

Roma,  
dicembre 2021

**REGIONE TOSCANA**

## **SERVIZIO DI VALUTAZIONE DEL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020**

**Confronto della PLV delle aziende partecipanti alla Misura 11 produzioni biologiche e della e della sottomisura 10.1.1 – impegno Semina su sodo - rispetto alle produzioni convenzionali attraverso la stima delle rese ottenute con l'ausilio di una specifica modellistica basata sull'utilizzo delle immagini satellitari**

**Seconda relazione C2.2: Fasi di Analisi e Giudizio (AG)**

## Indice

ELENCO DEGLI ACRONIMI.....	2
Premessa .....	3
1 Il percorso metodologico.....	5
2 Stima del differenziale di resa su appezzamenti condotti con metodo biologico e semina su sodo rispetto ad appezzamenti condotti con tecnica convenzionale.....	7
2.1 Confronto a coppie .....	7
2.2 Analisi territoriale .....	9
3 Analisi dei prezzi.....	14
3.1 Analisi del prezzo del favino sui mercati nazionali e locali.....	14
3.2 Analisi del prezzo del frumento duro sui mercati nazionali e locali .....	15
3.3 Analisi del prezzo del frumento tenero sui mercati nazionali e locali .....	18
4 Analisi controfattuale della PLV ottenuta dalle aziende beneficiarie della misura 11 e della sottomisura 10.1.1 – impegno Semina su sodo rispetto alle aziende convenzionali .....	22
5 Risultati dell’indagine svolta presso un campione di aziende agricole coinvolte dalle analisi valutative .....	24
6 Le risultanze delle interviste ai testimoni privilegiati e dei Focus group .....	27
7 La monetizzazione degli effetti esterni ambientali derivanti dall’attuazione delle misure agro-climatico -ambientali relativi alla riduzione delle emissioni di GHG e al carbon sink dei suoli .....	30
7.1 Il contesto normativo e gli obiettivi di riduzione dei GHG.....	30
7.2 La contabilizzazione dei GHG dell’agricoltura .....	31
7.3 Gli effetti ambientali dell’agricoltura biologica e dell’agricoltura conservativa .....	34
7.4 Possibili scenari per la promozione di un sistema di incentivi economici nel settore agricolo per la riduzione di GHG.....	36
8 Formulazione delle risposte alle domande valutative tematiche.....	39
8.1 Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono alla Misura 11 rispetto alle aziende che praticano l’agricoltura convenzionale.....	40
8.2 Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono all’operazione 10.1.1 rispetto alle aziende che praticano l’agricoltura convenzionale .....	41
8.3 In che modo la quantificazione della riduzione dei GHG grazie all’applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e della semina su sodo può promuovere e sostenere regimi di pagamento basati sui risultati ambientali .....	41
9 Punti di forza e di debolezza riscontrati e delle eventuali criticità riscontrate .....	43
10 Conclusioni e raccomandazioni .....	44

---

**ELENCO DEGLI ACRONIMI**

**AdG:** Autorità di Gestione

**ARTEA:** Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura

**AT:** Assistenza tecnica

**CAWI:** Computer Assisted Web Interviewing

**CE:** Commissione europea

**ET:** Evapotraspirazione

**FA:** Focus Area

**FEASR:** Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale

**FG:** Focus group

**GHG:** Greenhouse Gases

**ISMEA:** Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare

**Kc:** Coefficiente colturale

**PAC:** politica agricola comune

**PEC** Posta Elettronica Certificata

**PLV:** Produzione lorda vendibile

**PSR:** Programma di Sviluppo Rurale

**RdM:** Responsabile di Misura

**RT:** Regione Toscana

**SEBAL:** Soil Energy Balance Algorithm for Land

**UE:** Unione europea

**VI:** Valutatore Indipendente

## Premessa

L'approfondimento tematico ha l'obiettivo di stimare le differenze di redditività di alcune colture erbacee condotte con metodo biologico e con tecniche di agricoltura conservativa (semina su sodo) e le stesse colture condotte con metodo convenzionale.

Il Fabbisogno valutativo espresso dalla Regione nasce dall'esigenza di verificare l'adeguatezza del premio corrisposto ai beneficiari della Misura 11 "Introduzione o mantenimento del metodo di produzione biologica" e dell'operazione 10.1.1 "Conservazione del suolo e della sostanza organica", anche nell'ottica di disporre di elementi di analisi necessari alla definizione dei premi nel prossimo periodo di programmazione.

Tutto ciò tenendo conto anche che, secondo quanto riportato nelle bozze dei documenti relativi al prossimo periodo di programmazione, il premio concesso ai beneficiari potrà anche retribuire i vantaggi ambientali che il sistema di produzione rispettoso dell'ambiente determina. Infatti come riportato nell'art 70 par 5 del Reg. 2021/2115: *gli Stati membri possono promuovere e sostenere regimi collettivi e regimi di pagamento basati sui risultati per incoraggiare gli agricoltori o altri beneficiari a produrre un significativo miglioramento della qualità dell'ambiente su scala più ampia o in modo misurabile.*

Dal confronto con i referenti regionali, realizzato attraverso diversi incontri operativi, è emersa con chiarezza la forte attenzione posta da RT alla verifica di come l'applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e di semina su sodo incidono sui redditi delle imprese agricole. In particolare si è manifestata l'esigenza di verificare in che misura l'applicazione di tali tecniche si ripercuote sulla pratica colturale delle aziende, sulle rese ottenute e sui prezzi di vendita dei prodotti.

La definizione delle rese e dei prezzi ha consentito un confronto tra la PLV ottenuta dalle aziende che utilizzano metodi di produzione biologica/semina su sodo e quella ottenuta dalle aziende convenzionali per verificare il grado di sostenibilità economica delle produzioni rispettose dell'ambiente. Tale elemento potrà essere utile nella definizione dell'entità degli aiuti da corrispondere alle aziende biologiche nel prossimo periodo di programmazione.

In particolare, la Relazione C 2.2 afferisce alle seconde due fasi del processo valutativo:

- Analisi, che si sostanzia nell'elaborazione e analisi dei dati primari rilevati attraverso il sistema Tethys, le indagini dirette presso le aziende agricole, le interviste ai testimoni privilegiati, i focus group, come pure la messa a sistema dei dati secondari emersi dall'analisi desk;
- Giudizio, nel corso della quale si provvede alla formulazione delle risposte dettagliate alle domande valutative tematiche

Tale Relazione è stata elaborata in coerenza con quanto indicato nella relativa Scheda Attività riportata nel Capitolato (art. 2), nella quale si dà conto delle singole sotto-attività richieste, ivi comprese quelle inerenti alla rilevazione dei dati primari.

Le finalità dell'approfondimento in oggetto e il fabbisogno conoscitivo cui si intende rispondere sono illustrati nel dettaglio nella Relazione C1.1, cui si rimanda.

La presente relazione è articolata, coerentemente con quanto previsto dal capitolato, nei seguenti capitoli:

- il capitolo 1 descrive il percorso valutativo adottato, comprensivo dell'individuazione dell'area di studio e le differenti fonti informative utilizzate.
- il capitolo 2 restituisce i risultati relativi alla stima del differenziale di resa rilevato confrontando le rese relative ai beneficiari della Misura 11 dell'agricoltura biologica, 10.1.1 Conservazione del suolo e della sostanza organica (impegno semina su sodo) con le rese di aziende condotte con metodi convenzionali. Il differenziale di resa è stato stimato attraverso

l'applicazione del modello SEBAL (Soil Energy Balance Algorithm for Land) nell'area di studio e per le colture selezionate. La stima della resa, per le aziende biologiche per le aziende che utilizzano la semina su sodo e per quelle convenzionali, è stata realizzata attraverso l'utilizzo del sistema Tethys, un applicativo informatico sviluppato dal proponente, che permette la quantificazione dell'evapotraspirazione, della biomassa prodotta e della resa delle colture agricole. Il sistema arriva alla definizione della resa attraverso l'elaborazione delle immagini satellitari, dei dati meteo e dei dati pedologici, con l'utilizzo dei modelli Sebal ed AquaCrop. I dati relativi alle caratteristiche del suolo sono stati desunti dalla carta pedologica redatta dal consorzio LAMMA, mentre i dati meteo derivano dalla rete agrometeorologica regionale.

- Il capitolo 3, riporta la stima del differenziale di prezzo tra le produzioni biologiche e quelle convenzionali attraverso l'elaborazione delle informazioni relative ai prezzi agricoli nella fase della produzione che ISMEA periodicamente rileva.
- Il capitolo 4 illustra i risultati dell'analisi controfattuale relativa alla PLV ottenuta dalle aziende beneficiarie della misura 11 e della sottomisura 10.1.1 – impegno Semina su sodo rispetto alle aziende convenzionali.
- Il capitolo 5 sintetizza i risultati dell'indagine svolta presso un campione di aziende agricole coinvolte dalle analisi valutative.
- Il capitolo 6 sintetizza le risultanze delle interviste ai testimoni privilegiati che hanno coinvolto esperti del settore biologico appartenenti alle principali organizzazioni professionali e alla Federazione Italiana Agricoltura biologica e Biodinamica e AIAB ed esperti di tecniche di agricoltura conservativa e quelle relative ai due focus group realizzati che hanno coinvolto i tecnici della FEDERBIO e i referenti regionali.
- Il capitolo 7 che analizza le potenzialità e le problematiche inerenti la monetizzazione degli effetti esterni ambientali derivanti dall'attuazione delle misure agro-climatico -ambientali relativi alla riduzione delle emissioni di GHG e al carbon sink dei suoli.
- Il capitolo 8 che attraverso la risposta ai quesiti valutativi specifici sintetizza le analisi presentate nei capitoli precedenti.
- Il capitolo 9 che evidenzia i punti di forza e di debolezza dell'approccio metodologico utilizzato.
- Il capitolo 10 che riporta le conclusioni e le relative raccomandazioni sotto forma di "Diario di Bordo".

## 1 Il percorso metodologico

La scelta di utilizzare strumenti basati sull'utilizzo di immagini satellitari per la stima delle rese consente di estendere l'analisi a rilevanti porzioni di territorio e quindi ad un elevato numero di beneficiari, consentendo di realizzare stime su campioni rappresentativi di agricoltori. Tale rappresentatività è difficilmente raggiungibile con metodi di analisi tradizionali (questionari) in considerazione dell'elevato numero di aziende che partecipa alle misure agro-climatico-ambientali.

I dati rilevati con le analisi satellitari sono stati successivamente validati attraverso la realizzazione di indagini aziendali che hanno inoltre consentito di rilevare le principali difficoltà tecniche dell'applicazione delle diverse tecniche colturali e le strategie messe in atto per la commercializzazione delle produzioni

Le interviste ai testimoni privilegiati e la realizzazione dei focus group hanno consentito l'analisi e discussione dei dati raccolti e loro confronti con il background conoscitivo degli esperti. Inoltre è stata discussa e approfondita la novità introdotta dalle bozze del regolamento per il nuovo periodo di programmazione inerente la possibilità che il premio concesso ai beneficiari potrà retribuire i vantaggi ambientali che il sistema di produzione rispettoso dell'ambiente determina

La realizzazione dell'approfondimento ha seguito le seguenti fasi:

- **Analisi dei dati forniti da ARTEA** relativi alle aziende beneficiarie al 31/12/2019 della misura 11 e della sottomisura 10.1.1 – impegno Semina su sodo al fine di identificare l'area di studio e le colture coinvolte dall'approfondimento.
- **Recupero dei dati meteorologici e pedologici** necessari al funzionamento del modello.
- **Realizzazione di due specifici casi di studio** relativi alla stima del differenziale di resa rilevato confrontando le rese relative ai beneficiari della Misura 11 dell'agricoltura biologica, 10.1.1 Conservazione del suolo e della sostanza organica (impegno semina su sodo) con le rese di aziende condotte con metodi convenzionali. Il differenziale di resa è stato stimato attraverso l'applicazione del modello SEBAL (Soil Energy Balance Algorithm for Land) nell'area di studio e per le colture selezionate. La stima della resa, per le aziende biologiche per le aziende che utilizzano la semina su sodo e per quelle convenzionali, è stata realizzata attraverso l'utilizzo del sistema Tethys, un applicativo informatico sviluppato dal proponente, che permette la quantificazione dell'evapotraspirazione, della biomassa prodotta e della resa delle colture agricole. Il sistema arriva alla definizione della resa attraverso l'elaborazione delle immagini satellitari, dei dati meteo e dei dati pedologici, con l'utilizzo dei modelli Sebal ed AquaCrop. I dati relativi alle caratteristiche del suolo sono stati desunti dalla carta pedologica redatta dal consorzio LAMMA, mentre i dati meteo derivano dalla rete agrometeorologica regionale.
- **Stima del differenziale di prezzo** tra le produzioni biologiche e quelle convenzionali attraverso l'elaborazione delle informazioni relative ai prezzi agricoli nella fase della produzione che ISMEA periodicamente rileva.
- **Indagine presso un campione di aziende** coinvolte dallo studio al fine di verificare la rispondenza dei dati rilevati sulle rese e quelli relativi al differenziale di prezzo. Il questionario ha inoltre approfondito anche aspetti specifici legati alla gestione tecnica e commerciale delle aziende beneficiarie (aziende biologiche e che adottano la semina su sodo) e delle aziende controfattuali (aziende convenzionali).
- **Interviste a testimoni privilegiati** finalizzate a condividere e validare i risultati dei casi di studio e ad approfondire il tema legato alla monetizzazione degli effetti esterni ambientali derivanti dall'attuazione delle misure agro-climatico-ambientali relativi alla riduzione delle emissioni di GHG e al carbon sink dei suoli.
- **Realizzazione di focus group** finalizzati a condividere e discutere i risultati delle analisi valutative svolte.

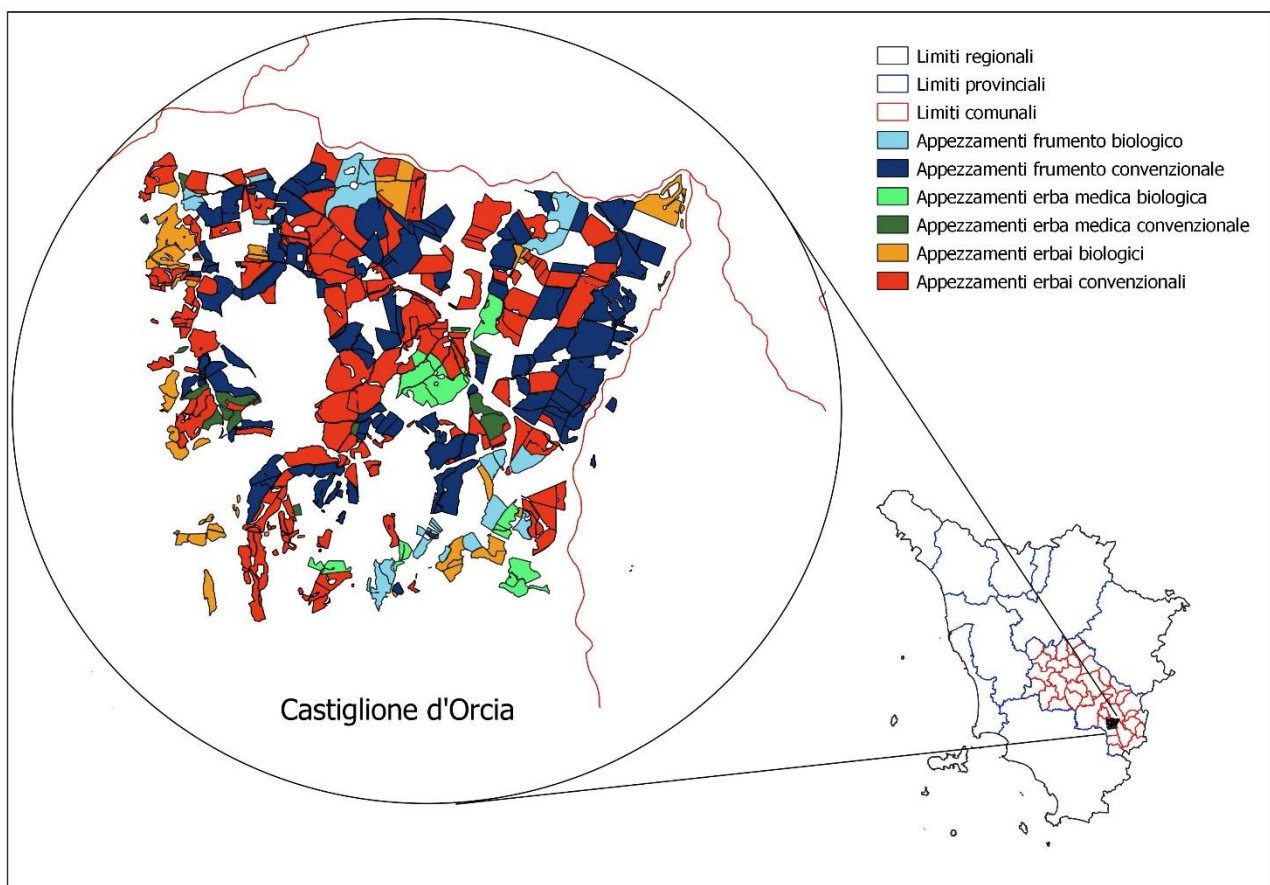
Di seguito si riporta il cronoprogramma delle attività realizzate.

**Tabella 1 - Cronoprogramma delle attività realizzate**

Fasi	giu-21	lug-21	ago-21	set-21	ott-21	nov-21	dic-21
<b>Fase 1-</b> Analisi dei dati forniti da ARTEA							
<b>Fase 2-</b> Recupero dei dati metereologici e pedologici							
<b>Fase 3-</b> Realizzazione di due casi di studio							
<b>Fase 4 -</b> Stima del differenziale di prezzo							
<b>Fase 5 -</b> Realizzazione di un'indagine presso un campione di 15 aziende							
<b>Fase 6 -</b> Interviste a 5 testimoni privilegiati							
<b>Fase 7 -</b> Realizzazione di due focus group							

Per l'individuazione dell'area di studio si è ricercata una zona caratterizzata dalla consistente presenza di appezzamenti condotti con la tecnica del biologico e con tecniche di agricoltura conservativa (semina su sodo). L'analisi dei dati di monitoraggio forniti da ARTEA ha individuato l'area di studio in val d'Orcia. Le colture oggetto di indagine sono il frumento duro, il frumento tenero, l'erba medica, l'avena, gli erbai, la fava e il trifoglio.

**Figura 1 - Definizione dell'area di studio**



## 2 Stima del differenziale di resa su appezzamenti condotti con metodo biologico e semina su sodo rispetto ad appezzamenti condotti con tecnica convenzionale

La prima fase dell'analisi ha riguardato l'individuazione di 22 appezzamenti condotti con metodo biologico o con la tecnica della semina su sodo e di rispettivi 22 appezzamenti controfattuali condotti con tecnica convenzionale. La scelta delle "coppie" di appezzamenti è stata realizzata selezionando appezzamenti interessati dalla stessa coltura e il più possibile vicini così da avere caratteristiche pedologiche e climatiche simili. I dati relativi alle caratteristiche del suolo sono stati desunti dalla carta pedologica redatta dal consorzio LAMMA, mentre i dati meteo derivano dalla rete agrometeorologica regionale.

Dopo la realizzazione del raffronto a coppie tra le rese delle aziende fattuali e controfattuali estratte a campione e dopo la validazione attraverso le interviste dei valori stimati è stato possibile procedere ad un'analisi territoriale complessiva che ha riguardato tutte le aziende beneficiarie degli impegni legati alla agricoltura biologica, confrontate con tutti gli appezzamenti condotti in maniera convenzionale ricadenti nell'area di studio. L'analisi territoriale è stata eseguita esclusivamente per il biologico in quanto tutti gli appezzamenti a "semina su sodo" erano già stati analizzati con il confronto a coppie.

In questa fase quindi l'applicazione del sistema Tethys è stata estesa a tutte le colture oggetto di analisi presenti nel territorio individuato.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi effettuate con il sistema Tethys nel confronto a coppie e nel confronto territoriale.

### 2.1 Confronto a coppie

La superficie analizzata nel confronto a coppie è stata nel complesso pari a 454 ettari di cui 133 ettari a biologico (mantenimento) 53 ettari ad agricoltura conservativa (semina su sodo), 37 a bio (introduzione) e 231 ettari condotti con metodo convenzionale. Nella tabella successiva si riporta un dettaglio delle singole colture analizzate per tecnica colturale.

**Tabella 2 - Superficie coinvolta nelle 22 coppie di appezzamenti analizzate per coltura e tecnica colturale**

Coltura	Biologico (In Conversione)	Biologico (Mantenimento)	Conservativo	Convenzionale	Totale
	(ha)				
Avena			24	40	64
Erba Medica	5	39		23	67
Erbaio	3	14	17	24	58
Fava	5	12		39	56
Frumento duro		49	8	62	119
Frumento tenero	24	13		18	55
Trifoglio		6	4	25	35
<b>Totale complessivo</b>	<b>37</b>	<b>133</b>	<b>53</b>	<b>231</b>	<b>454</b>

Nella tabella successiva si riportano, per le 22 coppie di appezzamenti analizzate, le rese in granella per frumento duro e tenero e avena e la biomassa aerea per erba medica, erbai, fava e trifoglio. Dal confronto tra il biologico (mantenimento) e il convenzionale nel frumento (duro e tenero) il Bio è sempre inferiore al convenzionale (con valori che vanno da un minimo del -39% ad un massimo del -94%), anche nell'erba medica si ottengono sempre rese inferiori nel bio sebbene meno marcate (-10% e -15%), negli erbai e nel trifoglio il bio ottiene sempre rese leggermente superiori al convenzionale, nell'appezzamento a fava il bio è nettamente inferiore al convenzionale (-79%).



Nel confronto tra i quattro appezzamenti Bio (introduzione) e convenzionale si ottengono sempre rese inferiori nel bio con differenze che variano da -14% al -115%.

Infine l'agricoltura conservativa ottiene in cinque appezzamenti rese superiori al convenzionale (tra il 6 ed il 64%) viceversa in due appezzamenti ha rese inferiore al convenzionale.

**Tabella 3 - Confronto della resa in biomassa/granella nelle 22 coppie di appezzamenti analizzate**

id Targets	Coltura	Metodo coltivazione	Superficie	Resa biomassa/granella	Differenza resa
			(ha)	(Kg s.s./ha)	(%)
9	Frumento duro	Biologico (mantenimento)	15	3.534	-58%
		Convenzionale	11,3	5.575	
10	Frumento duro	Biologico (mantenimento)	12,9	3.055	-46%
		Convenzionale	23,6	4.471	
11	Frumento duro	Biologico (mantenimento)	7,7	2.548	-94%
		Convenzionale	8,3	4.941	
12	Frumento duro	Biologico (mantenimento)	13,1	3.957	-39%
		Convenzionale	7,1	5.484	
14	Frumento tenero	Biologico (mantenimento)	12,9	2.638	-86%
		Convenzionale	8,2	4.913	
2	Erba Medica	Biologico (mantenimento)	7,6	5.859	-15%
		Convenzionale	9,4	6.733	
1	Erba Medica	Biologico (mantenimento)	31,3	7.468	-10%
		Convenzionale	8,5	8.228	
4	Erbaio	Biologico (mantenimento)	7,9	4.437	44%
		Convenzionale	6	2.491	
6	Erbaio	Biologico (mantenimento)	6,1	4.695	26%
		Convenzionale	5,8	3.472	
8	Fava	Biologico (mantenimento)	12,2	6.582	-79%
		Convenzionale	27,3	11.767	
15	Trifoglio	Biologico (mantenimento)	5,9	5.057	16%
		Convenzionale	9,2	4.271	
3	Erba Medica	Bio (In Conversione)	4,6	5.891	-14%
		Convenzionale	5,2	6.733	
5	Erbaio	Bio (In Conversione)	3,1	2.820	-105%
		Convenzionale	3,4	5.780	
13	Frumento tenero	Bio (In Conversione)	23,9	2.918	-115%
		Convenzionale	10,3	6.285	
7	Fava	Bio (In Conversione)	4,8	4.772	-77%
		Convenzionale	11,2	8.464	
21	Frumento duro	Conservativo	8,3	6.089	14%
		Convenzionale	12	5.246	
17	Avena	Conservativo	11,1	1.699	6%
		Convenzionale	14,7	1.605	
16	Avena	Conservativo	4,5	2.566	14%
		Convenzionale	10,6	2.195	
18	Avena	Conservativo	8,4	1.527	-88%
		Convenzionale	14,2	2.866	
22	Trifoglio	Conservativo	3,7	9.547	64%
		Convenzionale	15,6	3.416	
19	Erbaio	Conservativo	8,3	6.190	-11%
		Convenzionale	3,4	6.876	
20	Erbaio	Conservativo	9,1	7.914	60%
		Convenzionale	5,8	3.142	

Nella tabella successiva si riportano le rese in granella per frumento duro e tenero e avena e le rese in biomasse aeree per erba medica, erbai, fava e trifoglio, calcolate sulla base della media ponderata di tutti gli appezzamenti delle 22 coppie analizzati ed espresse in kg s.s./ha. Nel confronto tra le

diverse tecniche colturali emerge che la resa del bio in conversione risulta sempre inferiore al convenzionale con valori che oscillano dal -19% per erba medica a -56% per la fava e valori intermedi per gli erbai (-29%) e il frumento tenero (-49%); il bio mantenimento è inferiore al convenzionale per i due frumenti (-33 per il duro e -54% per il tenero) e per la fava (-39%), è in linea con Erba medica (-2%) ed è superiore al convenzionale per erbaio e trifoglio (15% e 35% rispettivamente); l'agricoltura conservativa presenta rese sempre superiori al convenzionale (dal 22% del frumento duro al 156% del trifoglio e 79% per gli erbai) con l'eccezione dell'avena dove si ottiene una resa inferiore del 19% rispetto al convenzionale.

Tali risultati mostrano come il biologico in conversione non riesce mai a raggiungere le rese del convenzionale anche per le foraggere, il biologico mantenimento ottiene rese per le foraggere superiori o in linea con il convenzionale mentre per i frumenti e la fava la resa risulta inferiore al convenzionale, l'agricoltura conservativa è sempre superiore al convenzionale tranne che per l'avena.

**Tabella 4 - Confronto della resa media delle 22 coppie di appezzamenti analizzate per coltura e tecnica colturale**

Coltura	Biologico (In Conversione)	Biologico (mantenimento)	Conservativo	Convenzionale	Diff resa bio (conver.)/conv	Diff resa bio (man.)/conv	Diff resa conser/conv
	(Kg s.s./ha)				(%)		
Avena			1.802	2.216			-19
Erba Medica	5.891	7.154		7.285	-19	-2	
Erbaio	2.820	4.549	7.091	3.955	-29	15	79
Fava	4.772	6.582		10.808	-56	-39	
Frumento duro		3.365	6.089	4.999		-33	22
Frumento tenero	2.918	2.638		5.677	-49	-54	
Trifoglio		5.057	9.547	3.733		35	156

## 2.2 Analisi territoriale

Nell'analisi territoriale sono stati considerati tutti gli appezzamenti presenti nell'area di studio (Comune di val d'Orcia) aggregando tutto il biologico (introduzione e mantenimento) tutto il frumento (duro e tenero) e gli erbai insieme al trifoglio. L'analisi è stata condotta esclusivamente come confronto tra il biologico ed il convenzionale, coinvolgendo 626 ettari a biologico e 2261 ettari a convenzionale. Nella tabella successiva si porta il dettaglio delle superfici coinvolte per coltura r

**Tabella 5 - Superficie coinvolta nell'analisi territoriale per coltura e tecnica colturale**

Coltura	Biologico	Convenzionale
	(ha)	
Erba Medica	127	66
Erbaio*	308	1.310
Frumento	191	886
<b>Totale</b>	<b>626</b>	<b>2.261</b>

\* Erbai comprensivi di trifogli

Nel confronto delle rese si osserva che il biologico è sempre inferiore al convenzionale, in particolare l'erba medica è inferiore del -20%, gli erbai hanno una resa leggermente inferiore (-7%) ed il frumento mostra la differenza più marcata e pari a -32%.

L'analisi territoriale conferma i risultati ottenuti nel confronto a coppie, sebbene per l'erba medica sembra vi sia un differenziale maggiore di quanto osservato precedentemente probabilmente dovuto all'incidenza degli appezzamenti ancora in fase di introduzione che fa abbassare la resa media del biologico.

**Tabella 6 - Confronto della resa media dell'analisi territoriale per coltura e tecnica colturale**

Coltura	Biologico	Convenzionale	diff multi
	(Kg s.s./ha)		(%)
Erba Medica	4.663	5.846	-20,24
Erbaio*	4.552	4.904	-7,18
Frumento	3.972	5.868	-32,31

\* Erbai comprensivi di trifogli

Di seguito si riportano per il frumento convenzionale e biologico (mantenimento e introduzione insieme) l'evoluzione delle biomasse totali (linea marrone) e le biomasse aeree ottenute con Tethys (linee verdi), le biomasse aeree ottenute con Aquacrop (linee grigie) e le rese in granella (in verde quella ottenuta con Tethys e in grigio quella ottenuta con Aquacrop), mentre per le foraggere (erbai ed erba medica) si riporta solo l'evoluzione della biomassa aerea (prodotto utile) ottenuta con Tethys. I grafici riportati nelle figure successive mostrano l'evoluzione della media ponderata degli appezzamenti dell'analisi territoriale, mentre si rimanda all'allegato del Rapporto C2.1 l'evoluzione delle biomasse e delle rese dei singoli appezzamenti analizzati nel confronto a coppie.

Figura 2 - Evoluzione del frumento convenzionale (A) e biologico (B) biomassa totale (linea marrone), biomassa aerea ottenuta con Tethys (linea verde) ottenuta con Aquacrop (linea grigia) e le rese in granella (A1 e B1) in verde quella ottenuta con Tethys ed in grigio ottenuta con Aquacrop

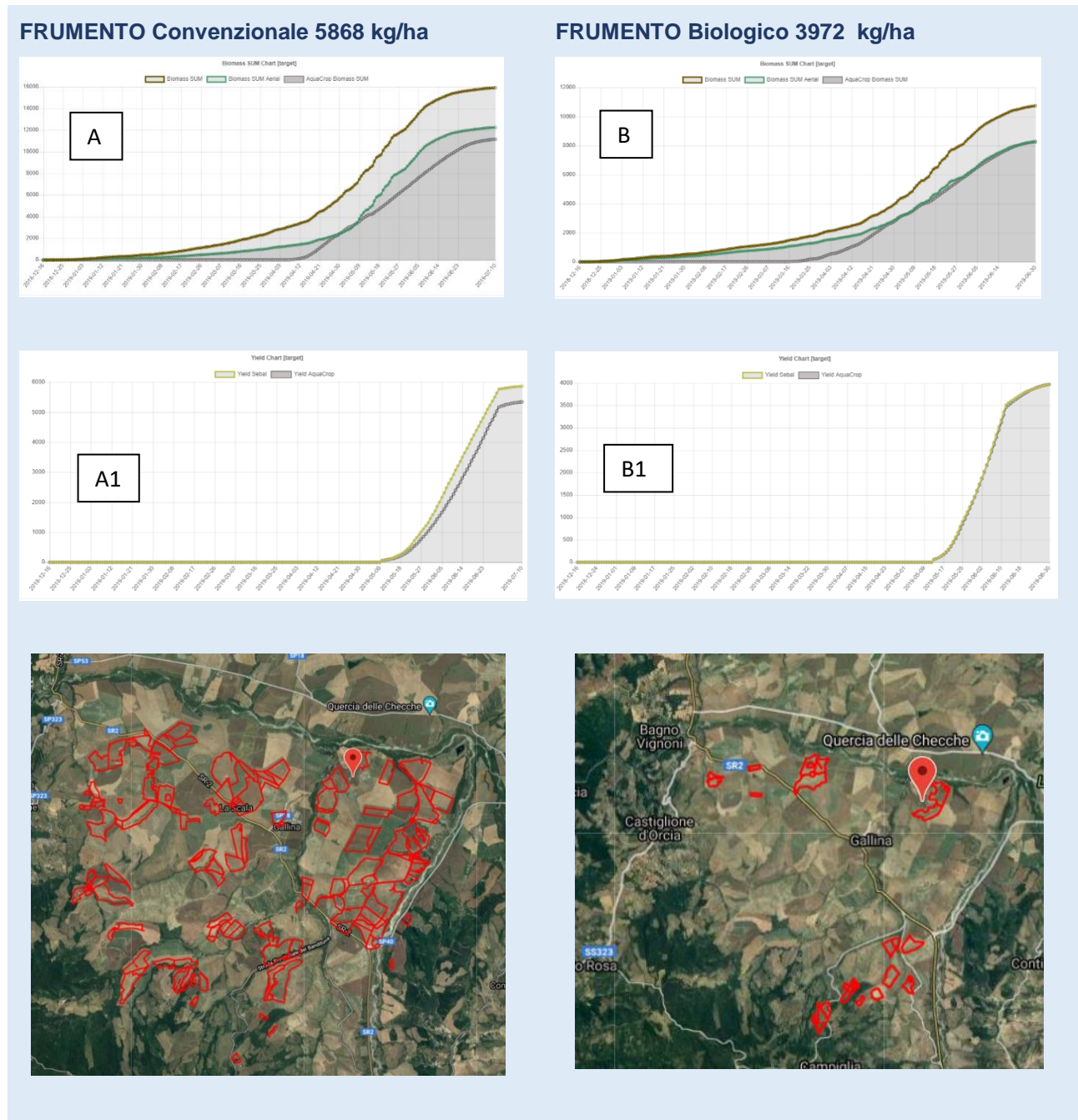
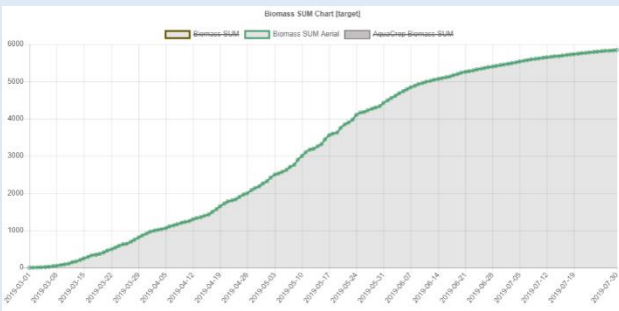


Figura 3 - Evoluzione della biomassa aerea ottenuta con Tethys (linea verde) dell'erba medica Convenzionale e biologica

Erba Medica\_ Convenzionale 5846;



Erba Medica\_ Biologico 4663

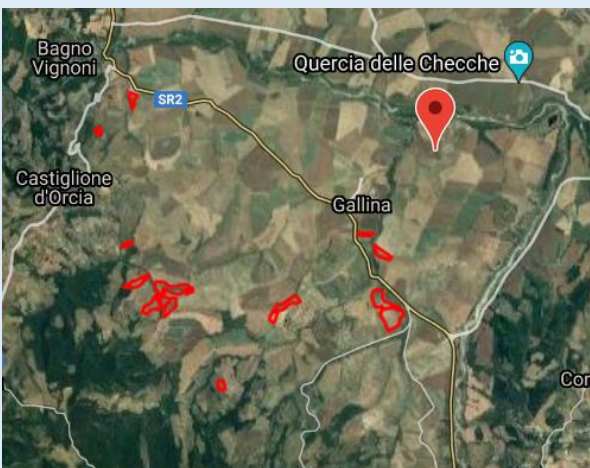
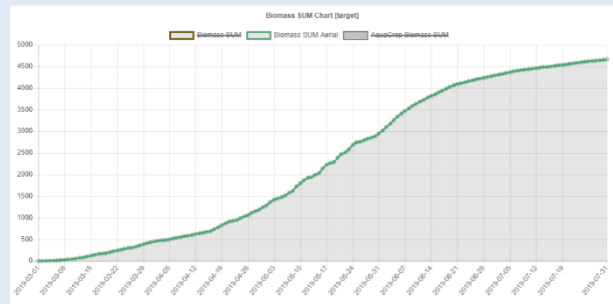
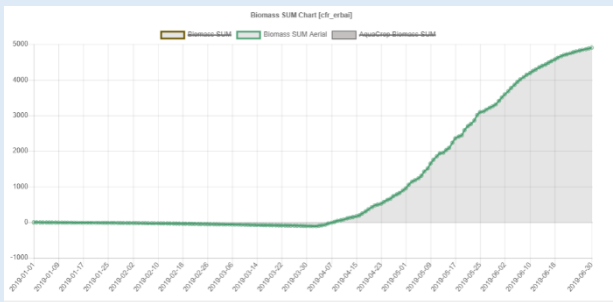
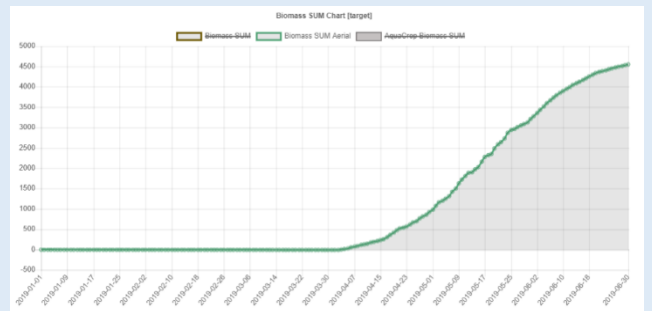


Figura 4 - Evoluzione della biomassa aerea ottenuta con Tethys (linea verde) degli erbai Convenzionale e biologica

Erbaio\_ Convenzionale 4904 kg/ha



Erbaio\_ Biologico 4552 kg/ha



### 3 Analisi dei prezzi

Per l'analisi degli andamenti dei prezzi e per la stima del differenziale tra le produzioni biologiche e quelle convenzionali sono state elaborate le informazioni statistiche rilevate periodicamente da ISMEA nell'ambito dell'osservatorio mercati agricoli e agroalimentari e suddivise per principale piazza e per varietà di prodotto.

Lo *screening* della disponibilità dei dati sui prezzi effettuato nella fase precedente del lavoro ha evidenziato come per il metodo convenzionale siano disponibili dati aggiornati per tutte le colture indagate, con una certa articolazione anche in termini di varietà e piazze. Per le coltivazioni biologiche la disponibilità di dati è invece decisamente più limitata, rendendo in alcuni casi impossibile un confronto fra i due metodi di produzione.

Il confronto sui prezzi delle produzioni convenzionali e biologiche viene quindi di seguito effettuato per la fava, il frumento duro e il frumento tenero, con alcuni focus territoriali e per varietà.

#### 3.1 Analisi del prezzo del favino sui mercati nazionali e locali

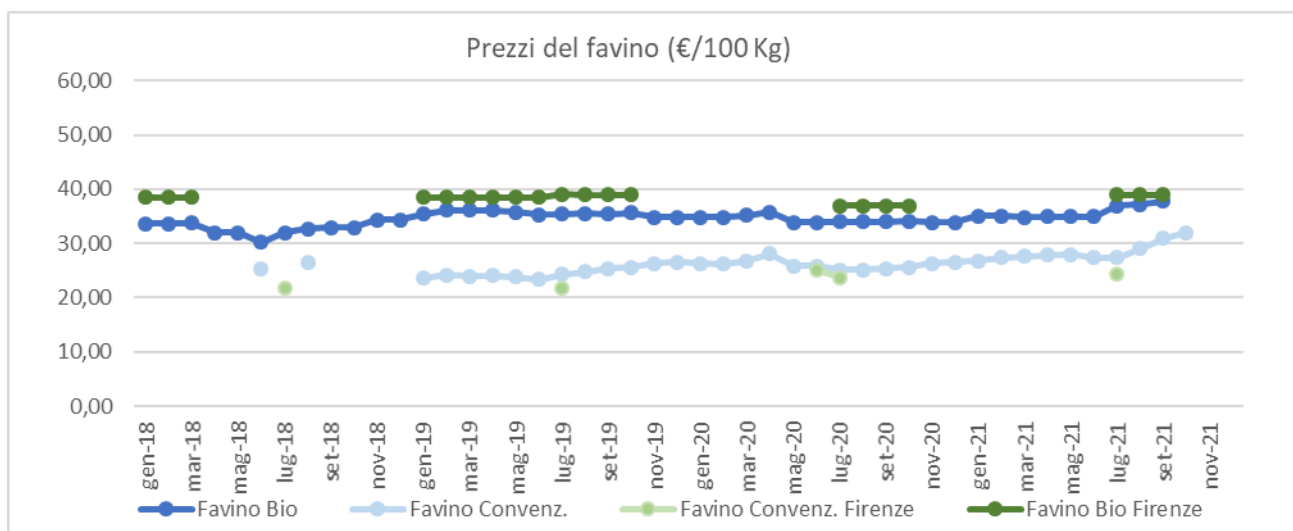
L'analisi dei prezzi del favino è stata condotta su dati mensili ISMEA rilevati per il periodo gennaio 2018/dicembre 2021, espressi in termini di euro per quintale.

Il grafico seguente riporta i valori riferiti ai prezzi rilevati a livello nazionale per le produzioni convenzionali (linea azzurra) e biologiche (linea blu).

Il prezzo del favino convenzionale presenta un trend lievemente crescente nel periodo considerato, con un incremento di circa il 15% in 4 anni (da 24,67 euro per quintale del 2018 a 28,4 euro per quintale di granella nel 2021).

Analogamente, il prezzo del favino biologico cresce leggermente nel periodo 2018/2021, passando da 32,92 euro per quintale di granella del 2018 a 35,77 euro per quintale del 2021 (+8% in 4 anni).

**Figura 5 - Andamento dei prezzi mensili del favino per produzioni convenzionali e biologiche**



Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

Come evidente dal grafico, le produzioni biologiche di granella di favino presentano un prezzo regolarmente superiore alle produzioni convenzionali, nell'ordine dei 5/12 euro per 100 Kg. di prodotto. Questo differenziale, espresso in termini di percentuale di prezzo aggiuntiva garantita dal

bio rispetto al convenzionale<sup>1</sup>, tende però a ridursi nel tempo in maniera abbastanza evidente, passando da circa il 50% del gennaio 2019<sup>2</sup> al 22% del settembre 2021 (ultima osservazione per cui è possibile un confronto). Per la produzione di granella di favino il valore aggiunto in termini di prezzo che garantisce il marchio “bio” è sempre meno remunerativo, perlomeno a livello nazionale.

Provando a scendere ad un livello territoriale più ristretto e coerente con il focus valutativo della presente analisi, è necessario confrontarsi con una disponibilità molto limitata di dati, soprattutto per quanto riguarda le produzioni biologiche.

Pur in presenza di dati largamente incompleti, è però possibile rilevare alcune tendenze particolari proprie della piazza di Firenze. Se infatti l'andamento del prezzo delle produzioni convenzionali (linea verde chiara nel grafico precedente) e di quelle biologiche (linea verde scura) è del tutto coerente con quanto si osserva a livello nazionale, con una tendenza leggermente crescente nei 4 anni considerati, è il differenziale di prezzo ad essere decisamente più marcato in questa piazza rispetto al valore medio italiano. Prendendo in considerazione i dati di luglio dell'ultimo triennio, gli unici disponibili anche per le produzioni biologiche e quindi utili ad un confronto, il differenziale assoluto di prezzo si assesta fra i 13 e i 17 euro per quintale di prodotto, contro valori rilevati a livello nazionale compresi fra 5 e 12 euro per quintale. I dati più recenti descrivono per la piazza di Firenze un differenziale di 14,62 euro per quintale (il 60%) fra produzioni biologiche e convenzionali, laddove a livello nazionale, per lo stesso mese (luglio 2021), tale valore è pari a 9,66 euro ogni 100 Kg. (il 35%).

Per i produttori che vendono la loro granella di favino con riferimento ai prezzi della piazza di Firenze, il valore aggiunto in termini di prezzo che è garantito dal rispetto del disciplinare biologico appare ancora soddisfacente, soprattutto se confrontato con quanto accade a livello nazionale.

### **3.2 Analisi del prezzo del frumento duro sui mercati nazionali e locali**

L'analisi dei prezzi del frumento duro è stata condotta su dati mensili ISMEA rilevati per il periodo gennaio 2018/dicembre 2021, espressi in termini di euro per tonnellata.

Il prezzo del frumento duro convenzionale (linea blu nel grafico seguente) presenta un trend decisamente crescente nel periodo considerato, con una fortissima accelerazione nel secondo semestre del 2021. Tale forte aumento di prezzo, causato dalle tensioni sui mercati connesse alle gelate in Canada (riduzione dell'offerta) ed alla maggiore attenzione da parte dei consumatori di pasta alla provenienza della materia prima (aumento della domanda), è stato peraltro più volte sottolineato dagli agricoltori intervistati in fase di raccolta di informazioni primarie, cui si rimanda per ulteriori dettagli.

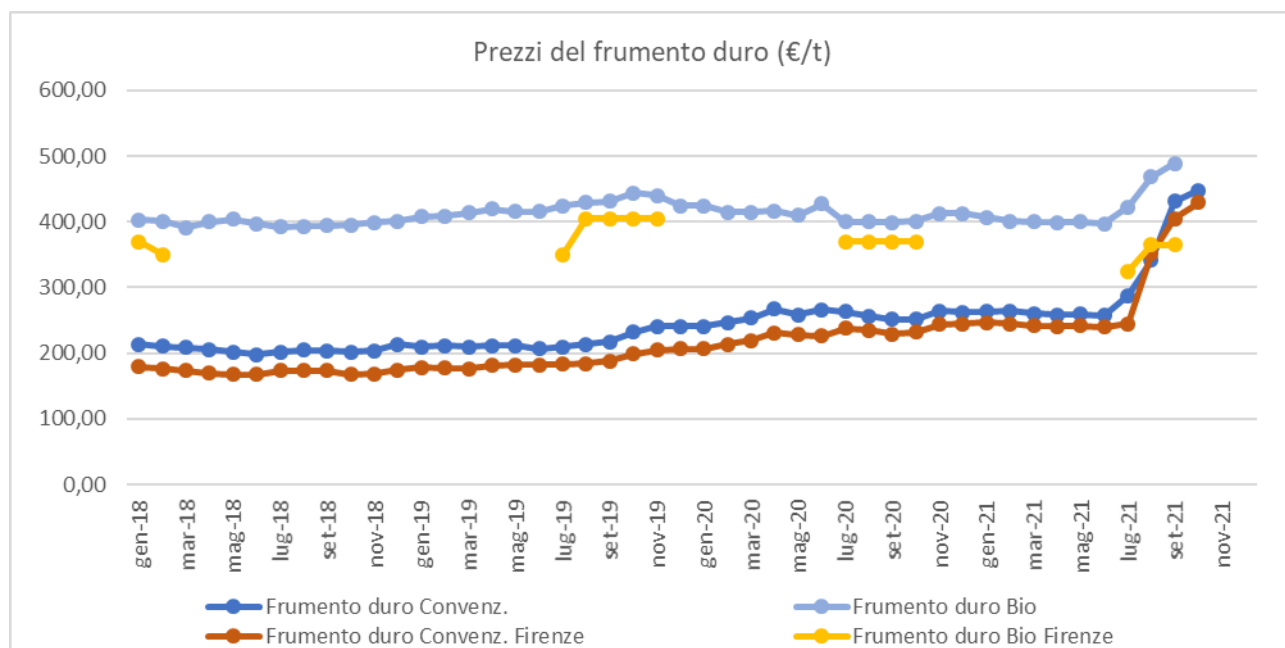
Se si considera il solo periodo gennaio 2018/ giugno 2021, il prezzo del frumento duro cresce del 12% (26,52 euro per tonnellata in valore assoluto), mentre aumenta di ben il 74% nel quadrimestre successivo (quasi 190 euro per tonnellata in più).

<sup>1</sup> Diff. % = [(P bio – P convenz)/P convenz]\*100

<sup>2</sup> i dati dei prezzi delle produzioni biologiche del 2018 sono eccessivamente incompleti da consentire un confronto attendibile con i prezzi delle produzioni convenzionali



Figura 6 - Andamento dei prezzi mensili del frumento duro per produzioni convenzionali e biologiche



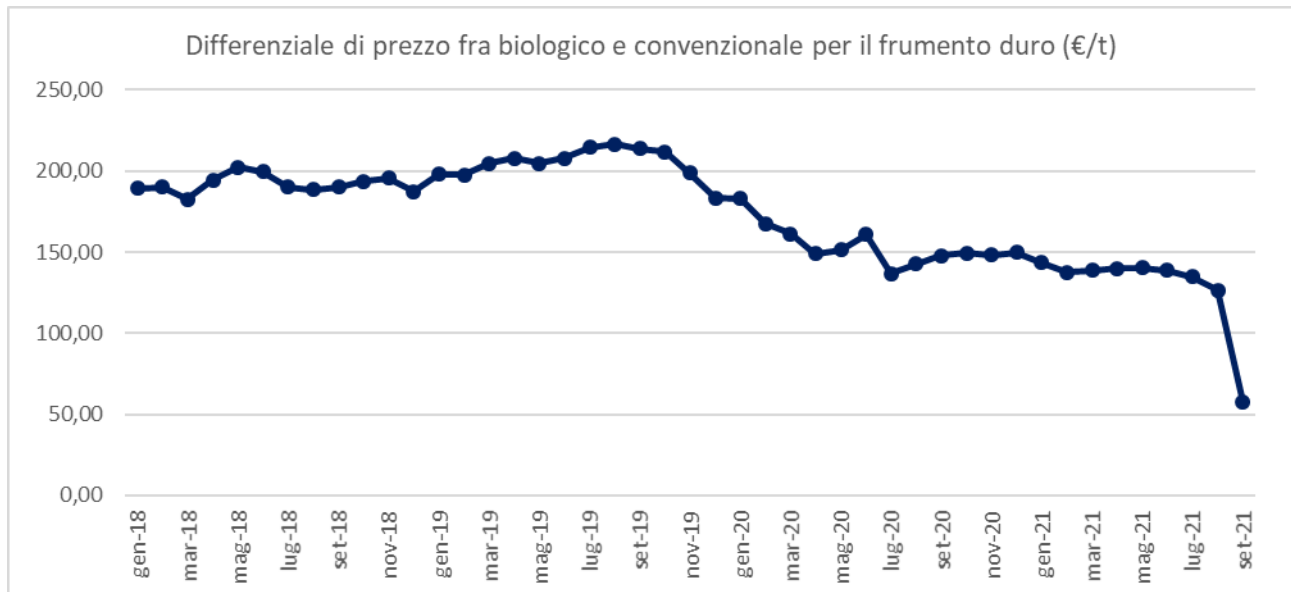
Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

Le produzioni biologiche presentano un andamento dei prezzi analogo a quello delle produzioni convenzionali, anche se nel complesso meno dinamico. Se infatti fra gennaio 2018 e ottobre 2019 il prezzo del frumento duro bio è cresciuto in maniera regolare e costante (+41 euro per tonnellata, pari a un incremento del 10%), nei 21 mesi successivi il prezzo ha subito una discesa altrettanto regolare, perdendo oltre 47 euro per tonnellata, pari a -11%) e scendendo ad un livello addirittura inferiore a quello di inizio 2018 (397 euro per tonnellata contro 403). La forte crescita dei prezzi che si è registrata a livello nazionale e internazionale nel quadrimestre giugno/ settembre 2021 ha trainato verso l'alto anche i prezzi stagnanti delle produzioni biologiche, che hanno fatto registrare nel periodo un incremento superiore al 23% (+92 euro per tonnellata).

I prezzi del frumento biologico presentano quindi una tendenza stagnante, se si fa eccezione dell'ultimo semestre, ma il differenziale che si registra con le produzioni convenzionali è comunque molto elevato e sempre superiore al 50% fino a giugno 2021.

Il differenziale di prezzo a favore delle produzioni biologiche rilevato a livello nazionale a gennaio del 2018, è pari a 189 euro per tonnellata (89% del prezzo del convenzionale) e cresce fino ai 216 euro per tonnellata rilevati nell'agosto 2019 (102% del prezzo del convenzionale). Nell'anno e mezzo più recente, invece, tale differenziale è andato progressivamente assottigliandosi (126 euro per tonnellata nell'agosto del 2021, il 37% del prezzo del convenzionale), fino a subire una fortissima contrazione a settembre 2021 (solo 57 euro per tonnellata a favore delle produzioni biologiche, il 13% in più rispetto al prezzo del convenzionale).

**Figura 7 - Andamento del differenziale di prezzo del frumento duro fra produzioni biologiche e convenzionali**



Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

Cercando anche in questo caso di contestualizzare l'analisi a livello territoriale, si può prendere in considerazione il prezzo rilevato sulla piazza di Firenze per le produzioni di frumento duro convenzionale e biologico. L'analisi soffre di nuovo di una certa scarsità di informazioni sui prezzi delle coltivazioni biologiche, per le quali sono disponibili i soli dati relativi al trimestre estivo degli ultimi 3 anni.

Se si fa eccezione del quadrimestre più recente, l'andamento dei prezzi rilevato sulla piazza di Firenze appare del tutto analogo rispetto a quanto accade a livello nazionale, sia per le produzioni convenzionali (linea arancione nella figura precedente) che per quelle biologiche (linea gialla). In entrambi i casi però i prezzi della piazza di Firenze sono leggermente più bassi di circa 20/30 euro per tonnellata.

Il differenziale di prezzo fra produzioni biologiche e convenzionali rilevato sulla piazza di Firenze risulta quindi assolutamente in linea con i valori registrati a livello nazionale, quantomeno per le annate 2018 (circa 190 euro per tonnellata), 2019 (circa 210 euro per tonnellata) e 2020 (circa 140 euro per tonnellata).

Nel 2021 invece l'impennata del prezzo del frumento duro convenzionale, a fronte di un prezzo delle produzioni biologiche che è cresciuto nel periodo solo del 12%, ha determinato una situazione in cui nella piazza di Firenze a fine estate il prezzo del frumento duro convenzionale e di quello biologico erano sostanzialmente allineati.

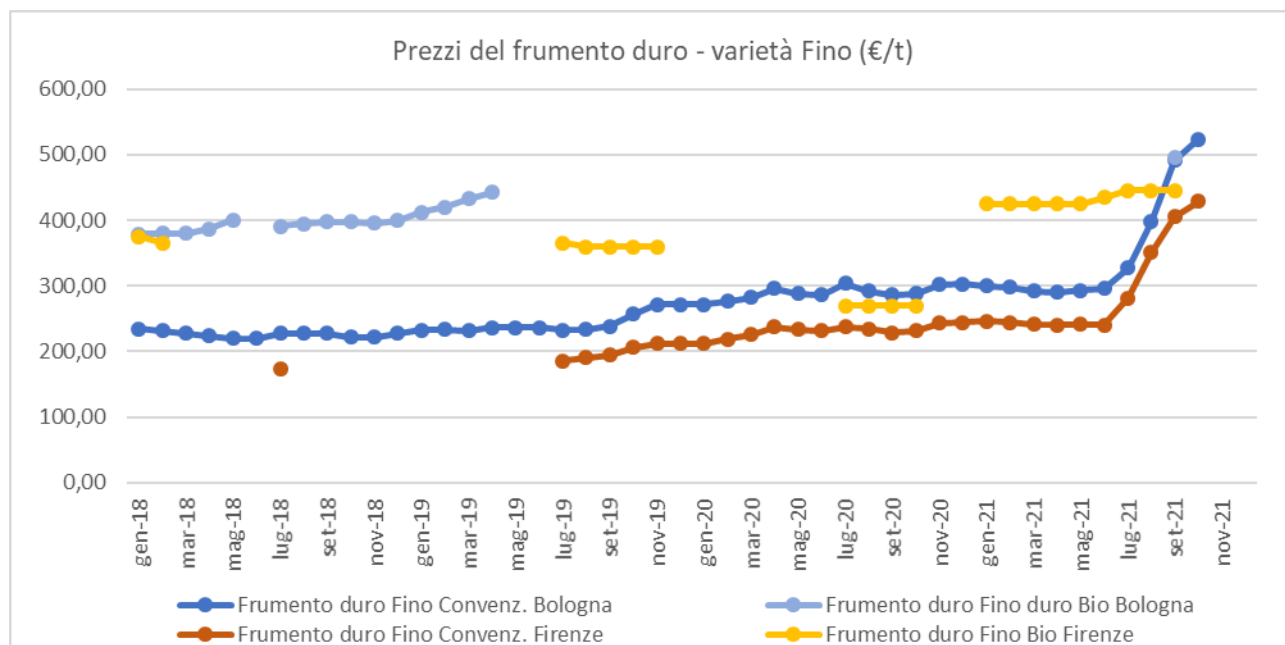
A parte tali recenti dinamiche di breve periodo, dipendenti in gran parte da elementi esogeni, deve essere comunque rilevato come il "premio" in termini di prezzo che ricevono i produttori di frumento duro biologico sulla piazza di Firenze è del tutto analogo a quanto accade sugli altri mercati nazionali.

La disponibilità di prezzi per le piazze di Firenze e Bologna, quest'ultima indicata come riferimento da alcune aziende intervistate durante la fase di raccolta diretta di dati e informazioni, sia per le produzioni convenzionali che, seppur in maniera abbastanza frammentata, anche per le produzioni biologiche ha consentito di arricchire l'analisi con un focus sulla varietà di frumento duro fino.

L'andamento del prezzo del frumento duro fino convenzionale è analogo a quello rilevato per il generico, sia sulla piazza di Bologna (linea blu nel grafico seguente) che sulla piazza di Firenze

(linea arancione scuro), con un trend lievemente crescente fino a metà 2021 e una forte impennata nell'ultimo semestre. Si rileva inoltre come il prezzo del frumento duro fino sulla piazza di Bologna sia mediamente superiore di circa il 20% rispetto alla piazza di Firenze.

**Figura 8 - Andamento dei prezzi mensili del frumento duro, varietà fino, per produzioni convenzionali e biologiche sulle piazze di Firenze e Bologna**



Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

L'andamento dei prezzi delle produzioni biologiche di frumento duro fino sulla piazza di Bologna, disponibili solo fino a metà 2019, appare anch'esso in linea con quanto rilevato per la varietà generica, anche se l'incremento appare in questo caso più accentuato, con un differenziale con le produzioni convenzionali che tende ad "aprirsi".

Più difficile interpretare i dati relativi alla piazza di Firenze, soprattutto per quanto riguarda i dati 2020 (prezzi molto vicini a quelli del convenzionale). Concentrandosi sui dati 2021, si rileva un differenziale fra biologico e convenzionale che è inizialmente superiore a quello rilevato sulle produzioni generiche (circa 180 euro per tonnellata contro i 150 euro/t della varietà generica), che cresce fino a giugno (195 euro per tonnellata) ma che tende poi velocemente ad assottigliarsi fino ai 40 euro per tonnellata di settembre 2021, anche in questo caso in conseguenza dell'impennata dei prezzi delle produzioni convenzionali.

Complessivamente, per il frumento duro fino i differenziali nelle piazze di Firenze e Bologna sono mediamente più contenuti di quelli rilevati per il generico (tranne che per il primo semestre del 2021 sulla piazza di Firenze): su varietà di prodotto più pregiate il potere di valorizzazione economica del biologico tende a ridursi.

### 3.3 Analisi del prezzo del frumento tenero sui mercati nazionali e locali

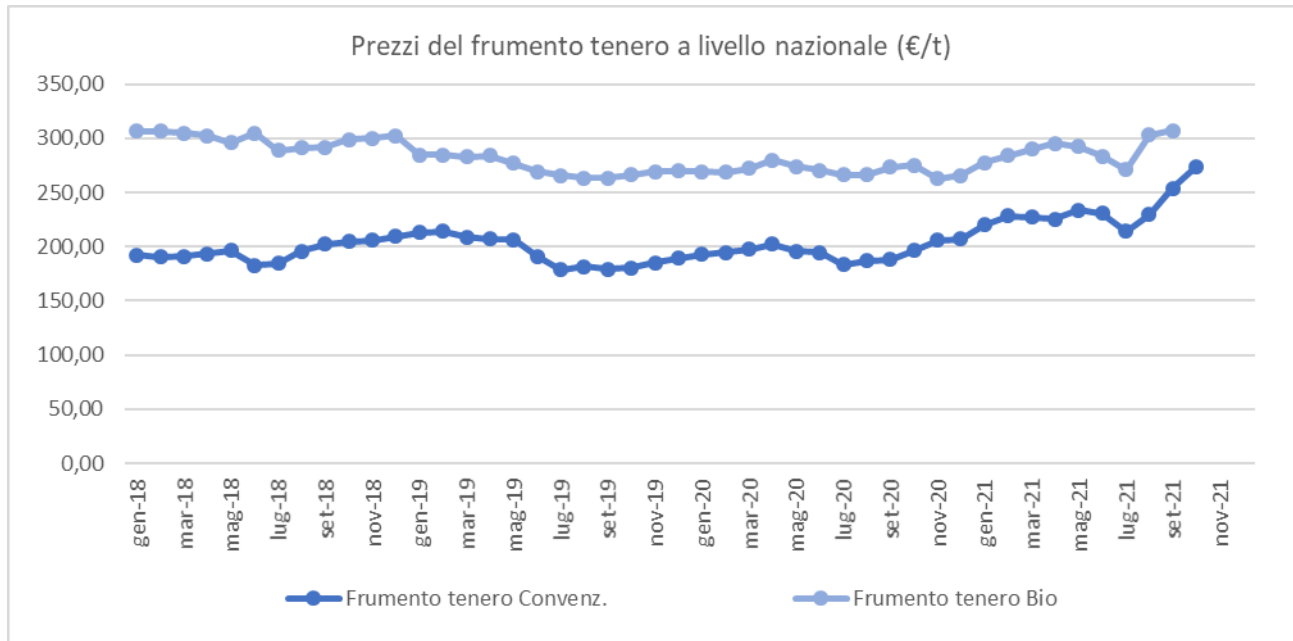
Anche l'analisi dei prezzi del frumento tenero è stata condotta su dati mensili ISMEA rilevati per il periodo gennaio 2018/dicembre 2021, espressi in termini di euro per tonnellata.

Il prezzo del frumento tenero convenzionale (linea blu nel grafico seguente) resta abbastanza stabile nei primi due anni e mezzo considerati (periodo gennaio 2018/luglio 2020) attorno ad un valore di

circa 185 euro per tonnellata di prodotto, per poi subire un deciso incremento, particolarmente accentuato (+28%) nell'ultimo quadrimestre, analogamente a quanto rilevato per il frumento duro.

Le produzioni biologiche presentano un andamento dei prezzi nel complesso abbastanza stabile, con una lieve tendenza al ribasso nel triennio 2018/2020 e una decisa ripresa nel 2021, in particolare nell'ultimo trimestre.

**Figura 9 - Andamento dei prezzi mensili del frumento tenero per produzioni convenzionali e biologiche a livello nazionale**

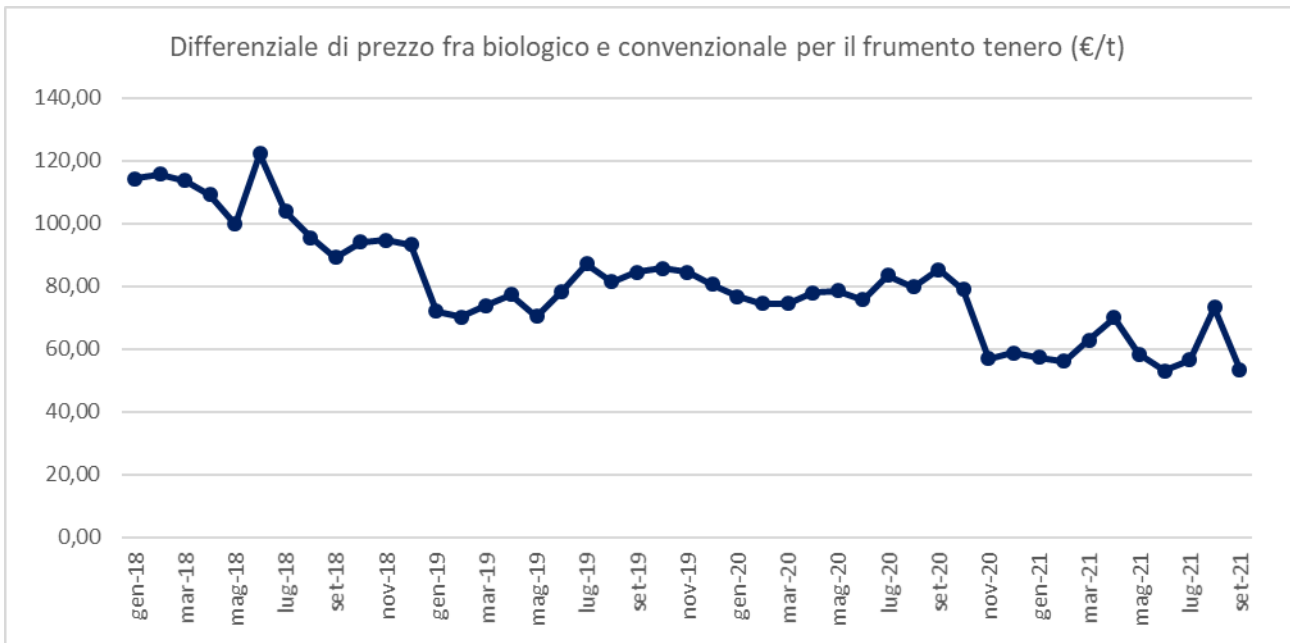


Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

I prezzi del frumento tenero biologico presentano quindi una tendenza complessivamente stagnante, ma il differenziale che si registra con le produzioni convenzionali è comunque elevato, seppure in progressiva contrazione.

Il differenziale di prezzo a favore delle produzioni biologiche rilevato a livello nazionale all'inizio del periodo di analisi si assestava intorno ai 120 euro per tonnellata (circa il 60% del prezzo del convenzionale), ma già nel corso del 2018 era sceso fino a 93 euro per tonnellata (45% rispetto al prezzo del convenzionale). Ad una sostanziale stabilità fino a ottobre 2020 (79 euro per tonnellata a favore delle produzioni biologiche) è seguito un periodo di calo ulteriore, con il differenziale di prezzo che si assesta a fine 2021 poco al di sopra dei 50 euro per tonnellata di prodotto (il 21% del prezzo del convenzionale).

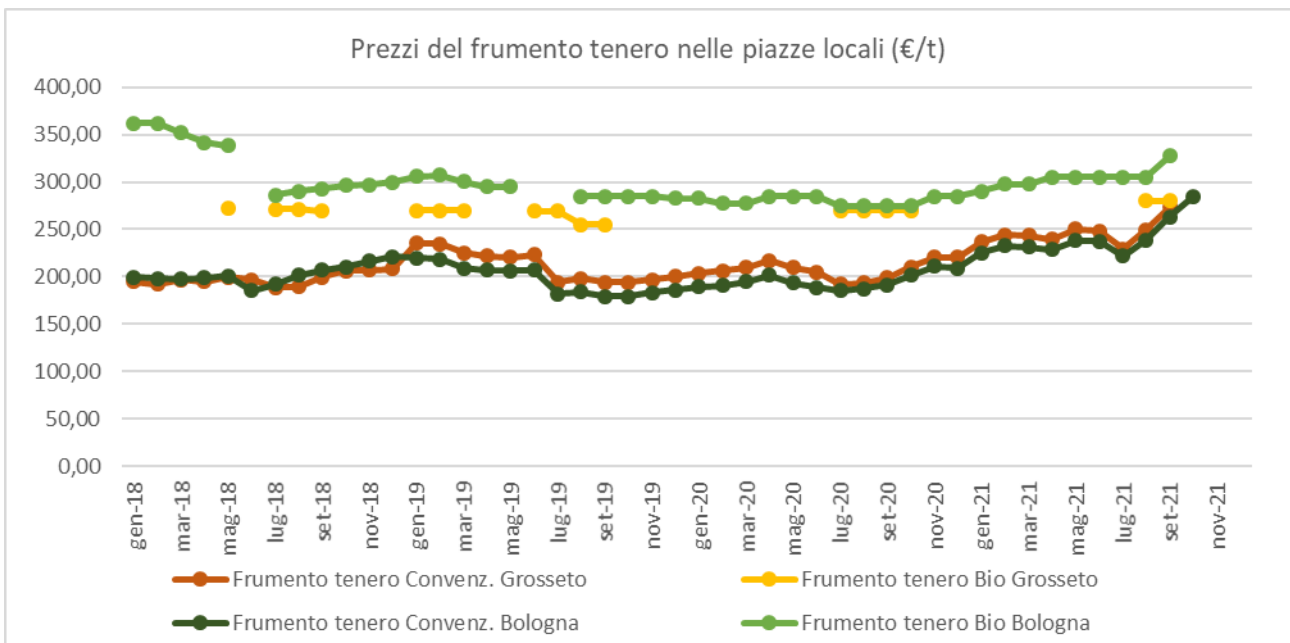
**Figura 10 - Andamento del differenziale di prezzo del frumento tenero fra produzioni biologiche e convenzionali**



Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

Per contestualizzare l'analisi a livello territoriale, si può prendere in considerazione in questo caso il prezzo rilevato sulle piazze locali (Grosseto e Bologna) per le produzioni di frumento tenero convenzionale e biologico. In questo caso la disponibilità di dati sui prezzi delle produzioni biologiche appare soddisfacente, quantomeno per la piazza di Bologna, rendendo più attendibile il confronto con i prezzi delle produzioni convenzionali.

**Figura 11 - Andamento dei prezzi mensili del frumento tenero per produzioni convenzionali e biologiche sulle piazze di Grosseto e Bologna**



Fonte: elaborazioni su dati ISMEA

L'andamento del prezzo del frumento tenero convenzionale risulta molto omogeneo fra le varie piazze e rispetto alle tendenze nazionali: sia per Bologna (linea verde scura nel grafico precedente) che per Grosseto (linea arancione scura) si rileva una sostanziale stabilità dei prezzi fino a metà 2020, seguita da un periodo di crescita evidente, in particolare nel trimestre più recente.

Il differenziale di prezzo fra produzioni biologiche e convenzionali rilevato sulla piazza di Bologna, per la quale come detto si dispone di serie storiche abbastanza complete, risulta leggermente superiore in valore assoluto (circa 10/15 euro per tonnellata in più) rispetto ai valori registrati a livello nazionale, ma sostanzialmente in linea con esso in termini percentuali. Considerando l'ultimo dato disponibile, relativo a settembre 2021, il differenziale di prezzo fra biologico e convenzionale a livello nazionale è pari a 53 euro/t (21% del prezzo del convenzionale), mentre sulla piazza di Bologna sale a 64 euro per tonnellata (24% del prezzo del convenzionale): il "premio" in termini di prezzo che ricevono i produttori di frumento tenero biologico sulla piazza di Bologna è analogo a quanto accade a livello nazionale.

Il differenziale di prezzo che si rileva sulla piazza di Grosseto è invece decisamente più contenuto, conseguenza di un prezzo del frumento tenero convenzionale leggermente più elevato che a Bologna e, al contrario, un prezzo del biologico che ne è inferiore.

#### 4 Analisi controfattuale della PLV ottenuta dalle aziende beneficiarie della misura 11 e della sottomisura 10.1.1 – impegno Semina su sodo rispetto alle aziende convenzionali

L'analisi della PLV mette a sistema le stime delle rese realizzate con l'applicativo TETHYS (par. 2) e le analisi relative agli andamenti dei prezzi desunti dalla banca dati ISMEA (par. 3), concentrando l'attenzione valutativa sulle colture per le quali si dispone delle informazioni di prezzo e quantità per le diverse tecniche colturali considerate.

L'analisi viene effettuata in prima battuta con riferimento ai prezzi rilevati nell'anno 2019, anno di riferimento rispetto al quale sono state stimate le rese; in seconda istanza, l'analisi viene estesa con riferimento ai prezzi del 2021<sup>3</sup>, per approfondire le dinamiche più recenti, che come evidenziato nel paragrafo precedente mostrano il progressivo assottigliamento della forbice di prezzo rilevata tra le produzioni biologiche e quelle convenzionali.

La tabella successiva riporta le informazioni sulle produzioni e sui prezzi e sulla PLV che ne deriva, distinte per coltura e tecnica colturale.

**Tabella 7 - Produzioni, prezzi e PLV per coltura e tecnica colturale (prezzi e rese anno 2019)**

Coltura	Biologico (mantenimento)	Conservativo	Convenzionale	Prezzo bio	Prezzo conv*	PLV Bio	PLV Conserv	PLV Conv	Diff PLV bio /conv	Diff PLV conser/conv
	(Kg s.s./ha)			€/t		€/ha			%	
Avena		1.802	2.216		152,3		274,4	337,4		-18,7%
Erbaio	4.549	7.091	3.955		133,2		944,5	526,8		79,3%
Fava	6.582		10.808	387,1	217,5	1.019,2		940,3	8,4%	
Frumento duro	3.365	6.089	4.999	394,0	187,0	1.325,8	1.138,6	934,8	41,8%	21,8%
Frumento tenero	2.638		5.677	265,4	211,6	700,2		1.201,0	-41,7%	

Avena, frumento duro e Fava: prezzo medio annuale (2019 anno dell'indagine) della piazza di Firenze

Frumento tenero: prezzo medio annuale (2019 anno dell'indagine) della piazza di Grosseto

Erbaio: prezzo medio annuale nazionale (2019, loietto e trifoglio)

Per la fava si applica un harvest index di 0,4 per poter applicare l'unico prezzo disponibile per le colture biologiche che è relativo alla granella

Per quanto attiene le produzioni biologiche della fava, si rileva che l'elevata forbice di prezzo rispetto al convenzionale consente di bilanciare le minori rese connesse a tale metodo di produzione e di garantire quindi una PLV leggermente superiore (8,4%) rispetto al metodo di produzione convenzionale.

Fenomeno analogo e ancora più accentuato si osserva per il frumento duro, per il quale l'elevata differenza di prezzo tra i due metodi di produzione determina per le produzioni biologiche una PLV maggiore di oltre il 40% rispetto a quella ottenuta con metodi di produzione convenzionali.

Per quanto attiene il frumento tenero invece le rese decisamente più modeste delle produzioni biologiche (meno della metà del convenzionale) non vengono compensate dal differenziale di prezzo, determinando una PLV biologica inferiore del 41,7% a quella convenzionale. Tale risultato è condizionato dalla scarsa vocazione del territorio sottoposto ad analisi per la produzione di grano tenero, come peraltro emerso durante le interviste e i focus group.

<sup>3</sup> Per i prezzi relativi al frumento duro e tenero sono stati utilizzati i valori relativi al primo semestre in quanto la crisi delle importazioni del grano dal Canada ha determinato un'impennata anomala dei prezzi a partire dal luglio 2021

L'analisi dei dati relativi al metodo di produzione conservativo (semina su sodo), che naturalmente prevede solo il riferimento al prezzo del prodotto convenzionale, evidenzia come, ad esclusione dell'avena, la PLV risulta superiore a quella rilevata per il convenzionale, soprattutto se ci si riferisce agli erbai. Tale risultato, come confermato dalle interviste ai testimoni privilegiati, è attribuibile all'andamento climatico dell'annata 2019, che ha visto un periodo di prolungata siccità in fase di emergenza delle colture. La tecnica di produzione conservativa consente infatti di preservare la riserva idrica del terreno e di rendere disponibile l'acqua per la pianta nel caso di assenza di precipitazioni.

Dall'analisi dei trend dei prezzi più recenti, si evidenzia come la riduzione della forbice di prezzo tra le produzioni biologiche e quelle convenzionali (vedi anche par. 3) faccia sì che il valore complessivo della produzione convenzionale, grazie alle maggiori rese che esso garantisce, resti superiore alla PLV riferibile al metodo biologico per tutte le colture considerate.

**Tabella 8 - Produzioni, prezzi e PLV per coltura e tecnica colturale (prezzi 2021 e rese anno 2019)**

Coltura	Biologico (mantenimento)	Conservativo	convenzionale	prezzo bio	prezzo conv*	PLV Bio	PLV Conserv	PLV Conv	diff PLV bio /conv	diff PLV conser/conv
	(Kg s.s./ha)			€/t		€/ha			%	
Avena		1.802	2.216		165,2		297,8	366,2		-18,7%
Erbaio	4.549	7.091	3.955		123,1		872,9	486,9		79,3%
Fava	6.582		10.808	390,0	243,8	1.026,8		1.054,0	-2,6%	
Frumento duro	3.365	6.089	4.999	325,0	242,5	1.093,6	1.476,5	1.212,2	-9,8%	21,8%
Frumento tenero	2.638		5.677	280,0	243,8	738,6		1.384,2	-46,6%	

Avena, frumento duro e Fava: prezzo medio annuale (media primo sem 2021) della piazza di Firenze

Frumento tenero: prezzo medio annuale (2021 primo sem) della piazza di Grosseto

Erbaio: prezzo medio annuale nazionale (2021, loietto e trifoglio)

Per la fava si applica un harvest index di 0,4 per poter applicare l'unico prezzo disponibile per le colture biologiche che è relativo alla granella

Come evidenziato infatti in tabella, il differenziale di PLV per le superfici coltivate a fava, che con prezzi 2019 era positivo e a favore delle aziende biologiche (+8,4%) rispetto a quelle convenzionali, considerando i prezzi del 2021 tale differenziale diventa negativo, con una PLV delle aziende biologiche inferiore a quella delle aziende convenzionali del 2,6%.

Ancora più evidente risulta la perdita di redditività registrata per le aziende biologiche che coltivano grano duro per le quali, utilizzando i prezzi dell'annata 2021, si registra una PLV media per ettaro inferiore del 9,8% rispetto alle produzioni convenzionali, mentre con i livelli di prezzo del 2019 tale rapporto era invertito e a favore delle produzioni biologiche di oltre il 40%.

Per quanto riguarda il frumento tenero, la sostanziale stagnazione dei prezzi di vendita non determina particolari variazioni tra il 2019 e il 2021, confermando l'elevato gap di redditività (-46,6%) tra le aziende biologiche e quelle convenzionali a favore di queste ultime.



## 5 Risultati dell'indagine svolta presso un campione di aziende agricole coinvolte dalle analisi valutative

A valle delle analisi volte al confronto della stima delle rese relative ai beneficiari della Misura 11 dell'agricoltura biologica, 10.1.1 Conservazione del suolo e della sostanza organica (impegno semina su sodo) con le rese di aziende condotte con metodi convenzionali, è stata svolta un'indagine presso un campione di aziende coinvolte dallo studio al fine di verificare la rispondenza dei dati rilevati sulle rese e quelli relativi al differenziale di prezzo. Il questionario ha inoltre approfondito anche aspetti specifici legati alla gestione tecnica e commerciale delle aziende beneficiarie (aziende biologiche e che adottano la semina su sodo) e delle aziende controfattuali (aziende convenzionali).

La possibilità di effettuare le interviste "face to face" con gli agricoltori, ha consentito, oltre a reperire i dati puramente quantitativi necessari alla verifica e validazione dei risultati emersi dall'analisi delle immagini satellitari, di allargare il campo rispetto all'oggetto di indagine e rilevare le diverse posizioni, gli atteggiamenti, le esperienze degli attori coinvolti, ottenendo un quadro conoscitivo più completo ed esaustivo.

Le visite aziendali hanno coinvolto 15 aziende ubicate nei territori dei comuni di Castiglione d'Orcia, San Casciano Dei Bagni, Pienza e San Quirico D'Orcia per un totale di 24 differenti appezzamenti.

**Tabella 9 - Gli appezzamenti interessati dalle rilevazioni aziendali**

Tecnica	Coltura	Appezzamenti
Biologico	Erbaio	3
	Favino	2
	Frumento duro	4
	Frumento tenero	1
	Medica	2
	Trifoglio	1
<b>Totale Biologico</b>		<b>13</b>
Convenzionale	Avena	1
	Erbaio	1
	Frumento duro	2
	Medica	2
	Trifoglio	1
<b>Totale Convenzionale</b>		<b>7</b>
Semina su sodo	Avena	2
	Erbaio	1
	Trifoglio	1
<b>Totale Semina su sodo</b>		<b>4</b>
<b>Totale</b>		<b>24</b>

Si tratta di aziende di consistente dimensione fisica che presentano una SAU media di oltre 120 ettari con indirizzo produttivo prevalente a seminativi con presenza di vite e olivo e nel 20% dei casi con presenza di attività zootecnica.

Per quanto attiene alle aziende che producono frumento (sia duro che tenero) le aziende convenzionali provvedono al soddisfacimento delle esigenze nutrizionali attraverso due concimazioni, la prima nel mese di novembre con fosfato biammonico 18:46 e la seconda nel mese

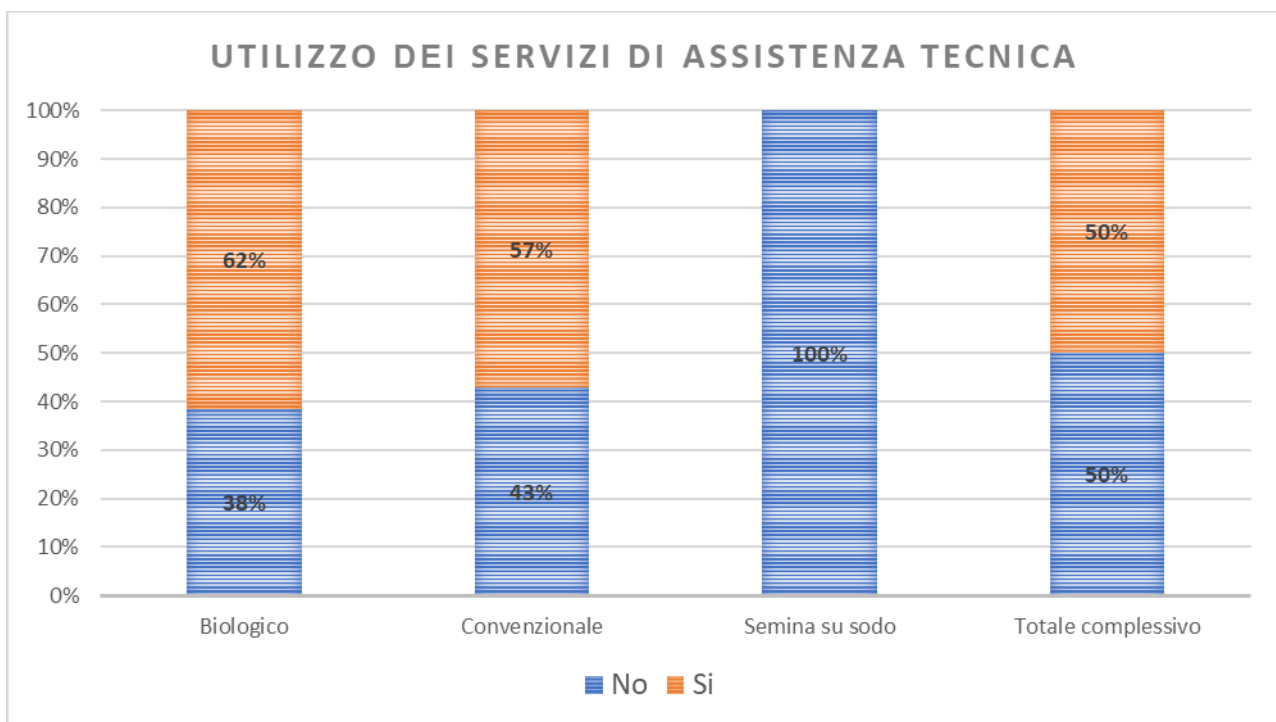
di febbraio con concime nitrico. Per le aziende biologiche non zootecniche invece il soddisfacimento delle esigenze azotate delle colture rappresenta uno dei principali problemi tecnici.

Per quanto attiene le rese, durante l'intervista è stata rilevata la resa dichiarata dall'agricoltore per confrontarla con il dato stimato attraverso l'applicazione del sistema Tethys. Tale rilevazione ha incontrato alcune difficoltà legate principalmente al fatto che l'agricoltore è in grado di fornire la resa media aziendale, ma spesso non è in grado di fornire la resa dello specifico appezzamento. Inoltre, in alcuni casi, le colture sono state pascolate e/o hanno subito danni da fauna selvatica rendendo difficoltosa la quantificazione puntuale delle rese da parte dell'agricoltore. Infine, per quanto riguarda la coltivazione del favino, in diversi casi le colture sono utilizzate per il sovescio e pertanto non è stato possibile determinarne la produzione.

Stante le difficoltà sopra riportate il confronto tra le rese dichiarate dai produttori e quelle stimate le differenze non hanno superato mai il 30% e nella maggior parte dei casi ci si attesta su differenze del 10-15%. Come riportato negli appositi capitoli, le rese stimate da tethys sono state validate e riconosciute coerenti anche nelle interviste ai testimoni privilegiati e nelle discussioni realizzate all'interno dei focus group.

Una sezione specifica del questionario è stata dedicata all'utilizzo dei servizi di assistenza tecnica da parte delle aziende. Complessivamente la metà delle aziende intervistate si avvale dei servizi di assistenza tecnica. Tale percentuale risulta leggermente più elevata per le aziende biologiche, mentre le aziende che applicano la tecnica della semina su sodo non utilizzano tali servizi.

**Figura 12 - Utilizzo dei servizi di assistenza tecnica da parte delle aziende intervistate**



Fonte: elaborazioni su dati da indagine diretta

L'83% delle aziende che utilizza servizi di assistenza tecnica si rivolge ad agronomi liberi professionisti ed il rimanente 17% si affida invece ai tecnici delle organizzazioni di produttori. L'utilizzo di agronomi liberi professionisti è più frequente tra le aziende che aderiscono al metodo di

produzione biologico. La soddisfazione espressa dalle aziende nei confronti dei servizi di assistenza ricevuti è piuttosto elevata con un punteggio medio di 4,2 su una scala da 0 a 5.

Il ricorso alla misura 2.1 “Contributi per servizi di consulenza in agricoltura” riguarda il 25% delle aziende, tutte impegnate nell’applicazione dell’agricoltura biologica. La principale causa della modesta partecipazione alla misura viene indicata nella genericità della consulenza erogata, a fronte di esigenze di consulenza molto specifiche e specializzate.

Le principali difficoltà tecniche che le aziende riscontrano nell’applicazione della tecnica del biologico riguardano prevalentemente il soddisfacimento delle esigenze nutritive delle piante, in particolar modo per quanto riguarda l’azoto, soprattutto in assenza di attività zootecnica e quindi di indisponibilità di concime organico di origine animale. Tali aziende utilizzano per il frumento, sia tenero che duro, concimi organici pellettati che presentano però dei titoli molto bassi e quindi necessitano di grosse quantità di prodotto. Qualche azienda si sta rivolgendo ai concimi derivati da FoRSU che, pur essendo certificati per agricoltura biologica, continuano a destare qualche preoccupazione rispetto al contenuto di sostanze inquinanti soprattutto metalli pesanti. Per quanto riguarda gli erbai, il trifoglio, l’erba medica e il favino questi non vengono concimati né nella tecnica biologica né in quella convenzionale.

Altro problema che interessa le aziende che fanno biologico è la lotta alle erbe infestanti; si utilizza la tecnica della falsa semina cioè la preparazione del terreno effettuata non per seminare, ma finalizzata a far germogliare le erbe infestanti, in modo da poterle eliminare meccanicamente.

La difficoltà principale per le aziende che aderiscono all’agricoltura conservativa è l’acquisto delle macchine atte alla semina su sodo che spesso comportano investimenti troppo elevati per la singola realtà aziendale, mentre i contoterzisti ancora non si sono strutturati per poter fornire un servizio di semina con macchinari adeguati.

Infine l’ultima sezione del questionario è stata indirizzata a comprendere le diverse strategie di commercializzazione che le aziende adottano. Le produzioni degli erbai e dell’erba medica vengono utilizzate per autoconsumo e/o interrate per arricchire il terreno di sostanza organica. Il favino è invece spesso usato come coltura da sovescio.

Per quanto attiene il frumento, sia duro che tenero, il mercato di riferimento è per la maggior parte della produzione un mercato locale, e solo una quota di circa il 20% si rivolge ad un mercato nazionale. La vendita avviene prevalentemente attraverso grossisti ed intermediari, e solo una quota residua viene venduta direttamente all’industria di trasformazione. Le produzioni biologiche vengono vendute tutte con marchio di qualità. I Prezzi di vendita del grano sono molto altalenati, come molto variabile è la differenza di prezzo che il prodotto biologico riesce a spuntare sul prodotto convenzionale. Gli intervistati sottolineano che tale differenza di prezzo si è negli anni sempre più ridotta anche a causa del crescente interesse delle grosse realtà industriali che producono pasta, verso la provenienza della materia prima (pasta prodotta con grano italiano) piuttosto che sul metodo di coltivazione utilizzato (pasta prodotta con grano biologico).

Una interessante prospettiva per le aziende cerealicole è rappresentata dalla coltivazione dei cosiddetti “grani antichi” che presentano delle buone potenzialità di sviluppo legate sia ai circuiti turistici locali, sia alla diffusa intolleranza al glutine da parte dei consumatori che si rivolgono sempre più a queste varietà che presentano contenuti di glutine più contenuti rispetto ai grani “moderni”. I prezzi di vendita di queste produzioni risultano interessanti e attraverso il finanziamento di uno specifico PIF, che prevede anche la realizzazione di un molino e di un pastificio dedicato alla lavorazione dei grani antichi, si sta dando notevole impulso a questa nuova e promettente filiera.

## 6 Le risultanze delle interviste ai testimoni privilegiati e dei Focus group

Sono state realizzate 5 interviste a testimoni privilegiati che hanno coinvolto esperti del settore biologico appartenenti alle principali organizzazioni professionali, alla Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica (FIRAB) ed esperti di tecniche di agricoltura conservativa.

Inoltre sono stati realizzati 2 focus group. Il primo ha coinvolto i tecnici della Federazione Italiana Agricoltura Biologica e Biodinamica (FEDERBIO) mentre il secondo ha coinvolto i funzionari e dirigenti regionali competenti per le misure oggetto di approfondimento.

La scaletta, sia per le interviste sia per i focus group, ha previsto:

- La presentazione di alcune slide riassuntive dei dati raccolti attraverso il processamento delle immagini satellitari e le interviste aziendali.
- L'analisi e discussione dei dati raccolti e loro confronti con il background conoscitivo degli esperti.
- Le motivazioni alla base della scarsa diffusione degli impegni legati all'agricoltura conservativa nella regione Toscana.
- Il differenziale di prezzo tra produzioni biologiche e produzioni convenzionali.
- La discussione sulla novità introdotta dalle bozze del regolamento per il nuovo periodo di programmazione inerente la possibilità che il premio concesso ai beneficiari potrà retribuire i vantaggi ambientali che il sistema di produzione rispettoso dell'ambiente determina.

Per quanto attiene i **dati sulle rese**, gli esperti hanno confermato le informazioni rilevate attraverso il processamento delle immagini satellitari, evidenziando alcune peculiarità dei risultati ottenuti sui diversi appezzamenti. In particolare:

- Si conferma che le produzioni delle aziende biologiche risultano più contenute quando l'azienda si trova nella fase di conversione.
- La limitazione della resa delle produzioni biologiche è legata alla possibilità di distribuire azoto nitrico e ammoniacale. Anche in caso di applicazione corretta della tecnica del biologico, i fattori limitanti legati alla disponibilità di azoto non consentono di superare determinati livelli di produzione.
- La presenza di limitati differenziali di rese sulle colture foraggere (erbai trifoglio) tra aziende biologiche e convenzionali è giustificata dal fatto che anche le aziende convenzionali utilizzano input molto modesti su questo tipo di colture.
- La produzione delle aziende che praticano la semina su sodo risultata molto simile alle produzioni ottenute nelle aziende convenzionali. Tale dato viene giustificato dall'andamento climatico della stagione indagata. Le tecniche di agricoltura conservativa rispondono molto bene nel caso di carenza idrica nella fase post semina e di ingrossamento delle cariossidi, carenza che ha caratterizzato l'andamento climatico della stagione presa in esame. In anni ordinari la differenza di resa tra la semina su sodo e la tecnica convenzionale si attesta sul 10%.

Per quanto riguarda le motivazioni ritenute alla base della **scarsa diffusione degli impegni dell'agricoltura conservativa** sul territorio toscano, gli esperti hanno individuato le seguenti motivazioni:

- Gli agricoltori spesso considerano solo la perdita di produzione senza valutare le riduzioni dei costi dovuta alla diminuzione delle operazioni colturali.
- Mentalità degli agricoltori poco aperta alla introduzione di innovazioni.
- Elevato costo di acquisto dei macchinari necessaria alla semina su sodo non sostenibile soprattutto per le aziende di modeste dimensioni.

- Ridotta offerta da parte dei contoterzisti di lavorazioni condotte con macchine adatte all'agricoltura conservativa.
- Difficoltà di contenimento delle erbe infestanti soprattutto in seguito al divieto dell'utilizzo del glifosato introdotto dalla regione toscana.
- Nella scelta imprenditoriale spesso gli agricoltori non considerano gli effetti positivi dell'agricoltura conservativa sulla fertilità del suolo.
- Le produzioni ottenute con tecniche di agricoltura conservativa non spuntano prezzi differenti dalle produzioni ottenute con metodi convenzionali.

Rispetto al tema del **differenziale di prezzo** tra prodotti ottenuti con tecniche di agricoltura biologica rispetto a produzioni convenzionali gli esperti sottolineano che:

- Negli anni si è assistito ad una progressiva riduzione della forchetta di prezzo per il grano duro che è passata dal 40-45% di qualche anno fa all'attuale 20%.
- I prezzi del grano convenzionale sono molto variabili di anno in anno e legati al mercato delle commodity. Tale fluttuazione influisce anche sui prezzi del grano biologico.
- L'industria alimentare italiana, soprattutto a seguito dello scandalo legato ai residui di glifosato ritrovati sul grano proveniente dall'estero, sta puntando sulla provenienza della materia prima (pasta prodotta con grano italiano) piuttosto che sul prodotto realizzato con materie prime biologiche.
- Alla crescita dell'offerta del prodotto biologico non si è associata una crescita equivalente della richiesta di tali produzioni da parte dei consumatori determinando una riduzione dei prezzi.

Per quanto attiene la novità introdotta dalle bozze del regolamento per il nuovo periodo di programmazione inerente la possibilità che **il premio concesso ai beneficiari potrà retribuire i vantaggi ambientali** che il sistema di produzione rispettoso dell'ambiente determina dalla discussione è emerso che:

- L'attuale premio per il biologico in considerazione della riduzione del differenziale di prezzo tra produzioni convenzionali e biologiche non è più sufficiente ad incentivare le aziende ad introdurre o mantenere la tecnica del biologico.
- La proposta di riconoscere un'esternalità positiva ad ettaro "*flat*" uguale per tutti appare iniqua in considerazione del fatto che differenti ordinamenti colturali presentano differenti difficoltà tecniche e diversi valori di riduzione delle emissioni (non si può mettere sullo stesso piano chi fa biologico su un prato avvicendato e chi lo fa su un frutteto specializzato).
- sussiste un problema legato alla quantificazione monetaria delle esternalità ambientali positive generate dall'applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e agricoltura conservativa. Durante gli incontri sono emerse le seguenti proposte per poter quantificare il vantaggio ambientale prodotto:
  - la possibilità di utilizzare, le differenze di valori fondiari tra aree ad elevata concentrazione di agricoltura biologica e aree dove tale tecnica è meno diffusa;
  - utilizzo delle statistiche relative ai flussi turistici tra aree ad elevata concentrazione di agricoltura biologica e aree dove tale tecnica è meno diffusa;
  - misurazione della minor quantità di input che le aziende biologiche o quelle che fanno agricoltura integrata utilizzano, contabilizzate attraverso il quaderno di campagna informatizzato.
- Per le esternalità ambientali legate alla riduzione delle emissioni di GHG, considerando che esistono diversi sistemi ormai collaudati per quantificare il risparmio di CO<sub>2</sub>, si potrebbe utilizzare come riferimento il valore della tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente scambiata sul mercato europeo ETS (Emissions Trading Scheme) che attualmente è pari 55-56 euro a tonnellata, ma secondo recenti stime (BloombergNEF), il costo potrebbe superare 100 euro nel 2030.

- Attraverso l'utilizzo di sistemi di contabilizzazione delle emissioni di CO2 equivalente, anche basati sull'utilizzo di immagini satellitari, si potrebbe far accedere il settore agricolo al mercato dei crediti di carbonio, mercato dal quale il settore agricolo è attualmente escluso per problemi legati alla contabilizzazione delle emissioni.
- Riconoscere un premio maggiorato per chi fa un biologico "avanzato" legato soprattutto alla durata delle rotazioni e alle specie utilizzate nella rotazione, fattori che aumentano molto l'effetto ambientale.
- Riconoscere negli ecoschemi il pagamento dei costi di certificazione e lasciare nel PSR il premio ad ettaro.

## 7 La monetizzazione degli effetti esterni ambientali derivanti dall'attuazione delle misure agro-climatico -ambientali relativi alla riduzione delle emissioni di GHG e al carbon sink dei suoli

La valutazione delle esternalità del settore agricolo è un'operazione estremamente difficile a causa della complessità delle relazioni fra le varie componenti ambientali e delle diverse possibili chiavi di lettura (economica, politica, sociale, ambientale, ecc.) in relazione alle svariate funzioni svolte dal settore primario nell'ambito del sistema economico.

Sulla base della oggettiva difficoltà di quantificare le esternalità positive legate agli aspetti della biodiversità, della qualità delle acque, ci si è concentrati sugli effetti legati alla riduzione dell'emissione di GHG e sul carbon sink dei suoli.

Tale scelta deriva anche dal fatto che le esternalità ambientali positive potrebbero essere monetizzate attraverso la creazione di meccanismi incentivanti e/o di un mercato di crediti di carbonio legati agli obiettivi di riduzione dei GHG sempre più stringenti definiti attraverso gli accordi di Parigi e dall'ultima COP 26 di Glasgow.

### 7.1 Il contesto normativo e gli obiettivi di riduzione dei GHG

La questione dei cambiamenti climatici assume piena rilevanza a livello internazionale con la ratifica del Protocollo di Kyoto. In Italia il protocollo è recepito con la legge 120/2002 e attuato con la Delibera CIPE n.123/2002.

Il protocollo coinvolge in pieno il settore agro-forestale e punta a valorizzare il suo potenziale contributo per il raggiungimento dell'obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra. La delibera CIPE è stata aggiornata nel corso del 2007 prendendo a riferimento i valori di emissione del 1990, che diventano i valori *baseline* sui quali calcolare i *target* previsti dall'accordo di Kyoto.

Nel marzo 2007 il Consiglio europeo ha lanciato una strategia comune sulle fonti rinnovabili, l'efficienza energetica e le emissioni di gas serra, coniugando le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche. La strategia "20-20 entro il 2020" ha stabilito per l'Unione Europea tre ambiziosi obiettivi da raggiungere:

- riduzione dei gas ad effetto serra del 20%, rispetto ai livelli del 1990;
- produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici europei;
- riduzione dei consumi energetici del 20%.

la Decisione 406/2009/CE (Effort Sharing Decision, ESD) concerne gli sforzi degli Stati membri per rispettare gli impegni comunitari di riduzione delle emissioni di gas-serra entro il 2020. La decisione assegna all'Italia l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 13% al 2020 rispetto alle emissioni 2005 per tutti i settori non coperti dal sistema ETS (Emission Trading), ovvero piccola-media industria, trasporti, civile, agricoltura e rifiuti.

Il 22 aprile 2016 è stato ratificato l'accordo universale sul clima di Parigi. In tale accordo viene riconosciuta, per la prima volta a livello mondiale, la priorità che le sfide climatiche avranno nelle politiche di sviluppo.

Nel 2018, è stato presentato dalla Commissione Europea il Regolamento Effort Sharing (ESR) (842/2018/EC), ovvero la suddivisione tra gli Stati Membri dell'obiettivo comunitario di riduzione delle emissioni di gas serra del 40% entro il 2030 rispetto al 2005. L'obiettivo europeo al 2030 è stato scomposto in due parti: da una parte un obiettivo di riduzione delle emissioni per i grandi impianti industriali che ricadono nell'Emission Trading Europeo (EU-ETS: centrali elettriche, cementerie, acciaierie, raffinerie, ecc.), dall'altra un obiettivo di emissioni del -30% rispetto al 2005 degli altri settori (chiamati non-ETS: emissioni da riscaldamento edifici, trasporti, emissioni non CO2 da agricoltura, rifiuti, piccola-media industria, ecc.).

Il 30 maggio 2018 è stato presentato il Reg (UE) 2018/841<sup>4</sup> per il settore LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) che include le variazioni degli usi del suolo agricolo e forestale e del loro management (tranne le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O del settore agricoltura).

Gli obiettivi al 2030, trasmessi dall'Unione Europea nell'ambito dell'Accordo di Parigi, sono:

- per il settore EU-ETS, riduzione del 40% complessivo rispetto alle emissioni del 2005;
- per il settore non EU-ETS, riduzione del 30% rispetto alle emissioni del 2005;
- per il settore LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry), che include le emissioni e l'assorbimento di CO<sub>2</sub> nella gestione delle foreste, delle superfici agricole e dei pascoli e i cambiamenti di uso del suolo, prevede la regola del "no debito" cioè l'impegno di un bilancio del carbonio pari a zero.

Il Regolamento Effort Sharing (842/2018/EC) si riferisce alle sole emissioni derivanti dai settori non EU-ETS, e suddivide il -30% europeo fra gli Stati Membri, con obiettivi differenziati. Per l'Italia, il Regolamento prevede un obiettivo di riduzione delle emissioni del -33% rispetto al 2005,

Il regolamento include due nuove forme di flessibilità che dovrebbero facilitare il raggiungimento dei target:

1. la flessibilità ETS/ESD, che permette agli Stati Membri di utilizzare quote EU-ETS per coprire parte delle emissioni dei settori ESD (non-ETS).
2. la flessibilità di utilizzare crediti derivanti dal cosiddetto settore LULUCF per il raggiungimento degli obiettivi dell'Effort Sharing. L'utilizzo di questa flessibilità è limitato ad un tetto massimo di 280Mt CO<sub>2</sub> eq. a livello europeo (circa 0,5% delle emissioni del 1990), suddiviso tra gli Stati Membri sulla base dell'importanza relativa delle emissioni dal settore agricolo in ciascun paese. L'Italia, in cui il peso delle emissioni del settore agricolo non è particolarmente rilevante potrà trasferire una quota modesta di crediti (14,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> dal settore LULUCF ai settori non-ETS nel corso dell'intero periodo di adempimento).

## 7.2 La contabilizzazione dei GHG dell'agricoltura

Attualmente la stima delle emissioni, secondo le metodologie approvate dall'UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) che seguono le linee guida messe a punto dall'International Panel on Climate Change (IPCC 2006), vengono conteggiate da tutti gli stati membri redigendo l'inventario nazionale National Inventory Report-NIR)<sup>5</sup> strumento deputato a contabilizzare le emissioni e gli assorbimenti di carbonio.

Le emissioni del **settore agricolo**, così come definite e riportate nell'inventario nazionale, considerano i seguenti comparti:

- emissioni di N<sub>2</sub>O (protossido di azoto) dal suolo, ascrivibili principalmente all'utilizzo di concimi azotati;
- emissioni di CH<sub>4</sub> (metano) dovute alla fermentazione enterica;
- emissioni di CH<sub>4</sub> e di N<sub>2</sub>O dovute alla gestione degli effluenti zootecnici;
- emissioni non-CO<sub>2</sub> (di CH<sub>4</sub> e di N<sub>2</sub>O) legate ai processi di combustione delle stoppie e dei residui agricoli in generale.

Da osservare che nel contabilizzare le emissioni non vengono attribuiti all'agricoltura le emissioni di CO<sub>2</sub> dovuta ai processi di combustione dei combustibili fossili utilizzati dal settore, sia per il riscaldamento che per trazione o altre lavorazioni (es. processi di essiccamento)<sup>6</sup>. Nel Regolamento

<sup>4</sup> Relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia, e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013 e della decisione n. 529/2013/UE

<sup>5</sup> L'Inventario Nazionale (NIR) è redatto in Italia dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) nell'ambito del protocollo di Kyoto e del protocollo post-Kyoto.

<sup>6</sup> Nella proposta di Regolamento COM(2016) 482 final, le emissioni del settore trasporti per quanto concerne il consumo di carburante nelle macchine agricole verranno contabilizzate nell'agricoltura.



842/2018/EC, le emissioni del settore trasporti per quanto concerne il consumo di carburante nelle macchine agricole verranno contabilizzate nell'agricoltura.

A questi comparti di interesse agricolo si aggiungono quelli contenuti nel settore LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) il quale considera nel loro insieme tutti gli aspetti legati ai differenti usi del suolo e ai possibili sistemi di gestione dei terreni agro-forestali. Gli articoli 3.3 e 3.4 del Protocollo di Kyoto disciplinavano il settore LULUCF identificando rispettivamente le attività eleggibili obbligatorie (afforestazione, riforestazione e deforestazione) e quelle volontarie (gestione forestale, gestione agricola, gestione dei pascoli e rivegetazione). Tra le attività volontarie eleggibili, nell'ambito dell'art. 3.4, il Governo italiano aveva ritenuto opportuno contabilizzare i crediti derivanti dalla sola gestione forestale, escludendo tutte le attività agricole a causa delle incertezze sulle modalità di contabilizzazione.

A seguito della Dec. 529/13 entro il 2021 ogni stato membro è chiamato a presentare le stime preliminari per la contabilizzazione nell'Inventario Nazionale (NIR) delle emissioni e degli assorbimenti nei suoli e nelle biomasse dei gas serra nelle superfici agricole (*Cropland management*<sup>7</sup>) e nei pascoli (*Grassland management*<sup>8</sup>). Tali stime a partire dal 2021 diverranno vincolanti per ciascun stato membro e potranno tradursi in crediti di carbonio per quelle aziende più virtuose che accumulano più carbonio di quanto ne emettono.

Questa modalità di contabilizzazione dei GHG a "comparti stagni", uno relativo al settore "agricoltura" e l'altro del settore LULUCF, non consente, per esempio, l'attribuzione del GHG risparmiato grazie al carbon sink nel settore "agricoltura". La contabilizzazione del carbon sink nel settore LULUCF non permette di considerare tutti gli effetti sulla riduzione dei GHG nelle aziende agricole come un unico comparto creando ulteriori difficoltà nella creazione di un sistema di crediti di carbonio aziendale.

Come evidenziato nel paragrafo successivo, la maggior parte della riduzione dei GHG nelle aziende agricole che applicano la tecnica del biologico e della semina su sodo, deriva dal carbon sink dei suoli. Tale beneficio ambientale, come precedentemente riportato, va contabilizzato nel settore LULUCF, settore che ha come obiettivo il cosiddetto "no debit", obiettivo che probabilmente grazie all'apporto del settore forestale sarà facilmente raggiunto. Tale scenario fa sì che i crediti di carbonio generati dalle aziende agricole grazie al carbon sink difficilmente potranno generare la costituzione di un mercato dei crediti di carbonio in grado di remunerare le esternalità ambientali generate dall'applicazione di tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale.

Anche la possibilità prevista dal regolamento di poter utilizzare crediti derivanti dal cosiddetto settore LULUCF per il raggiungimento degli obiettivi dell'Effort Sharing è piuttosto modesta. Infatti, come già riportato, l'utilizzo di questa flessibilità è limitato ad un tetto massimo di 14,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> dal settore LULUCF ai settori non-ETS nel corso dell'intero periodo di adempimento (10 anni), che rappresenta il 4,7% delle emissioni dell'agricoltura nazionale rilevate da ISPRA nell'anno 2017.

Le emissioni del comparto agricolo contabilizzate nel NIR nella regione Toscana rappresentano nel 2017 l'1,7% delle emissioni a livello nazionale. L'andamento dell'indicatore nella regione dal 2005 al 2017 risulta in diminuzione del 37% a fronte di un valore medio registrato per le regioni del centro Italia del -23% e un valore medio nazionale del -6%.

La regione Toscana quindi già al 2017 ha raggiunto l'obiettivo di riduzione delle emissioni del -33% rispetto al 2005 previsto dal Regolamento Effort Sharing (842/2018/EC) riferite alle sole emissioni derivanti dai settori non EU-ETS.

L'obiettivo al 2030 della riduzione del 33% di emissioni di GHG per l'Italia rispetto al 2005 è pari ad un valore assoluto di 10,79 Mln di tCO<sub>2</sub>, al 2017 le emissioni sono state ridotte solo di 1,93 Mln (-6% Tabella successiva), pertanto al 2030 si devono risparmiare ulteriori 8,86 Mln di tCO<sub>2</sub> di questi

<sup>7</sup> Per Gestione dei terreni agricoli si intende «ogni attività risultante da un sistema di pratiche applicabili a un terreno adibito a colture agricole e a un terreno ritirato dalla produzione o temporaneamente non adibito alla produzione di colture» (Dec. 529/2013/UE art 2(1)).

<sup>8</sup> Per Gestione dei pascoli si intende «ogni attività risultante da un sistema di pratiche applicabili ai terreni utilizzati per la produzione zootecnica e volta a controllare le quantità e il tipo di vegetazione e di animali prodotti» (Dec. 529/2013/UE art 2(1)).

solo il 16% pari a 1,45 Mln di tCO<sub>2</sub> potranno provenire dal comparto LULUCF grazie alla cosiddetta “flessibilità” tra il comparto non-ETS e quello LULUCF.

**Tabella 10 - Emissioni Gas Serra da Agricoltura**

REGIONI	Anni							Variazione
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2005-2017
	tCO <sub>2eq</sub>							%
Toscana	1.164.884	1.135.453	1.007.291	840.510	651.448	673.648	525.370	<b>-37%</b>
Centro Italia	4.449.719	4.292.611	3.976.480	3.460.220	2.942.898	2.968.886	2.651.305	<b>-23%</b>
Italia	35.600.991	35.568.395	34.914.386	32.711.683	30.526.615	29.953.418	30.780.397	<b>-6%</b>

Fonte: Ispra: <https://annuario.isprambiente.it/pon/basic/4>

Nella Tabella seguente sono state considerate le emissioni conteggiate per l'agricoltura secondo la metodologia IPCC (Codice SNAP > 100000), confrontandole con le emissioni di tutti i comparti nella regione<sup>9</sup>.

Al 2015 Il peso dell'Agricoltura sulle emissioni totali a livello regionale è inferiore allo stesso dato Nazionale (2,9% vs 7,2%). Prendendo a riferimento il 1990, le emissioni dell'agricoltura si riducono del 42%, mentre quelle di tutti i comparti scendono meno (-25%). Considerando che l'obiettivo al 2020 del settore non-ETS di cui fa parte l'agricoltura (-13% per l'Italia) deve essere riferito alle emissioni del 2005, emerge che la regione già al 2015 ha raggiunto l'obiettivo fissato al 2020.

Anche considerando l'obiettivo di riduzione del 30% fissato per il 2030 rispetto alle emissioni del 2005 la Regione Toscana già nel 2017 ha raggiunto l'obiettivo. Va però considerato che a livello nazionale la situazione è decisamente più critica, infatti al 2017 la riduzione rispetto al 2005 era pari al 6% valore che rende difficilmente raggiungibile l'obiettivo del 30%.

**Tabella 11 - Emissioni Gas Serra da Agricoltura per singolo settore**

Codice SNAP	Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	Diff. 2015-1990	Diff. 2015-2005
		tCO <sub>2eq</sub>							%
10040	Allevamento animali (fermentazione enterica)	401.434	400.267	364.134	318.068	263.058	261.905	-35%	-18%
10050	Allevamento animali (composti organici)	105.639	99.638	71.655	71.869	48.767	57.158	-46%	-20%
10010	Coltivazioni con i fertilizzanti (eccetto concimi animali)	334.056	306.679	296.225	214.491	128.293	151.586	-55%	-29%
10010	Risaie	1.751	3.974	3.684	2.984	2.360	3.394	-94%	14%
10020	Coltivazioni senza fertilizzanti (1)	242.907	251.378	220.952	190.234	174.623	164.192	-32%	-14%
10030	Combustione stoppie	1.096	844	790	745	523	584	-47%	-22%
10090	Allevamento animali (composti azotati)	78.002	72.673	49.851	42.120	33.824	34.829	-55%	-17%

<sup>9</sup> Attualmente la suddivisione delle emissioni per singola attività è disponibile fino all'anno 2015

Codice SNAP	Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	Diff. 2015-1990	Diff. 2015-2005
		tCO <sub>2eq</sub>						%	
	Totale agricoltura (IPCC) (*)	1.164.884	1.135.453	1.007.291	840.510	651.448	673.648	-42%	-20%
	% Agricoltura (IPCC)	3,8%	3,7%	2,8%	2,5%	2,2%	2,9%		
	Totale regionale (**)	30.597.946	30.689.701	36.331.206	34.206.004	29.595.443	22.903.543	-25%	-33%

(\*) Fonte: Nostre Elaborazioni su Banca dati emissioni provinciali ISPRA

(\*\*) Fonte: <https://annuario.isprambiente.it/ada/downreport/html/6925>

(1) Per coltivazioni senza fertilizzanti si intendono le emissioni di N<sub>2</sub>O delle concimazioni organiche sulle superfici foraggere

Per quanto concerne gli assorbimenti di gas serra (comparto LULUCF) escludendo il settore delle foreste, la tabella che segue mostra come, dal 1990 al 2015, nella regione Toscana, il contributo positivo in termini di assorbimenti apportato dalle praterie (segno -) sia stato in grado, a partire dal 2005, di coprire quello negativo derivante dalle coltivazioni.

Il fatto che le coltivazioni emettano più CO<sub>2</sub> di quanta ne assorbano è dovuto ad alcune dinamiche di cambiamento di uso del suolo; in particolare all'aumento delle superfici impermeabilizzate a discapito dei seminativi, o all'aumento dei seminativi a discapito delle superfici arboree.

**Tabella 12 - Assorbimenti/Emissioni (comparto LULUCF escluse le foreste) di gas serra**

Settore	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	tCO <sub>2eq</sub>					
113200-Coltivazioni	160.864	151.060	173.782	121.363	112.932	167.132
113300-Praterie	5.482	-140.187	-218.684	-246.438	-366.816	-461.228

Fonte: Nostre Elaborazioni su Banca dati emissioni provinciali ISPRA

NOTA: Ispra convenzionalmente considera assorbimenti i valori negativi ed emissioni i valori positivi

### 7.3 Gli effetti ambientali dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura conservativa

Gli effetti ambientali relativi alla riduzione dei GHG, prodotti dall'applicazione del metodo di coltivazione biologico e dalla semina su sodo, rispetto all'agricoltura convenzionale sono legati:

- all'incremento della sostanza organica nei suoli, (C-sink) – agricoltura biologica e semina su sodo;
- alla riduzione dell'utilizzo di concimi minerali e quindi dell'emissione di protossido di azoto - agricoltura biologica.

La stima della variazione del contenuto di sostanza organica nei suoli è basata sui coefficienti pubblicati da ISPRA nel National Inventory Report 2020<sup>10</sup>. Il metodo di stima si basa sulle variazioni degli stock di C organico del suolo in un periodo finito in seguito a cambiamenti nella gestione che hanno un impatto sul C organico del suolo. Secondo le linee guida IPCC 2006 (IPCC, 2006), il cambiamento negli stock di C minerale del suolo è il risultato di un cambiamento nelle pratiche di gestione in un'unità di terreno e nel tempo. L'applicazione dei coefficienti pubblicati da ISPRA consente di stimare i seguenti incrementi rispetto all'agricoltura convenzionale:

<sup>10</sup> L'ISPRA su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, garantisce la predisposizione e l'aggiornamento annuale dell'inventario dei gas-serra

- Per l'agricoltura biologica si ottiene un incremento unitario di 957 kg/ha di Carbonio Organico che corrisponde ad un incremento di 1.649 kg/ha di sostanza organica<sup>11</sup>.
- Per quanto riguarda la semina su sodo i valori di incremento ottenuti sono pari a 490 kg/ha di Carbonio Organico che corrisponde ad un incremento di 854 kg/ha di sostanza organica.

**Tabella 13 - Incrementi di Carbonio Organico e di Sostanza Organica grazie all'agricoltura biologica e alla semina su sodo**

Operazione	Incremento CO	Incremento SO
	kg/ha	kg/ha
10.1.1.1 Semina su sodo	490	845
11 agricoltura biologica	957	1649

La riduzione delle emissioni legate alla diminuzione di apporti di azoto minerale è stata calcolata sulla base dei valori dei carichi differenziati per tecnica colturale (agricoltura convenzionale, e biologica) nelle superfici oggetto di impegno ante e post intervento, come calcolato nel Rapporto B1.2 Relazione di valutazione in itinere. Tale riduzione è stata moltiplicata per i coefficienti proposti dalla metodologia IPCC, al fine di calcolare le riduzioni delle emissioni di N<sub>2</sub>O nelle aziende beneficiarie.

L'approccio metodologico utilizzato per la stima del N<sub>2</sub>O emesso in atmosfera a seguito delle fertilizzazioni azotate segue una procedura standard definita dall'IPCC nel 1996, in particolare è stata utilizzata una procedura semplificata la quale si basa sulle variazioni di carico dei fertilizzanti minerali azotati utilizzati in agricoltura<sup>12</sup>. Le emissioni di N<sub>2</sub>O derivanti dall'attività agricola, in particolare dalla fertilizzazione minerale, vengono classificate dall'IPCC come attività emissiva "SNAP 100100 – Colture con i fertilizzanti". Con questo codice vengono inoltre identificate le deposizioni atmosferiche di azoto dovute all'applicazione di fertilizzanti azotati e i carichi dovuti al ruscellamento e alla percolazione dei nitrati<sup>13</sup>. L'approccio utilizzato prevede la stima della sola componente dovuta alle concimazioni minerali, perché le deposizioni dall'atmosfera, il ruscellamento e la percolazione possono essere trascurati in quanto costanti nelle simulazioni "con" e "senza" l'applicazione delle misure del PSR.

Le emissioni di protossido di azoto (espresso come azoto) rappresentano l'1% degli apporti di azoto minerale (fonte IPCC) per ottenere i valori di N<sub>2</sub>O è necessario trasformare il valore di azoto (N<sub>2</sub>) in N<sub>2</sub>O secondo il rapporto stechiometrico NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> pari a 46/28. I quantitativi di N<sub>2</sub>O stimati sono stati successivamente convertiti in equivalenti quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>eq) moltiplicando il valore per 298 il Global Warming Potential (GWP) (fonte IPCC).

La riduzione delle emissioni, espressa in tonnellate/ettaro di CO<sub>2</sub> equivalente, dovuta sia all'incremento del c-sink nei suoli sia alla riduzione apporti azoto minerale, determinata dalla applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e semina su sodo è riportata nella tabella seguente.

<sup>11</sup> Sulla base dei valori medi di incremento di C-sink ottenuti, è stato possibile stimare l'apporto di sostanza organica utilizzando il Coefficiente di Van Bemmelen che permette di trasformare Corg in Sostanza Organica (SO) che è pari a 1,724

<sup>12</sup> IPCC (1997), Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories, IPCC/OECD/IEA, IPCC WG1 Technical Support Unit. Chapter 11 table 11. ISPRA (2008), Agricoltura – Inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione provinciale, a cura di R. D. Condor, E. Di Cristofaro, R. De Lauretis, ISPRA Rapporto tecnico 85/2008

<sup>13</sup> EEA (2009), EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009, Technical report No. 9/2009

Tabella 14 - Riduzione annua delle emissioni di GHG– Protossido di azoto e C-sink nei suoli agricoli nella regione Toscana

Impegno	Riduzione emissioni			Assorbimento del carbonio nei suoli (C-sink)	Totale riduzioni delle emissioni + assorbimenti
	Riduzione apporti azoto minerale	Riduzione N <sub>2</sub> O	Riduzione in CO <sub>2eq</sub>	Riduzione in CO <sub>2eq</sub>	CO <sub>2eq</sub>
	Mg/ha				
Semina su sodo				1,80	1,80
Agricoltura biologica	0,01	0,0001	0,03	3,51	3,54

Gli effetti più evidenti sulla riduzione dell'emissione di GHG sono determinati dall' assorbimento del carbonio nei suoli (C-sink) che risulta pari a 1,8 Mg/ha di CO<sub>2eq</sub> per l'impegno relativo alla semina su sodo e a 3,51 Mg/ha di CO<sub>2eq</sub> per l'applicazione della tecnica del biologico. In quest'ultimo caso va considerato anche il contributo legato alla riduzione delle fertilizzazioni azotate minerali che portano la riduzione delle emissioni di GHG a 3,54 Mg/ha di CO<sub>2eq</sub>.

#### 7.4 Possibili scenari per la promozione di un sistema di incentivi economici nel settore agricolo per la riduzione di GHG

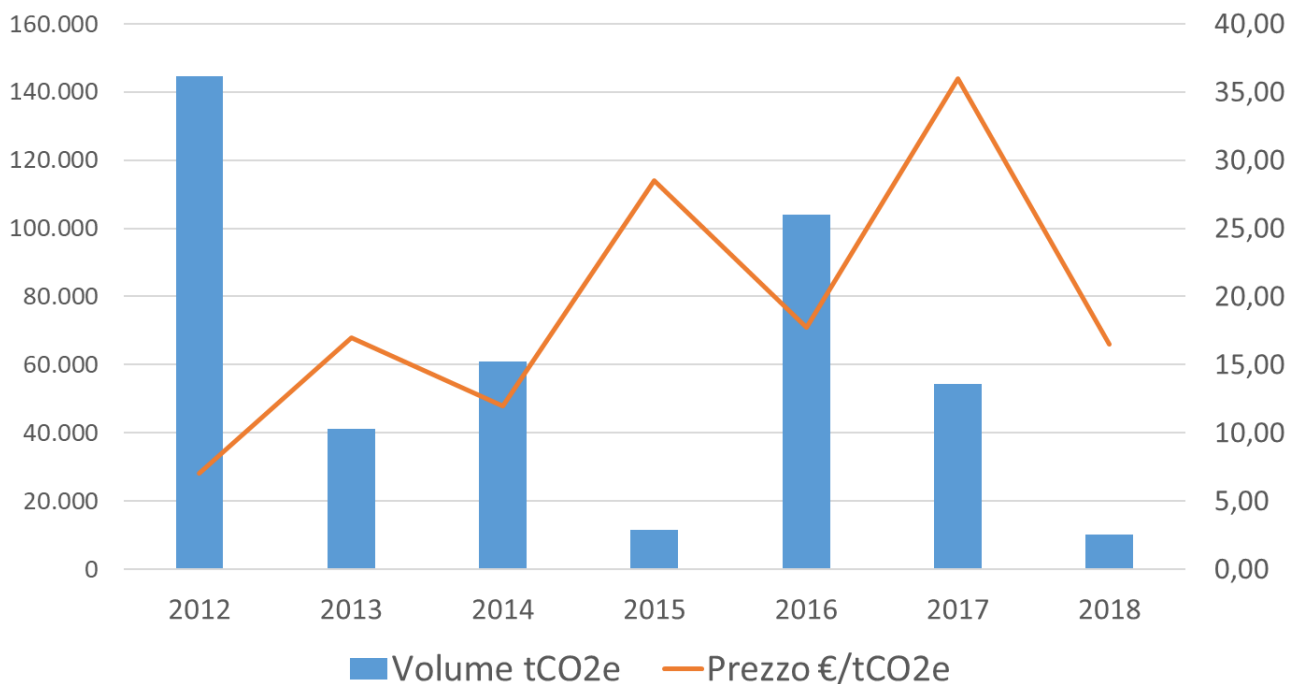
Attualmente, per il comparto agricolo esistono due sistemi che incentivano la riduzione delle emissioni:

- Il mercato dei Certificati Bianchi, in cui le aziende agricole possono partecipare come soggetti volontari<sup>14</sup> e vendere i titoli di efficienza energetica (TEE<sup>15</sup>) ai distributori di energia elettrica e gas sopra i 50.000 utenti obbligati dal Ministero dello sviluppo economico a conseguire risparmi energetici annuali. In seguito al Decreto Interministeriale 11 gennaio 2018, il contributo tariffario riconosciuto per Certificato Bianco è di 260 € (il cui rimborso effettivo è pari a 250 €) e vengono erogati dai 3 ai 10 anni a seconda del tipo di intervento realizzato. Considerando il mix energetico nazionale e dei rispettivi fattori di emissione si utilizza un coefficiente di conversione TEE/tCO<sub>2</sub> pari a 0,43, pertanto il valore di una tonnellata di CO<sub>2</sub> vale circa 111 euro.
- Il sistema dei crediti di carbonio basato su un mercato volontario. Negli ultimi anni in molti paesi dell'Unione Europea sono nati mercati volontari dei crediti di carbonio, secondo varie metodologie approvate dai governi o da enti di certificazione di parte terza, il cui ruolo è quello di stimolare il sequestro del carbonio e la produzione di servizi ecosistemici nel settore agricolo e forestale. Il riconoscimento di questi mercati e del loro valore economico, sociale e ambientale era già previsto dall'Accordo di Parigi e assume oggi maggiore importanza nell'ambito del Green Deal europeo, della Strategia Farm to Fork e della Strategia per la biodiversità 2030. Il prezzo medio del credito di carbonio è stato nel 2018 di 16,53 €/tCO<sub>2eq</sub>, ma come mostrato nel grafico seguente, nel mercato italiano, negli anni, si è riscontrata una grande oscillazione dei prezzi e dei volumi legata probabilmente al fatto che non si tratta di un mercato derivante da vincoli cogenti.

<sup>14</sup> Il D.M. 28 dicembre 2012 ha ampliato l'elenco dei soggetti volontari includendo anche le imprese operanti nel settore agricolo, purché provvedano alla nomina dell'energy manager applicando quanto previsto all'articolo 19 della legge 10/1991 oppure si dotino di un sistema di gestione dell'energia certificato in conformità alla norma ISO 50001.

<sup>15</sup> 1 TEE equivale ad 1 TEP

Figura 13 - Andamento dei prezzi e del volume dei crediti volontari di carbonio nel periodo 2012-2018



Fonte: Stato del mercato forestale del carbonio in Italia 2019 (CREA)

Concludendo quindi:

- i modesti livelli di prezzo riconosciuti per le tCO<sub>2</sub> nel sistema del mercato volontario e le difficoltà derivanti dalla certificazione dei crediti di carbonio per il settore agricolo che di fatto limita il mercato esclusivamente al settore forestale;
- le difficoltà di accesso per le aziende agricole nel sistema dei certificati bianchi legata alla complessità amministrativa della certificazione e alla possibilità di introdurre nel sistema esclusivamente i risparmi energetici e non la riduzione di emissioni legate alle tecniche colturali

rendono poco appetibile l'utilizzo di tali sistemi per un efficace azione di incentivo nei confronti degli agricoltori nell'applicazione di tecniche di gestione virtuose in grado di ridurre le emissioni o/e di aumentare il carbon-sink dei suoli.

Una delle possibili alternative per la creazione di un sistema di incentivi economici atto a stimolare le imprese ad adottare tecniche e tecnologie innovative di agricoltura conservativa o le tecniche di agricoltura biologica in grado di ridurre le emissioni di carbonio, è la creazione di un sistema di incentivi legato al raggiungimento degli obiettivi di riduzione di emissione del settore agricolo (-30% al 2030).

La creazione di tale sistema dovrebbe essere stimolata dall'attuale livello di riduzione di emissione di GHG che al 2017 registra per il paese Italia una riduzione nel periodo 2017/2005 di appena il 6%.

Si tratterebbe, in sostanza, di istituire un meccanismo di compensazione (di seguito MdC) a livello nazionale, attraverso il quale lo Stato potrebbe utilizzare i crediti generati dal settore agricolo per il raggiungimento degli obiettivi al 2030.

Per assicurare le condizioni che potrebbero favorire la creazione di questo MdC si dovrebbero verificare le seguenti condizioni:

- 1) le possibilità di compensazione tra il settore LULUCF e il settore no-ETS diventino più consistenti, o addirittura l'unificazione della contabilizzazione del settore agricolo in un unico settore

2) la creazione di un modello di contabilizzazione coerente con quello che sta sviluppando ISPRA per la stima delle variazioni del contenuto di carbonio organico nei suoli agricoli e nei pascoli. L'applicazione di tale modello dovrà essere in grado di differenziare le emissioni/assorbimenti di CO<sub>2</sub> in funzione di:

- tipologia di tecnica colturale (es. *no tillage*, *minimun tillage*, *strip tillage*, biologico, utilizzo di cover crops);
- localizzazione per definire le diverse condizioni pedoclimatiche (es. soil region<sup>16</sup>);
- tipologia di colture.

La quantificazione del valore di una tonnellata di CO<sub>2</sub> congruo per la realizzazione di un sistema incentivante dovrebbe considerare:

- quanto emerso dalla stima della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> realizzata attraverso l'applicazione dei coefficienti ISPRA (cfr par 7.3);
- I prezzi della CO<sub>2</sub> sul mercato europeo ETS (Emissions Trading Scheme) che attualmente è pari 55-56 euro a tonnellata, ma che secondo recenti stime (BloombergNEF), potrebbe superare 100 euro nel 2030.

Tali elementi portano a stimare congruo ed incentivante per le aziende agricole, un valore della tonnellata di CO<sub>2</sub> compreso in un intervallo tra i 50 e i 60 €/tonnellata di CO<sub>2</sub>. Tali valori quindi permetterebbero di rendere conveniente per le aziende adottare pratiche agricole virtuose in quanto, considerando l'intervallo di risparmio di CO<sub>2</sub> stimate, si otterrebbero incentivi che variano da circa 100 €/ha per la semina su sodo ai 200 €/ha per l'agricoltura biologica.

Un ulteriore scenario riguarda l'individuazione di un regime di pagamento basato sui risultati, così come previsto dall'art 70 comma 5, Reg Ue 2115/2021<sup>17</sup>. Tale regime di aiuto dovrebbe prevedere il riconoscimento di un'esternalità ambientale positiva collegata alla riduzione delle emissioni di GHG e quantificata attraverso il valore della tonnellata di CO<sub>2</sub>. Sulla base delle risultanze delle analisi sopra esposte, la quantificazione del valore della tonnellata di CO<sub>2</sub> risparmiata determina un incentivo che varia da 100 €/ha per la semina su sodo ai 200 €/ha per l'agricoltura biologica.

<sup>16</sup> SOIL REGIONS OF ITALY Edoardo A. C. Costantini, Ferdinando Urbano, Giovanni L'Abate

<sup>17</sup> Gli Stati membri possono promuovere e sostenere regimi collettivi e regimi di pagamento basati sui risultati per incoraggiare gli agricoltori o altri beneficiari a produrre un significativo miglioramento della qualità dell'ambiente su scala più ampia o in modo misurabile.

## 8 Formulazione delle risposte alle domande valutative tematiche

Tabella 15 - Domande di valutazione, criteri di giudizio, indicatori e strumenti di rilevazione

Domande di valutazione	Criterio di giudizio	Indicatore	Valore indicatore	Strumenti di rilevazione	
Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono alla Misura 11 rispetto alle aziende che praticano l'agricoltura convenzionale	Differenza di resa tra aziende che adottano tecniche di agricoltura biologica e le aziende convenzionali	Resa degli appezzamenti coltivati a seminativi condotti con metodo biologico	Aziende biologiche Erba Medica - 4.663 kg s.s /ha Erbaio - 4.552 kg s.s /ha Frumento - 3.972 kg s.s /ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> </ul>	
		Resa degli appezzamenti coltivati a seminativi condotti con metodo convenzionale	Aziende convenzionali Erba Medica - 5.846 kg s.s /ha Erbaio - 4.904 kg s.s /ha Frumento - 5.868 kg s.s /ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> </ul>	
	Differenza di prezzo tra produzioni commercializzate con marchio biologico e produzioni convenzionali	Prezzo di vendita di alcune produzioni commercializzate con marchio biologico	Aziende biologiche (media prezzi 2021) Favino - 35,77 €/q Frumento duro - 40,7 €/q Frumento tenero - 27,7 €/q	<ul style="list-style-type: none"> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> <li>Banca dati ISMEA</li> </ul>	
		Prezzo di vendita delle produzioni commercializzate convenzionali	Aziende convenzionali (media prezzi 2021) Favino - 28,4 €/q Frumento duro - 24,6 €/q Frumento tenero - 22,0 €/q	<ul style="list-style-type: none"> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> <li>Banca dati ISMEA</li> </ul>	
	Differenza di PLV tra aziende che adottano tecniche di agricoltura biologica e le aziende convenzionali	PLV delle aziende che adottano il metodo biologico	Aziende biologiche (media prezzi 2019) Fava - 1.019 €/ha Frumento duro 1.325 €/ha Frumento tenero 700 €/h	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> <li>Banca dati ISMEA</li> </ul>	
			(media prezzi 2021) Fava - 1.026 €/ha Frumento duro 1.093 €/ha Frumento tenero 738 €/h		
	Differenza di PLV tra le aziende che aderiscono all'operazione 10.1.1 rispetto alle aziende che praticano l'agricoltura convenzionale	Differenza di resa tra aziende che adottano tecniche di agricoltura conservativa	Resa degli appezzamenti coltivati a seminativi condotti con la tecnica della semina su sodo	Aziende semina su sodo Avena - 1.802 kg s.s /ha Erbaio - 7.091 kg s.s /ha Frumento duro - 6.089 kg s.s /ha Trifoglio - 9.547 kg s.s /ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> </ul>
			Resa degli appezzamenti coltivati a	Aziende Convenzionale Avena - 2.216 kg s.s /ha Erbaio - 3.955 kg s.s /ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e</li> </ul>



Domande di valutazione	Criterio di giudizio	Indicatore	Valore indicatore	Strumenti di rilevazione
	Differenza di PLV tra aziende che adottano la tecnica della semina su sodo e le aziende convenzionali	seminativi condotti con metodo convenzionale	Frumento duro – 4.999 kg s.s /ha Trifoglio – 3.733 kg s.s /ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> </ul>
		PLV delle aziende che adottano la semina su sodo	Aziende semina su sodo (media prezzi 2019) Avena – 274 €/ha Erbaio – 944 €/ha Frumento duro – 1.138 €/ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> <li>Banca dati ISMEA</li> </ul>
		PLV delle aziende convenzionali	Aziende semina su sodo (media prezzi 2019) Avena – 337 €/ha Erbaio – 526 €/ha Frumento duro – 1.201 €/ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>modello SEBAL nell'area di studio e per le colture selezionate</li> <li>indagini dirette presso le aziende beneficiarie.</li> <li>Banca dati ISMEA</li> </ul>
In che modo la quantificazione della riduzione dei GHG grazie all'applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e della semina su sodo può promuovere e sostenere regimi di pagamento basati sui risultati ambientali	Quantificazioni monetaria del beneficio ambientale	Valore del beneficio ambientale espresso in euro per TCO <sub>2eq</sub> risparmiata	valore della tonnellata di CO <sub>2</sub> compreso in un intervallo tra i 50 e i 60 €/tonnellata di CO <sub>2</sub> che determina un incentivo che varia da circa 100 €/ha per la semina su sodo ai 200 €/ha per l'agricoltura biologica	Interviste a testimoni privilegiati

### 8.1 Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono alla Misura 11 rispetto alle aziende che praticano l'agricoltura convenzionale

Il differenziale di resa tra produzioni biologiche e convenzionali ottenuto dall'analisi territoriale mostra valori di resa per il biologico sempre inferiori al convenzionale ma con differenze marginali per gli erbai, più evidenti per l'erba medica e ancora più rilevanti per il frumento.

Le produzioni delle aziende biologiche risultano più contenute quando l'azienda si trova nella fase di conversione. La limitazione della resa delle produzioni biologiche è legata principalmente alla possibilità di distribuire azoto nitrico e ammoniacale. Anche in caso di applicazione corretta della tecnica del biologico, i fattori limitanti legati alla disponibilità di azoto non consentono di superare determinati livelli di produzione

La presenza di limitati differenziali di rese sulle colture foraggere (erbai trifoglio) è attribuibile al fatto che anche le aziende convenzionali utilizzano input molto modesti su questo tipo di colture

Il differenziale di prezzo che esiste tra produzioni biologiche e convenzionali resta nel complesso elevato ma mostra un trend decrescente soprattutto per quanto riguarda il frumento duro. I prezzi del grano convenzionale sono molto variabili di anno in anno e legati al mercato delle commodity: tale fluttuazione influisce anche sui prezzi del grano biologico. La riduzione del differenziale di prezzo tra le produzioni biologiche e quelle convenzionali, per quanto riguarda il frumento, è attribuibile prevalentemente alle strategie di marketing dell'industria alimentare italiana, che stanno puntando sulla provenienza della materia prima (pasta prodotta con grano italiano) piuttosto che sul prodotto

realizzato con materie prime biologiche, Si rileva inoltre che alla crescita dell'offerta del prodotto biologico non si è associata una crescita equivalente della richiesta di tali produzioni da parte dei consumatori determinando una riduzione dei prezzi.

Mettendo a sistema i dati relativi alle rese, rilevati grazie all'utilizzo delle immagini satellitari, e i dati relativi ai prezzi desunti dalla banca dati ISMEA, si evidenzia che, ad eccezione del frumento tenero, la PLV ottenuta dalle aziende biologiche risulta sempre superiore a quella delle aziende convenzionali grazie ad una forbice di prezzo rilevata nel 2019 che compensa la minore resa. L'assottigliarsi di tale forbice di prezzo nel 2021 determina per tutte le produzioni biologiche analizzate una produttività inferiore a quella del convenzionale

## **8.2 Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono all'operazione 10.1.1 rispetto alle aziende che praticano l'agricoltura convenzionale**

Le rese delle aziende che praticano semina su sodo risultano sempre superiori a quelle rilevate per le aziende convenzionali ad eccezione dell'avena. Tali rese sono giustificate dall'andamento climatico della stagione indagata. Le tecniche di agricoltura conservativa rispondono molto bene nel caso di carenza idrica nella fase post semina e di ingrossamento delle cariossidi, carenza che ha caratterizzato l'andamento climatico della stagione presa in esame. In anni ordinari la differenza di resa tra la semina su sodo e la tecnica convenzionale si attesta sul 10%. Il fattore maggiormente limitante è la difficoltà di contenimento delle erbe infestanti soprattutto in seguito al divieto dell'utilizzo del glifosato introdotto dalla regione Toscana.

Per quanto riguarda la semina su sodo, considerando che la PLV è influenzata esclusivamente dalla resa, si rileva una produttività sempre superiore a quella rilevata per le aziende convenzionali ad eccezione dell'avena.

Nonostante le analisi svolte rilevano una produttività simile tra le aziende convenzionali e quelle che praticano la semina su sodo, si evidenzia la scarsa adesione all'intervento. Tale scarsa adesione può essere attribuibile alla modesta rilevanza che gli agricoltori attribuiscono alla riduzione dei costi di produzione e al miglioramento della fertilità dei suoli che la semina su sodo determina. Si rileva inoltre l'elevato costo di acquisto dei macchinari necessaria alla semina su sodo, non sostenibile soprattutto per le aziende di modeste dimensioni, a cui si accompagna la ridotta offerta da parte dei contoterzisti di lavorazioni condotte con macchine adatte all'agricoltura conservativa.

## **8.3 In che modo la quantificazione della riduzione dei GHG grazie all'applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e della semina su sodo può promuovere e sostenere regimi di pagamento basati sui risultati ambientali**

Le esternalità ambientali positive potrebbero essere monetizzate attraverso la creazione di meccanismi incentivanti e/o di un mercato di crediti di carbonio legati agli obiettivi di riduzione dei GHG sempre più stringenti definiti attraverso gli accordi di Parigi e dall'ultima COP 26 di Glasgow.

L'obiettivo al 2030 della riduzione di emissioni di GHG per l'Italia rispetto al 2005 è pari ad un valore assoluto di 10,79 Mln di tCO<sub>2</sub>, al 2017 le emissioni sono state ridotte solo di 1,93 Mln, pertanto al 2030 si devono risparmiare ulteriori 8,86 Mln di tCO<sub>2</sub>.

Le modalità di contabilizzazione dei GHG per il settore agricolo operano a "comparti stagni", uno relativo al settore "agricoltura" che contabilizza prevalentemente la riduzione derivante dalla riduzione dell'utilizzo di concimi chimici e l'altro il settore LULUCF che riguarda il carbon sink.

Gli effetti più evidenti sulla riduzione dell'emissione di GHG nelle aziende agricole sono determinati dall'assorbimento del carbonio nei suoli (C-sink) che risulta pari a 1,8 Mg/ha di CO<sub>2</sub>eq per l'impegno

relativo alla semina su sodo e a 3,51 Mg/ha di CO<sub>2</sub> eq per l'applicazione della tecnica del biologico. In quest'ultimo caso va considerato anche il contributo legato alla riduzione delle fertilizzazioni azotate minerali che portano la riduzione delle emissioni di GHG a 3,54 Mg/ha di CO<sub>2</sub> eq.

Gli attuali mercati di crediti di carbonio applicabili al settore agricolo (certificati bianchi e mercato volontario) risultano poco appetibili, in conseguenza dei modesti livelli di prezzo riconosciuti per le tCO<sub>2</sub> nel sistema del mercato volontario e le difficoltà di accesso per le aziende agricole nel sistema dei certificati bianchi legata alla complessità amministrativa della certificazione e alla possibilità di introdurre nel sistema esclusivamente i risparmi energetici e non la riduzione di emissioni legate alle tecniche colturali.

Una delle possibili alternative per la creazione di un sistema di incentivi economici atto a stimolare le imprese ad adottare tecniche e tecnologie innovative di agricoltura conservativa o le tecniche di agricoltura biologica in grado di ridurre le emissioni di carbonio, è la creazione di un sistema di incentivi legato al raggiungimento degli obiettivi di riduzione di emissione del settore agricolo (-30% al 2030). Si tratterebbe, in sostanza, di istituire un meccanismo di compensazione a livello nazionale, attraverso il quale lo Stato potrebbe utilizzare i crediti generati dal settore agricolo per il raggiungimento degli obiettivi al 2030.

Gli elementi emersi dall'analisi effettuata portano a stimare congruo ed incentivante per le aziende agricole, un valore della tonnellata di CO<sub>2</sub> compreso in un intervallo tra i 50 e i 60 €/tonnellata di CO<sub>2</sub>. Tali valori quindi permetterebbero di rendere conveniente per le aziende adottare pratiche agricole virtuose in quanto, considerando l'intervallo di risparmio di CO<sub>2</sub> stimate, si otterrebbero incentivi che variano da circa 100 €/ha per la semina su sodo ai 200 €/ha per l'agricoltura biologica

Un ulteriore scenario riguarda l'individuazione di un regime di pagamento basato sui risultati, così come previsto dall'art 70 comma 5, Reg Ue 2115/2021. Ciò per il riconoscimento di un'esternalità ambientale positiva collegata alla riduzione delle emissioni di GHG e quantificata attraverso il valore della tonnellata di CO<sub>2</sub> che determina un incentivo che varia da 100 €/ha per la semina su sodo ai 200 €/ha per l'agricoltura biologica

Di seguito si riportano le risposte sintetiche alla domanda di valutazione per singolo criterio.

**Tabella 16 – Risposta sintetica domanda di valutazione per criterio**

Domande di valutazione	Criterio di giudizio	Risposta sintetica domanda di valutazione per criterio
<b>Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono alla Misura 11 rispetto alle aziende che praticano l'agricoltura convenzionale</b>	Differenza di resa tra aziende che adottano tecniche di agricoltura biologica e le aziende convenzionali	Il differenziale di resa tra produzioni biologiche e convenzionali ottenuto dall'analisi territoriale mostra valori di resa per il biologico sempre inferiori al convenzionale ma con differenze marginali per gli erbai, più evidenti per l'erba medica e ancora più rilevanti per il frumento
	Differenza di prezzo tra produzioni commercializzate con marchio biologico e produzioni convenzionali	Il differenziale di prezzo che esiste tra produzioni biologiche e convenzionali resta nel complesso elevato ma mostra un trend decrescente soprattutto per quanto riguarda il frumento duro

Domande di valutazione	Criterio di giudizio	Risposta sintetica domanda di valutazione per criterio
	Differenza di PLV tra aziende che adottano tecniche di agricoltura biologica e le aziende convenzionali	Ad eccezione del frumento tenero la PLV ottenuta dalle aziende biologiche risulta sempre superiore a quella delle aziende convenzionali grazie ad una forbice di prezzo rilevata nel 2019 che compensa la minore resa. L'assottigliarsi di tale forbice di prezzo nel 2021 determina per tutte le produzioni biologiche analizzate una produttività inferiore a quella del convenzionale
<b>Qual è la differenza di PLV tra le aziende che aderiscono all'operazione 10.1.1 rispetto alle aziende che praticano l'agricoltura convenzionale</b>	Differenza di resa tra aziende che adottano tecniche di agricoltura conservativa	Le rese delle aziende che praticano semina su sodo risultano sempre superiori a quelle rilevate per le aziende convenzionali ad eccezione dell'avena
	Differenza di PLV tra aziende che adottano la tecnica della semina su sodo e le aziende convenzionali	Per quanto riguarda la semina su sodo considerando che la PLV è influenzata esclusivamente dalla resa, si rileva una produttività sempre superiori a quella rilevata per le aziende convenzionali ad eccezione dell'avena
<b>In che modo la quantificazione della riduzione dei GHG grazie all'applicazione delle tecniche di agricoltura biologica e della semina su sodo può promuovere e sostenere regimi di pagamento basati sui risultati ambientali</b>	Quantificazione monetaria del beneficio ambientale	Gli attuali mercati di crediti di carbonio applicabili al settore agricolo (certificati bianchi e mercato volontario) risultano poco appetibili. Un possibile scenario proposto riguarda la creazione di un meccanismo di compensazione a livello nazionale, attraverso il quale lo Stato potrebbe utilizzare i crediti generati dal settore agricolo per il raggiungimento degli obiettivi al 2030

## 9 Punti di forza e di debolezza riscontrati e delle eventuali criticità riscontrate

### Punti di forza

Il metodo di stima basato sull'utilizzo di immagini satellitari consente di estendere l'analisi a rilevanti porzioni di territorio e quindi ad un elevato numero di beneficiari, consentendo di realizzare stime su campioni rappresentativi di agricoltori. Tale rappresentatività è difficilmente raggiungibile con metodi di analisi tradizionali (questionari) in considerazione dell'elevato numero di aziende che partecipa alle misure agro-climatico-ambientali.

Il confronto dei prezzi fra produzioni convenzionali e biologiche fa leva sulla disponibilità di archivi e banche dati dei prezzi che abbracciano l'intero territorio nazionale e che sono rilevati continuamente nel tempo. Gli archivi ISMEA consentono quindi un'analisi valutativa dei prezzi completa a livello spaziale e temporale e quindi di completare ed arricchire l'analisi sulle quantità realizzata con l'ausilio del sistema TETHYS.

### Punti di debolezza

L'utilizzo di immagini satellitari soffre di un limite di natura tecnologica legato al fatto che il segnale satellitare ottico viene respinto e/o alterato dalle nuvole e da fenomeni atmosferici analoghi, per cui in caso di copertura nuvolosa sugli appezzamenti oggetto d'indagine al momento del passaggio del satellite l'osservazione risulta purtroppo inservibile. Tale limite tecnologico connesso all'utilizzo di satelliti con sensori ottici è stato contrastato efficacemente grazie all'impiego congiunto di più satelliti, appartenenti a diverse costellazioni (costellazione ESA Sentinel e NASA Landsat), lungo il corso

della stagione agraria e grazie al ricorso a modellistica agronomica avanzata che consente di stimare i valori dei diversi parametri nei periodi di mancata disponibilità di immagini satellitari utili.

Anche l'analisi dei prezzi ha dovuto affrontare alcune difficoltà e criticità: le piazze rilevate e censite nell'archivio dei prezzi di ISMEA non sempre coprono adeguatamente tutte le colture sottoposte ad indagine, soprattutto per quanto riguarda i dati relativi alle produzioni biologiche, e pertanto è stato necessario riferirsi talvolta a mercati non immediatamente prossimi alle aziende agricole intervistate.

Nonostante l'analisi sia stata realizzata in uno dei territori regionali dove risulta maggiormente concentrato l'intervento della semina su sodo e che la stima delle rese sia stata effettuata su tutti gli appezzamenti a disposizione, la scarsa diffusione dell'intervento ha determinato un numero di rilevazioni contenuto.

## 10 Conclusioni e raccomandazioni

TEMA	CONCLUSIONE	RACCOMANDAZIONE	AZIONE/ REAZIONE
Redditività delle aziende biologiche	Il trend decrescente della differenza di prezzo tra produzioni biologiche e convenzionali unitamente alla riduzione delle rese determina una contrazione della PLV per le aziende biologiche che potrebbe disincentivare l'adesione delle aziende agricole alla Misura 11	Individuazione di un regime di pagamento basato sui risultati, così come previsto dall'art 70 comma 5, Reg Ue 2115/2021. Ciò per il riconoscimento di un'esternalità ambientale positiva collegata alla riduzione delle emissioni di GHG e quantificata attraverso il valore della tonnellata di CO2 che determina un incentivo che varia da 100 €/ha per la semina su sodo ai 200 €/ha per l'agricoltura biologica	
Obiettivi di riduzione delle emissioni di GHG nel settore agricolo	L'obiettivo al 2030 della riduzione di emissioni di GHG per l'Italia rispetto al 2005 è pari ad un valore assoluto di 10,79 Mln di tCO2, al 2017 le emissioni sono state ridotte solo di 1,93 Mln, pertanto al 2030 si devono risparmiare ulteriori 8,86 Mln di tCO2.	Creazione di un meccanismo di compensazione a livello nazionale, attraverso il quale lo Stato potrebbe utilizzare i crediti generati dal settore agricolo nella prossima programmazione anche al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione di GHG al 2030	
Redditività delle aziende che praticano la semina su sodo	Le rese delle aziende che praticano semina su sodo risultano sempre superiori a quelle rilevate per le aziende convenzionali ad eccezione dell'avena	Incentivare la diffusione degli impegni della semina su sodo che a fronte di una sostanziale tenuta della redditività aziendale garantisce elevati benefici ambientali legati alla riduzione delle emissioni di GHG e all'incremento della fertilità dei terreni	
Scarsa diffusione sul territorio regionale degli impegni della semina su sodo	La scarsa adesione dell'intervento della semina su sodo è attribuibile alla modesta rilevanza che gli agricoltori attribuiscono alla riduzione dei costi di produzione e al miglioramento della fertilità dei	Realizzazione di azioni di informazione specifica atti a sensibilizzare gli agricoltori sui benefici economici ed ambientali prodotti dall'applicazione delle	

TEMA	CONCLUSIONE	RACCOMANDAZIONE	AZIONE/ REAZIONE
	suoli che la semina su sodo determina. Si evidenzia inoltre l'elevato costo di acquisto dei macchinari necessaria alla semina su sodo non sostenibile soprattutto per le aziende di modeste dimensioni a cui si accompagna la ridotta offerta da parte dei contoterzisti di lavorazioni condotte con macchine adatte all'agricoltura conservativa	tecniche dell'agricoltura conservativa	