



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE

*LIFE+*

## **Climate ChangE-R**

“Strumenti economici per la valutazione dell’impatto delle pratiche agricole di mitigazione dei Gas Serra in agricoltura”

31/03/2016

Report II - III

“Analisi del costo di produzione della tecnica LAA3 in confronto con LAA2 ed LAA1 nel 2015 e Valutazione delle mitigazioni ottenute sul totale GHG a livello regionale”

Davide Viaggi<sup>1</sup>  
Meri Raggi<sup>2</sup>  
Francesca Minarelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna  
Dipartimento di Scienze Statistiche “P.Fortunati”, Università degli Studi di Bologna

## Sommario

1. Summary.....	3
2. Introduzione .....	3
3. Analisi del costo di produzione della tecnica LAA3 in confronto con LAA2 ed LAA1 nel 2015 .....	4
3.1. Raccolta dati .....	4
3.2. Metodologia .....	7
3.3. Risultati .....	9
3.3.1. Pesco.....	9
3.3.2. Pero.....	10
3.3.3. Pomodoro da industria.....	11
3.3.4. Fagiolino da industria .....	12
3.3.5. Frumento duro .....	13
3.3.6. Margine Lordo: aziende zootecniche .....	15
3.4. Discussioni e conclusioni .....	20
3.5. Casi standardizzati .....	22
4. Valutazione delle mitigazioni ottenute sul totale GHG a livello regionale.....	24
4.1. Introduzione .....	24
4.2. Dati e Metodologia.....	25
4.3. Risultati .....	27
4.4. Discussione e conclusioni .....	33
5. Bibliografia.....	34

## 1. Summary

Il progetto Climate Changer ha come obiettivo la riduzione delle emissioni dei “gas effetto serra” (GHG) prodotti dal sistema agricolo, sia vegetale sia zootecnico, dell'Emilia-Romagna, ed in particolare di metano (CH<sub>4</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), attraverso la definizione di Buone pratiche, definite secondo le regole dell’LCA (Life Cycle Assessment), per la coltivazione e per l’allevamento.

Al Dipartimento di scienze Agrarie è stato affidato l’incarico di valutare la sostenibilità economica delle buone pratiche agricole definite ed identificate nei 3 Livelli di Attenzione Ambientale: LAA1, LAA2 ed LAA3. LAA1 identifica processi di coltivazione o di allevamento in applicazione della Condizionalità, LAA2 identifica l’applicazione di norme tecniche dei disciplinari di produzione integrata (DPI) della regione Emilia Romagna e LAA3 identifica le buone pratiche proposte dal progetto Climate ChangE-R. I tre livelli di attenzione si diversificano anche per l’applicazione di metodologie di calcolo di diverso grado di accuratezza applicate per la stima delle emissioni dei GHG provenienti dalle deiezioni animali.

Nello specifico in questo documento vengono riportate le valutazioni economiche eseguite sui dati raccolti dalle aziende dimostrative che hanno applicato le diverse pratiche agricole nel 2015. Lo studio condotto, ha come obiettivo di verificare la convenienza economica delle pratiche agricole a basso impatto rispetto a quelle più tradizionali, attraverso la variazioni di Margine Lordo calcolate mettendo a confronto il ML ottenuto per ciascuna delle 3 diverse pratiche agricole. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza come la convenienza all’attuazione di pratiche agricole a basso impatto non si verifichi sempre per tutte le tipologie di coltura considerate e come ci siano delle diversificazioni non solo per tipologia di coltura, ma anche in base all’azienda considerata.

Inoltre, esistono alcune criticità in merito alla robustezza dei risultati, legati alla scarsa numerosità delle osservazioni presenti nel campione, ed alla qualità dei dati raccolti che non sempre sono sufficientemente consistenti per effettuare valutazioni economiche accurate.

## 2. Introduzione

Esiste sempre più un crescente impegno a livello globale nella riduzione dei gas serra (Smith et al. 2008; European Commission 2008; UNFCCC 2008; Scottish Government 2009). Come è noto, i principali gas serra sono l’anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) e l’protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) (Cole et al. 1997). La CO<sub>2</sub> è principalmente rilasciata da attività umane, circa il 75% dalla combustione di carburanti fossili e il 25% dalla deforestazione, decadimento microbico, combustione di materiali organici e depositi di sostanza organica (Smith 2004b). Le quantità di gas metano sono principalmente legate alle attività fermentative legate agli allevamenti di ruminanti e coltivazioni di riso in sommersione, tali emissioni si sono duplicate negli ultimi 25 anni (Denman et al., 2007). Per quanto riguarda il protossido di Azoto, esso è generato dalla trasformazioni in atto nel terreno e nel letame che tende a crescere quando i quantitativi di fertilizzanti azotati eccedono i fabbisogni delle coltivazioni in particolare in ambienti umidi (Smith & Conen 2004). Mentre a livello di economia globale le principali preoccupazioni sono legate alle emissioni di CO<sub>2</sub>, in agricoltura il principale problema è relativo alle emissioni di N<sub>2</sub>O.

L’iniziativa in ambito Life+ Climate ChanegE-R (Reduction of greenhouse gases from agricultural systems of Emilia-Romagna LIFE12 ENV/IT/000404), vuole promuovere l’utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale, individuate a livello locale ed internazionale dalla ricerca, per una gestione degli allevamenti e dei principali prodotti di qualità appartenenti al territorio della Regione Emilia Romagna (RER).

L’applicazione delle nuove metodologie dovrà consentire una riduzione delle emissioni di origine agricola dell’Emilia-Romagna di 0,2 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti in tre anni, in coerenza con gli obiettivi europei della Strategia.

Le Buone pratiche agronomiche prevedono la riduzione dell’uso di fertilizzanti e fitofarmaci, una più razionale gestione delle risorse idriche, tecniche di lavorazione del terreno più leggere, diverse modalità di gestione delle deiezioni, nuovi tipi di alimentazione degli animali.

I settori su cui si vuole intervenire sono quelli di grano duro, pomodoro da industria, pero, pesco, fagiolino, bovini (per la produzione di latte alimentare e di Parmigiano-Reggiano e da carne).

Oltre alla sostenibilità ambientale delle pratiche individuate come LAA1, LAA2 ed LAA3 (vedi Reduction of greenhouse gases from agricultural systems of Emilia-Romagna, **LIFE12 ENV/IT/000404**) determinata attraverso analisi LCA, è obiettivo del progetto anche verificarne la sostenibilità dal punto di vista economico. L'agricoltore, infatti ha come obiettivo quello di massimizzare il profitto proveniente dalla sua attività.

L'utilizzo del costo di produzione come strumento di supporto per effettuare il confronto tra pratiche agricole con diverso impatto ambientale al fine di per valutarne la loro sostenibilità economica è una metodologia ampiamente adottata in letteratura (Kaval, 2008; Sgroi et al., 2015).

Il costo di produzione è uno strumento economico che permette di determinare i costi sostenuti per produrre un determinato prodotto e per tanto permette all'imprenditore agricolo di effettuare alcune scelte riguardanti l'azienda agricola quali la scelta delle colture e la scelta dei più idonei mezzi tecnici da impiegare. Inoltre i costi di produzione possono rappresentare un riferimento per orientare l'intervento degli enti pubblici in agricoltura (Pirazzoli; 1997) quali la valutazione di specifici interventi di politica economica.

L'attività condotta da UNIBO si colloca in ambito del progetto Climate Change-R sotto l'Action C.1: *monitoraggio della sostenibilità ambientale e socio economica*. L'obiettivo specifico consiste in una valutazione economica effettuata sulla base delle variazioni di Margine Lordo ottenuti dall'attuazione delle diverse pratiche agricole identificate nel LAA1, LAA2 e LAA3. Il presente documento riporta un'analisi preliminare relativa alle differenze di Margine Lordo stimati sulla base dei dati raccolti nell'annata 2014 per le colture vegetali oggetto di studio (Tabella 1).

### **3. Analisi del costo di produzione della tecnica LAA3 in confronto con LAA2 ed LAA1 nel 2015**

#### **3.1. Raccolta dati**

Le analisi per la determinazione del Margine Lordo riportate in questo report sono state condotte basandosi su dati raccolti dal CRPV e CRPA durante l'anno 2015.

I dati utilizzati per le valutazioni sono stati acquisiti dai due Centri di Ricerca (CROV e CRPS) mediante l'utilizzo di schede colturali compilate dalle Aziende Dimostrative inserite nel Progetto Climate Change-R. Tali dati sono stati poi trasferiti dalle schede a fogli di calcolo Excel da CRPV e CRPA e inviati al Dipartimento di Scienze Agrarie per la valutazione economica.

I dati impiegati per la determinazione del Margine Lordo, come da progetto, hanno lo scopo di calcolare l'LCA per i diversi LAA per azienda. Per tanto, tali dati sono stati acquisiti seguendo primariamente le modalità che permettano il raggiungimento di tale finalità e non quella di condurre una valutazione economica. Per questo motivo, è stato necessario inserire informazioni a completamento delle esistenti relativamente alle quantità dei mezzi tecnici impiegati attraverso stime, utilizzo di manuali tecnici oppure per consultazione con tecnici del CRPA e CRPV.

Sulla base di questi dati UNIBO ha proceduto in prima fase con il calcolo del costo di produzione per ogni ciclo produttivo per ogni azienda e per i livelli di attenzione disponibili e successivamente alla determinazione del loro rispettivo Margine Lordo come differenza dalla Produzione Lorda Vendibile.

Una delle principali attività svolte da UNIBO al fine della valutazione economica è stato l'identificazione dei prezzi associati ai mezzi tecnici impiegati nella produzione al fine di calcolare il costo di produzione del bene oggetto di valutazione e il prezzo di mercato del bene output dalle aziende al fine di calcolare la PLV.

Il reperimento di tali prezzi è stato effettuato mediante consultazione dei principali siti istituzionali fornitori di servizi di mercato quali: camere di commercio delle province, prezzario della Regione Emilia Romagna, Borsa merci, ISMEA, CLAL. In mancanza di reperibilità in questi siti l'identificazione dei prezzi è stata fatta in riferimento a prezzi di mercato presentati da vivai e siti dedicati alla vendita on-line.

Nella Tabella 1 sono indicate in numero di aziende dimostrative per tipologia di prodotto da cui sono stati raccolti i dati.

**Tabella 1. Aziende dimostrative coinvolte nella raccolta dati e relativi prodotti oggetto di analisi nel progetto Climate Change-R**

Filiera	Nr. aziende
Zootecnia da carne	9
Latte per Parmigiano Reggiano	6
Latte crudo ad alta qualità	6
Produzioni vegetali: pero	3
Produzioni vegetali: pesco	2
Produzioni vegetali: grano duro	4
Produzioni vegetali: fagiolino da industria	2
Produzioni vegetali: pomodoro	2

Come precedentemente illustrato il progetto individua 3 Livelli di Attenzione Ambientale per le tipologie di filiera inserite in tabella 1. Per le filiere relative alla produzioni vegetali le emissioni rilevanti sono quelle di N<sub>2</sub>O, che dipendono principalmente dalle gestione di azoto nel terreno. Quindi nei diversi LAA si applicano variazioni che incidono principalmente su pratiche agricole quali lavorazioni e concimazioni.

Per le filiere relative al comparto zootecnico invece le emissioni rilevanti sono quelle di N<sub>2</sub>O provenienti dalle deiezioni e CH<sub>4</sub> sempre derivanti dalle deiezioni, ma anche dalla fermentazione degli alimenti nell'apparato digerente degli animali.

Le variazioni a livello del comparto zootecnico per i diversi LAA si individuano principalmente attraverso l'applicazione di diverse metodologie di calcolo, non potendo andare a stravolgere nel pratico la normale gestione delle aziende. Poiché per tali finalità non sono stati acquisiti dati di campo relativi all'applicazione di diverse pratiche agricole, i dati forniti da parte del CRPA per le analisi della parte di campo riguardano le aziende dimostrative solo per l'anno 2014 nel LAA1. Unicamente su questi dati forniti UNIBO restituisce il calcolo del Margine Lordo.

Per maggiori dettagli sulle metodologie e procedimenti di calcolo riguardo alla parte zootecnica si rimanda alla visione del DOW di Progetto.

Per quanto riguarda la raccolta dati nell'anno 2015, sempre relativa al comparto zootecnico, i dati forniti dal CRPA riguardano la simulazione di un incremento nell'efficienza della fertilizzazione a seguito dell'interramento dei liquami e letami. Sono stati pertanto forniti dei valori di sostituzione di Azoto ad azienda ipotizzati in presenza di interrimento. Sulla base di questi valori espressi in Kg di N sono stati calcolati per l'azienda Cavani e Paleotto (produttrici di latte crudo) i corrispondenti quantitativi in Urea.

L'importo derivante dalla differenza tra le quantità di concime Azotato impiegato nell'anno 2014 e quelle derivate dalla simulazione di sostituzione è stato usato come riferimento per il calcolo del Margine Lordo delle aziende.

Tabella 3 si sintetizzano i dati disponibili per tipologia di prodotto e livello di attenzione su cui sono state condotte le elaborazioni. Per queste aziende i dati sono stati raccolti con l'obiettivo primario di determinare LCA. Per approfondimenti relativi alle metodologie applicate per tali analisi LCA si rimanda alla capitolato tecnico relativo al progetto LIFE+ (Reduction of greenhouse gases from agricultural systems of Emilia-Romagna, LIFE12 ENV/IT/000404).

Obiettivo del presente documento è valutare la sostenibilità economica delle pratiche a basso impatto ambientale analizzando i costi di produzione derivati dall'implementazione delle diverse pratiche e confrontando i valori dei margini lordi ottenuti. Il documento è strutturato come segue, capito 2 relativo alla Metodologia applicata, capitolo 3 in cui si riportano i risultati delle analisi dei costi di produzione. Capitolo 4 di discussione e in seguito gli allegati contenenti i calcoli dettagliati dei costi di produzione.

**Tabella 2. Schede raccolte per le colture oggetto del bando nell'anno 2015**

CRPV	Azienda	LAA1	LAA2	LAA3
<b>pesco</b>	Alpi	X	X	
	Cenni			X
<b>pero</b>	Aldrovandi	X	X	
	Pastorelli			X
	Setti			X
<b>fagiolino</b>	Dragoni		X	X
	Minzoni	X	X	X
<b>pomodoro</b>	Bersani	X	X	
	Bertaccini			X
<b>grano duro</b>	Zazzali			
	Fontana			
	Bruschi			
	Quartieri			

**Tabella 3. Schede raccolte per i prodotti zootecnici oggetto del bando nell'anno 2015.**

CRPA	Aziende
<b>latte per Parmigiano Reggiano</b>	La Corte
	Oppio
	Il Castello
	Soc. Coop. Agricola Pratofontana
	Fattoria S.Rocco di Filippini Adolfo &Giorgio
	Fattoria S.Rocco di Filippini Adolfo &Giorgio
<b>da carne</b>	Negrello Andrea e Adrian.d s.s.
	Scalambra Romolo

	Società Agricola Fratelli Visentini di Attilio Visentini e C. s.r.l.
	Bovinzoo s.r.l.
	Boccalina di Lasagna Angela
	Cà Granda di Truzzi Alessandro
	Prato Verde Società Agricola
	Prato Verde Società Agricola
	Prato Verde Società Agricola
	Cabrini s.s.
	Minghini
<b>da latte crudo</b>	Cavani Giacomo
	Famiglia Montagnini
	Gennari Ernesto e Mauro
	Il Paleotto S.S.
	Sapori Mauro e Cristian S.S.
	Taglioli Adelmo e Fausto S.S.

## 3.2. Metodologia

Per costo di produzione si intende la somma delle spese che l'agricoltore (imprenditore astratto) deve sostenere per produrre un determinato bene (De Benedictis; 1979). In formula:

$$(1) \quad K = Q + S + Sa + St + I + Bf + Tr$$

dove:

$K$ = costo di produzione

$Q$ = quote di ammortamento, manutenzione e assicurazione dei capitali fissi

$S$ = spese per l'acquisto dei capitali circolanti

$Sa$ = salari

$St$ = stipendi

$I$ = interessi sul capitale di esercizio

$Bf$ = beneficio fondiario

$Tr$ = tributi

In particolare, si possono discernere due tipi di costo quelli legati alla reintegrazione dei mezzi di produzione impiegati nel processo produttivo e quelli legati alle remunerazioni dei fattori di produzione (lavoro, capitale, terra).

Nel calcolo del costo di produzione vi sono alcune difficoltà dovute alla identificazione dei costi diretti, comuni e congiunti. Mentre i costi diretti sono solitamente di facile identificazione poiché legati all'impiego di un mezzo di produzione, i costi comuni e congiunti si riferiscono all'utilizzo di mezzi di produzione che vengono coinvolti nell'intero processo produttivo aziendale oppure sono spese sostenute anche per altri processi produttivi collegati a quello che si vuole determinare.

Risulta evidente che il costo di produzione è attendibile quanto più i dati in input sono rilevati sul campo. Nel caso sia necessario, per mancanza di informazioni, procedere per assunzioni o stime, il livello di arbitarietà del costo di produzione aumenta.

Diverse sono le finalità per cui viene calcolato il Costo di produzione, in funzione di ciò diversi criteri vengono adottati.

Nel caso studio in esame, l'analisi sui costi di produzione è stata effettuata con la finalità di determinare il margine lordo (ML) per azienda per livello di attenzione adottato e conseguentemente le variazioni di ML. Dal valore di variazione tra i ML ottenuti a seguito dell'applicazione degli LAA è possibile effettuare una valutazione economica della sostenibilità economica legata all'adozione delle pratiche identificate negli LAA1, LAA2 e LAA3.

Il ML consiste in una disaggregazione tra costi fissi (beni che non variano nel breve periodo in funzione della quantità di bene prodotta) ed i costi variabili (costi che variano in funzione della quantità prodotta del bene), ovvero restituisce un reddito al netto dei costi variabili. Nell'ottica di voler conoscere i costi che variano a seguito dell'adozione di diverse pratiche agricole si è ritenuto che il ML costituisca lo strumento di analisi più appropriato. Infatti, si ipotizza che l'applicazione delle pratiche non implichi variazioni sostanziali sui costi fissi. Dove l'applicazione di una diversa pratica non ha determinato una variazione sulla quantità dei mezzi tecnici impiegati il prezzo di questa voce di costo non è stata inclusa nella determinazione del costo di produzione. Infatti, esso risulterebbe un valore costante che non inciderebbe ai fini del calcolo della variazione di margine lordo tra i diversi livelli di attenzione.

I costi di produzione ed i relativi margini lordi calcolati sono riferiti utilizzando come unità l'ettaro di terra. Come precedentemente spiegato alcune voci di costo, in particolare quelle riferibili ai costi fissi non sono state inserite nel calcolo per la determinazione del costo di produzione. Per quanto riguarda le colture arboree ci sono costi che riguardano l'impianto delle colture stessa e per cui non vengono rilevate delle differenze a seguito dell'applicazione dei diversi livelli di attenzione di pratiche agricole. Queste voci di costo per tanto non sono state inserite nel calcolo per la determinazione del costo di produzione.

A seguito di un'analisi dei dati e nell'ottica di analizzare il costo di produzione attraverso la variazione di margine lordo, alcune spese sostenute mantenute invariate nell'applicazione dei diversi LAA non sono state considerate nella conteggiata nel costo di produzione. In particolare, queste spese riguardano gli esborsi effettuati per la realizzazione degli impianti delle colture arboree oppure le opere di irrigazione e drenaggio.

Tra i costi fissi sono stati invece calcolati i costi sostenuti per il pagamento degli stipendi e spese generali (spese di tipo gestionale). Queste spese possano variare poiché l'utilizzo di pratiche a basso impatto ambientale assimilabili alla tecnica impiegate nella di agricoltura integrata e biologica potrebbero determinare l'ausilio di personale specializzato nell'utilizzo di strumentazioni a supporto di tali tecniche e nel gestionale.

Non essendo riportate informazioni dalle schede fornite da CRPV e CRPA su queste voci di costo, si sono ipotizzate delle percentuali sull'entità della produzione vendibile realizzata (PLV) (Gallerani, 2004 e Pirazzoli, 1997). In realtà sarebbero costi per cui ai fini di una miglior valutazione di vantaggio economica tra le diverse tecniche andrebbero computati/campionati direttamente sul campo, in quanto potrebbero subire variazioni significative al variare delle pratiche agricole.

Il procedimento da adottare per determinare il costo di produzione si basa sull'analisi tecnico economica degli elementi che partecipano al processo produttivo. In particolare l'analisi si distingue in due fasi:

- identificazione dei mezzi e delle quantità necessari ed impiegati nella produzione del bene
- identificazione dei prezzi unitari relativi ai singoli mezzi impiegati nel processo produttivo

Per quanto riguarda la raccolta dati nell'anno 2015, sempre relativa al comparto zootecnico, i dati forniti dal CRPA riguardano la simulazione di un incremento nell'efficienza dovuta ad una differente tecnica di fertilizzazione che prevede l'interramento di liquami e letami. Sono stati pertanto forniti dei valori di sostituzione di Azoto ad azienda basati su un'ipotesi di esecuzione di interramento. L'importo derivante dalla differenza tra le quantità di concime Azotato impiegato nell'anno 2014 e quelle derivate dalla simulazione di sostituzione è stato usato come riferimento per il calcolo del Margine Lordo delle aziende ed assimilato ad una pratica di tipo LAA3.



### 3.3. Risultati

Il calcolo del costo di produzione è stato eseguito, per la stessa tipologia di coltura, su dati provenienti da diverse aziende dimostrative che hanno conferito dati inerenti ai diversi livelli di attenzione ambientale. Quindi, per i tre LAA i dati non provengono sempre dalla stessa azienda. Se questo aspetto non incide nel confronto tra i vari LCA, comporta invece delle criticità nella possibilità di condurre un confronto economico tra i diversi LAA. Infatti, l'utilizzo di mezzi tecnici di produzione (ad esempio meccanizzazione) in possesso dell'azienda potrebbe rendere più vantaggiosa economicamente l'applicazione di una determinata pratica agricola a confronto di un'altra azienda con diverse caratteristiche e viceversa.

#### 3.3.1. Pesco

I dati relativi alla coltura di pesco provengono dall'azienda Cenni ed Alpi. Sulla stessa azienda Alpi sono disponibili due LAA ed è quindi possibile mettere meglio a confronto i due sistemi di gestione a diverso impatto ambientale. Le due aziende, Alpi e Cenni, differiscono per

- tipologia di forma di allevamento (fusetto, palmetta)
- varietà (GEA, Roma star)
- Impianto di irrigazione

Tabella 4. Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano pesco per diversi LAA.

	LAA1 (Alpi)	LAA2 (Alpi)	LAA3(Cenni)
<b>PLV</b>	<b>17680</b>	<b>15640</b>	<b>16830</b>
<b>COSTI:</b>			
<i>Variabili</i>			
Costo Macchine	196	177	894
Concimazioni	540	330	593
Diserbo	16	17	745
Difesa fitosanitaria	1193	530	1032
Manodopera	3997	3868	4804
Irrigazione	540	420	493
<i>Fissi( % PLV)</i>			
Spese generali	707	626	673
Stipendio	884	782	842
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>8074</b>	<b>6750</b>	<b>10075</b>
<b>MARGINE LORDO</b>	<b>9606</b>	<b>8890</b>	<b>6755</b>
<b>Δ LAA3-2 &amp; Δ LAA3-1 (€/ha)</b>		<b>-2135</b>	<b>-2851</b>

Nell'azienda Alpi è possibile notare una riduzione dei costi, anche considerevole nel caso di quelli che riguardano l'attuazione della difesa fitosanitaria, a fronte di un minor impiego di mezzi tecnici. In parallelo però c'è anche una minor resa che si traduce perciò in un abbassamento della PLV ad ettaro. Per tanto complessivamente si assiste ad una riduzione del ML e quindi una variazione in negativo tra i due livelli di attenzione.

Interessante è notare come l'azienda Cenni, in cui sono stati attuati sistemi di coltivazione a basso impatto di tipo LAA3, mantenga delle rese più elevate rispetto al LAA2 dell'azienda Alpi. Tuttavia le pratiche attuate incidono fortemente sui costi che aumentano

### 3.3.2.Pero

I dati relativi ai LAA provengono da tre diverse aziende: Aldrovandi che ha conferito i dati per LAA1 ed LAA2, Pastorelli e Setti per LAA3. In Tabella 5 sono illustrate alcune delle differenze che caratterizzano le tre aziende.

L'azienda Setti mostra una resa che si discosta molto da quella delle altre due aziende ed in generale dalle rese medie rilevate sul territorio. L'azienda Setti infatti, è una azienda con specializzazione zootecnia che impiega molto letame per le concimazioni. Questi quantitativi incidono fortemente sullo sviluppo vegetativo della pianta incidendo sul bilancio di accrescimento vegetale/fruttifero ed influenzando positivamente l'accrescimento vegetale a sfavore di quello produttivo.

Tabella 5. Rese, varietà, forma di allevamento e sistema di irrigazione nelle aziende a pero

	Aldrovandi		Pastorelli	Setti
	LAA1	LAA2	LAA3	LAA3
Resa	35	32	33	28
Irrigazione	a goccia	a goccia	a goccia	rotolone
Varietà	Abate	Abate	Abate	Abate
Forma di allevamento	Candelabro	Candelabro	Bibaum	Palmetta
Filare inerbito				loietto

La stima economica mostra che all'interno della azienda Aldrovandi il passaggio da LAA1 a LAA2 risulta sconsigliato, sebbene ci sia un abbassamento dei costi principalmente determinato da un minor utilizzo di gasolio, in parallelo si assiste ad un calo della resa incidendo così sulla PLV e quindi con un abbassamento del ML realizzato a livello aziendale.

Il passaggio da LAA2 ad LAA3 confrontando l'azienda Aldrovandi con l'azienda Pastorelli risulta vantaggioso riportando un incremento di ML di 2045 Euro. Questo non accade mettendo a confronto LAA2 dell'azienda Aldrovandi con l'LAA3 dell'azienda Setti. Nell'applicare le pratiche LAA3 si assiste ad una riduzione dei costi per l'azienda Setti, ma anche un calo notevole della resa. Come spiegato precedentemente tale calo è imputabile all'impiego di una concimazione prevalentemente a base di letame, che appunto influisce negativamente sulla produzione fruttifera della pianta.

Tabella 6. Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano Pero per diversi livelli di attenzione.

	Aldrovandi		Pastorelli	Setti
	LAA1	LAA2	LAA3	LAA3
<b>PLV</b>	<b>29050</b>	<b>26560</b>	<b>27390</b>	<b>23240</b>
<b>COSTI:</b>				
<i>Variabili</i>				
Costo macchine	420	190	272	297
Concimazioni	91	98	615	245
Diserbo	131	238	6	31
Difesa fitosanitaria	1282	1173	700	1093
semina interfila				48
Irrigazione	375	270	240	240
Acqua Trattamenti	4	4	2	4
Manodopera	3646	3629	2460	2012
<i>Fissi( % PLV)</i>				
Spese generali	1453	1328	1370	1162
Stipendio	1743	1594	1643	1394
Interesse sulle spese				

<b>TOTALE COSTI</b>	<b>9145</b>	<b>8523</b>	<b>7308</b>	<b>6526</b>
<b>MARGINE LORDO</b>	<b>19905</b>	<b>18037</b>	<b>20082</b>	<b>16714</b>
<b>Δ LAA2-1; Δ LAA3-2 (</b>		<b>-1868</b>	<b>2045</b>	<b>-1323</b>

### 3.3.3. Pomodoro da industria

Dall'azienda Bersani sono stati acquisiti i dati per il calcolo del LAA1 e LAA2 e dall'azienda Bertaccini i dati per il calcolo del LAA3. Le due aziende si differenziano tra loro per

- tipologia di impianto irriguo, (Bertaccini utilizza impianto a manichetta, Bersani fa uso del rotolone),
- fertilizzazione,
- difesa fitosanitaria,

L'azienda Bertaccini risulta essere un'azienda più specializzata rispetto alla Bersani, dove c'è i mezzi tecnici vengono impiegati con maggior intensità e questo si riflette in maniera significativa nelle rese (v. Tab. 6) Confrontando LAA1 ed LAA2 nell'azienda Bersani si può notare (tab. 7) come impiegando pratiche di difesa integrata ci sia una leggera riduzione nei costi, ma che poi si traduce anche in una riduzione nella resa del prodotto, determinando quindi una perdita di ML al passaggio delle due tecniche.

L'azienda dei Bertaccini essendo un'azienda specializzata, pur applicando pratiche identificate come LAA3 presenta dei costi di fertilizzazione e di difesa molto elevati che raddoppiano rispetto a quelli sostenuti dall'azienda Bersani.

Tabella 7. Rese azienda Bersani e Bertaccini (pomodoro)

	Bersani		Bertaccini
	LAA2	LAA3	LAA3
resa (t/ha)	67	54	138

Tabella 8. Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano pomodoro per diversi LAA.

	Azienda Bersani		Azienda Bertaccini
	LAA1	LAA2	LAA3
<b>PLV</b>	<b>6164</b>	<b>4968</b>	<b>12696</b>
<b>COSTI:</b>			
<i>variabili</i>			
Costo macchine	502	329	298
Concimazioni	135	160	889,97
Diserbo	1	8	47,92
Difesa fitosanitaria	480	404	818,38
Manodopera	215	215	489,84
irrigazione	360	180	420
<i>Fissi( % PLV)</i>			
Spese generali	247	199	507,84
Stipendio	308	248	634,8

<b>TOTALE COSTI</b>	<b>2248</b>	<b>1743</b>	<b>4107</b>
<b>MARGINE LORDO</b>	<b>3916</b>	<b>3225</b>	<b>8589</b>
$\Delta$ LAA2-1 , $\Delta$ LAA3-2		-691,41	5364,71

Confrontando il LAA3 sulla azienda Bertaccini con LAA2 dell'azienda Bersani si può notare una resa molto più alta per la prima azienda e quindi un PLV più elevata.

Nonostante i costi sostenuti dall'azienda Bertaccini siano più elevati il, il confronto tra LAA3 ed LAA2, in termini di margine lordo, risulta positivo.

### 3.3.4. Fagiolino da industria

L'azienda Minzoni rende disponibile dati per i tre LAA, mentre l'azienda Dragoni fornisce dati per l'applicazione delle pratiche identificate nel LAA2 e LAA3. Nel calcolo del costo di produzione, la semente non è stata considerata come voce di costo poiché il quantitativo di semente non varia nelle 2 aziende per le pratiche agricole considerate. Per tanto sono stati fatti confronti tra la convenienza LAA2 e LAA1 e considerazioni sull'attualizzazione della pratica LAA2 in due diverse aziende.

Tabella 9. Rese e varietà aziende Dragoni e Minzoni.

	Dragoni		Minzoni		
	LAA2	LAA3	LAA1	LAA2	LAA3
resa (t/ha)	7,6	11,9	6,5	5,8	10,6
Varietà	SV 1541 GA	Shubert	Shubert	SV 1541 GA	Shubert

Entrambe le aziende riportano dei considerevoli aumenti di resa all'applicazione delle pratiche identificate nel LAA3. La differenza principale che si evidenzia tra i livelli LAA2 e LAA3 è nella varietà di coltura, che risulta essere la stessa per gli stessi livelli di attenzione. Appare pertanto che la varietà di coltura in presenza delle pratiche di coltivazione a più basso impatto ambientale risultino più produttive.

Come si può notare osservando la tabella 10, passando da LAA1 ad LAA2 c'è una riduzione nei costi che si traduce anche in una lieve riduzione della PLV, che potrebbe però essere imputabile anche alla coltivazione di una diversa varietà. Questo si traduce in una variazione negativa di ML nel passaggio da LAA1 a LAA2.

Al contrario si nota una variazione in positivo di ML al passaggio dalla tecnica LAA2 a LAA3 in entrambe le aziende.

Tabella 10. Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano fagiolino per diversi LAA.

	Minzoni	Minzoni	Minzoni	Dragoni	Dragoni
	LAA1	LAA2	LAA3	LAA2	LAA3
<b>PLV</b>	<b>1554</b>	<b>1386</b>	<b>2533</b>	<b>1818</b>	<b>2834</b>
<b>COSTI:</b>					
<i>variabili</i>					
Costo macchine	212	285	247	266	243
Concimazioni	86	48	48	63	48
Diserbo	101	34	55	36	23
Difesa fitosanitaria	111	90	285	149	296
Manodopera	241	241	179	228	187

Irrigazione	77	77	61	55	146
Acqua per trattamenti e diserbi	0,29	0,24	0,3	0,11	0,29
<i>Fissi( % PLV)</i>					
Spese generali	62	55	101	73	113
Stipendio	78	69	127	91	142
Interesse sulle spese					
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>968</b>	<b>952</b>	<b>1105</b>	<b>960</b>	<b>1199</b>
<b>MARGINE LORDO</b>	<b>585</b>	<b>435</b>	<b>1429</b>	<b>858</b>	<b>1635</b>
<b>Δ LAA2-1; Δ LAA3-2</b>		-151	994		777

### 3.3.5. Frumento duro

Per la coltura del frumento sono state rese disponibili le schede colturali per i tre livelli di attenzione di due aziende: Fontana e Zazzali. Per l'azienda Fontana è stato reso disponibile un ulteriore livello di attenzione identificato come LAA1 bis. Quest'ultimo si differenzia rispetto al LAA1 nel calcolo del costo di produzione solo per un diverso valore di resa. Come si può notare in Tabella 12 non ci sono variazioni nei valori delle voci di spesa imputati ai costi variabili. Esistono invece delle variazioni rilevanti per la PLV che è maggiore in quanto con l'LAA1 bis si ottiene una resa di 7,6 t/ha rispetto a 5,5 t/ha con l'LAA1. Questo aumento di resa è da imputare ad una diversa precessione colturale (sostenibile) che viene attuata nel caso del LAA1.

Osservando la Tabella 12 si può notare come i costi relativi al diserbo abbiano subito un sensibile decremento nelle pratiche identificate nel LAA2 ed LAA3. Sono invece aumentati i costi relativi all'impiego di prodotti fitosanitari e delle concimazioni nell'LAA2.

Tabella 11. Rotazioni azienda Fontana.

	LAA1	LAA1bis	LAA2	LAA3
Resa	5,5	6,6	7,2	7,6
Predecessione	Grano duro	Barbabetola	Barbabetola	Barbabetola

Tabella 12. Costi di produzione del frumento duro per livelli di attenzione per azienda Fontana

	LAA1	LAA1bis	LAA2	LAA3
<b>PLV</b>	<b>1925</b>	<b>2310</b>	<b>2520</b>	<b>2660</b>
<b>COSTI:</b>				
<i>variabili</i>				
Costo macchine	117,98	117,978	122,25	125,0984
Concimazioni	250	250,00	250,00	251,2
Semente	163,8	163,8	163,80	163,8
Diserbo	27,15	27,15	27,15	3,15
Difera fitosanitaria	88,92	88,92	88,25	43,92
Manodopera	0	86,19	75,66	80,86
<i>Fissi( % PLV)</i>				
Spese generali	77	92,4	100,8	106,4
Stipendio	96,25	115,5	126	133
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>821,10</b>	<b>941,938</b>	<b>953,91</b>	<b>907,4284</b>
<b>MARGINE LORDO</b>	<b>1103,90</b>	<b>1368,06</b>	<b>1566,09</b>	<b>1752,572</b>
Δ ML LAA2-1; LAA3-2		264,16	462,19	186,48

Nel complesso il costo per attuare la tecnica LAA2 si mostra essere il più elevato, senza avere un riscontro proporzionato in termini di ritorno in PLV. La tecnica più vantaggiosa è invece l'LAA3 per cui si ottiene il valore maggiore di ML.

Osservando la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si può notare come sia vantaggioso il passaggio tra LAA1 ad LAA3, ma anche da LAA2 ad LAA3. Interessante osservare invece come la sola applicazione della tecnica di precessione sostenibile renda meno vantaggioso (rispetto alla LAA2) invece il passaggio da LAA3 ad LAA1 bis.

Nella Tabella 13 si possono osservare i costi di produzione del grano duro per le tecniche applicate presso l'azienda Zazzali.

Le PLV tendono a diminuire abbastanza passando dal LAA1 al LAA3 per via di un calo delle rese. Interessante notare come tra i costi variabili si assiste ad un significativo decremento dei costi relativi alla difesa fitosanitaria per la tecnica LAA3.

Tabella 13. Costi di produzione del frumento duro per livelli di attenzione per azienda Zazzali

	LAA1	LAA2	LAA3
<b>PLV</b>	<b>2450</b>	<b>2559</b>	<b>2604</b>
<b>COSTI:</b>			
<i>variabili</i>			
Costo macchine	119	181	172
Concimazioni	200	208	190
Semente	195	172	140
Diserbo	15	15	15
Difera fitosanitaria	47	47	29
Manodopera	76	105	105
<i>Fissi( % PLV)</i>			
Spese generali	98	102	104
Stipendio	123	128	130
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>872</b>	<b>957</b>	<b>885</b>
<b>MARGINE LORDO</b>	<b>1578</b>	<b>1601</b>	<b>1719</b>

Come si può notare (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) i passaggi dalla tecnica LAA1 ad LAA3 e da LAA2 ad LAA3 non risultano vantaggiosi.

### 3.3.6. Margine Lordo: aziende zootecniche

Per la parte zootecnica sono stati calcolati i margini lordi ipotizzando simulazioni di un incremento dell'efficienza della fertilizzazione a seguito dell'interramento dei liquami e letami. Sono stati pertanto forniti dei valori di sostituzione di Azoto da parte del CRPA ad azienda ipotizzati in presenza di interrimento.

Tabella 14. Azoto da fertilizzanti chimici ridotto da LAA1 a LAA2 (rispetto DPI) (dati CRPA).

N minerale risparmiato (kgN/a)	Capa LAA2	Castello LAA2	Felina	La Corte	Oppio	Pratofontana	Cavani	Mengoli	Montagnini	Paleotto	Sapori	Taglioli
Erba medica	2369	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Prato stabile			0			0						
Loietto	0						0					
Mais insilato								0	0	0	603	0
Mais pastone								0	0		874	
Miscuglio trifoglio prat									0			
Frumento insilato								0	0			0
Frumento invernale		2354	47	3458	1686	0			4309		0	1065
Triticale insilato									0		0	
Sorgo insilato									0		0	
Sorgo	0	620		0	0							
Orzo				4853								0
Totale	2369	2975	47	8311	1686	0	0	0	4309	1477	0	1065

**Tabella 15. Azoto da fertilizzanti potenzialmente sostituito grazie all'aumento della efficienza dell'azoto zootecnico applicato con tecniche virtuose (dati CRPA)**

N sostituito con aumento efficienza N effluenti (kgN/a)	Capa	Castello	Felina	La Corte	Oppio	Pratofontana	Cavani	Mengoli	Montagnini	Paleotto	Sapori	Taglioli
Erba medica	710	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Prato stabile			2.155			1.704						
Loietto	330							0				
Mais insilato							289	1.764	921	0	0	68
Mais pastone							251	422		141		
Miscuglio trifoglio prato									241			
Fruento insilato							0	429			43	
Fruento invernale		3.524	193	5.927	3.214	1.518			376		427	0
Triticale insilato								429		226		
Sorgo insilato								429		95		
Sorgo	330	1.222		861	1.419							
Orzo				3.540							406	
<b>Totale azienda</b>	<b>1.370</b>	<b>4.746</b>	<b>2.348</b>	<b>10.328</b>	<b>4.633</b>	<b>3.222</b>	<b>540</b>	<b>3.473</b>	<b>1.538</b>	<b>462</b>	<b>875</b>	<b>68</b>
Euro/a	1.686	5.841	2.889	12.712	5.703	3.965	664	4.274	1.893	568	1.077	83

Di seguito sono riportate le elaborazioni effettuate sulla base dei dati forniti da CRPA per il calcolo delle Variazioni di input di costo per concimazione, manodopera e lavorazioni ottenuta dall'interramento dell'azoto zootecnico applicato con tecniche virtuose (LAA2; LAA3) rispetto alle tecniche convenzionali (LAA1). All'interno dell'aziende zootecniche, non per tutte le colture sono stati effettuati calcoli di per la valutazione delle variazioni economiche derivate dall'impiego di pratiche virtuose. Per alcune coltivazioni infatti, la concimazione consiste esclusivamente in un reimpiego di letami, liquami e digestati prodotti in azienda, non costituendo questi un input di costo per l'azienda, non vengono effettuati valutazioni sulle possibili variazioni derivate dall'applicazione delle pratiche virtuose ovvero dall'interramento dell'azoto zootecnico.

**Tabella 16 Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano Reggiano.**



Az. Capa: 75ha	Erba medica		
	LAA1 2014	Δ LAA2-LAA1	Δ LAA3-LAA2
Concimazione kg/ha	90	-31,5840	-9,47
Concimazione €/ha	36	-9,48	-2,84
Lavorazioni €/ha	68	22,5	22,5
Manodopera €/ha	601	7,8	7,8
Trattamenti €/ha	0		
totale €/ha	705	20,82	27,46
Totale azienda €	52875	1561,86	2059,5

All'interno dell'azienda Capa, solo nella coltivazione di erba medica vengono utilizzati, nella pratica convenzionale, concimi di sintesi, nello specifico nitrato di ammonio. Per le colture di sorgo e loietto viene distribuito liquame bovino, quindi non sono stati effettuati calcoli di sostituzione.

**Tabella 17. Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano Reggiano.**

Az. Castello (Sorgo: 60 ha; Frumento: 150 ha)	Frumento			Sorgo		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	346	-60,37	-90,36	200	-22,46	-44,28
Concimazione €/ha	103,8	-18,11	-27,11	84	-8,99	-17,71
Lavorazioni	49,46	22,5	22,5	76	22,5	22,5
Manodopera	81,77	7,8	7,8	94	7,8	7,8
Semente €/ha	120,00			46		
Trattamenti €/ha	16,00			24		
totale €/ha	235,03	12,19	3,19	324	21,31	12,59
Totale azienda	35255	1828	479	19440	1279	755

**Tabella 18. Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano Reggiano.**

Az. Felina Frumento 3 ha	Frumento		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	80	-34,24	-139,66
Concimazione €/ha	32	-13,70	-55,86
Lavorazioni €/ha	122	22,5	22,5
Manodopera €/ha	136	7,8	7,8
Semente €/ha	122		
Trattamenti €/ha	15,50		
totale €/ha	290	16,60	-25,56
Totale azienda	870	49,81	-76,69

**Tabella 19. Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano Reggiano.**

Az. La Corte	Frumento			Sorgo			Orzo		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	346,0	-100,0	-171,4	200,0		-15,1	346,0	-233,3	
Concimazione €/ha	103,8	-30,0	-51,4	80,0		-6,0	103,8	-70,0	
Lavorazioni €/ha	85,0	22,5	22,5	57,0		22,5	86,9	22,5	
Manodopera €/ha	98,0	7,8	7,8	70,4		7,8	128,9	7,8	
Semente €/ha	120,0			41,0			70,0		
Trattamenti €/ha	16,0			12,0			20,0		
totale €/ha	286,8	0,3	-21,1	207,4		24,3	319,7	-39,7	
Totale azienda €/az.	38144,4	39,8	-2808,9	25722,0		3008,6	25573,0	-3175,2	

**Tabella 20. Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano Reggiano**

Az. Oppio (frumento 150 ha; sorgo 60ha)	Frumento			Sorgo		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	346	-43,22	-82,41	200		-51,42
Concimazione €/ha	103,8	-12,97	-24,72	80		-20,57
Lavorazioni €/ha	51,24	22,5	22,5	57,02		22,5
Manodopera €/ha	81,77	7,8	7,8	70,42		7,8
Trattamenti €/ha						
totale €/ha	236,81	17,33	5,58	207,44		9,73
Totale azienda €/az.	35522,23	2600,0	836,4	12446,1		583,9

**Tabella 21. Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano Reggiano**

Az. Pratofontana (frumento 32 ha)	Frumento		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	80	0,00	-103,13
Concimazione €/ha	32	0,00	-41,25
Lavorazioni €/ha	102,85		7,8
Manodopera €/ha	139,10		22,5
Trattamenti €/ha			
totale €/ha	273,95		-10,95
Totale azienda	8766,39		-350,4

**Tabella 22 Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte crudo.**

Az. Cavani (Mais pastone 13ha; insilato 15)	Insilato			Mais pastone		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	500,0		-48,3	500,0		-42,0
Concimazione €/ha	200,0		-14,5	200,0		-16,8
Lavorazioni €/ha	148,2		0,0	148,2		22,5
Manodopera €/ha	146,9		0,0	137,8		7,8
Semente €/ha	190,0			190,0		0,0
Trattamenti €/ha	120,0			120,0		0,0
totale €/ha	805,2		-14,5	796,0		13,5

Totale azienda €/az.	12077,5	-217,6	10348,5	175,6
----------------------	---------	--------	---------	-------

**Tabella 23. Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte crudo.**

Az. Paleotto (Insilato 10 ha; pastone 14 ha; sorgo 19 ha)	Insilato			Mais pastone			Sorgo		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	500,0	-93,5	0,0	500,0	-1899,9	-21,9	100,0	0,0	-10,9
Concimazione €/ha	200,0	-37,4	0,0	200,0		-8,8	40,0		-4,4
Lavorazioni €/ha	144,0	22,5	22,5	144,0		22,5	92,7		22,5
Manodopera €/ha	200,0	7,8	7,8	137,8		7,8	125,5		7,8
Semente €/ha	190,0			190,0		0,0	85,1		
Trattamenti €/ha	120,0			120,0		0,0	0,0		
totale €/ha	854,0		30,3	791,8		21,5	343,3		25,9
Totale azienda €/az.	8540,0		303,0	11085,2		301,6	4806,3		492,8

**Tabella 24 Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte crudo.**

Az. Saponi (Frum. Insilato 10 ha; frum inv. 100ha; orzo 95 ha)	Frum Insilato			Frum. Inv			Orzo		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha	52,0		-1,7	78,0	0,0	-16,4	52,0		-16,4
Concimazione €/ha	15,6		-0,5	23,4		-6,6	15,6		-6,6
Lavorazioni €/ha	57,1		22,5	77,0		22,5	74,4		22,5
Manodopera €/ha	71,5		7,8	106,3		7,8	107,9		7,8
Semente €/ha	150,0			150,0		0,0	114,0		
Trattamenti €/ha	16,0			24,0		0,0	16,0		
totale €/ha	310,2		29,8	380,7		23,7	327,9		23,7
Totale azienda €/az.	3101,9		298,0	38065,9		2373,1	32792,1		2253,9

**Tabella 25 Variazione in input di costo le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per l'azienda zootecnica produttrice di latte crudo.**

Az. Taglioli (Mais 23 ha; frum. inv. 7 ha)	Mais Insilato			Frum. Inv		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha (Frum: urea+solfato)	250,0		-21,4	200 + 400	-330,7	0,0
Concimazione €/ha urea e solfato	100,0		-6,4	208,0	-132,3	0,0
Lavorazioni €/ha	109,1		22,5	69,5		22,5
Manodopera €/ha	106,6		7,8	131,3		7,8
Semente €/ha	190,0			120,0		0,0
Trattamenti €/ha	60,0			0,0		0,0
totale €/ha	565,7		23,9	528,8		30,3
Totale azienda €/az.	13010,1		549,0	3701,5		212,1

Nelle aziende Mengoli e Montagnini vengono distribuiti digestato, letame e liquami. Non fanno uso di concimi di sintesi per tanto sono state calcolate variazioni legate alla sostituzione del concime di sintesi con le operazioni di interrimento.

**Tabella 26. Variazione in input di costo per le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per azienda zootecnica da carne.**

Az. Cabrini (Frum.inv: 17 ha, Mais insilato 20 ha; Mais 3 ha; pomodoro)	Mais Insilato			Mais Granella			Pomodoro			Frum. Invernale		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha (Frum: urea+sol)	400,0	-125,8	-52,6	400,0	-106,8	-43,9	400,0	-379,04	-43,38	300		-64,87
Concimazione €/ha urea e solfato	160,0	-50,3	-15,8	160,0	-42,7	-17,5	120	-113,71	-13,01	90		-19,461
Lavorazioni €/ha	57,6	22,5	22,5	69,5	22,5	22,5	166	22,5	22,5	3735		22,5
Manodopera €/ha	715,0	7,8	7,8	650,0	7,8	7,8	48	7,8	7,8	374,4		7,8
Semente €/ha	190,0			190,0			150			120		
Trattamenti €/ha	60,0			60,0			100			100		
totale €/ha	1182,6	-20,0	14,5	1129,5	-12,4	12,8	584,0	-83,4	17,3	4419,4	0,0	10,8
Totale azienda €/az.	23652,0	-400,3	290,1	3388,5	-37,3	38,3	6424,0	-917,5	0,0	75129,8	0,0	184,3

Tabella 27. Variazione in input di costo per le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per azienda zootecnica da carne.

Az. Negrello (Frum.inv:36 ha, Mais insilato 11 ha; Mais 33 ha; Orzo 1,9ha)	Mais Insilato			Mais Granella			Orzo			Frum. Invernale		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha (Frum: urea+solfato)	600,0	-144,1	0,0	600,0	-139,1	0,0	300,0	-253,87	-98,85	400		0,00
Concimazione €/ha urea e solfato	240,0	-57,7	0,0	240,0	-55,6	0,0	90	-76,16	-29,65	120		0
Lavorazioni €/ha	59,4	22,5	22,5	103,5	22,5	22,5	54	22,5	22,5	68,4		22,5
Manodopera €/ha	650,0	7,8	7,8	273,0	7,8	7,8	858	7,8	7,8	793		7,8
Semente €/ha	180,0			180,0			120,00			108		
Trattamenti €/ha	60,0			60,0			100,00			100		
totale €/ha	1189,4	-27,4	30,3	856,5	-25,3	30,3	1222,0	-45,9	0,6	1189,4		30,3
Totale azienda €/az.	13083,4	-300,9	333,3	28264,5	-835,8	999,9	2321,8	-87,1	0,0	20219,8		515,1

Tabella 28. Variazione in input di costo per le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per azienda zootecnica da carne.

Az. Bomporto (Mias insilato 67 ha)	Mais Insilato		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3
Concimazione kg/ha (Frum: urea+solfato)	600,0	-42,8	-169,9
Concimazione €/ha urea e solfato	230,0	-17,1	-68,0
Lavorazioni €/ha	138,6	22,5	22,5
Manodopera €/ha	715,0	7,8	7,8
Semente €/ha	190,0		
Trattamenti €/ha	60,0		
totale €/ha	1333,6	13,2	-37,7
Totale azienda €/az.	89351,2	883,8	-2523,5

Tabella 29. Variazione in input di costo per le operazioni di concimazione, manodopera e lavorazioni rispetto ad LAA1 per azienda zootecnica da carne.

Az. Bomporto (Mias insilato 67 ha)	Mais Insilato			Frumento		
	LAA1 2014	Δ LAA2	Δ LAA3			
Concimazione kg/ha (Frum: urea+solfato)	600		-103,6	100,0	-95,7	-120,2
Concimazione €/ha urea e solfato	230,0		-41,4	40,0	-38,3	-48,1
Lavorazioni €/ha	138,6		22,5	106,0	22,5	22,5
Manodopera €/ha	715		7,8	50,0	7,8	7,8
Semente €/ha	190			75,0		
Trattamenti €/ha	60			100,0		
totale €/ha	1333,6		-11,1	371,0	-8	-17,8
Totale azienda €/az.	40008		-334,4	13356,00	-287	-640,8

### 3.4. Discussioni e conclusioni

Relativamente alla parte zootecnica poiché non è stato possibile avere dati riguardanti all'applicazione delle tecniche identificate nel LAA1,2, 3 per l'anno 2015, in quanto come precedentemente spiegato, le emissioni in N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> ottenibili attraverso l'applicazione di tali pratiche consistono in simulazioni effettuate attraverso l'applicazione di metodologie di calcolo con riferimento anche a valori tabellari.

Dalle variazioni di margine lordo calcolate per le diverse colture si può osservare come non sempre esiste una convenienza al passaggio dalle tecniche ad alto impatto ambientale a quelle a basso impatto. I risultati ottenuti non possono essere estendibili e considerati come rappresentativi, in quanto le aziende in cui sono stati raccolti i dati riguardanti i diversi livelli di attenzione hanno sistemi colturali diversi, a volte con diversi indirizzi di specializzazione.

Dai calcoli sui margini lordi (v. Tab. 4) si può notare come per il pesce il passaggio tra le tecniche ad alto impatto verso quelle a basso impatto determini una riduzione di ML per ettaro.

**Tabella 4. Variazione Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano pesce per diversi livelli di attenzione.**

	Alpi		Cenni
	LAA1	LAA2	LAA3
MARGINE LORDO	9606	8890	6755
$\Delta$ LAA3-2; $\Delta$ LAA3-1		-2135	-2851

**Tabella 30. Variazione Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano pero per diversi livelli di attenzione.**

	Aldrovandi		Pastorelli	Setti
	LAA1	LAA2	LAA3	LAA3
MARGINE LORDO	19905	18037	20082	16714
$\Delta$ LAA2-1; $\Delta$ LAA3-2		-1868	2045	-1323

Nel caso del pero è presente il caso del confronto tra i livelli di attenzione attuati in aziende diverse Aldrovandi per LAA1 ed LAA2, Pastorelli per LAA3 e Setti per LAA3. Come possibile osservare (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) il caso del confronto fra tecniche nelle aziende Pastorelli-Aldrovandi risulta positivo, mentre il caso del confronto Setti-Aldrovandi è negativo. Quest'ultimo potrebbe tuttavia rappresentare un'atipicità in quanto l'azienda Setti è di specializzazione zootecnica e utilizza molto letame per le concimazioni andando così ad incidere sulla produttività della pianta e quindi sul valore di PLV.

**Tabella 31. Variazione Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano pomodoro per diversi livelli di attenzione**

	Azienda Bersani		Azienda Bertaccini
	LAA1	LAA2	LAA3
MARGINE LORDO	3916	3225	8589
$\Delta$ LAA2-1; $\Delta$ LAA3-2		-691,41	5364,71

Il caso del pomodoro da industria mostra che il passaggio tra le tecniche ad alto impatto verso quelle a basso impatto è conveniente riportando variazioni di ML positivi (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). In particolare queste variazioni sono molto elevate perché i valori di PLV rilevati per il LAA3 sono rispetto alle altre tecniche di molto maggiori..

**Tabella 32. Variazione Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano fagiolino per diversi livelli di attenzione.**

	Minzoni			Dragoni	
	LAA1	LAA2	LAA3	LAA2	LAA3
MARGINE LORDO	585	435	1429	858	1635
$\Delta$ LAA2-1; $\Delta$ LAA3-2		-151	994		777

Nel caso del fagiolino da industria, non è stato possibile fare un confronto tra tutte e tre le tecniche a causa della mancanza di dati sul LAA3. Pertanto sono state messe a confronto le tecniche LAA2 attuate in due diverse aziende. I risultati hanno mostrato come in un caso la variazione di margine lordo sia positiva e nell'altro caso invece negativa. La differenza principale è legata ad una minor resa dell'azienda Minzolini rispetto alla Dragoni nonostante essa sostenga i costi di produzione più alti.

**Tabella 33. Variazione Margine Lordo ad ettaro stimati nelle aziende che coltivano Frumento per diversi livelli di attenzione**

	LAA2-LAA1	LAA2-LAA1bis	LAA3-LAA2
	€/ha	€/ha	€/ha
Azenda Fontanza	462,19	198,03	186,48
Azienda Zazzali	24		118

### 3.5. Casi standardizzati

I casi osservati nei diversi livelli di attenzione non risultano confrontabili, questo problema di riscontra spesso quando si hanno a disposizione poche osservazioni. Su campioni più numerosi si trattano i dati con variabili, in questo caso ciò non è possibile, si procede perciò individuando un caso di riferimento rappresentativo e sulla base di questo si è tentato di ricostruire gli input tecnologici per gli altri livelli di attenzione.

**Tabella 34. Pero, dati standardizzati**

Caratteristiche aziende	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici
	LAA1	€/ha LAA1	LAA2	€/ha LAA2	LAA3	€/ha LAA3
Varietà	Abate Fétel		Abate Fétel		Abate Fétel	
Resa (t/ha)	<b>38</b>	<b>31540</b>	<b>35</b>	<b>29050</b>	<b>37</b>	<b>30710</b>
Forma allevamento	candelabro (interfilare inerbato)		candelabro (interfilare inerbato)		candelabro (interfilare inerbato)	
Durata stimata frutteto (anni)	30		30		30	
Impianto antigrandine	si		si		si	
Impianto irrigazione	aspersione sovrachioma con impianto fisso		aspersione sovrachioma con impianto fisso		impianto a goccia con fertirrigazione	
<b>Input (principali)</b>						
Piante (n.ro/ha)	2.222		2.222		2.222	
Consumi per operazioni colturali (kg/ha gasolio)	200	178	200	178	200 (no carro elettrico)	178
Irrigazione (kg/ha gasolio o kWh)	180 kg gasolio	160,2	160 kg gasolio	142,4	600 kWh	168
Volume irriguo (m <sup>3</sup> /ha)	1.800	270	1.600	240	1.500	225
Unità fertilizzanti N (kg)	120	36	90	27	90	27
Quantità fitofarmaci (kg/ha)	155	1564	140	1715	120	913
Dispenser feromoni	-		-		1200/ha	576
Ore di manodopera (potatura, trinciatura sottofila, fertilizzazione, trattamenti, raccolta)	380	4940	380	4940	380	4940
<b>COSTO TOTALE</b>		<b>7.149</b>		<b>7.242</b>		<b>7.027</b>
<b>ML</b>		<b>24.391</b>		<b>21.808</b>		<b>23.683</b>
$\Delta$ LAA2-LAA1		-2.584	$\Delta$ LAA3-LAA2	1.875		

Tabella 35. Pesco, dati standardizzati

	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici
Caratteristiche aziende	LAA1	€/ha LAA1	LAA2	€/ha LAA2	LAA3	€/ha LAA3
Varietà	Elegant Lady (III Luglio)		Elegant Lady (III Luglio)		Elegant Lady (III Luglio)	
Resa (t/ha)	55	18700	52	17680	53	18020
Forma allevamento	palmetta (interfilare inerbito)		palmetta (interfilare inerbito)		palmetta (interfilare inerbito)	
Durata stimata frutteto (anni)	15		15		15	
Impianto irrigazione	irrigatore semovente		a goccia		a goccia + fertirrigazione	
<b>Input (principali)</b>						
Piante (n.ro/ha)	1.190		1.190		1.190	
Consumi per operazioni colturali (kg/ha gasolio)	170	151,3	170	151,3	200 dir. man. Fiori 150 dir. mecc. Fiori	178 133,5
Irrigazione (kg gasolio o kWh/ha)	200 kg gasolio	178	200 kWh	10	190 kWh	9,5
Volume irriguo (m <sup>3</sup> /ha)	2100	315	1800	270	1700	255
Unità fertilizzanti N (kg/ha)	150	600	135	540	115	460
Quantità fitofarmaci (kg/ha)	80	1500	65	1059	60	1420
Confusione sessuale	no		no		si	
Ore di manodopera (potatura, trinciatura sottofila, fertilizzazione, trattamenti, raccolta)	410	5330	410	5330	440 dirad. manuale fiori 321 dirad. mecc. fiori	480 9893
<b>COSTO TOTALE €/ha</b>		<b>8074</b>		<b>7360</b>		<b>12829</b>
<b>ML</b>		<b>10626</b>		<b>10320</b>		<b>5191</b>
Δ LAA2-LAA1		-306	Δ LAA3-LAA2	-5129		

Tabella 36. Fagiolino primo raccolto, dati standardizzati

I raccolto	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici
Caratteristiche aziende	LAA1	€/ha LAA1	LAA2	€/ha LAA2	LAA3	€/ha LAA3
Resa (t/ha); PLV	6,8	1625,2	7	1673	7	1673
Utilizzo sonde tensiometriche	no		no		si	
Precessione	Grano duro		Spinacio		Spinacio	
Data semina	20 Aprile		20 Aprile		20 Aprile	
Caratteristiche suolo						
Tessitura	Franco		Franco		Franco	
<b>Input (principali)</b>						
Semente (kg/ha)	120		120		120	
Consumi per operazioni colturali (kg/ha gasolio)	280	249,2	250	222,5	250	222,5
Irrigazione (kg/ha gasolio)	20	17,8	20	17,8	18	16,02
Volume irriguo (m <sup>3</sup> /ha)	450	67,5	450	67,5	400	60
Unità fertilizzanti N	80	76	60	57	60	57
Quantità fitofarmaci (kg/ha)	10	387	10	387	10	387
<b>COSTO TOTALE</b>		<b>798</b>		<b>752</b>		<b>743</b>
<b>ML</b>		<b>828</b>		<b>921</b>		<b>930</b>
Δ LAA2-LAA1		94	Δ LAA1-LAA2	9		

Tabella 37. Fagiolino secondo raccolto, dati standardizzato

Il raccolto	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici
Caratteristiche aziende	LAA1	€/ha LAA1	LAA2	€/ha LAA2	LAA3	€/ha LAA3
Resa (t/ha); PLV	11,4	2724,6	11,7	2796,3	11,7	2796,3
Utilizzo sonde tensiometriche	no		no		si	
Precessione	Grano duro		Spinacio		Spinacio	
Data semina	20 Luglio		20 Luglio		20 Luglio	
Caratteristiche suolo						
Tessitura	Franco		Franco		Franco	
<b>Input (principali)</b>						
Semente (kg/ha)	120		120		120	
Consumi per operazioni colturali (kg/ha gasolio)	280	249,2	250	222,5	250	222,5
Irrigazione (kg/ha gasolio)	31,5	28,035	29	25,81	27	24,03
Volume irriguo (m <sup>3</sup> /ha)	700	105	650	97,5	600	90
Unità fertilizzanti N	85	80,75	65	61,75	65	61,75
Quantità fitofarmaci (kg/ha)	13	503	13	503	13	503
<b>COSTO TOTALE</b>		<b>966</b>		<b>911</b>		<b>902</b>
<b>ML</b>		<b>1758</b>		<b>1885</b>		<b>1895</b>
Δ LAA2-LAA1		127	Δ LAA1-LAA2	9		

Tabella 38. Pomodoro da industria, dati standardizzati.

	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici	Input tecnologici	Input economici
Caratteristiche aziende	LAA1	€/ha LAA1	LAA2	€/ha LAA2	LAA3	€/ha LAA3
Resa (t/ha)	75	6900	70	6440	95	8740
Precessione	Cereali		Cereali		Cereali	
Caratteristiche suolo	Franco limoso		Franco limoso		Franco limoso	
Piantine (n.ro/ha)	33.000		33.000		33.000	
Consumi per operazioni colturali (kg/ha gasolio)	190	169,1	190	169,1	190	169,1
Metodo irriguo	Irrigatore semovente		Irrigatore semovente		manichetta	
Consumo per Irrigazione (kg/ha gasolio)	290	258,1	240	213,6	80	71,2
Volume irriguo (m <sup>3</sup> /ha)	2000	300	1500	225	1800	270
Unità fertilizzanti N	160	216	130	175,5	130	175,5
Quantità fitofarmaci (kg)	60	1030	50	927	50	794
Ore di manodopera	55	715	50	650	50	650
<b>COSTO TOTALE</b>		<b>2688</b>		<b>2361</b>		<b>2130</b>
<b>Margine Lordo</b>		<b>4212</b>		<b>4079</b>		<b>6610</b>
Δ ML LAA2-LAA1		-133	Δ ML LAA3-LAA2	2530		

## 4. Valutazione delle mitigazioni ottenute sul totale GHG a livello regionale

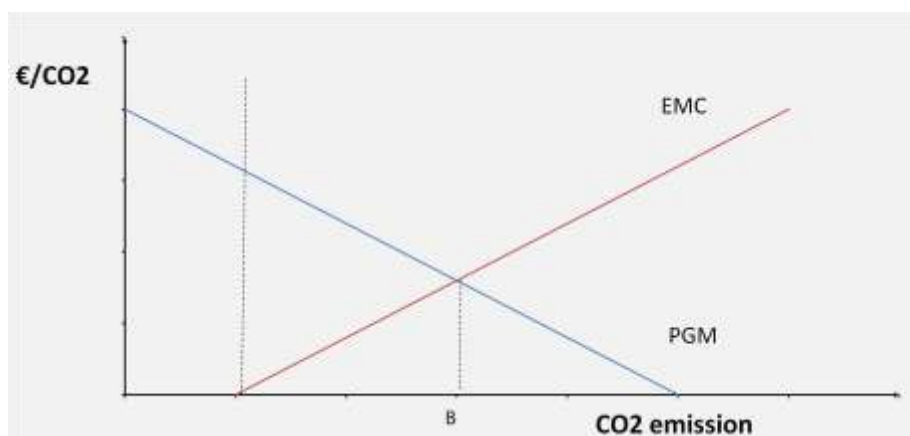
### 4.1. Introduzione



Il presente studio si prefigge l'obiettivo di fornire una valutazione economica delle buone pratiche agricole. In particolare diverse pratiche agricole di mitigazione sono applicate a diversi livelli si attenzione con un impatto in emissioni di GHG decrescente. La valutazione economica viene effettuata in termini di variazione di Margine Lordo delle aziende che adottano pratiche di mitigazione a confronto con aziende controfattuali.

Lo studio si sviluppa dalla teoria elaborata da Turner & Pearce (1994) per la stima del livello ottimale sociale di produzione (Fig.?). Secondo tale approccio, le aziende sfruttano le risorse per aumentare il loro profitto privato (PGM), raggiunto un certo livello di produzione, unità successive di prodotto generano inquinamento ambientale determinando un costo per la società (External Marginal Cost). Il livello di ottimo si identifica quando si realizza la seguente uguaglianza  $PGM=EMC$ .

Figura 1. Estimation of the optimal social production level (source: Turner and Pearce, 1994)



La valutazione complessiva dei vantaggi ambientali ed economici del contributo del settore agricolo della Regione Emilia Romagna relativamente alla emissione di sostanze inquinanti emesse in atmosfera verrà effettuata attraverso la restituzione di valori medi del costo di abbattimento e. La Curva di abbattimento viene calcolata a partire dalla differenza di Margine Lordo tra tecniche a bassa emissione di GHG e controfattuale, rapportato ai Gas serra emessi. La curva di abbattimento di costo permette di effettuare una stima sull'impatto che le misure adottate per la mitigazione hanno a livello globale, per diversi livelli di abbattimento perseguiti.

## 4.2. Dati e Metodologia

Le valutazioni economiche sulla riduzioni di GHG ottenute attraverso l'adozione di buone Pratiche agricole, sono state effettuate utilizzando i dati raccolti per il Monitoraggio (?) e parzialmente anche il Database prodotto da ARPA che integra i dati del Monitoraggio (di Tipo 1) ed i dati raccolti dalle aziende dimostrative nel corso del progetto Climate Chang-ER.

Il database del monitoraggio costruito da Agriconsulting, racchiude i dati di circa 700 aziende per il triennio 2009-11. Le colture considerate sono Erba medica, Frumento Tenero, Mais, Pero, Pomodoro, Vite. Per le finalità richieste da questo studio sono state riportate le valutazioni solo riguardanti Frumento, Pero e Pomodoro.

I regimi colturali applicati aderiscono a 4 tipologie: Convenzionale, Integrato, Integrato Avanzato, Biologico. Le pratiche colturali riguardanti questi regimi sono state applicate sulle aziende in modo da permetterne il confronto, per tanto ogni azienda su cui viene applicato un regime, risulta accoppiata attraverso un campo-

codice (numero coppia) ad un'altra azienda con caratteristiche simili che rappresenta il suo contro-fattuale, (ovvero dove la buona pratica non viene attuata e quindi funge da tester).

Per permettere questo confronto è stato necessario utilizzare il database prodotto da Agriconsulting, che riporta l'elemento campo numero di coppia che permette il confronto tra le aziende.

Il database è costituito dalle seguenti tabelle:

- Aziende,
- Fertilizzanti (ettari trattati, ettari totali, quantità t/azienda e nome commerciate del prodotto distribuito),
- Fitofarmaci(trattati, ettari totali, quantità t/azienda e nome commerciate del prodotto distribuito),
- Gestione agronomica (comune, provincia, rese delle colture considerate totali per superficie trattata),
- coordinate geografiche.

L'identificativo che lega le tavole è il codice unico di identificazione dell'azienda agricola azienda (CUAA)

Il database dei dati raccolti dal monitoraggio è stati inseriti su Database in Access da Agriconsulting. Le elaborazioni per le valutazioni economiche, sono state condotte in parte su Access per permettere il collegamento tra input produttivi e prezzi e in parte su Excel per le rappresentazioni grafiche.

La prima operazione ha riguardato la creazione di tre tabelle contenenti i prezzi dei fitofarmaci e fertilizzanti distribuiti e prezzi di vendita delle colture in oggetto. Sono stati recuperati i prezzi di circa 1300 prodotti fitofarmaci e circa 700 fertilizzanti consultando i siti internet di camere di commercio e vivai.

Le tre tabelle sono state collegate attraverso una operazione di Query alle rispettive tabelle di fertilizzanti, fitofarmaci e gestione agronomica (contente i valori delle rese).

Attraverso operazioni di query sono state svolte operazioni che hanno permesso di ottenere i costi di fertilizzante e fitofarmaci in quintali per ettaro ad azienda per ognuno dei tre anni considerati.

La Produzione Lorda Vendibile è stata generata attraverso il prodotto tra la media delle rese riportate per superficie trattata per ogni azienda e il prezzo di vendita della coltura in oggetto.

Il calcolo del Margine Lordo è stato eseguito sempre generando una Query in cui è stata impostata l'equazione di differenza tra le due Query PLV e Costi Fertilizzanti, Fitofarmaci.

Il confronto dei ML così ottenuti tra aziende con stesso numero di coppia è stato eseguito su foglio Excel.

Le elaborazioni successive per le valutazioni economiche hanno riguardato esclusivamente le colture di Frumento, Pero e Pomodoro, come previsto da progetto.

Le distribuzioni dei valori ottenuti di Variazioni di ML, Costo e PLV per ognuna di queste colture hanno evidenziato la presenza di outlier. Per tanto, tali dati sono stati trattati applicando il metodo statistico dei quantili con esclusione dei quartili estremi, mantenendo come dati rappresentativi il 50% dei dati centrali.

Dalle elaborazioni condotte si sono ottenute 61 coppie di aziende di frumento integrato confrontabili con l'integrato 258 coppie di aziende confrontabili a frumento biologico versus convenzionale, 38 coppie di aziende con confrontabili pero integrato versus convenzionale 46 coppie di aziende a pero confrontabili pero DIA versus convenzionale e 29 coppie di aziende con pomodoro confrontabili biologico versus convenzionale (Tabella 39).

Tabella 39. Numerosità delle Coppie di aziende per anno per tipologia di coltura e regime di coltivazione.

Coltura	Anno			Numero Aziende
	2009	2010	2011	Totale complessivo
FRUMENTO TENERO	127	80	112	319
BIOLOGICO	103	69	86	258
INTEGRATO	24	11	26	61
PERO	28	28	28	84
D.I.A.	13	13	12	38
INTEGRATO	15	15	16	46
POMODORO				
BIOLOGICO	9	7	13	29
Totale complessivo	164	115	153	432

### 4.3. Risultati

Di seguito sono riportate le distribuzioni delle variazioni di Margine Lordo, Costo e Produzione Lorda Vendibile ottenuti dal confronto tra aziende fattuale versus contro fattuale per i vari regimi considerati da progetto

La coltivazione del frumento a messo a confronto aziende con regime integrato versus aziende convenzionali e aziende con regime biologico versus aziende convenzionali. Le variazioni di costo presentano i valori ottenuti dalla differenza tra costi sostenuti per fertilizzazione e trattamenti tra campione fattuale e controfattuale (convenzionale). Per tanto, valori negativi di variazioni di costo evidenziano maggiori costi per la tecnica convenzionale. Nel caso del frumento biologico c'è una maggior numerosità del campione e si osserva una distribuzione abbastanza omogenea tra primo e quarto quadrante (Figura 3) Nel caso del Frumento Integrato si osserva invece una distribuzione localizzata tendenzialmente nel quarto quadrante.

Figura 2. Variazione Costo di produzione Frumento integrato.

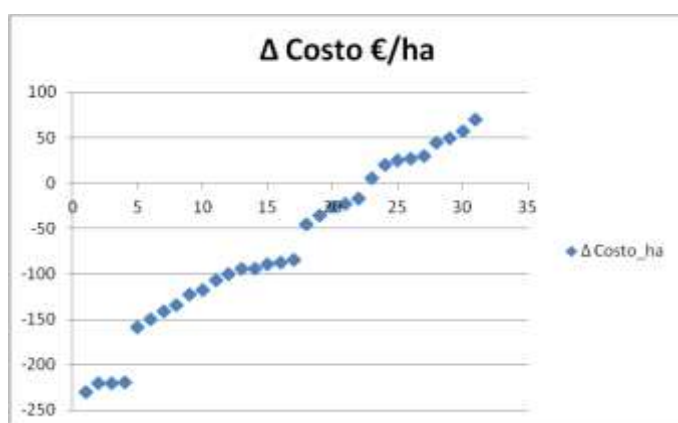
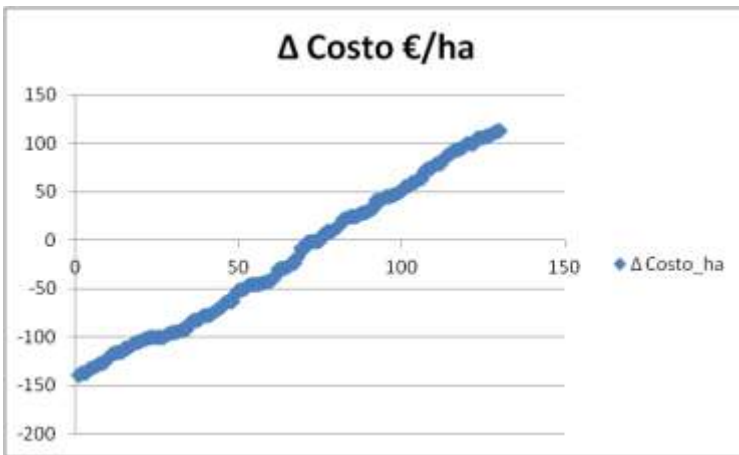


Figura 3. .Variazione Costo di produzione Frumento biologico



La distribuzioni dei valori di variazione della PLV sono abbastanza simili per i due regimi colturali (Figura 4; Figura 5). I valori di variazioni ML del frumento biologico sono maggiormente distribuiti nel quarto quadrante evidenziando tendenzialmente uno svantaggio economico il passaggio tra regime convenzionale e regime biologico (Figura 6; Figura 7)

Figura 4. Variazione Produzione Lorda Vendibile Frumento integrato

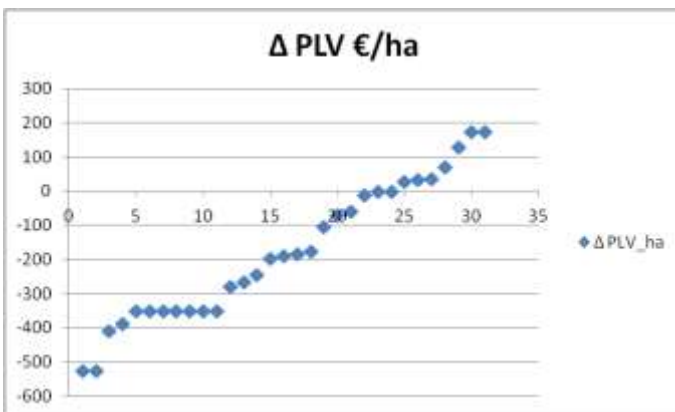


Figura 5. Variazione Produzione Lorda Vendibile Frumento Biologico

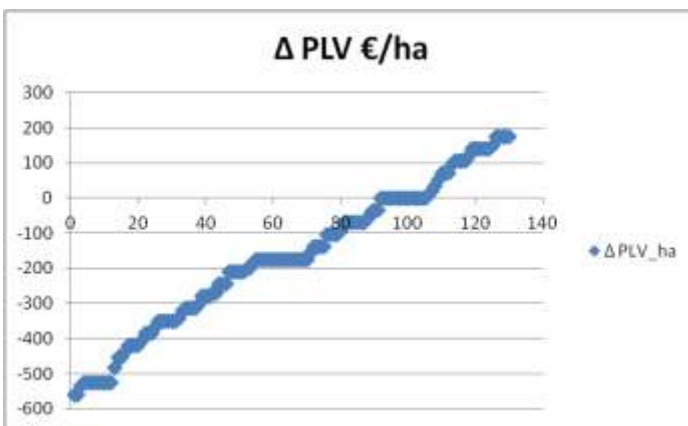


Figura 6. Variazione Margine Lordo Frumento integrato

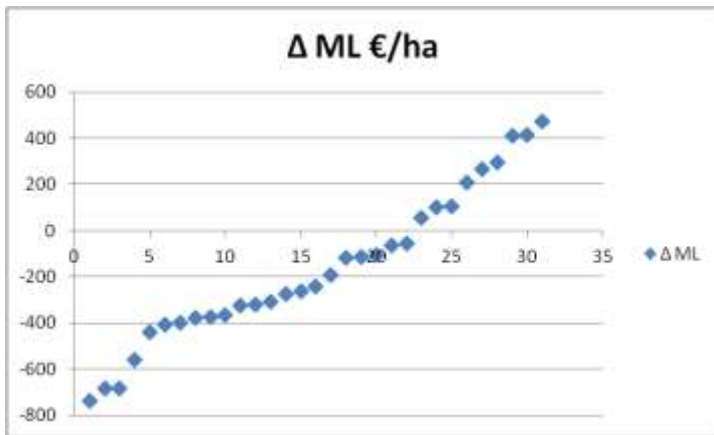
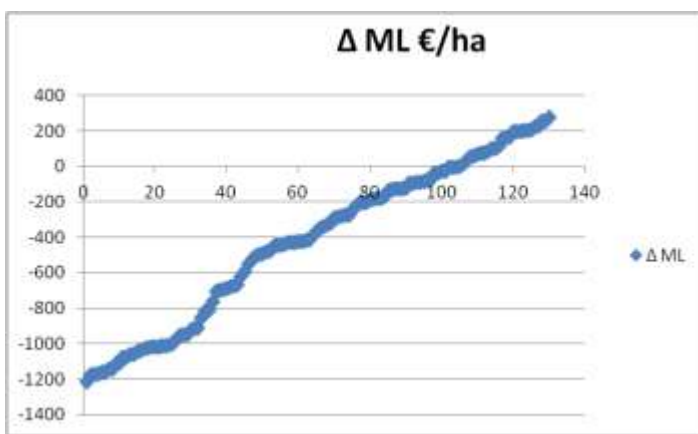


Figura 7. Variazione Margine Lordo Frumento biologico



Nel confronto tra gli input di costo delle aziende che coltivano pero integrato si osservano dei valori tendenzialmente positivi. Questo andamento è accentuato nel pero DIA in cui tutti i valori, eccetto tre, si localizzano sul primo quadrante (Figura 8Figura 9).

Figura 8. Variazione costo di produzione Pero integrato

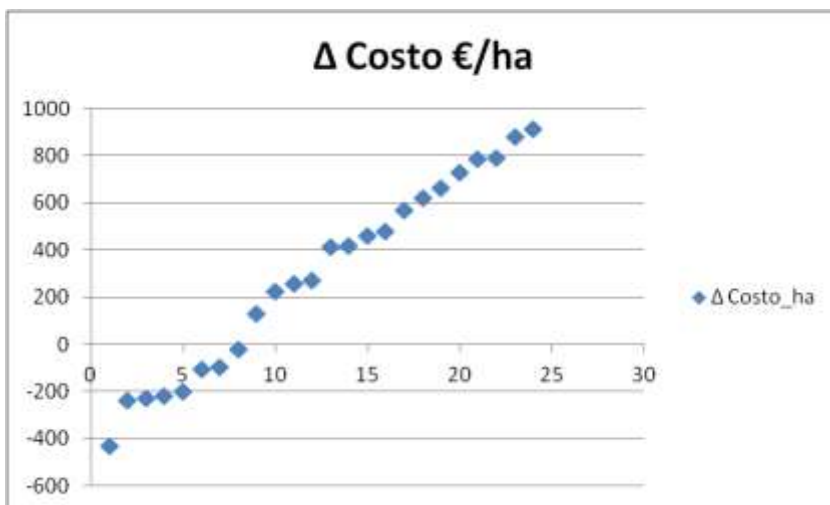
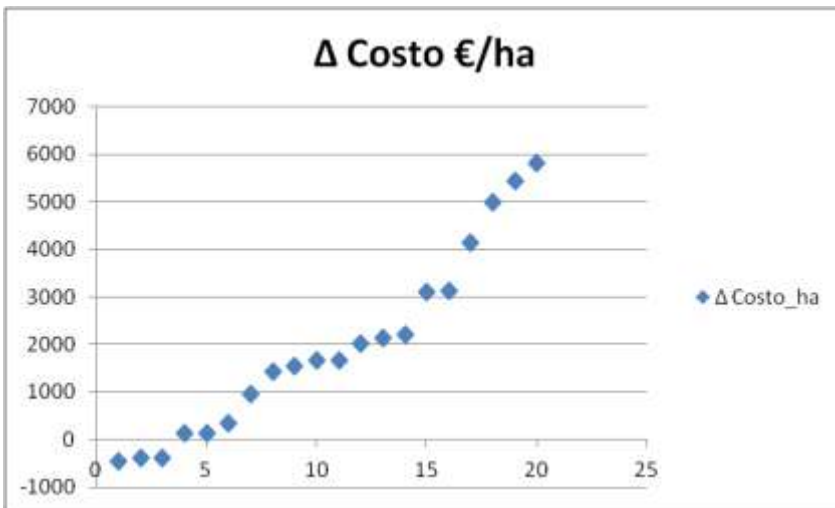


Figura 9. Variazione costo Pero con difesa integrata avanzata (D.I.A)



Anche la variazione di PLV mostra valori tendenzialmente positivi, in maggior numero per il pero a regime biologico(Figura 10; Figura 11). La distribuzione dei valori delle variazioni di ML tra integrato e convenzionale sono tendenzialmente localizzate nel primo quadrante mentre per il confronto tra ML di aziende che applicano DIA e aziende convenzionali c'è un maggiore numero di valori negativi (Figura 12Figura 13).

Figura 10. Variazione Produzione Lorda Vendibile Pero integrato

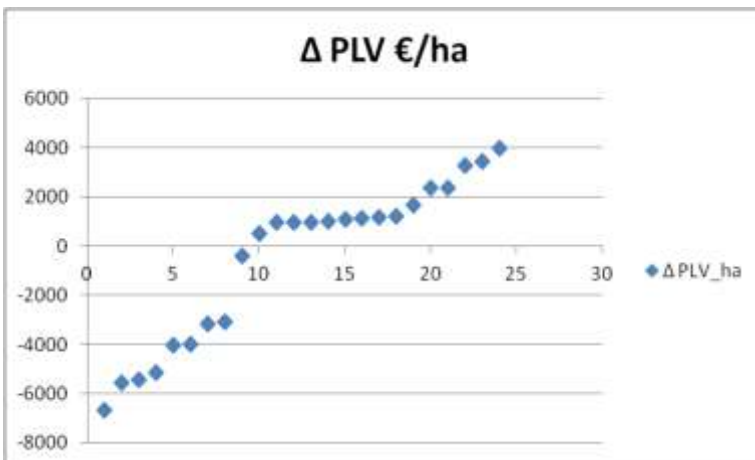


Figura 11. Variazione Produzione Lorda Vendibile Pero D.I.A

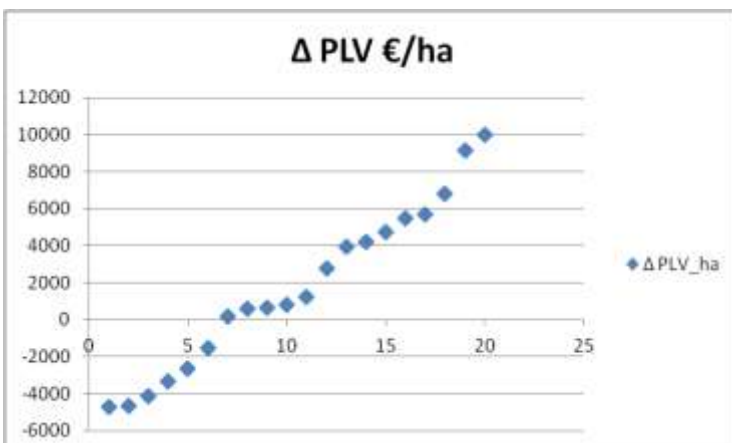


Figura 12. Variazione Margine Lordo Pero integrato

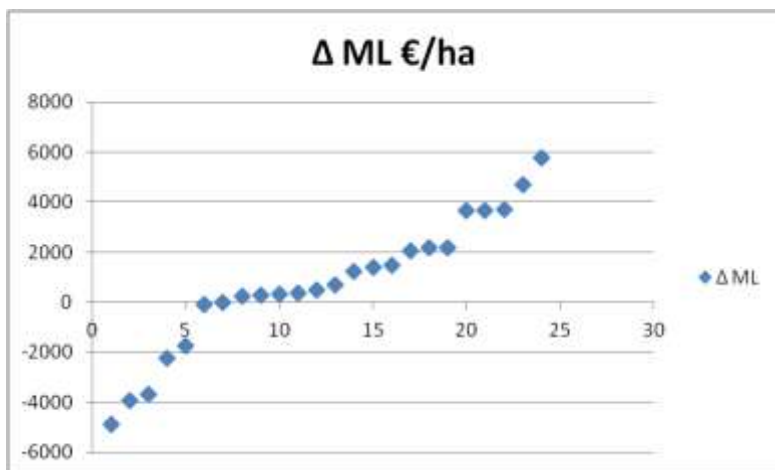
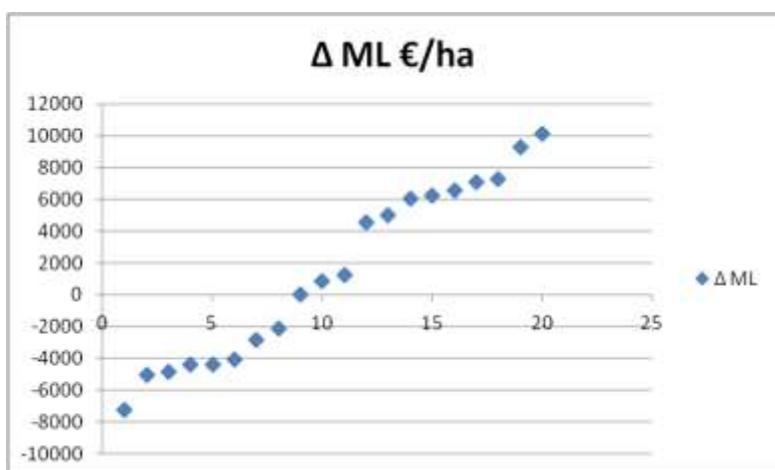


Figura 13. Variazione Margine Lordo Pero D.I.A.



Il confronto tra costi di produzione per il pomodoro con tecniche di difesa biologica e tecniche convenzionali riporta tutti valori negativi, evidenziando maggiori costi a carico degli agricoltori per l'applicazione di tecniche biologiche (Figura 14). La variazione di PLV e ML mostrano un simile andamento (Figura 15, Figura 16) eccetto per poche aziende che realizzano un maggior profitto applicando il biologico .

Figura 14. Variazione di Costo nel Pomodoro Biologico

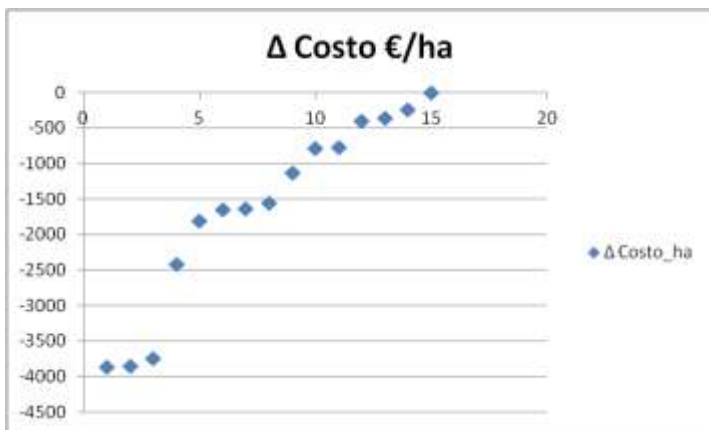


Figura 15. Variazione di PLV nel Pomodoro Biologico

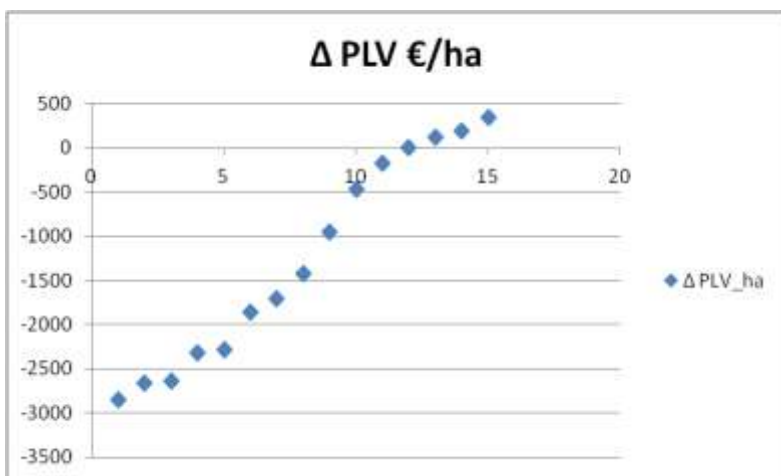


Figura 16. Variazione di ML nel Pomodoro Biologico

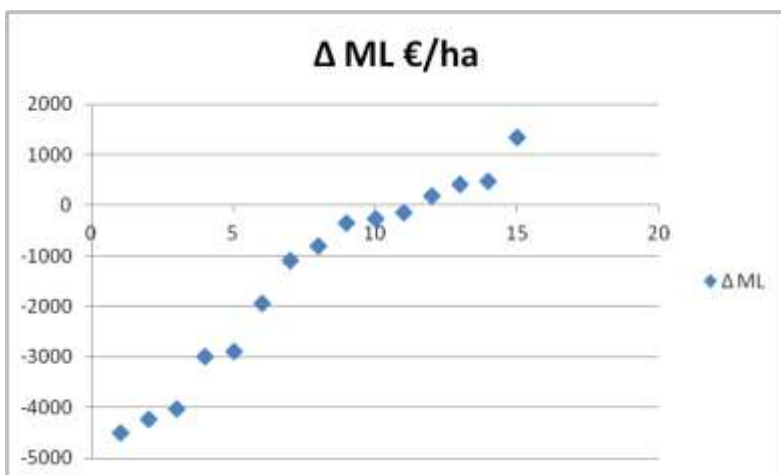
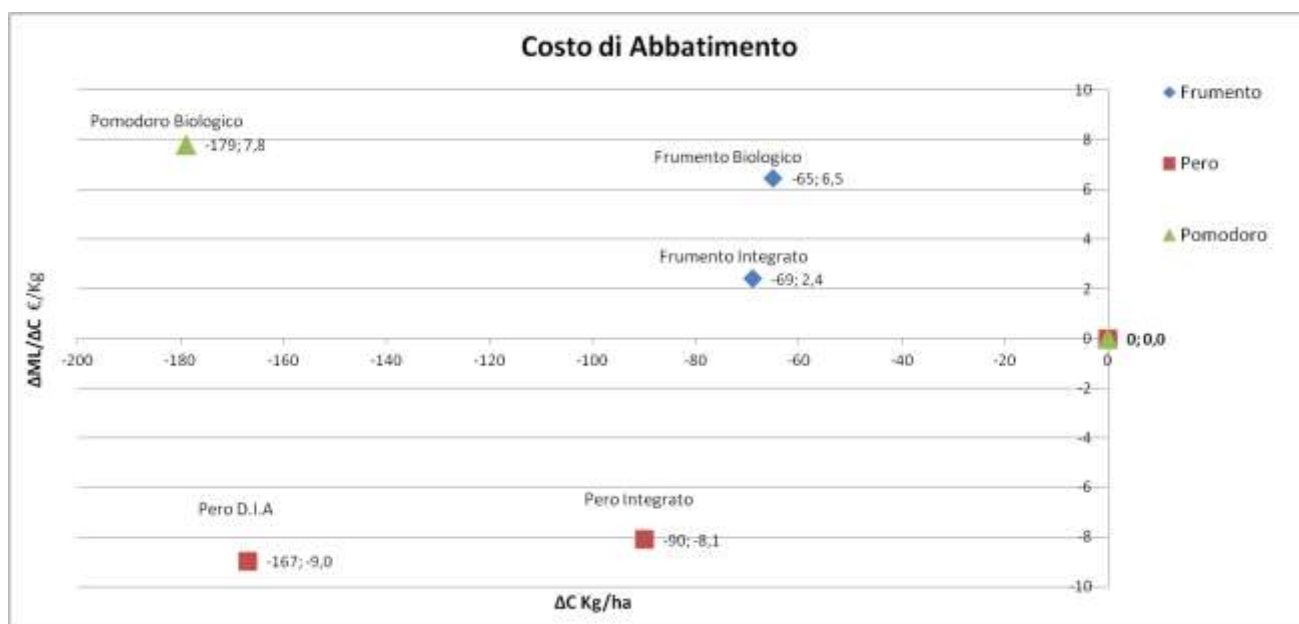




Figura 17. Costo di Abbattimento delle colture Frumento, Pero e Pomodoro nei regimi di coltivazione considerati.



I valori di costo di abbattimento ottenuti per chilogrammo di Carbonio sono graficamente riportati in Figura 17. E' possibile osservare come il costo di abbattimento per il frumento biologico sia più elevato rispetto a quello dell'integrato, tuttavia l'abbattimento in termini di emissione di Carbonio è maggiore per il frumento integrato di 4 kg rispetto al frumento in regime biologico.

Nelle coltivazioni di pero, come evidenziato anche nelle distribuzioni dei ML di integrato e DIA, ad abbattimenti di Carbonio generati dal passaggio da tecniche convenzionali ad integrato ed ad integrato avanzato non corrispondono dei mancati profitti per l'azienda, per tanto l'adozione delle buone pratiche, sulla base ai dati elaborati, graficamente si dimostra vantaggiosa. Per la coltura di pomodoro i dati disponibili permettono un confronto solo con il regime biologico. Come si può notare riporta tra le colture il costo di abbattimento più elevato a cui corrisponde un abbattimento del C di 179 Kg, tale abbattimento determina anche una perdita di profitto per l'azienda.

#### 4.4. Discussione e conclusioni

Per la coltura del frumento la numerosità dei dati e sistemi colturali abbastanza omogenei tra le aziende confrontate (fattuale versus controfattuale) consentono di effettuare alcune considerazioni economiche sui risultati ottenuti. Alcuni studi condotti sul calcolo dei costi marginali sociali riportano dei valori compresi tra 5 e 850 \$ per la riduzione di una tonnellata di carbonio. In particolare, da una rassegna di diversi valori presenti in letteratura condotta da Gallerani et al. 2009 si ottiene un valore di costo marginale sociale di circa 350 \$/t di carbonio ovvero, 0,3€/ kg di Carbonio. Considerando i costi di abbattimento ottenuti dalle elaborazioni condotte per questo studio ed i valori di costo sociale sopra citati, sembrerebbe che il beneficio ambientale in termini di riduzione di emissione in Carbonio non sia tale da giustificare il mancato reddito per l'agricoltore derivato dall'applicazione delle buone pratiche. Questo ragionamento non tiene conto del fatto che l'applicazione delle buone pratiche di gestione agricola ha impatto non solo in termini di riduzione di Carbonio, ma anche attraverso la produzione di altri benefici ambientali in termini di riduzione di emissioni di altri GHG, ed inquinanti nelle acque, nonché influenzando su altri aspetti (biodiversità, qualità delle produzioni) che non vengono considerati in questo studio. E' necessario considerare che la produzione integrata e biologica prevedono l'applicazione di tecniche che coinvolgono una pluralità di interventi con molteplici risvolti ambientali e che per tanto lo studio dei benefici ambientali apportati dall'applicazione di tali tecniche non dovrebbe basarsi solo sulla mera quantità di GHG emessi.

Per quanto riguarda il pero, i dati forniti probabilmente non consentono un confronto che fornisca un risultato affidabile. La numerosità dei dati disponibili per le elaborazioni e anche la possibile mancanza di omogeneità tra sistemi colturali a confronto (es. varietà diverse, tardive o precoci) nel caso di specie frutticole possa determinare forti differenze e quindi generare valori non coerenti. Infatti, dai valori ottenuti di costo di abbattimento (Figura 17) risulta che il passaggio dalle tecniche convenzionali alle tecniche a basso impatto determina un aumento del Margine Lordo. In tale contesto risulta fondamentale la disponibilità di un campione numeroso e ben strutturato. Nel presente studio i dati disponibili, pur partendo da un campione abbastanza numeroso di aziende, vedono la numerosità ridotta considerevolmente dalla necessità di confrontare coppie di valori (fattuale e controfattuale); la numerosità sarebbe ridotta ancora di più se si tenesse conto che sono stati considerati diversi anni dello stesso "caso" (2009-10-11).

Un'altra problematica da evidenziare è che le variazioni dei costi e margini lordi non rivelano delle differenze notevoli, in considerazione invece dei valori molto elevati di input dei mezzi tecnici impiegati. Infine, dai dati medi forniti si può osservare come esista una grande variabilità nei costi di produzione e rese tra aziende. Ai fini di quantificare/modulare al meglio l'importo dei sussidi economici per le aziende sarebbe necessario conoscere i fattori di tale variabilità.

## 5. Bibliografia

- Altamura V. and A. Bertazzoli. (2013). Costi di produzione delle principali specie vegetali in Emilia Romagna- Centro Ricerche Produzioni Vegetali
- Cole C.V., (1997). Global estimates of potential mitigation of greenhouse gas emissions by agriculture. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 49, 221–228.
- De Benedictis M. and V. Cosentino. (1979). *Economia dell'azienda agraria. Teoria e metodi.* Ed Mulino.
- Denman, K.L., Brasseur, G., Chidthaisong, A., Ciais, P., Cox, P.M., Dickinson, R.E., Hauglustaine, D., Heinze, C., Holland, E., Jacob, D., Lohmann, U., Ramachandran, S., da Silva Dias, P.L., Wofsy, S.C., Zhang, X., (2007). Couplings between changes in the climate system and biogeochemistry. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M. (Eds.), Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- European Commission (2008). 20 by 2020: Europe's climate change opportunity. Communication COM 30 final. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium
- Gallerani, Vittorio, Fabio Bartolini, and Davide Viaggi. "Valutazione dell'impatto economico dei cambiamenti climatici sui sistemi agro-forestali." *An International Journal of Agroecosystem Management* 1 (2009): 33-44.
- Gallerani V., D. Viaggi and G. Zanni. (2004) . *Manuale di Estimo.* Ed. McGraw-Hill.
- Kaval, P. (2004). The Profitability of Alternative Cropping Systems: A Review of the Literature, *Journal of Sustainable Agriculture*, 23:3, 47-65, DOI: 10.1300/J064v23n03\_06
- International Panel on Climate Change (IPCC) *Climate change (2001): the scientific basis.* Contribution of working group I to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In Cambridge University Press Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- LIFE+ Environment Policy and Governance TECHNICAL APPLICATION FORMS- Part B - technical summary and overall context of the project Reduction of greenhouse gases from agricultural systems of Emilia-Romagna LIFE12 ENV/IT/000404
- Pirazzoli, C. (1997). Metodologia di calcolo dei costi di produzione. Contributo in libro: Contributi allo studio delle transizioni dell'agricoltura rumena verso il mercato: aspetti strutturali, economici ed estimativi. *Thempus PHARE Ed. Conquiste 1997*, a cura di G. Zanni.
- Scottish Government (2009). *Climate change delivery plan: meeting Scotland's statutory climate change targets.* (online) Available at: <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/276273/0082934.pdf> (accessed July 2010).

- Sgroi, F., M. Candela, A.M. Di Trapani, M. Foderà, R.Squatrino, R. Testa and S. Tudisca. (2015). Economic and Financial Comparison between Organic and Conventional Farming in Sicilian Lemon Orchards Sustainability 7, 947-961; doi:10.3390/su7010947
- Smith P. Field C.B, Raupach M.R. (2004b). Engineered biological sinks on land. In The global carbon cycle. Integrating humans, climate, and the natural world pp. 479–491. Eds. Washington, DC:Island Press.
- Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S. Ogle, F. O'Mara, C. Rice, B. Scholes, O. Sirotenko, M. Howden, T. McAllister, G. Pan, V. Romanenkov, U. Schneider, S. Towprayoon, M. Wattenbach, and J. Smith. (2008). Greenhouse gas mitigation in agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society B 363: pp. 789-813.
- Smith, K.A., Thomson, P.E., Clayton, H., McTaggart, I.P., Conen, F., (1998). Effects of temperature, water content and nitrogen fertilization on emissions of nitrous oxide by soils. Atmospheric Environment 32, 3301-3309.
- UNFCCC (2008). Challenges and opportunities for mitigation in the agricultural sector. Technical Paper FCCC/TP/2008/8. United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn, Germany