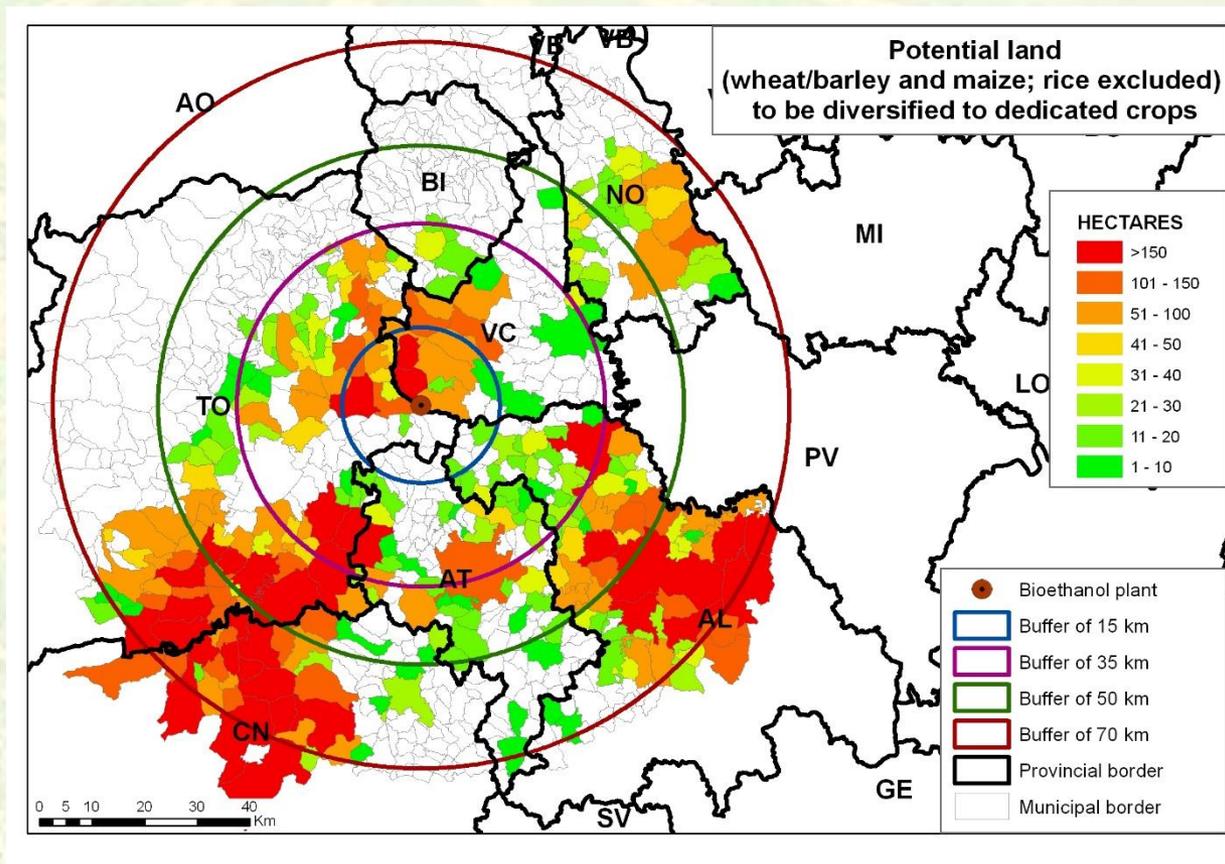


	Arundo Donax	Miscanthus	Switch grass	Fiber Sorghum
Tipologia	Perenne	Perenne	Perenne	Annuale
Riproduzione	Rizoma, talea, piantina micropropagata	Rizoma, piantina micropropagata	Seme	Seme
Umidità alla raccolta	40 - 60 %	15 - 40 %	15 - 40 %	>50 %
Filiera esistente	No	No	Limitata in presenza d'allevamento	No
Facilità di raccolta	Media	Media	Semplice	Complessa
Facilità di conservazione	Media	Media	Media	Complessa
Produzione t/ha s.s.	5 - 30	4 - 20	4 - 18	3 - 25



BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC FEEDSTOCKS -

Esempio analisi territoriale: possibili suoli diversificabili



AGRICONSULTING

Esempio di biomassa dedicata: Arundo donax



La ricerca accademica sostenuta dal lavoro del progetto BioLyfe ha portato alla selezione di alcune colture dedicate, in particolare l'Arundo donax

Conservabilità

- Umidità > 50 %
- Molto ridotta per le esigenze del processo: importanza della logistica

Logistica

- Densità < 0,3 t/mc
- Elevati costi di trasporto

Manipolazione

- Sforzi per logistica di gestione
- Perdite di stoccaggio (soprattutto "vivo")

Possibilità di supply dell'impianto alla luce dei risultati

Culture dedicate (es. A. donax)

- **Controllo filiera e costi**
- **Uso del terreno agricolo**
- **Costruzione della filiera**

Residui agricoli (es. paglie cereali)

- **Filiera esistente**
- **Operazioni agricole limitate**
- **Controllo filiera e costi**

**Residui agroindustriali
(opzione da verificare in base alla tecnologia)**

- **Es. Lolla di riso**
- **Disponibilità e collettamento**
- **Controllo filiera e costi**
- **Qualità intrinseca della biomassa**



Parte II
Attività dedicate

Dott. Andrea Forlino - Biochemtex Agro S.p.A.



Ricerca agronomica sulla biomassa

Requisiti

Specifiche richieste di PROESA



Sostenibilità economica



Requisiti strategici additionali



Drivers d'analisi

- Contenuto in cellulosa ed emicellulosa
- Assenza d'inibitori
- Conservabilità e decadimento

- Produttività (t/ha)
- Costo delle operazioni agricole
- Distanze e trasporti

- Nessuna competizione con produzioni food
- Controllo della filiera
- Finestra di raccolta
- Capacità di stoccaggio

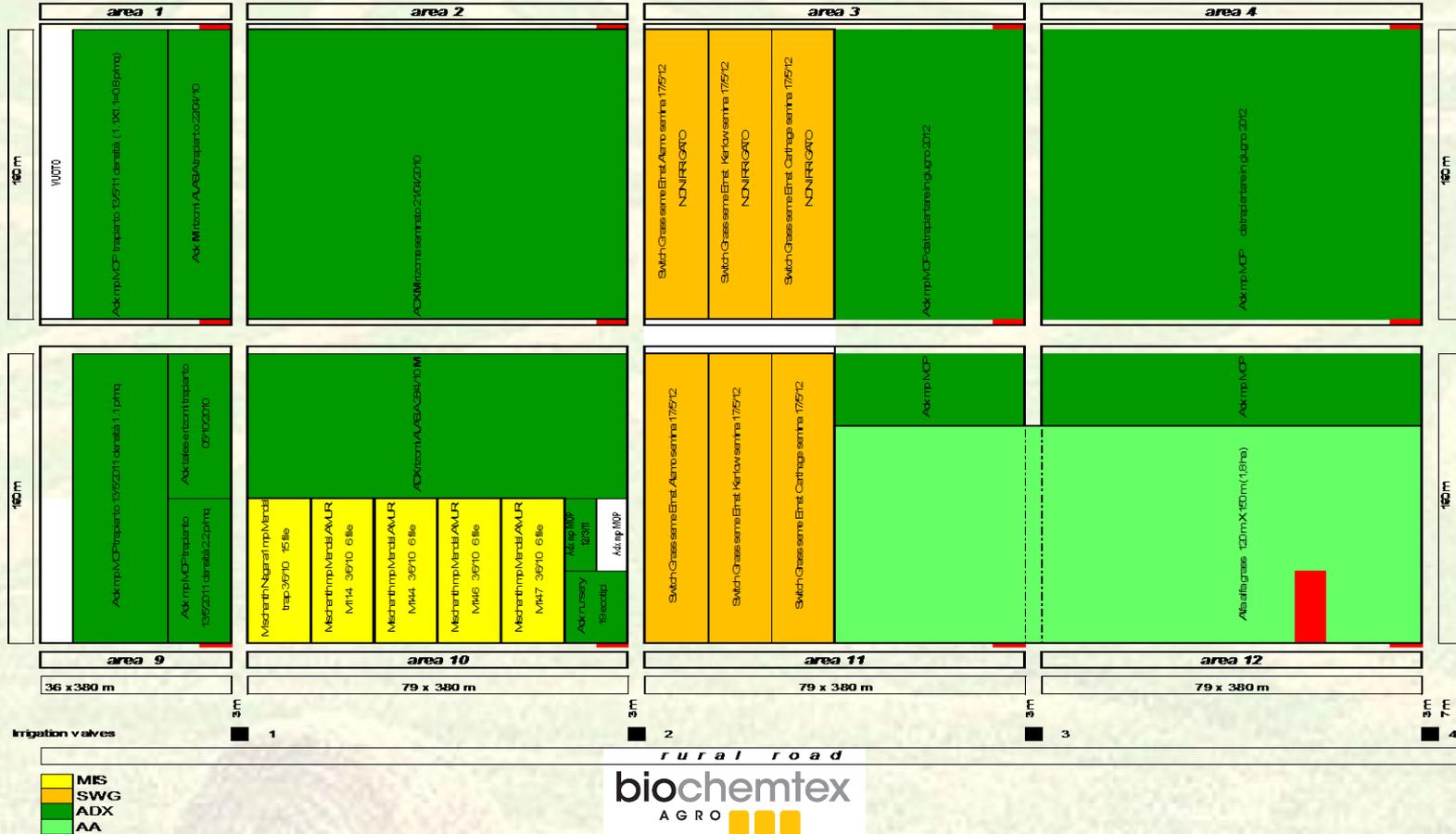
biochemtex
A G R O 

BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC FEEDSTOCKS -

Ricerca agronomica sulla biomassa: campo prove 1/2

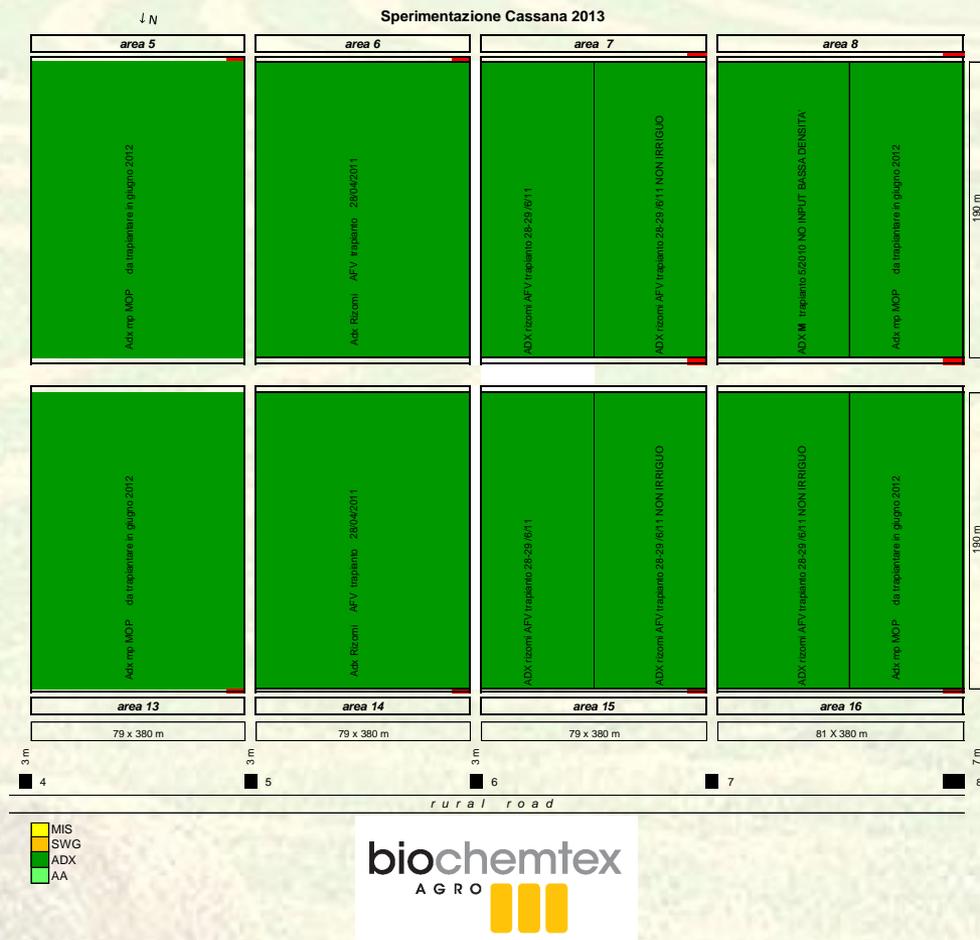
Sperimentazione Cassana 2013

↓ N



BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC FEEDSTOCKS -

Ricerca agronomica sulla biomassa: campo prove 2/2



Possibilità di filiera strutturata da risultati BioLyfe

Analisi Territoriale (BioLyfe input)

Sito e supply area

Necessità in
biomassa
dell'impianto

Disponibilità in
biomassa dell'area
(fonte: Agriconsulting)

- Crescentino (VC)
- Raggio di approvvigionamento
- Taglia dell'impianto in Et OH
- Rese specifiche biomasse
- Necessità annua in biomassa
- Analisi del territorio agricolo
- Analisi delle produzioni
- Analisi dei residui agricoli
- Analisi dei residui agroindustriali

biochemtex
A G R O 



Costruzione della filiera da coltura dedicata

**Analisi di
Fattibilità
(BioLyfe input)**

**Aree e Colture
target**

- Analisi delle superfici agrarie
- Descrizione delle colture dedicate

**Modello
Agronomico**

- Definizione delle condizioni di crescita
- Analisi delle condizioni pedo climatiche
- Mappatura delle produzioni

**Modello
Economico**

- Analisi del territorio agricolo
- Analisi dei costi locali
- Analisi di sensitività

biochemtex
A G R O 



Modello agronomico Arundo

1. Mappa Climatica georeferenziata

- Variabili considerate:
 - Temperatura mensile
 - Piovosità mensile
 - Evapotraspirazione mensile
 - Pendenza del suolo



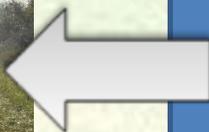
2. Identificazione delle minime condizioni climatiche di crescita

- Variabili considerate:
 - Temperatura minima
 - Evapotraspirazione ET^0 e ET^c
 - Coefficienti colturali K_c e K_y



3. Mappe di crescita potenziale

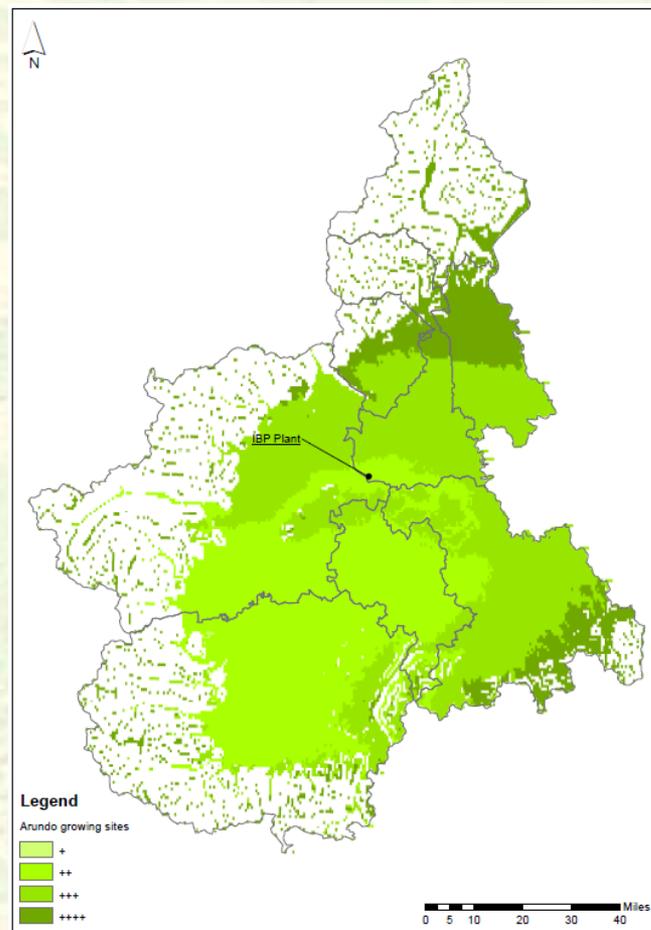
- Approccio: la produttività colturale dipende dal bilancio idrico durante la stagione di crescita
- Variabili considerate:
 - Bilancio idrico



biochemtex
AGRO 

Analisi di crescita

Potenziale di Crescita	Bilancio idrico durante la stagione vegetativa
+	-30% - Pesante deficit idrico
++	-20% - Medio deficit idrico
+++	-10% - Minimo deficit idrico
++++	0 – Bilancio idrico soddisfatto



Ciclo colturale: coltivazione



biochemtex
AGRO



BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC FEEDSTOCKS -

Ciclo rizoma: taglio



biochemtex
AGRO 

BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS
- DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC
FEEDSTOCKS -

Ciclo rizoma: vivaio, espanto e taglio



biochemtex
AGRO



Ciclo colturale: trapianto rizoma per produzione



biochemtex
AGRO 



BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC FEEDSTOCKS -

1

Stima del “Costo Tecnico” delle colture dedicate per:

- 40.000 t. produttività Et OH
- Piantumazione a raggio minimo dallo stabilimento (% utilizzo dei terreni)
- Produttività colturale basate sulle analisi agronomiche
- Procedure agronomiche ottimali
- Costi base degli inputs (lavorazioni, terreni, trasporti, ecc.)

Costo tecnico della biomassa con utilizzo ottimale dei terreni

2

Analisi di sensitività sul costo della biomassa per:

- Dimensione d’impianto, con impatto sui terreni necessari:
 - 30.000 Ton Et OH
 - 40.000 Ton Et OH
 - 50.000 Ton Et OH
- Utilizzo non ottimale dei terreni, frazionamento delle piantumazioni su vasta area

Impatto delle variabili più importanti sul costo della biomassa

BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS - DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC FEEDSTOCKS -

Costo: impianto della
coltura dedicata
(investimento)

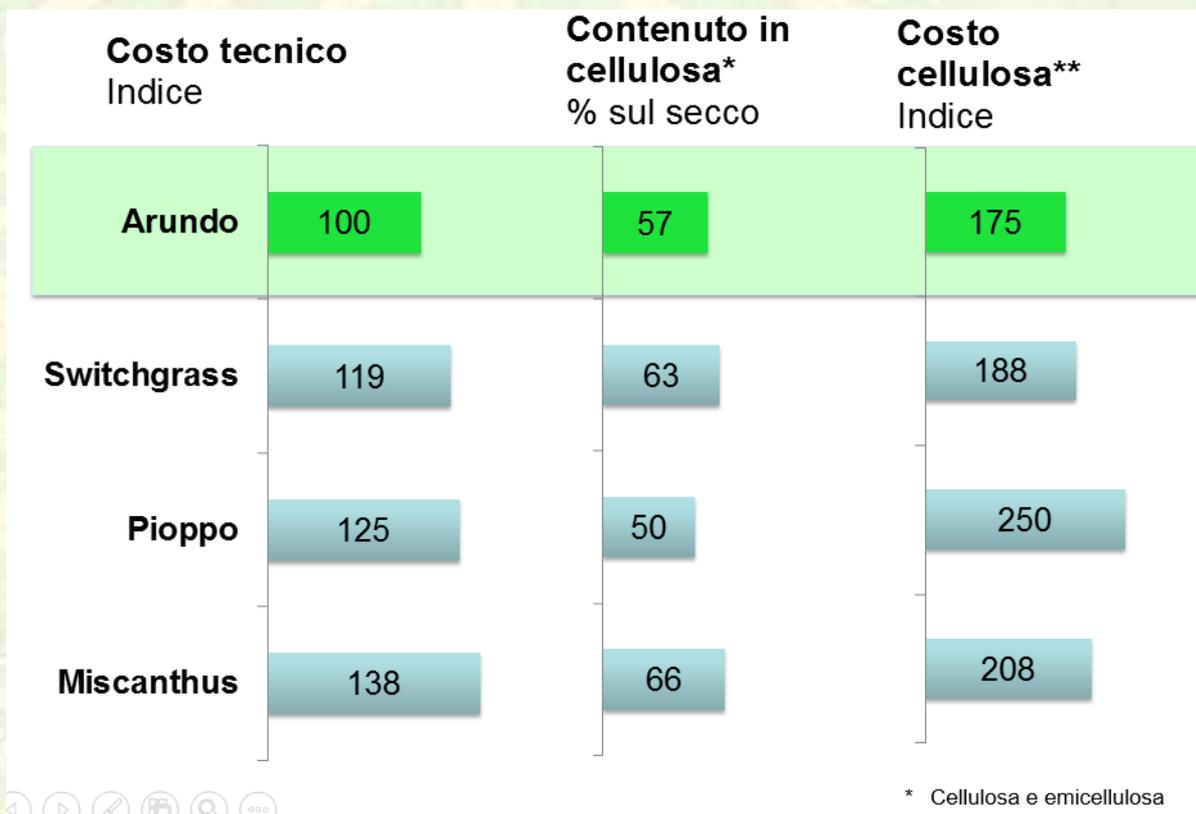
- Attrezzatura per l'impianto
- Materiale propagativo (piantine micropropagate, rizomi)
- Erbicidi, fertilizzanti
- Operazioni agricole (aratura, concimazioni, ...)
- Ripristino dei terreni (estirpo della coltura a fine ciclo)

Costo: Gestione della coltura
dedicata (costo annuo)

- Remunerazione agricoltore
- Fertilizzante
- Raccolta, trinciatura
- Trasporto allo stabilimento
- Gestione della filiera
- Interessi finanziari sul capitale investito

biochemtex
AGRO 

Analisi costo tecnico colture dedicate



Paragone costo tecnico residui agricoli

Taglia impianto: 40.000 Ton/anno di etanolo

Residuo agricolo	Produttività (t s.s./ha)	Raggio (km)	Area necessaria (ha)	Costo tecnico (€/t s.s.)
Paglia di cereali	3,5	70	45.000	50
Corn stover	4,0	70	40.000	63
Paglia di riso	3,0	70	53.000	55

Grain/residue ratio and harvesting ratio by source, Di Blasi et al. (1996)

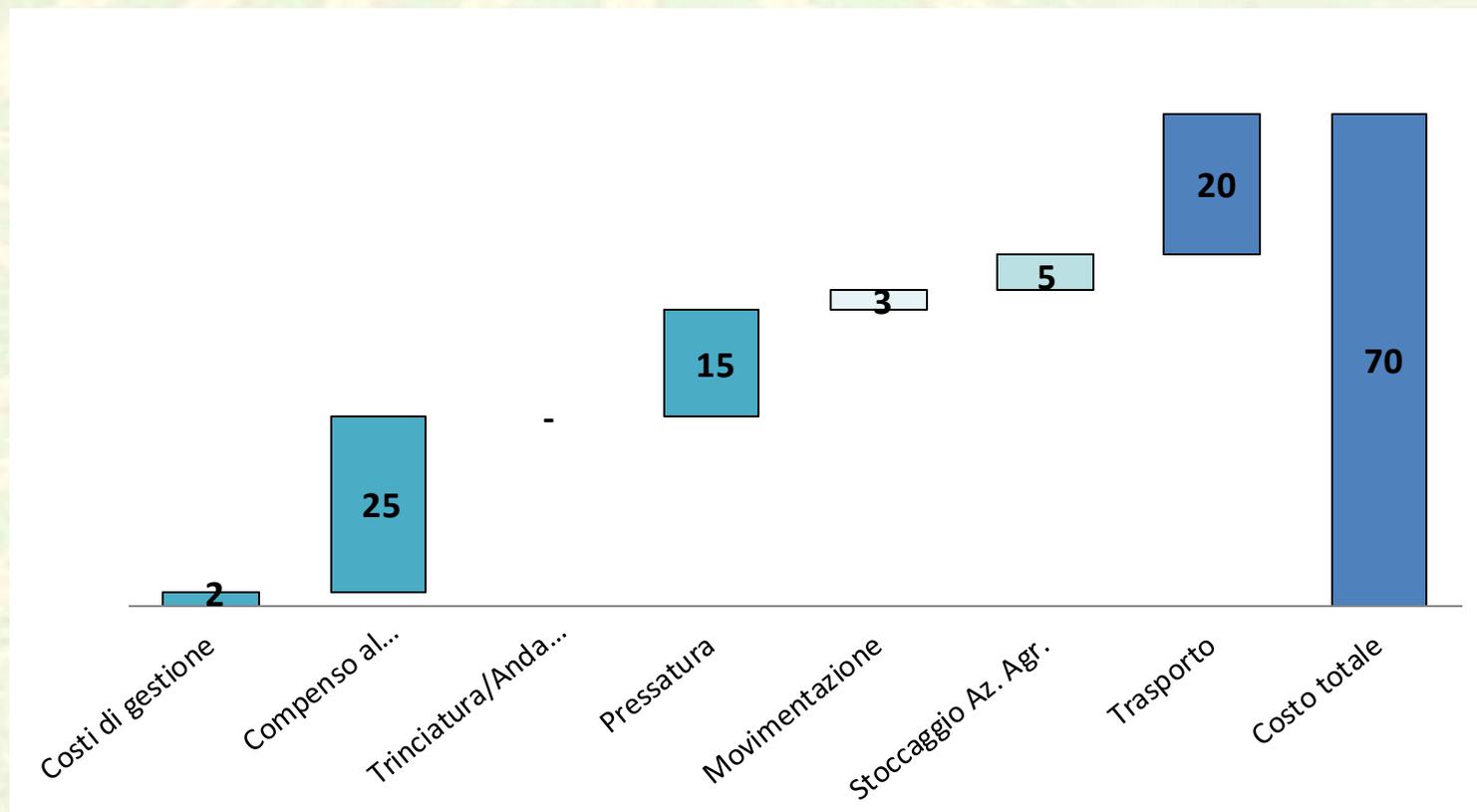
Assumendo l'utilizzo esclusivo del residuo in impianto

biochemtex
AGRO

Il compenso all'agricoltore varia da 10 a 30 €/t s.s. in funzione della disponibilità annua e dall'attuale uso del residuo

BIOLYFE - SECOND GENERATION BIOETHANOL PROCESS
- DEMONSTRATING LARGE-SCALE BIOETHANOL PRODUCTION FROM LIGNOCELLULOSIC
FEEDSTOCKS -

Caso base: residuo agricolo in filiera corta €/t s.s.



biochemtex
AGRO

Mercato della paglia (Milano)



biochemtex
AGRO



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott. Fabio Sissot
Agriconsulting S.p.A.
f.sissot@agriconsulting.it



Dott. Andrea Forlino
Biochemtex Agro S.p.A.
andrea.forlino@gruppomg.com



**Le attività del progetto BioLyfe finalizzate all'approvvigionamento
dell'impianto di Crescentino: aspetti di mercato, di meccanizzazione e logistica**