



UCSC Field Crops Group



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto a strisce in appennino: bilancio di carbonio di prodotti durevoli a ridotta impronta carbonica

Andrea Ferrarini, PhD

Ricercatore, Dipartimento DI.PRO.VE.S
Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Piacenza

andrea.ferrarini@unicatt.it



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali



Sommario



1

Il miscanto

2

La ricerca in corso

3

Coltivazione a strisce

4

Bilancio del C di prodotti durevoli

«Il miscanto: una coltura da biomassa che funziona come
un pannello solare biologico ...»

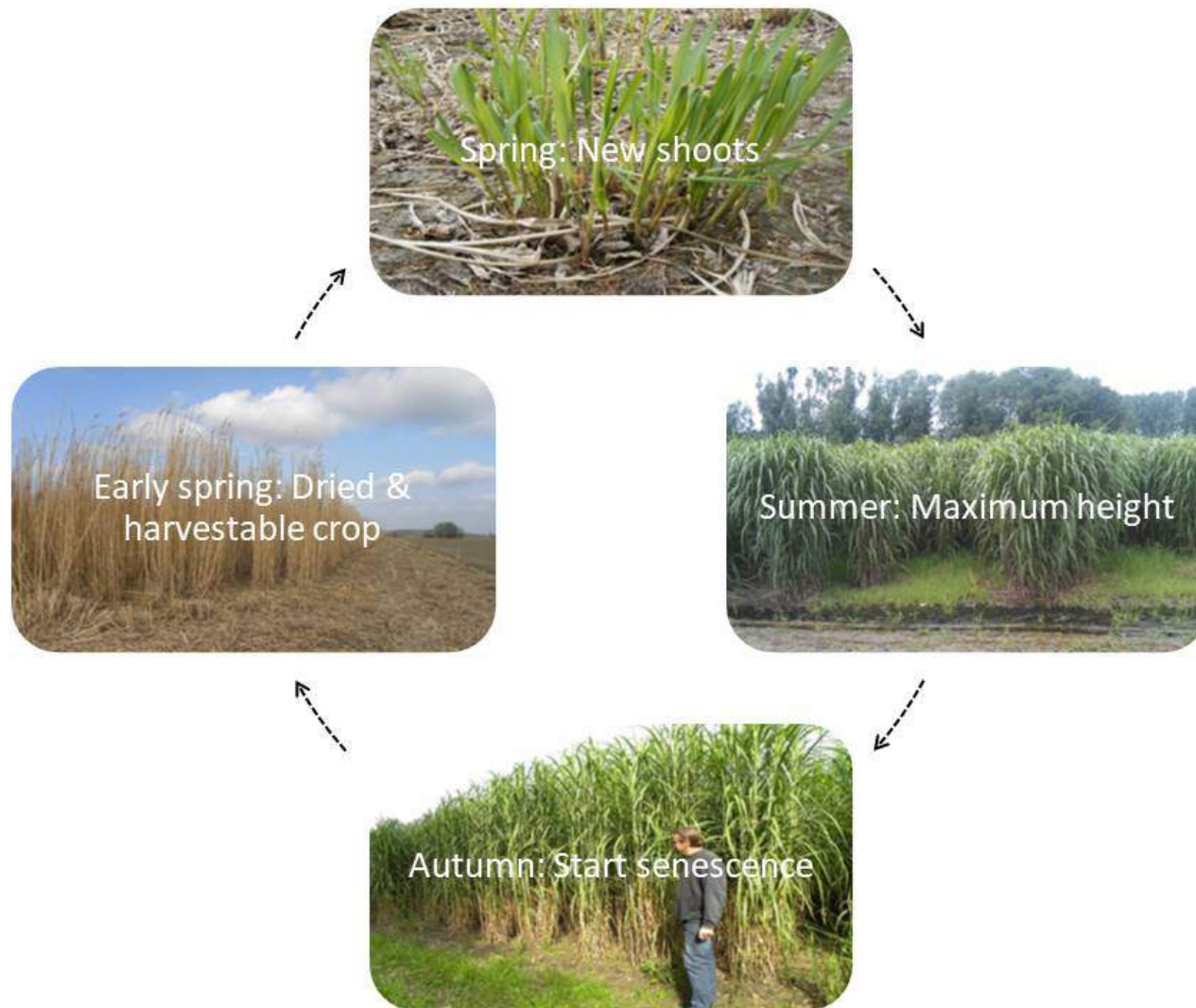
John Clifton-Brown





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il ciclo colturale





IL MISCANTO INCREMENTA LA BIODIVERSITA' AZIENDALE

SUCCESSO MEDIO DEL TRAPIANTO DI

95 %



GUADAGNO ANNUALE CON BASSI INPUT



CRESCHE IN TUTTI I TIPI DI SUOLO, INCLUSI TERRENI POCO DRENANTI O CON FALDA ALTA

BIOMASSA RACCOGLIBILE DOPO

2 ANNI



PUO' RAGGIUNGERE **3-4 METRI**

IL MISCANTO RICHIEDE POCHE FERTILIZZAZIONI POICHE' I NUTRIENTI DEL SUOLO VENGONO RICICLATI DAL RIZOMA

PRODUZIONE MEDIA DI

15 TONNELATE PER ETTARO



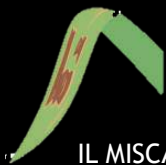
ASSORBE PIU' CARBONIO DI QUELLO CHE RILASCI DURANTE IL SUO CICLO DI VITA



LA COLTIVAZIONE DI COLTURE BIOENERGETICHE COME IL MISCANTO HA IL POTENZIALE DI MITIGARE LE EMISSIONI DI CO₂ ATTRAVERSO LO STOCCAGGIO DI C ORGANICO NEL SUOLO



E' PIANTATO UNA VOLTA IN PRIMAVERA E RACCOLTO ANNUALMENTE A FINE INVERNO O INIZIO PRIMAVERA



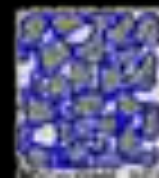
IL MISCANTO NON PRESENTA PROBLEMATICHE FITOSANITARIE DI RILIEVO



IL MISCANTO HA UN'EFFICIENZA NELL'USO DELL'ACQUA SUPERIORE AL MAIS

IL MISCANTO E' UNA COLTURA "RIVITALIZZANTE", UNA VOLTA TERMINATA LASCIA IL SUOLO PIU' FERTILE

Dopo 10 anni . . .



+15mm ritenzione idrica



+ 30 ppm P e N organico



+2% Sostanza organica



LINEE GUIDA PER IL TRAPIANTO (TERRAVESTA, SOCIETA LEADER NEL MISCANTO)

DENSITA' DI TRAPIANTO

15,000 RIZOMI PER ETTARO

= 1.5 RIZOMI PER M²

SPAZIO SUFFICIENTE PER L'ESPANSIONE DELLA COLTURA SENZA PROVOCARE COMPETIZIONE INTER-SPECIFICA

16,000 RIZOMI PER ETTARO SU SUOLI PESANTI



LA TRAPIANTATRICE*

UTILIZZATA AMPIAMENTE UTILIZZATI IN UK E IN MOLTI PAESI EUROPEI




RESA AUMENTATA ATTRAVERSO UTILIZZO DI MACCHINA ADATTA A RIZOMI



TRAPIANTATRICE DI RIZOMI A 4 FILE CON INTERFILA DI 75CM

RILASCIA UN RIZOMA OGNI 90CM

90CM

UNA VOLTA APERTO IL SOLCO. PUO' ESSERE REGOLATO PER DIFFERENTI DOSI DI SEMINA



La preparazione del terreno (aratura + erpice rotante)



La preparazione del terreno (aratura + erpice dischi)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Cosa trapiantare ?

La scelta del materiale



Rizoma



Plugs (idridi da seme)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'arrivo dei plugs





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il trapianto dei rizomi



La trapiantatrice
a 4 file disponibile
in Italia

 PLANETA RENEWABLES





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il trapianto dei rizomi

Momenti del trapianto con piantapatate





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il trapianto

Trapianto rizomi



Trapianto plugs

Il trapianto dei plugs
(inizio primavera, un'irrigazione di soccorso a volte è necessaria)



Gestione infestanti

(importante nei primi due anni)

Varie opzioni:

Falsa semina + glifosato

STOMP (prima trapianto o poco dopo trapianto)

Sarchiatura (2-3 nei primi due anni)





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'affrancamento



Ibrido M. sinensis x
sacchariflorus

Ibrido M. sinensis x
sinensis

GIUGNO 2019
(Mais seminato il
15 Aprile 2019)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'affrancamento

Ibridi di *M. sinensis* x *sacchariflorus*

Coltura in piena estate

Ibridi di *M. sinensis* x *sinensis*

MASSIMA ALTEZZA in contesti produttivi

Rizoma classico (MxG) : 1.7-2 m

Nuovo ibrido da rizoma (Athena): 2.2-2.6 m

Nuovi ibridi da seme (M.Sin x Sac) : 2.5-3m



FIORITURA (seme sterile, non invasivo)

Panicolo-> antesi (maturità del seme)

Da Settembre a Ottobre

Con l'autunno comincia la SENESCENZA . . .



Progredisce con l'arrivo delle prime gelate invernali. . .



In uscita dall'inverno (fine febbraio – inizio marzo) la coltura è pronta per la raccolta (sostanza secca intorno al 25%)





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

LA RACCOLTA: quale linea ?



Linea TRINCIATURA

Linea FIENAGIONE



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

La ricerca sul miscanto

L'UCSC Field Crops Group è da anni coinvolto in progetti europei, nazionali e regionali volti allo studio della coltivazione di nuovi ibridi di miscanto in terreni marginali con particolare enfasi sul loro potenziale di rivitalizzazione di terreni degradati e compromessi da pratiche agricole convenzionali.



UCSC Field Crops Group



MINISTERO DELL'ISTRUZIONE,
DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

Progetto
«Innovazione
lignocellulosiche»

Progetti PSR Regione Emilia Romagna



Progetto
«HEDGE BIOMASS»



GRACE
Progetti Europei
(H2020- EU-BBI)



La ricerca sul miscanto



GRACE

I campi sperimentali a Piacenza

14 nuovi ibridi sono coltivati in terreni marginali
di pianura e collina





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Fasce tampone

I campi sperimentali a Piacenza

4 km di fasce tampone di miscanto (5 m di larghezza) lungo i corsi d'acqua ove per legge è obbligatoria la fascia tampone



UCSC Field Crops Group



CABIOS



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto in Appennino ?





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'appennino – Alta Val Nure





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'appennino – Media Val Nure





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'appennino – Bassa Val Nure





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'appennino – Media Val Trebbia





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'appennino – Alta Val Trebbia

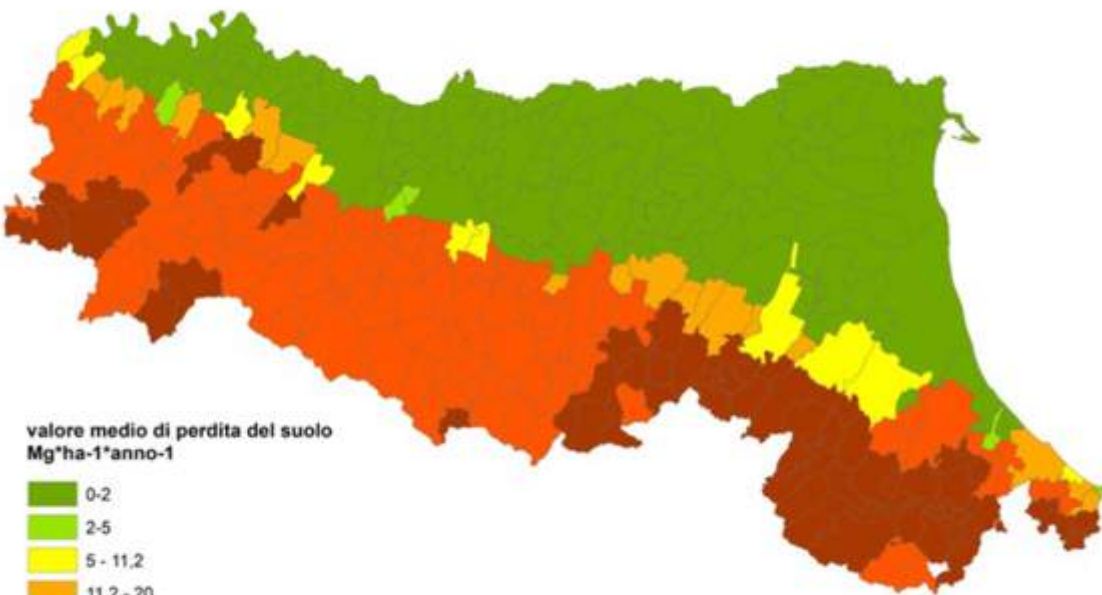




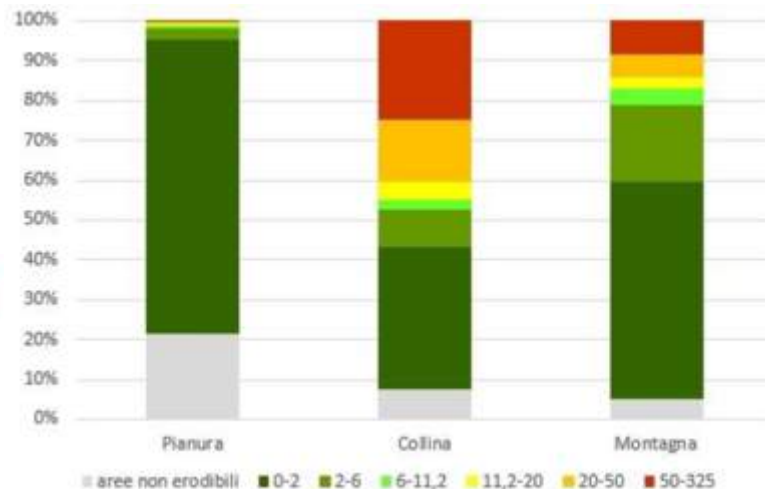
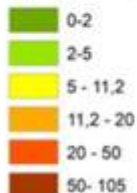
Erosione in RER

Elaborazione per comuni da
Carta dell'erosione idrica attuale - modello RUSLE ed. 2019

Regione Emilia-Romagna
Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli



valore medio di perdita del suolo
Mg*ha⁻¹*anno⁻¹





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Coltivazione a strisce




FarmCO₂ Sink



METODO DIRETTO “TERRITORIALE”

Applicazione dell'equazione universal di suolo Modello RUSLE (“Revised Universal Soil Loss Equation”)

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

A = stima perdita media annua di suolo ($t \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$)

R = fattore erosività della pioggia ($\text{MJ mm h}^{-1} \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$)

K = fattore erodibilità del suolo ($t \text{ ha h ha}^{-1} \text{ MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$)

LS = fattore topografico o *slope length factor*
(coefficiente adimensionale calcolato)

C = fattore di coltivazione (coef. ad. stimato, da 0 a 1)

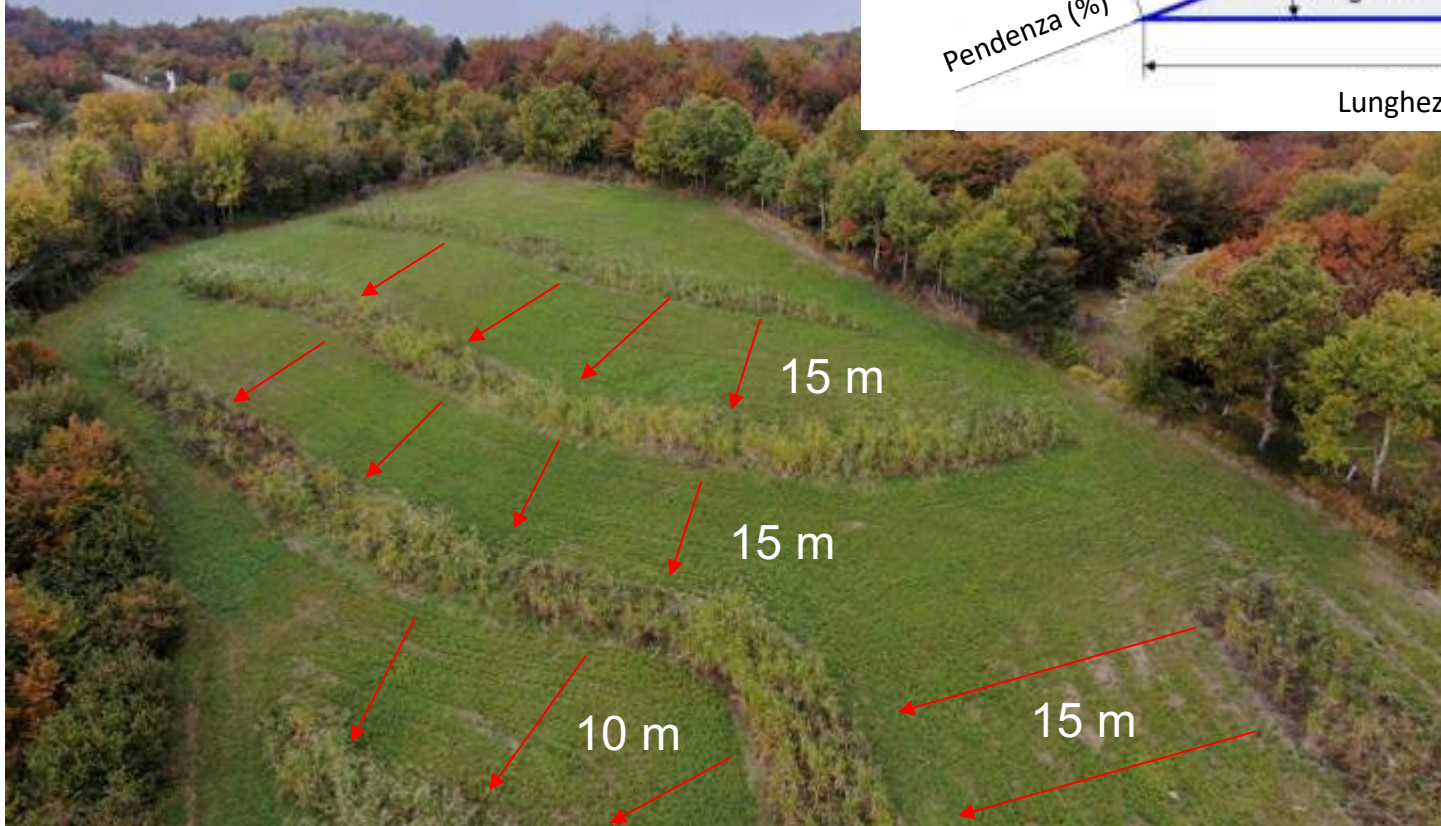
P = fattore pratica colturale o di controllo dell'erosione (da 0 a 1)



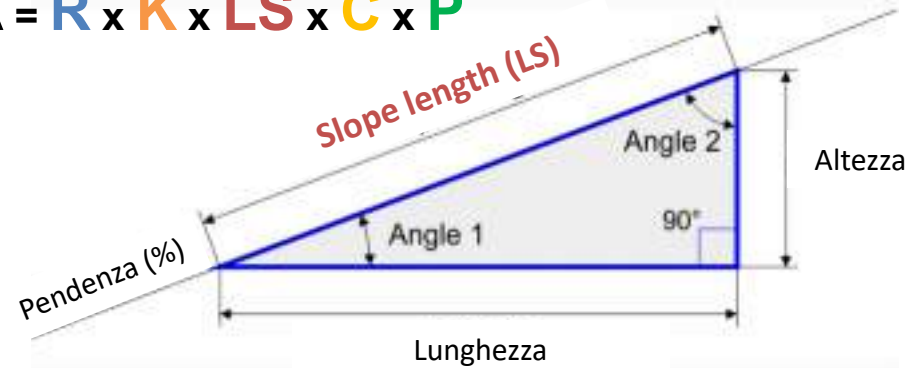
Coltivazione a strisce

Frequenza fasce (Criterio USDA):
1 fascia ogni $LS/2$

Larghezza fasce: 3.75 m (5 file)



$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$



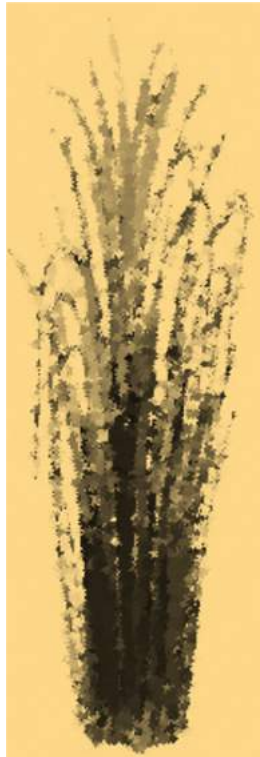
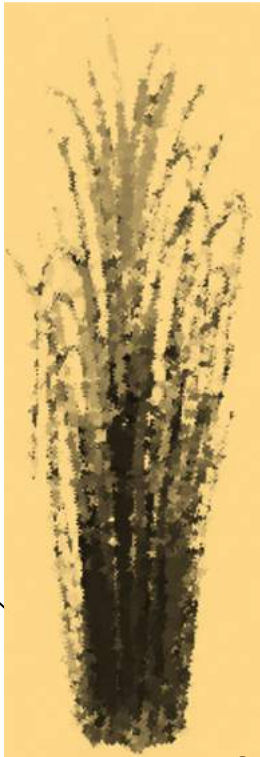


Coltivazione a strisce

Densità d'impianto: 1.5 piante m²



0.88 m



0.75 m

3.75 m



Miscanto e RUSLE

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Coltura	Fattore C
Mais NT	0.02
Mais CT	0.12
Panico	0.015
Miscanto	0.002

Thomas et al. (2014)

C = **fattore di coltivazione**
(coef. ad. stimato, da 0 a 1)

P = **fattore pratica
colturale o di controllo
dell'erosione**
(da 0 a 1)

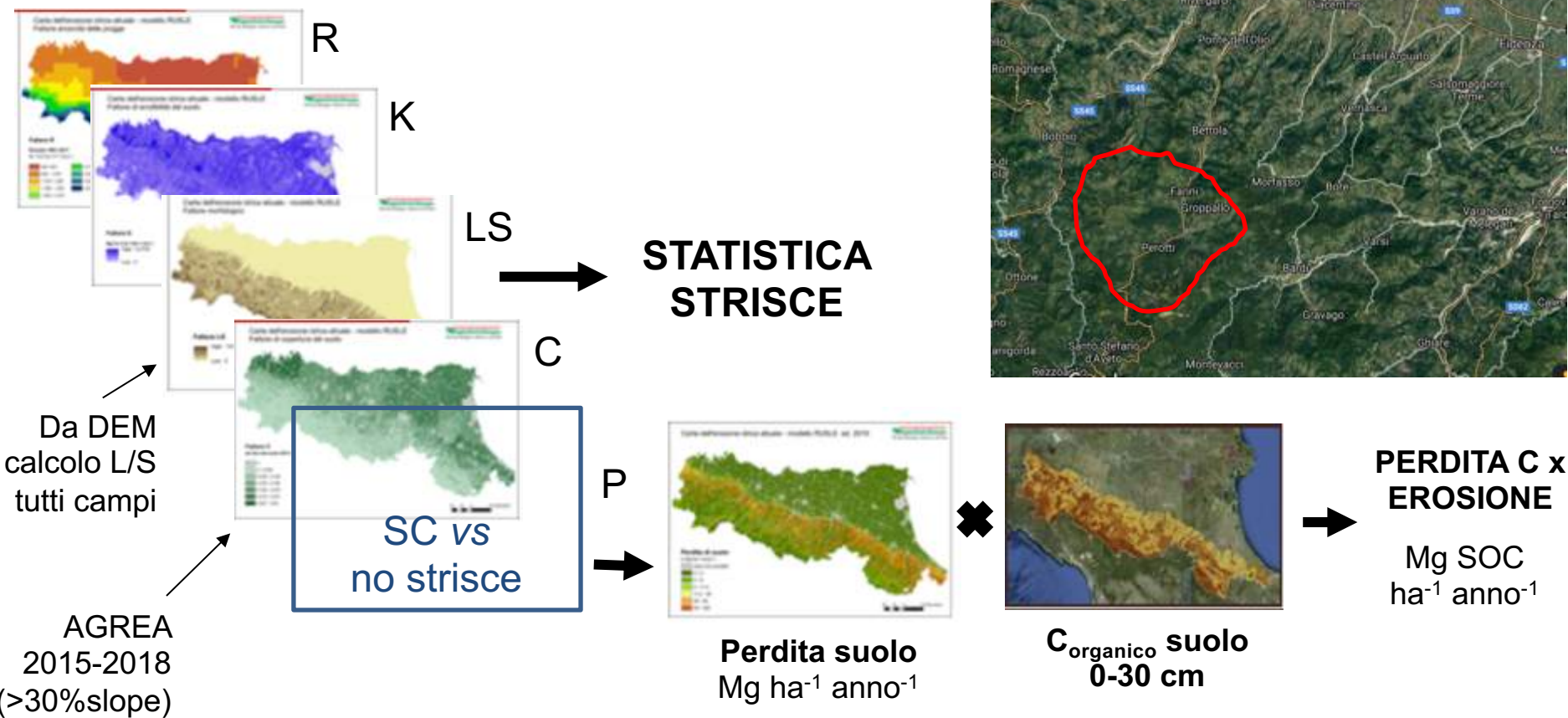
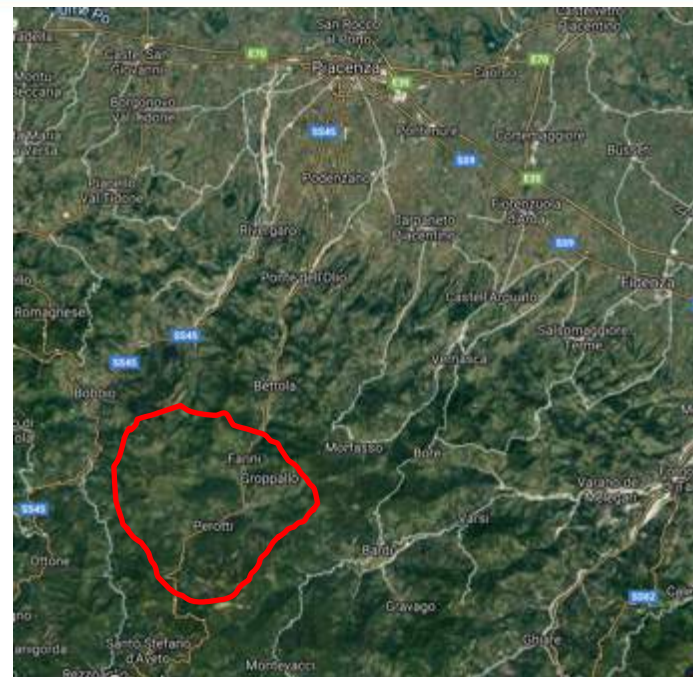
Table 7 *P* factor for contour cropping, strip cropping and terracing developed by Parveen and Kumar (2012)

Slope	Contouring	Strip cropping	Terracing
0.0–7.0	0.55	0.27	0.10
7.0–11.3	0.60	0.30	0.12
11.3–17.6	0.80	0.40	0.16
17.6–26.8	0.90	0.45	0.18
>26.8	1.00	0.50	0.20



RUSLE in FarmCO₂Sink

Stima del potenziale di riduzione dell'erosione diretta con coltivazione a strisce di miscanto in due comuni dell'alta Val Nure (**Ferriere, Farini**)





Risultati- statistica strisce

Comuni	Area campi analizzati (ha)	Lunghezza totale strisce (km)	Area delle strisce (ha)	Incidenza areale strisce (% ha ⁻¹)
FARINI	2439.8	229.4	85.0	3.52
FERRIERE	1059.7	111.1	41.7	3.93



Risultati- Perdita C_{org} suolo x erosione

Comuni	Perdita suolo (Mg suolo ha ⁻¹ anno ⁻¹)			Perdita SOC (Mg C_{org} ha ⁻¹ anno ⁻¹)		
	Senza CS	Con CS	Perdita evitata	Senza CS	Con CS	Perdita evitata
FARINI	17.9	7.6	10.3	0.76	0.32	0.44
FERRIERE	19.5	8.4	11.1	0.70	0.30	0.40

CS = coltivazione a strisce con miscanto



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Coltivazione a strisce




FarmCO₂ Sink



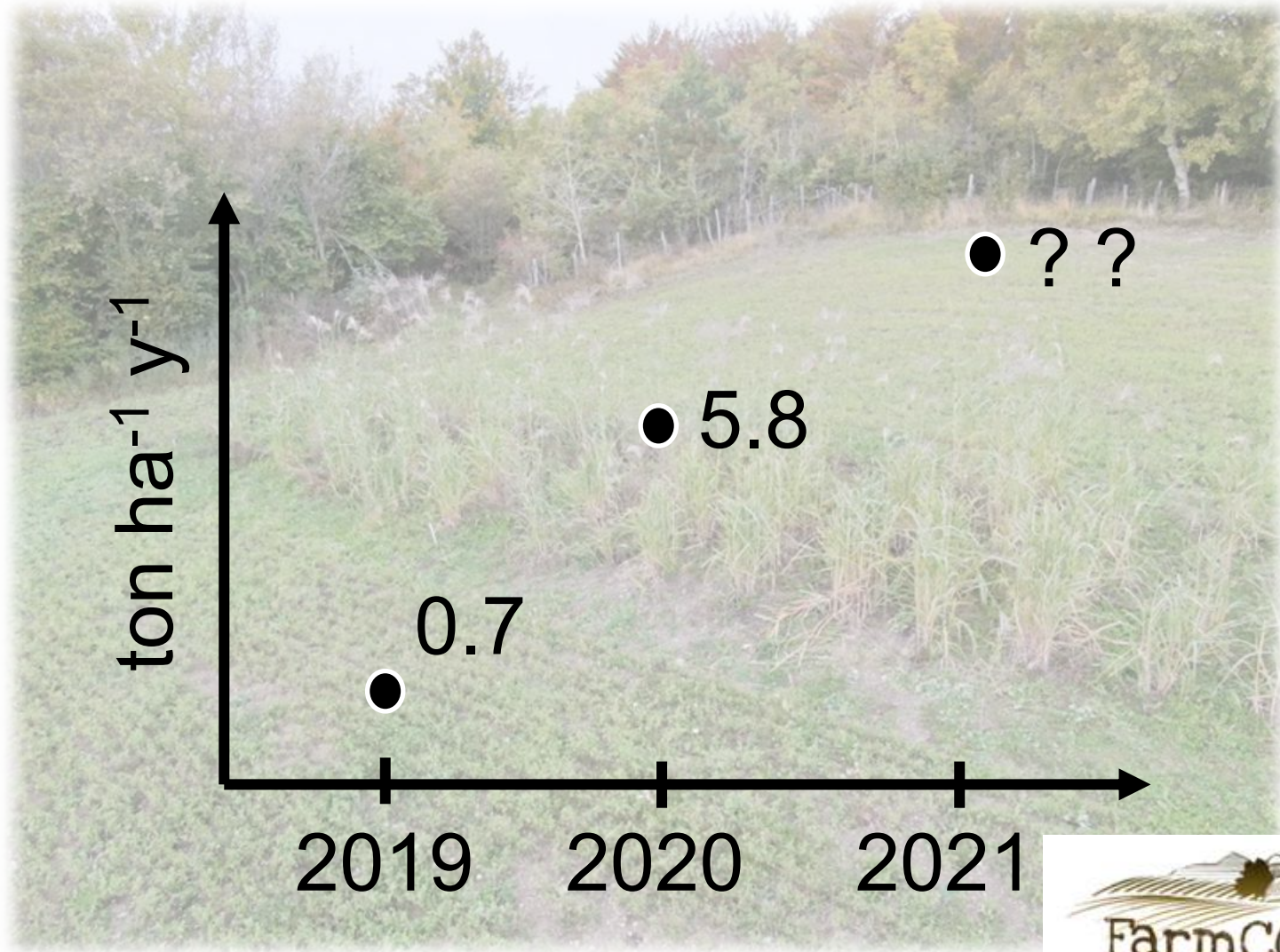
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Coltivazione a strisce





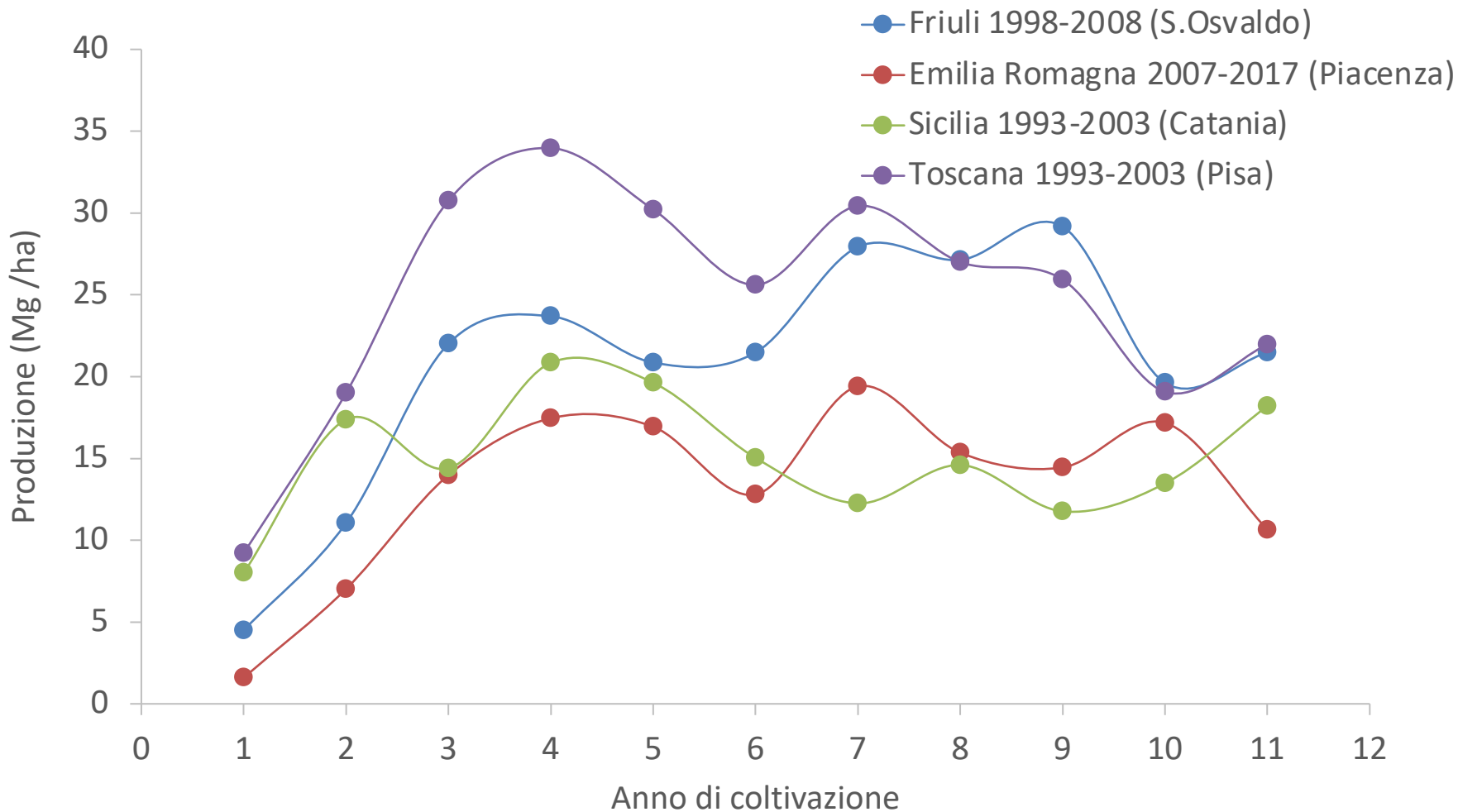
Miscanto in appennino





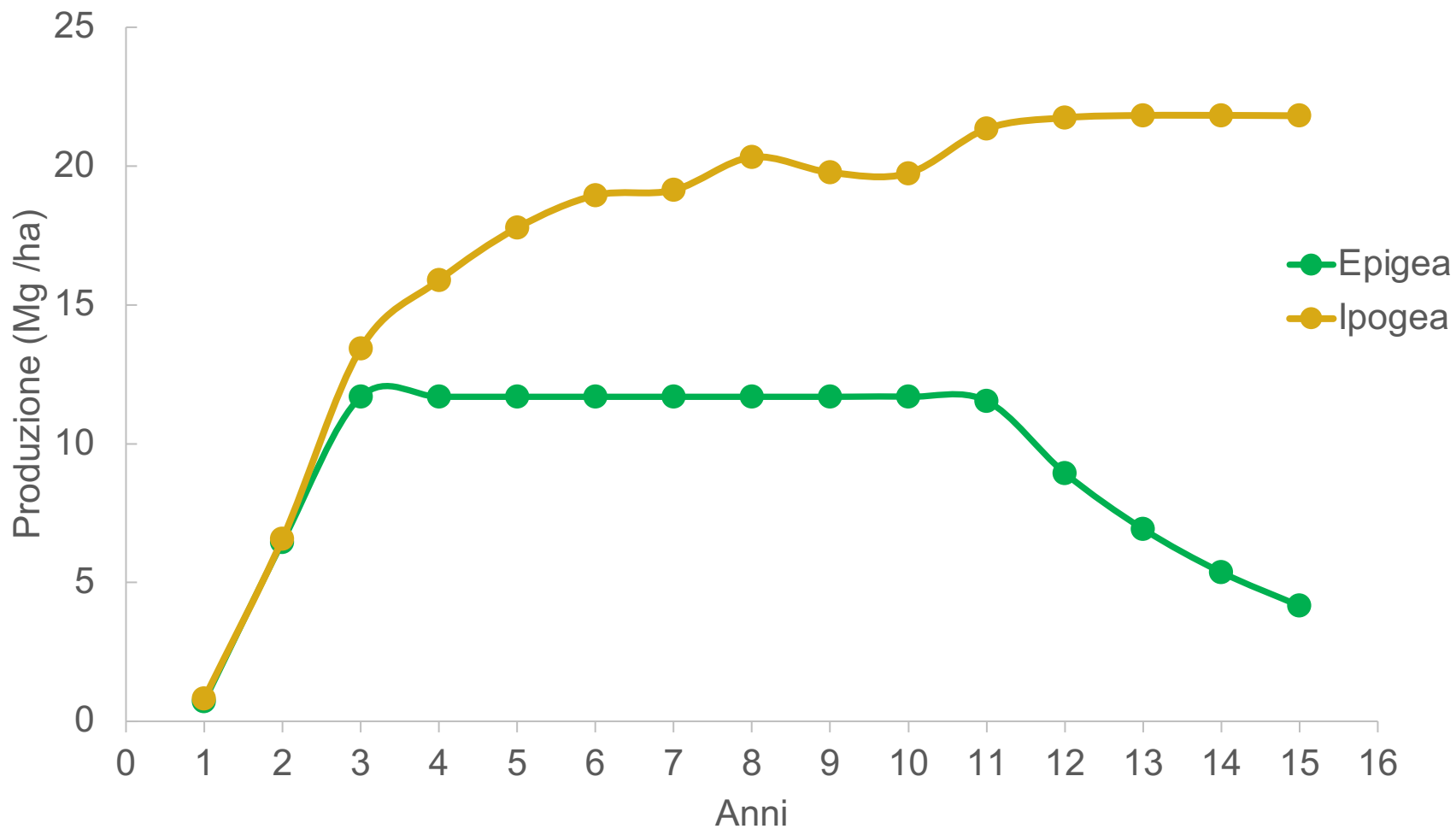
Miscanto in Italia

Produzioni di Miscanthus x Giganteus in prove di lungo periodo in ITALIA



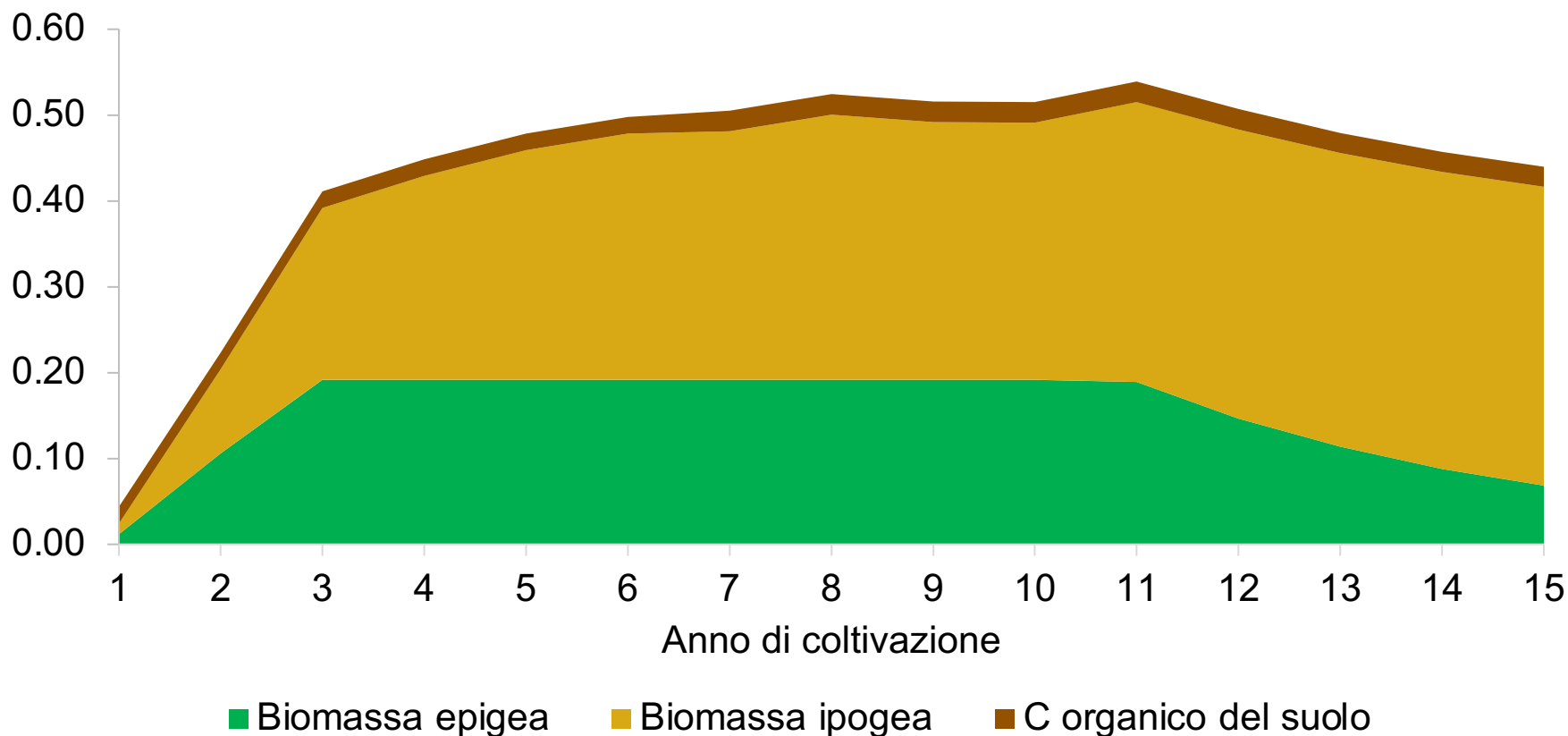


Miscanto in appennino





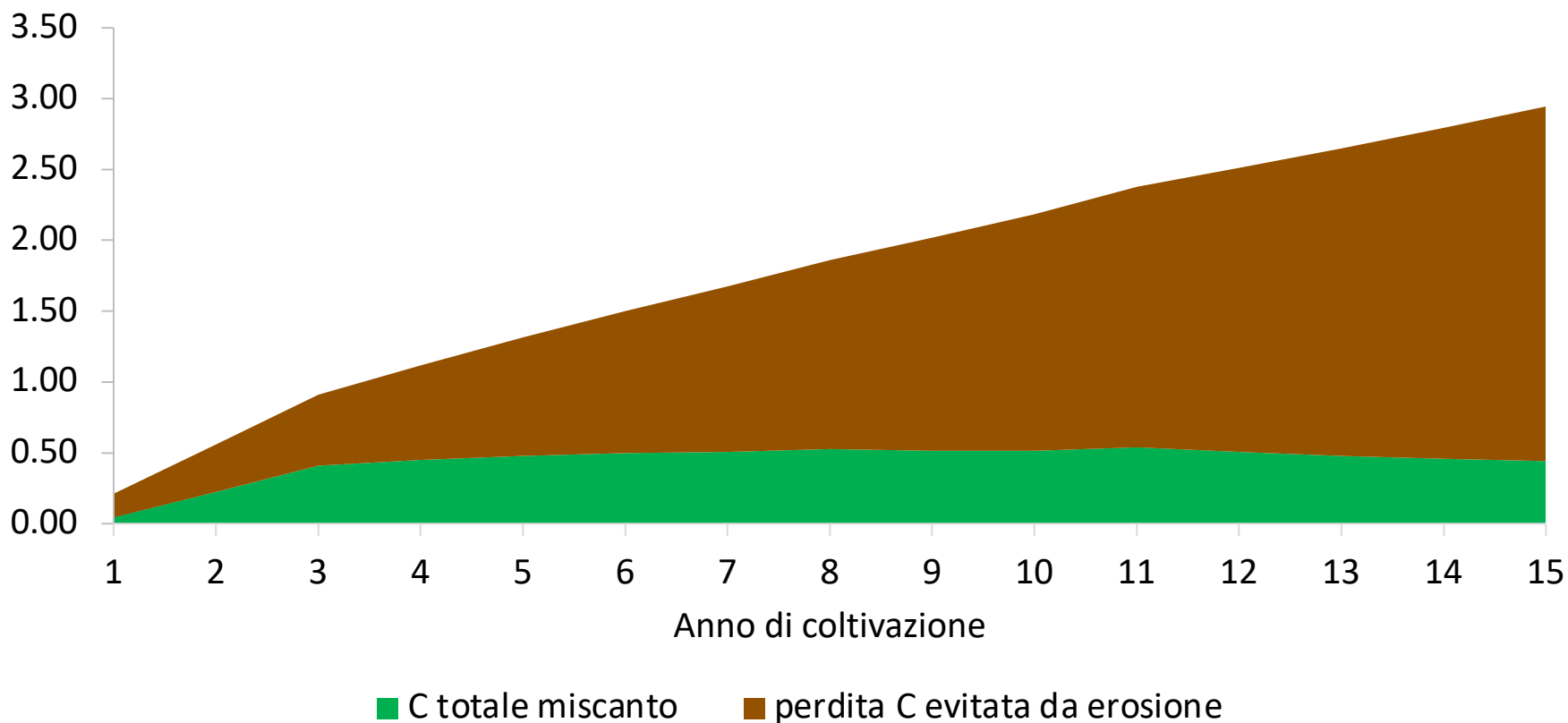
Coltivazione di 1 ha terreno con strisce miscanto (Mg C ha⁻¹)





Bilancio del C emissioni

Miscanto + perdite SOC evitate (Mg ha⁻¹ seminativo)





Scenari utilizzi biomassa

USO ANIMALE



USO ENERGETICO



USO EDILIZIO



USO GARDENING



Miscanto - Uso energetico



Potenza (kW)	Quantità per 1 carico	Cubatura stanza riscaldata	Peso caldaia
Da 40 a 60	Da 3 a 6 balle da 80x40x40cm	Da 600 a 1700 m ³	Da 1500 a 2500 kg
da 100 a 600	Da 6 balle/1 ballone da 140cm a 2 balloni 140/45 balle	Da 1700 a 12000 m ³	Da 2500 a 12000 kg



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso energetico

Economico, **italiano** e sostenibile



Agripellet sfuso

Vendita agripellet fuso
per ritiro con autobotte.



Agripellet big-bag

Vendita agripellet in big-bag
disponibili in versione da una tonnellata.



Agripellet sacchetti

Vendita agripellet sacchetti 15 kg
in bancali.

 PLANETA RENEWABLES

<http://agripellet.it>



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso energetico





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso energetico



Esempi per l'Italia

[Caldaia a cippato 20-60 kW](#)

[Caldaia a cippato 70-120 kW](#)





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso edilizio



BEACON

From plants to products
O blanhigion i gynhyrchion

1872 PRIFYSGOL
ABERYSTWYTH
UNIVERSITY



The world's first Miscanthus bale house

<https://www.cat.org.uk/worlds-first-miscanthus-bale-house/>



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso edilizio

PANNELLI TERMO-ISOLANTI

Sono pannelli con spessore variabile da 2 a 5 cm, ottenuti legando fra loro le prozioni sommitali degli steli

Applicati attorno ai muri in cantieri di bioedilizia, svolgono la funzione di isolamento termico per le abitazioni.



Ideato da Marcello Pilla





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

PRODOTTI DUREVOLI

Il gruppo operativo «Coltivazione erbacee» del DI.PRO.VE.S. ha messo a punto un sistema di utilizzazione **non distruttivo degli steli** di miscanto, finalizzato all'impiego per:

- **cannette segnaletiche**
- **supporti per shelter in impianti arborei**
- **flowerstick per vivaistica**
- **arelle, stuoie e frangivento**



Ideato da Marcello Pilla





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

CANNETTE SEGNALETICHE

Ottenute dalla porzione basale di steli ben lignificati con diametro variabile fra 12-15 mm e altezza di 120-150 cm.

Attualmente si utilizzano per questo scopo canne in bambù importate dalla Cina.

Rappresentano il prodotto di maggior valore economico, con prezzi di vendita al dettaglio variabili da 0,10 a 0,29 € cad.*

* *Catalogo Veris 2020 (prezzi IVA esclusa)*





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

SUPPORTI PER SHELTER

Gli shelter sono reti o tubi di protezione dalla selvaggina, applicati alle giovani piantine arboree in nuovi boschi o frutteti.

La posa degli shelter si effettua con l'ausilio di 1 o 2 sottili (diametro 6-12 mm) cannette in bambù cinese alte 90-105 cm.

Il loro prezzo di vendita al dettaglio può variare da 0,06 a 0,14 € cad.*

** Catalogo Veris 2020 (prezzi IVA esclusa)*





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

FLOWERSTICK PER VIVAISTICA

I flowerstick o bastoncini da vivaismo sono ottenuti dalle porzioni basali di steli sottili o da quelle centrali dei fusti maggiori.

Utilizzabili in vaso o semenzaio, hanno un diametro variabile da 5 a 10 mm per lunghezze di 50-90 cm.

Il loro prezzo di vendita al dettaglio può variare da 0,04 a 0,08 € cad.*

** Catalogo Veris 2020 (prezzi IVA esclusa)*





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

STUOIE E ARELLE

Tradizionalmente prodotte in Italia con canna palustre (Laghi del Mincio, Polesine, Lago del Trasimeno, Sicilia) o importate dalla Cina in bambù.

Sono utilizzate come mascherature visive, barriere frangivento, pannelli ombreggianti e portaintonaco per bioedilizia.

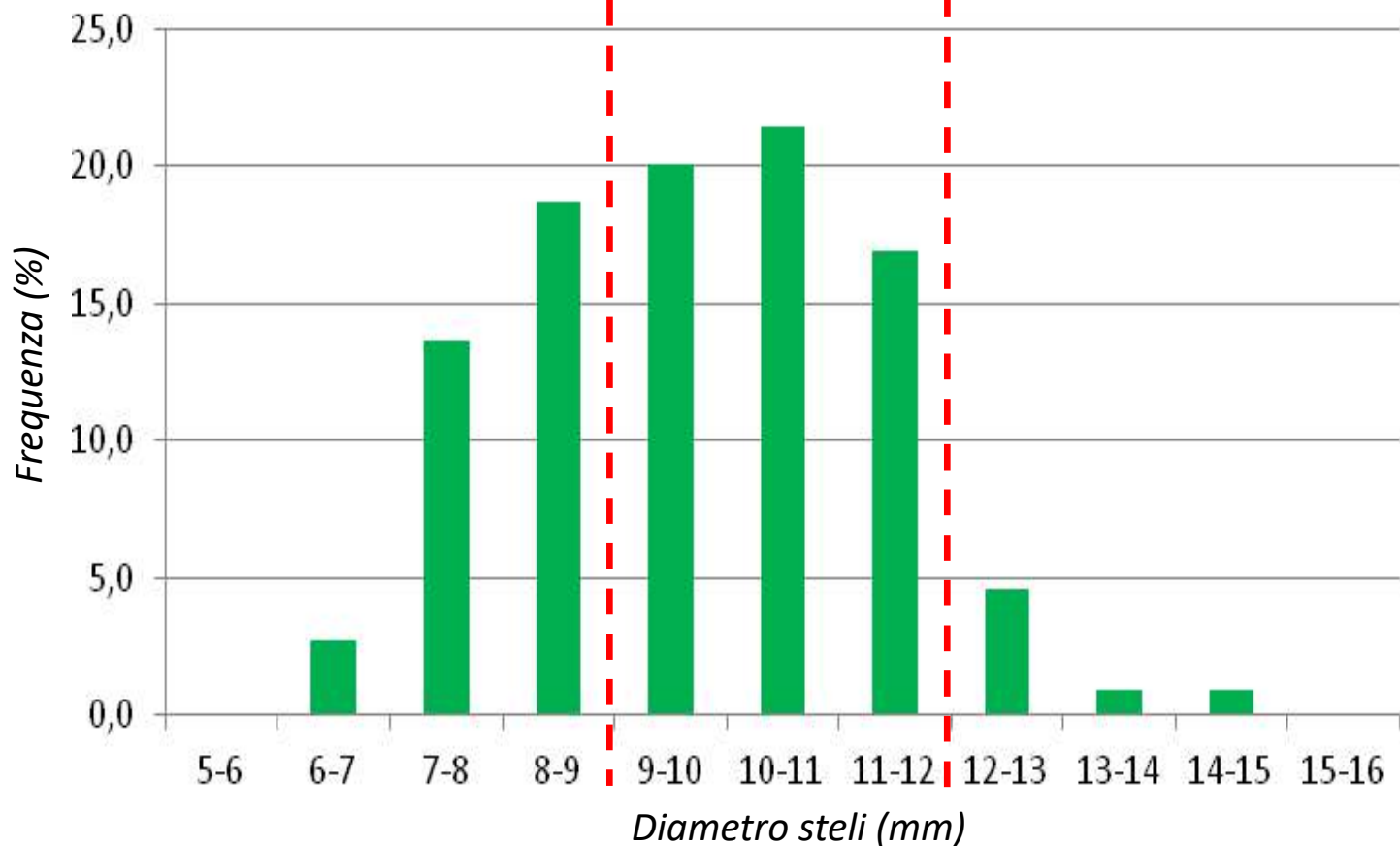




Ipotesi assortimentale

(*M. Sin x Sac.*)

STUOIE O ARELLE



**FLOWERSTICK +
PANNELLI ISOLANTI**

**SUPPORTI +
FLOWERSTICK**

**CANNETTE +
PANNELLI ISOLANTI**

Pilla et al. (in preparation)



Ipotesi multi-prodotto

PRODOTTO	Pianura	Montagna	Vita utile (anni)
	% steli		
Cannette 150 cm	3.5	4.5	2
Cannette 120 cm	15.1	27.5	2
Cannette 105 cm	20.6	18.5	2
Bastoncini vivaistica 90 cm	13.6	19.8	2
Stuoie 100-150-200 cm	44.4	26.5	10
Uso distruttivo	2.8	3.2	30
Incasso lordo (€ pianta⁻¹)	3.21	2.33	

Pilla et al. (in preparation)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

MISCANTURA PACCIAMATURA NATURALE

Miscantura è una pacciamatura a base di miscanto (*miscanthus*), una coltivazione agricola dedicata realizzata in Italia. Realizzata nei pieni principi di economia circolare, consente di assorbire ed immagazzinare CO2 dall'atmosfera e alla fine del suo ciclo di vita ritorna alla natura, con un impatto sostenibile per l'ambiente.

 PLANETA RENEWABLES



<http://miscantura.it>



Copertura totale

Impedisce la germinazioni di infestanti in vaso



Elevata ritenzione idrica

Limita l'evaporazione dell'acqua nei periodi più caldi



Stabilità

In caso di vento ed acque di scorrimento



Aspetto chiaro e pulito

Per esaltare l'estetica naturale della pianta



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Miscanto - Uso gardening

**MISCANTURA
PACCIAMATURA
NATURALE**



FLOROVIVAISMO PROFESSIONALE



GIARDINAGGIO E VERDE URBANO



Voci bilancio del C (ciclo 15 anni)

EMISSIONI

- Interventi di **impianto**
- Interventi di **raccolta annuale**
- Interventi di **trasporto**
- Operazioni di **trasformazione** del prodotto

*. . . gasolio, olio motore, impatto mezzi
rizomi, sementi, percorsi, elettricità*

VS

SEQUESTRO

**Perdite evitate C
per erosione**

**Sequestro
biologico**

(rizomi, radici,
C_{organico} del suolo)

**Sequestro nei
prodotti**



Bilancio emissioni C – 15 anni

Emissioni totali filiera produttive

Mg C ha⁻¹



3.7



2.8



9.2



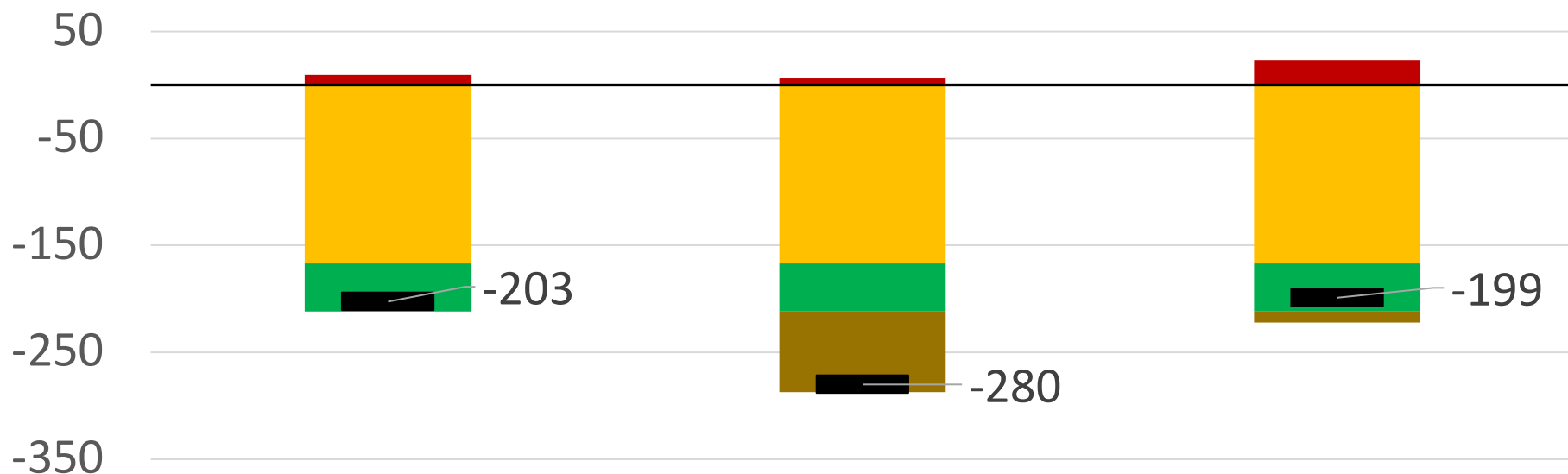
17.5

Utilizzi	Utilizzo di energia da fonti fossili				Consumo di materiali non rinnovabili	Materiali vegetali
	Gasolio (kg/ha)	Olio motore (kg/ha)	Trasporti (km/ha)	Elettricità (MWh/ha)	Metalli, plastiche, ecc. (kg/ha)	Rizomi, sementi (kg/ha)
Miscanto- Energetico	1835,2	10,3	300	16,69	705,9	15000
Miscanto - Edilizio	1835,2	10,3	300	0	72,3	15000
Miscanto - Gardening	4380,7	28,5	6393	0,63	1895,5	15000
Paglia/Erba - Uso Animale	5329,3	29,9	520	0	586,9	280



Bilancio del C complessivo

Usi miscanto (kg C ha⁻¹ anno⁻¹)



uso energetico



uso edilizio



uso gardening



■ Emissioni

■ Perdite per erosione

■ Sequestro biologico

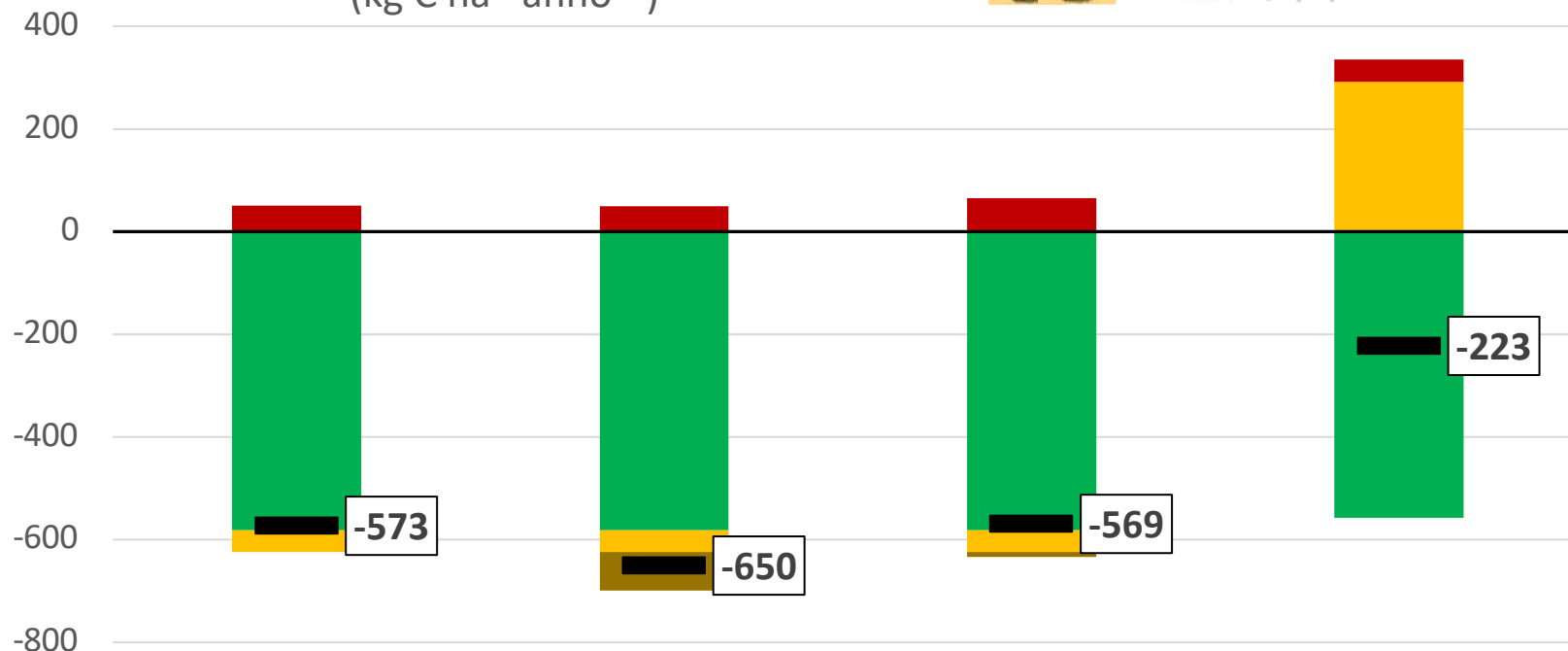
■ Sequestro nei prodotti — Bilancio

1 t di C equivale a $44/12 = 3.67$ t di CO₂



Bilancio del C complessivo

Bilancio del C - coltivazione a strisce
(kg C ha⁻¹ anno⁻¹)



Usò energetico



Usò edilizio



Usò gardening



Coltivazione a ritocchino

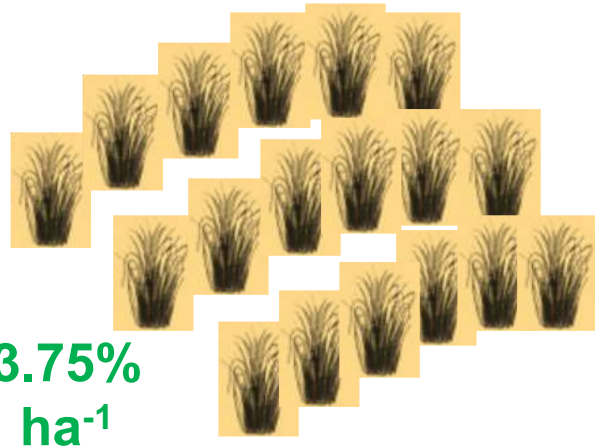


■ Sequestro biologico ■ Perdite per erosione ■ Emissioni ■ Sequestro nei prodotti — Bilancio

1 t di C equivale a $44/12 = 3.67$ t di CO₂



Bilancio C «territoriale» con miscanto x usi durevoli



	Scenario "territoriale"		
	5%	25%	50%
	Mg C anno ⁻¹		
Ferriere	1	6	13
Farini	3	13	26
Media	2	10	19



	Scenario "territoriale"		
	5%	25%	50%
	Mg C anno ⁻¹		
Ferriere	32	162	323
Farini	74	372	744
Media	53	267	534



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Conclusioni

Nei terreni declivi appenninici con il miscanto si possono sequestrare **INGENTI** quantitativi di C se la biomassa viene trasformata in prodotti durevoli

Piantare miscanteti in Appennino è un'ottima soluzione per **sostenere la bioeconomia locale** e favorire la **compensazione di CO₂ a livello territoriale.**

La realizzazione di **mercati locali del C** è una strategia percorribile ?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Grazie per l'attenzione



UCSC Field Crops Group

andrea.ferrarini@unicatt.it



youtube



facebook



twitter



instagram



pinterest