



Regione Lombardia

Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti

## **Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013**

**Report di monitoraggio ambientale**

**Focus sui cambiamenti climatici ed energia rinnovabile**

**Autorità Ambientale regionale**

**Giugno 2011**

**Il presente Focus è relativo agli interventi collaudati entro il 31 dicembre 2010 per gli assi 1 e 3 e a interventi effettuati entro il 31 marzo 2011 per l'asse 2.**

**Autorità Ambientale regionale**

Filippo Dadone - DG Ambiente, Energia e Reti

Elisabetta Pozzoli - DG Ambiente, Energia e Reti

**Assistenza tecnica all'Autorità Ambientale, Poliedra – Politecnico di Milano**

Eliot Laniado (Coordinamento scientifico)

Carlotta Sigismondi, Elena Girola, Silvia Vaghi, Mattia Fumagalli



## **Indice**

<u>Indice .....</u>	<u>3</u>
<u>Introduzione .....</u>	<u>4</u>
<u>1 Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile.....</u>	<u>5</u>
1.1 Identificazione delle tipologie di azione e degli effetti da monitorare.....	6
1.2 Schema del sistema di monitoraggio: obiettivi di sostenibilità e indicatori .....	8
1.3 Modalità di popolamento degli indicatori di programma .....	13
1.4 Schede obiettivo: analisi degli indicatori rispetto agli obiettivi di sostenibilità .....	15
1.4.1 <i>Ridurre i gas serra (Obiettivo prioritario Asse 2 PSR)</i> .....	15
1.4.2 <i>Promuovere interventi di gestione sostenibile del patrimonio forestale, di afforestazione, di riforestazione e di rivegetazione volti all'assorbimento di carbonio .....</i>	20
1.4.3 <i>Incrementare la sostanza organica nei suoli</i> .....	22
1.4.4 <i>Ridurre i carichi di fertilizzanti e antiparassitari nell'agricoltura (PTR - Ob. tematici) ..</i>	24
1.4.5 <i>Ridurre i consumi specifici di energia migliorando l'efficienza energetica e promuovendo interventi per l'uso razionale dell'energia (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE)</i> .....	26
1.4.6 <i>Promuovere l'impiego e la diffusione capillare sul territorio delle fonti energetiche rinnovabili, potenziando l'industria legata alle FER (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE) .....</i>	28
1.4.7 <i>Promuovere l'adozione delle migliori tecniche disponibili per la conduzione e la gestione delle aziende agricole e degli allevamenti zootecnici funzionali anche al contenimento di emissioni azotate e di carbonio (L.R. 24/2006 Art. 18)</i> .....	34
<u>2 Valutazioni conclusive .....</u>	<u>36</u>
<u>Bibliografia.....</u>	<u>38</u>
<u>Allegato 1 – Evoluzione del quadro di riferimento programmatico.....</u>	<u>40</u>
<u>Allegato 2 – Scheda sintetica di monitoraggio .....</u>	<u>42</u>

## Introduzione

Il Report di monitoraggio ambientale del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 è elaborato secondo quanto previsto dal Rapporto Ambientale del PSR, in particolare dal paragrafo 2.7 “Le misure per il monitoraggio del Programma”, e in conformità con la normativa nazionale sulla VAS (d.lgs. n. 128/2010).

Obiettivo del monitoraggio è la verifica della rispondenza degli interventi realizzati agli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti nel Rapporto ambientale del PSR e opportunamente aggiornati, allo scopo da un lato di intercettare eventuali impatti negativi, individuandone le cause per adottare opportune misure di riorientamento, dall’altro di descrivere e quantificare gli effetti positivi del Programma rispetto alla valorizzazione del contesto ambientale lombardo. È lo strumento attraverso il quale ripercorrere le attività di valutazione sviluppate nella fase di programmazione, descritte nel Rapporto ambientale.

Il Monitoraggio ambientale, illustrato nel Report di gennaio 2011<sup>1</sup>, ha valutato:

- l’evoluzione del PSR a seguito dell’*Health Check*;
- l’integrazione ambientale nell’attuazione del PSR (bandi e DAQ), riferita ai quattro Assi del Programma (Asse 1, Asse 2, Asse 3 e Asse 4 - Piani di Sviluppo Locale attuativi dell’approccio Leader);
- la corretta applicazione delle prescrizioni stabilite nel Rapporto Ambientale del PSR;
- gli effetti ambientali del PSR sulle componenti ambientali prioritarie (biodiversità, cambiamenti climatici ed energia rinnovabile, risorse idriche e suolo) valutati con riferimento agli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Il presente documento rappresenta un aggiornamento del monitoraggio ambientale per la componente Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile sulla base di dati aggiornati al 31 dicembre 2010. La metodologia utilizzata è la medesima illustrata nel Report di monitoraggio Ambientale di gennaio 2011, a cui si rimanda per approfondimenti.

Si evidenzia che, in accordo con l’Autorità di Gestione del Programma e il Valutatore Indipendente, i dati considerati in questo Focus per il popolamento degli indicatori di monitoraggio del Programma riguardano:

- per le misure degli assi 1 e 3, gli investimenti relativi agli interventi giunti alla fase di collaudo entro il 31 dicembre 2010;
- per gli interventi dell’asse 2, gli investimenti effettuati entro il 31 marzo 2011; per la misura 214, che prevede un doppio pagamento di anticipo e saldo, sono considerati gli interventi per il quale è stato versato almeno l’anticipo del contributo PSR.

---

<sup>1</sup> La versione integrale di gennaio 2011 è scaricabile dal sito dell’Autorità Ambientale della Regione Lombardia al link: [http://www.reti.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Page&childpagename=DG\\_Reti%2FDGLayout&cid=1213356024527&p=1213356024527&pagename=DG\\_RSSWrapper](http://www.reti.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Page&childpagename=DG_Reti%2FDGLayout&cid=1213356024527&p=1213356024527&pagename=DG_RSSWrapper)

# **1 Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile**

Per la componente Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile sono stati considerati un obiettivo di sostenibilità generale (Ridurre i gas serra) e 6 obiettivi specifici, che declinano l'obiettivo generale.

I 6 obiettivi specifici riguardano:

- incremento dell'assorbimento di gas serra da parte delle foreste e dei suoli
- riduzione delle emissioni di gas serra dovute a:
  - un uso più contenuto di fertilizzanti per la crescita colturale e la copertura delle vasche dei liquami provenienti dagli allevamenti zootecnici;
  - la riduzione dei consumi energetici indotti da interventi di efficienza energetica nell'ambito di interventi strutturali;
  - la produzione di energia da fonti rinnovabili ed il suo utilizzo in luogo di fonti fossili.

La valutazione del contributo del PSR al conseguimento degli obiettivi specifici permette di stimare il contributo totale del Programma al conseguimento dell'obiettivo di sostenibilità generale.

Il PSR identifica un indicatore<sup>2</sup> relativo al contenimento dei gas serra (su cui è fissato un target per l'incremento di produzione di energia rinnovabile pari a +16,94 ktep/anno), che considera solo la produzione ottenibile grazie alla misura 221C (Arboricoltura da legno con ceduzione a turno breve per la produzione di biomassa a fini energetici o di legname da lavoro).

Al fine di valutare il contributo complessivo del Programma a contrastare il cambiamento climatico, in questa sede è stato ampliato il ventaglio di azioni considerate funzionali a tale obiettivo, includendo sia ulteriori interventi per la produzione da colture energetiche (es. pioppicoltura), che quelli relativi alla costruzione di impianti per il biogas, pannelli solari e fotovoltaici, ecc..

In aggiunta a quelle inerenti le fonti rinnovabili, sono state considerate altre tipologie di azione che comunque concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici, quali, ad esempio, interventi per il risparmio energetico e misure agroambientali che favoriscono l'assorbimento di sostanza organica nei suoli e la riduzione dell'impiego di fertilizzanti<sup>3</sup>.

Il paragrafo si struttura in:

- Identificazione delle tipologie di azione e degli effetti da monitorare.
- Schema del sistema di monitoraggio: obiettivi di sostenibilità e indicatori. Identifica gli obiettivi, gli indicatori di contesto che li descrivono e gli indicatori di programma che descrivono il contributo del PSR al raggiungimento dell'obiettivo. Ove non sia possibile popolare gli indicatori previsti per mancanza di dati, sono stati identificati degli indicatori *proxy* popolabili già in questa fase.
- Modalità di popolamento degli indicatori di programma.
- Schede obiettivo: analisi degli indicatori rispetto agli obiettivi di sostenibilità. Sviluppano il monitoraggio di ciascun obiettivo di sostenibilità. In particolare è analizzato lo stato del contesto ambientale, sono popolati i valori degli indicatori di Programma ed è valutato il contributo al raggiungimento di ciascun obiettivo.

---

<sup>2</sup> Indicatore di Impatto n. 7 "Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici"

<sup>3</sup> Tali tipologie di azione sono in parte considerati dall'Indicatore di Risultato n. 6c "Superficie soggetta a gestione dei suoli che contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici", relativo solo alle misure dell'Asse 2.

## 1.1 Identificazione delle tipologie di azione e degli effetti da monitorare

La tabella seguente illustra i principali effetti positivi e negativi potenzialmente indotti dagli interventi finanziati dal PSR sulla componente Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile, oggetto del presente monitoraggio. In grassetto sono evidenziate le tipologie di intervento che raggruppano azioni simili definite nelle diverse misure del PSR.

Tipologie di azioni determinanti individuate nel PSR e Misure	Effetti ambientali sui cambiamenti climatici ed energia rinnovabile
<b>Interventi forestali</b> 121 – impianti e/o ristrutturazioni di colture arboree, arbustive specializzate e perenni 122 – gestione forestale 221 – imboschimento terreni agricoli 223 – imboschimento terreni non agricoli 226 – potenziale forestale e prevenzione	+ L'incremento di sistemi forestali aumenta l'assorbimento di CO <sub>2</sub> da parte delle piante. In particolare l'incremento di sistemi forestali di tipo Short Rotation Forestry determina un aumento della disponibilità di biomassa destinata anche alla produzione di energia rinnovabile.
<b>Interventi agroambientali</b> 214 – misure agroambientali 216 – siepi, filari, Fasce Tampone Boscate, fontanili e aree umide	+ La realizzazione di strutture vegetali determina un maggiore sequestro di CO <sub>2</sub> da parte delle piante. Pratiche agricole a basso impatto ambientale migliorano la capacità dei suoli di immagazzinare carbonio. La riduzione dell'uso di fertilizzanti riduce al contempo l'emissione di gas serra in atmosfera.
<b>Interventi per la produzione di energia</b> 121 – interventi per la produzione di energia 125A – recupero salti d'acqua a fini energetici 311B – produzione di energia rinnovabile 312 – produzione energia rinnovabile 321 – realizzazione impianti per la produzione energie rinnovabili 323C – costruzione di impianti di approvvigionamento energetico	+ L'incremento di produzione di energia rinnovabile sia per autoconsumo sia per vendita riduce il consumo di fonti fossili e pertanto anche le emissioni di gas serra in atmosfera.
<b>Interventi di efficienza energetica sugli impianti e i processi esistenti</b> 121 – interventi per il risparmio energetico 312 – risparmi energetici nei cicli produttivi	+ Gli interventi di efficienza energetica riducono il consumo di energia e quindi le emissioni di gas serra.
<b>Interventi infrastrutturali per l'attività agricola</b> 121 – coperture delle vasche di stoccaggio	+ La realizzazione di interventi puntuali come le coperture delle vasche di stoccaggio degli effluenti degli allevamenti, favoriscono il contenimento di emissioni azotate e di carbonio in atmosfera.
<b>Interventi per la popolazione rurale e per il turismo</b> 311A – agriturismo 312 – costruzione di fabbricati 323C – realizzazione ex novo di locali e strutture a completamento dell'esistente	- Lo sviluppo di attività che si diversificano dalle pratiche agricole può provocare un incremento dei consumi energetici, con successivo aumento dell'emissione di gas serra.
<b>Interventi a carattere trasversale sui temi ambientali (formazione e comunicazione, gestione sostenibile delle foreste, certificazioni ambientali, ecc.)</b> 111B – informazione e diffusione 112 – insediamento di giovani agricoltori 121 – introduzione di sistemi di qualità 123 – sistemi di gestione per la qualità, sistemi di gestione ambientale e sistemi di rintracciabilità	+ Sono previste attività di formazione e informazione sul tema della produzione di energia da fonti rinnovabili. Il tema dei cambiamenti climatici non viene trattato in modo specifico, ma questi interventi di formazione hanno effetti indirettamente positivi sulla componente in quanto forniscono indicazioni per la riduzione degli impatti sull'ambiente delle pratiche agricole e il miglioramento dell'efficienza energetica di

124 – progetti pilota per innovazioni finalizzate al miglioramento dell'efficienza ambientale  
323C – alpeggi pilota, didattici  
331 – formazione informazione sulle tematiche dell'Asse 3

tecnologie e tecniche ad esse collegate.

## 1.2 Schema del sistema di monitoraggio: obiettivi di sostenibilità e indicatori

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED ENERGIA RINNOVABILE					
OBIETTIVO DI SOSTENIBILITÀ GENERALE	MONITORAGGIO DEL CONTESTO		TIPOLOGIA DI AZIONE	MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA	
	TARGET	INDICATORE DI CONTESTO		INDICATORE DI PROCESSO (proxy)	CONTRIBUTO DEL PROGRAMMA AL CONTESTO
<b>Ridurre i gas serra (Obiettivo prioritario Asse 2 PSR)</b>	Ridurre del 13% rispetto al 2005 (pari a circa 8 milioni di tonnellate di CO <sub>2eq</sub> ) le emissioni entro il 2020. (Piano per una Lombardia Sostenibile) <sup>4</sup>	Emissioni totali di gas a effetto serra del settore agricolo, di cui per la zootecnia e di cui per l'uso di fertilizzanti (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) [Regione Lombardia, INEMAR e Piano Regionale per la Qualità dell'Aria]	<b>Interventi agroambientali</b>	<i>Superficie soggetta a impegni agroambientali al fine di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti (ha)</i>	Variazione delle emissioni di gas serra nel settore agricolo (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di: • impegni agroambientali finalizzati alla riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti (L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)
			<b>Interventi infrastrutturali per l'attività agricola</b>	<i>Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici (numero, €)</i>	Variazione delle emissioni di gas serra nel settore agricolo (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di: • corretta gestione degli allevamenti zootecnici (L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)
		Emissioni totali di gas a effetto serra del settore produzione di energia (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) [Regione Lombardia, INEMAR]	<b>Interventi per la produzione di energia</b>  <b>Interventi forestali</b>		Variazione delle emissioni di gas serra (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di: • produzione di energia da fonte rinnovabile (interventi strutturali e colture energetiche)
		Emissioni totali di gas a effetto serra per le strutture del	<b>Interventi di efficienza</b>	<i>Interventi e investimenti finalizzati al risparmio</i>	Variazione delle emissioni di gas serra nel settore agricolo (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di:

<sup>4</sup> Attualmente Regione Lombardia non ha ancora quantificato un target specifico per il settore agricolo per quanto riguarda la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, pertanto si fa riferimento a questo target più generale.

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED ENERGIA RINNOVABILE					
OBIETTIVO DI SOSTENIBILITÀ GENERALE	MONITORAGGIO DEL CONTESTO		TIPOLOGIA DI AZIONE	MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA	
	TARGET	INDICATORE DI CONTESTO		INDICATORE DI PROCESSO (proxy)	CONTRIBUTO DEL PROGRAMMA AL CONTESTO
		settore agricolo (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) <sup>5</sup> [--]	<b>energetica sugli impianti e i processi esistenti</b>	<i>energetico (numero, €)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nuovi consumi energetici e interventi di efficienza energetica</li> </ul> <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>
		Sequestro di carbonio da parte delle foreste (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) [Regione Lombardia, INEMAR]	<b>Interventi forestali</b>		Variazione dell'assorbimento di carbonio nelle foreste a seguito di interventi di imboscamento (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)
			<b>Interventi agroambientali</b>		Variazione dell'assorbimento di carbonio nelle foreste a seguito di interventi di gestione del bosco (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>
		Sequestro di carbonio da parte dei suoli (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) [--]	<b>Interventi forestali</b>	<i>Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco (ha)</i>	Variazione dell'assorbimento di carbonio nei suoli a seguito di interventi agroambientali (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>
			<b>Interventi agroambientali</b>	<i>Superficie soggetta a impegni agroambientali che può contribuire ad incrementare la sostanza organica nei suoli (ha)</i>	

<sup>5</sup> L'indicatore "Emissioni totali di gas a effetto serra del settore agricolo" non comprende le emissioni dovute ai consumi energetici delle strutture agricole (edifici, attività di diversificazione quali per esempio agriturismo, ecc.). Un indicatore di questo tipo al momento non è popolabile.

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED ENERGIA RINNOVABILE

OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ SPECIFICI	MONITORAGGIO DEL CONTESTO		TIPOLOGIA DI AZIONE	MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA	
	TARGET	INDICATORE DI CONTESTO		INDICATORE DI PROCESSO ( <i>proxy</i> )	CONTRIBUTO DEL PROGRAMMA AL CONTESTO
Promuovere interventi di gestione sostenibile del patrimonio forestale, di afforestazione, di riforestazione e di rivegetazione volti all'assorbimento di carbonio atmosferico, al contenimento vegetazionale di inquinanti aerodispersi e alla costituzione di depositi di carbonio agro-forestali. (L.R. 24/2006 Art. 19)		Superficie forestale regionale (ha) [Rapporto sullo stato delle foreste, Regione Lombardia]	Interventi forestali	Stima della superficie soggetta ad imboscamento / impianto arboreo (ha)	
			Interventi agroambientali		
			Interventi forestali	Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco (ha)	
Incrementare la sostanza organica nei suoli <sup>6</sup>	Il miglioramento della gestione agronomica può consentire di immagazzinare stock aggiuntivi di carbonio da 3,3 a 6,8 MtC, pari a 12,1 - 24,9 MtCO <sub>2eq</sub> . (Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2008-2009)	Sostanza organica immagazzinata nei suoli (ktCO <sub>2eq</sub> ) [Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia]	Interventi agroambientali	<i>Superficie soggetta a impegni agroambientali che possono contribuire ad incrementare la sostanza organica nei suoli (ha)</i>	Variazione della sostanza organica nei suoli grazie a interventi agroambientali (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>
Ridurre i carichi di fertilizzanti e antiparassitari nell'agricoltura (PTR - Ob. tematici)		Uso di fertilizzanti in agricoltura (kt <sub>azoto</sub> /anno) [ISTAT]	Interventi agroambientali	<i>Superficie soggetta a impegni agroambientali al fine di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti (ha)</i>	Variazione dell'uso di fertilizzanti grazie a impegni agroambientali (kt <sub>azoto</sub> /anno) <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>

<sup>6</sup> Obiettivo di sostenibilità proposto nell'ambito di questo monitoraggio, sebbene non ancora esplicitato nei programmi e nelle politiche regionali.

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED ENERGIA RINNOVABILE					
OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ SPECIFICI	MONITORAGGIO DEL CONTESTO		TIPOLOGIA DI AZIONE	MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA	
	TARGET	INDICATORE DI CONTESTO		INDICATORE DI PROCESSO ( <i>proxy</i> )	CONTRIBUTO DEL PROGRAMMA AL CONTESTO
Ridurre i consumi specifici di energia migliorando l'efficienza energetica e promuovendo interventi per l'uso razionale dell'energia (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE)	Garantire un risparmio energetico di 3.500 ktep entro il 2020. (Piano per una Lombardia Sostenibile)	Consumi energetici per il settore agricolo (ktep) [Regione Lombardia, SIRENA]	<b>Interventi di efficienza energetica sugli impianti e i processi esistenti</b>	<i>Interventi e investimenti finalizzati al risparmio energetico (numero, €)</i>	Variazione dei consumi energetici dovuti agli interventi di efficienza energetica (ktep/anno) <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>
Promuovere l'impiego e la diffusione capillare sul territorio delle fonti energetiche rinnovabili, potenziando l'industria legata alle FER (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE)	Raggiungere una produzione da fonti energetiche rinnovabili tale da coprire il 16% del fabbisogno energetico del 2020, pari a 3.600 ktep (Piano per una Lombardia Sostenibile). In particolare, il PSR definisce un target di incremento di +16,94 ktep/anno per quanto riguarda la produzione da	Potenza termica ed elettrica installata, suddivisa per fonte rinnovabile (MW <sub>t</sub> , MW <sub>e</sub> ) [Regione Lombardia, SIRENA, PAE]	<b>Interventi per la produzione di energia</b>	<i>Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (numero, € per tipologia di fonte)</i>	Variazione della potenza installata per fonte rinnovabile (MW <sub>t</sub> , MW <sub>e</sub> ) <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>
		Energia prodotta, suddivisa per fonte rinnovabile (ktep/anno) [Regione Lombardia, SIRENA]			Stima della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (ktep/anno)
		SAU investita a colture energetiche (ha) [Regione Lombardia, SIARL]	<b>Interventi forestali</b>	SAU che beneficia di incentivi per la produzione di colture	Stima della produzione di energia da colture

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED ENERGIA RINNOVABILE					
	MONITORAGGIO DEL CONTESTO			MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA	
OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ SPECIFICI	TARGET	INDICATORE DI CONTESTO	TIPOLOGIA DI AZIONE	INDICATORE DI PROCESSO ( <i>proxy</i> )	CONTRIBUTO DEL PROGRAMMA AL CONTESTO
	biomasse (quantificazione impatti attesi dall'attuazione del PSR). <sup>7</sup>	Stima dell'energia prodotta da colture energetiche (ktep/anno) [elaborazione da Regione Lombardia, SIARL]		energetiche (ha)	energetiche (ktep/anno)
Promuovere l'adozione delle migliori tecniche disponibili per la conduzione e la gestione delle aziende agricole e degli allevamenti zootecnici funzionali anche al contenimento di emissioni azotate e di carbonio (L.R. 24/2006 Art. 18)		Emissioni di protossido di azoto e metano per la zootecnia (tN <sub>2</sub> O/anno, t <sub>CH<sub>4</sub></sub> /anno) [Regione Lombardia, INEMAR, Piano Regionale per la Qualità dell'Aria e Rapporto sullo stato dell'ambiente]	<b>Interventi infrastrutturali per l'attività agricola</b>	<i>Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici (numero, €)</i>	Variazione delle emissioni di protossido di azoto e metano per la zootecnia (tN <sub>2</sub> O/anno, t <sub>CH<sub>4</sub></sub> /anno) a seguito della corretta gestione degli allevamenti zootecnici <i>(L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato)</i>

<sup>7</sup> Per quanto riguarda la produzione da FER, il PSR definisce un target relativo alla produzione da biomasse. Per le altre fonti rinnovabili si è deciso di adottare i target definiti nel Piano per una Lombardia Sostenibile (d.g.r. 11420 del 10 febbraio 2010), sebbene non venga quantificato un target specifico per il settore agricolo. In particolare nel Piano per una Lombardia Sostenibile lo scenario di riferimento prevede un incremento rispetto al 2008 ed entro il 2020 della produzione di energetica elettrica da FER pari a:

- circa 110 ktep da idroelettrico
- circa 60 ktep da biomasse
- circa 130 ktep da biogas
- circa 40 ktep da fotovoltaico
- circa 60 ktep da rifiuti

e un incremento della produzione di energia termica da FER pari a:

- circa 150 ktep da solare termico
- circa 100 ktep da biomasse
- circa 30 ktep da biogas
- circa 420 ktep da pompe di calore
- circa 100 ktep da rifiuti

### 1.3 Modalità di popolamento degli indicatori di programma

Di seguito si riporta la descrizione della modalità di popolamento di ciascun indicatore di programma.

Indicatori di programma	Descrizione e modalità di popolamento
Variazione delle emissioni di gas serra (ktCO <sub>2eq</sub> /anno ) a seguito di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produzione di energia rinnovabile grazie ad interventi strutturali</li> <li>• produzione di energia rinnovabile da colture energetiche</li> </ul>	L'indicatore è stato popolato a partire dagli indicatori "Stima della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (ktep/anno)" e "Stima della produzione di energia da colture energetiche (ktep/anno)", moltiplicando l'energia prodotta per un coefficiente di conversione energia - emissioni gas serra risparmiate pari a 2,685 tCO <sub>2eq</sub> per ogni tep prodotto.
Variazione dell'assorbimento di carbonio nelle foreste a seguito di interventi di imboscamento (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	L'indicatore è stato popolato a partire dall'indicatore "Stima della superficie soggetta a imboscamento/ impianto arboreo (ha)", moltiplicando la superficie imboscata per un coefficiente di conversione superficie - assorbimento gas serra pari a 0,006 ktCO <sub>2</sub> per ogni ettaro (valore stimato a partire dai dati presenti nel Rapporto sullo stato delle foreste 2008).
Stima della superficie soggetta ad imboscamento/ impianto arboreo (ha)	L'indicatore è stato popolato considerando le superficie imboschite con le misure: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 221 – Imboscamento di terreni agricoli (sottoazioni: 221.A – Boschi permanenti a scopo ambientale, paesaggistico o protettivo; 221.B – Arboricoltura da legno a ciclo medio-lungo per la produzione di legname di pregio; 221.C – Arboricoltura da legno con ceduzione a turno breve per la produzione di biomassa a fini energetici o di legname da lavoro; 221.D – Arboricoltura da legno a rapido accrescimento);</li> <li>- 223 – Imboscamento di superfici non agricole;</li> <li>- 216.A1 – Creazione di strutture vegetali lineari (si considera una larghezza media del filare pari a 5 m).</li> </ul> Per la misura 121 – creazione nuovi impianti non sono disponibili i dati di superficie, ma solo i dati relativi al numero di interventi e all'investimento. Per stimare la superficie oggetto di intervento è stato utilizzato il valore del costo massimo di impianto pari a 3.500 €/ha.
Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco (ha)	L'indicatore è stato popolato considerando le superficie soggette a gestione del bosco con le misure: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 122A.1 – Miglioramento dei soprassuoli forestali</li> <li>- 226A.1 – Ripristino e ricostruzione di boschi danneggiati</li> </ul>
Superficie soggetta a impegni agroambientali al fine di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti e ad incrementare la sostanza organica nei suoli (ha)	L'indicatore è stato popolato considerando le aree finanziate dal PSR con la misura 214 – Pagamenti agroambientali (sottomisure: 214.A – Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento, 214.B – Produzioni agricole integrate, 214.C – Produzioni vegetali estensive, 214.E – Produzioni agricole biologiche)
Interventi e investimenti finalizzati al risparmio energetico (numero, €)	Sono considerati gli interventi della misura 121 che riguardano operazioni di efficienza energetica, quali la coibentazione di edifici, l'applicazione di rivestimenti isolanti o l'installazione di impianti di recupero del calore.

Indicatori di programma	Descrizione e modalità di popolamento
Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (numero, € per tipologia di fonte)	<p>L'indicatore è stato popolato considerando gli interventi finanziati dal PSR che riguarda l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con le misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 121 – ammodernamento delle aziende agricole</li> <li>- 125A – gestione idrica e salvaguardia del territorio</li> <li>- 311B – diversificazione verso attività non agricole - energia</li> <li>- 321 – servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale</li> <li>- 323 – tutela e riqualificazione del patrimonio rurale – alloggi</li> </ul>
Stima della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (ktep/anno)	<p>La stima della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili è stata effettuata sulla base delle considerazioni previsionali e delle stime valutative presenti nel "Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia" grazie alle quali è stato possibile effettuare una stima di massima della produzione media di energia per ciascun impianto per tipologia di fonte energetica.</p> <p>In particolare per la produzione di energia da biomasse è stata considerata una produzione media da termostufe e termocamini di circa 3,14 MWh/anno per ogni impianto, per la produzione da biogas è stata considerata una produzione media di circa 3.000 MWh/anno per ogni impianto, per la produzione da solare termico è stata considerata una produzione media di circa 17,5 MWh/anno per ogni impianto, per la produzione da solare fotovoltaico è stata considerata una produzione media di circa 40,5 MWh/anno per ogni impianto.</p> <p>Si è assunto un fattore di conversione pari a 0,000086 tep/kWh (fonte: CESTEC).</p>
SAU che beneficia di incentivi per la produzione di colture energetiche (ha)	<p>L'indicatore è stato popolato considerando gli interventi finanziati dalla misura 221 C e D che riguarda l'imboschimento di terreni agricoli per arboricoltura da legno a turno breve o a rapido accrescimento</p>
Stima della produzione di energia da colture energetiche (ktep/anno)	<p>La stima della produzione di energia da colture energetiche è stata effettuata considerando una resa energetica compresa tra 4,13 e 6,2 tep/ha/anno.</p> <p>(vedi <i>Peter McKendry, Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, Bioresource Technology 83 37-46, 2002</i>)</p>
Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici (numero, €)	<p>L'indicatore è stato popolato considerando gli interventi finanziati dalla misura 121 che riguardano la realizzazione di coperture di vasche già esistenti di stoccaggio dei reflui o la realizzazione di nuove vasche di stoccaggio dotate di copertura.</p>

## 1.4 Schede obiettivo: analisi degli indicatori rispetto agli obiettivi di sostenibilità

### 1.4.1 Ridurre i gas serra (Obiettivo prioritario Asse 2 PSR)

**Target:** Ridurre del 13% rispetto al 2005 (pari a circa 8 milioni di tonnellate di CO<sub>2eq</sub>) le emissioni entro il 2020. (Piano per una Lombardia Sostenibile)

#### MONITORAGGIO DEL CONTESTO

#### Emissioni totali di gas a effetto serra, di cui per il settore produzione di energia e per il settore agricolo e, di cui per la zootecnia e di cui per l'uso di fertilizzanti (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)<sup>8</sup>

Dai dati INEMAR 2008 si osserva che le emissioni totali di gas serra in Lombardia sono pari a circa 83.949 ktCO<sub>2eq</sub>. I contributi maggiori sono legati al settore dei trasporti e alla produzione di energia (23%) e al riscaldamento (21%). Seguono la combustione industriale (12%), l'agricoltura (10%), i processi produttivi (5%) e la gestione dei rifiuti (4%).

Il settore agricolo lombardo ha prodotto circa 8.272 ktCO<sub>2eq</sub>, pari a circa il 22% del totale nazionale (36.642 ktCO<sub>2eq</sub>, APAT 2006), valore che risulta elevato e significativo se si considera il fatto che la SAU lombarda (pari a 995.323 ha nel 2007) rappresenta solo il 7,8% del totale nazionale (pari a 12.744.196 ha, dati APAT, 2007). La sola provincia di Brescia produce più di un quarto delle emissioni regionali in ambito agricolo, seguita dalle province di Mantova, Cremona e Pavia che contribuiscono rispettivamente per circa il 20%, 17% e 12%. Nel complesso tali province producono il 75% del totale delle emissioni regionali in ambito agricolo.

Nell'ultimo decennio, il trend emissivo del settore agricolo è leggermente crescente. Circa l'82% delle emissioni in agricoltura sono dovute alla zootecnia mentre il 15% all'utilizzo di fertilizzanti.

Indicatore di contesto	1997	2001	2003	2005	2007	2008
<b>Emissioni equivalenti di gas a effetto serra per tutti i settori (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</b>	71.635	85.674	87.927	91.603	90.109	83.949
<b>Emissioni equivalenti di gas a effetto serra per il settore produzione di energia (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</b>	-	-	-	-	-	17.422
<b>Emissioni equivalenti di gas a effetto serra del settore agricolo (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</b>	6.306	7.850	7.895	7.659	7.885	8.272
<b>di cui per la zootecnia (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)<sup>9</sup></b>	-	-	-	-	-	6.803
<b>di cui per l'uso di fertilizzanti (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)<sup>10</sup></b>	-	-	-	-	-	1.228

Fonte dati: Regione Lombardia, INEMAR (2001-2008) e Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (1997)

#### Sequestro di carbonio da parte delle foreste (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)

Secondo le stime provvisorie dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi forestali del Carbonio, le riserve forestali lombarde sequestrano circa 136.930 ktCO<sub>2eq</sub> per una media di 58 tC/ha, circa il 7,8% del serbatoio nazionale (*stock*). (Regione Lombardia, Rapporto sullo stato delle foreste, 2008)

L'indicatore di contesto fornisce la stima del sequestro di carbonio annuale da parte delle foreste lombarde (*sink*).

<sup>8</sup> Questo indicatore di contesto comprende le emissioni totali dovute al settore agricolo, ma, per come è definito, non tiene conto delle emissioni risparmiate grazie all'assorbimento di carbonio da parte delle foreste e dei suoli. Per la descrizione puntuale di questo indicatore si faccia riferimento al O26 del PSR.

<sup>9</sup> Per il popolamento dell'indicatore sono stati considerati i settori "4 - Fermentazione enterica", "5 - Gestione reflui riferita ai composti organici" e "9 - Gestione reflui riferita ai composti azotati" di INEMAR.

<sup>10</sup> Per il popolamento dell'indicatore è stato considerato il settore "1 - Coltivazioni con fertilizzanti" di INEMAR.

Indicatore di contesto	2008
Assorbimento da biomassa forestale viva (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	1.405
Assorbimento da materia forestale organica morta (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	117
Assorbimento da suolo forestale (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	1.518
<b>Totale</b>	<b>3.040</b>

Fonte dati: Regione Lombardia, INEMAR (2008)<sup>11</sup>

#### Sequestro di carbonio da parte dei suoli (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)

La maggior parte della sostanza organica in Lombardia è conservata negli strati più superficiali dei suoli: nei primi 30 cm è presente circa il 47% dell'intero stock di carbonio (127 MtC, pari a 463.000 ktCO<sub>2eq</sub>), quasi 2/3 sono immagazzinati entro uno spessore di 50 cm e più dell'80% entro 1 m di profondità (Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia).

L'indicatore che invece fornisce la stima del sequestro di carbonio annuale da parte dei suoli lombardi (*sink*), non è disponibile.

Indicatore di contesto	
Sequestro nei suoli regionali (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	---

### MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA

#### Variazione delle emissioni di gas serra (ktCO<sub>2eq</sub>/anno) a seguito di:

- **impegni agroambientali finalizzati alla riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti**

L'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura contribuisce all'emissione di gas serra in atmosfera. La sintesi di fertilizzanti azotati minerali si basa sul processo industriale di produzione di ammoniaca a cui sono associati alti consumi energetici e emissioni in atmosfera di anidride carbonica. L'azoto apportato al suolo sia in forma minerale che organica è oggetto di trasformazioni microbiche. Tra queste la denitrificazione ovvero il processo di trasformazione dell'azoto nitrico in azoto molecolare produce come intermedi di reazione ossidi di azoto tra cui il protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O), un potente gas serra. Alcune misure agroambientali contribuiscono alla diffusione di un uso adeguato dell'azoto in agricoltura, in linea con le necessità colturali limitandone così il surplus e i potenziali effetti sull'ambiente.

*Il PSR ha finanziato una superficie pari a 210.893 ha con misure agro ambientali che contribuiscono all'obiettivo di riduzione dei fertilizzanti (le stesse superfici contribuiscono anche ad incrementare l'assorbimento di carbonio da parte del suolo).*

- **nuovi consumi energetici e interventi di efficienza energetica**

Il PSR finanzia interventi di efficienza energetica per la riduzione dei consumi energetici in agricoltura, comportando pertanto una conseguente riduzione di emissioni di gas serra in atmosfera. D'altro canto, oltre a questo tipo di interventi, il PSR finanzia interventi, strutturali e non, che potenzialmente favoriscono l'incremento di consumi energetici, con un conseguente incremento di emissioni climalteranti, quali ad esempio la realizzazione e l'ampliamento di fabbricati rurali o la promozione dell'attività turistica. Attualmente il SIARL non è strutturato in modo da poter raccogliere informazioni circa la stima dei nuovi consumi dovuti alla realizzazione di tali interventi, pertanto, pur essendo consapevoli di questo aspetto, non è possibile al momento effettuare una stima dell'impatto sulle componenti in esame in questo capitolo e si

<sup>11</sup> I dati riportati in tabella provengono dal modulo FOREST di INEMAR, che fornisce i dati relativi agli assorbimenti di carbonio dalle foreste, sulla base della metodologia LULUCF – IPCC.

Si fa notare che nel Rapporto sullo stato delle foreste 2008, relativo all'anno 2006, è indicato un assorbimento totale pari a 3.949 ktCO<sub>2eq</sub>/anno, di cui 3.701 ktCO<sub>2eq</sub>/anno da boschi alti. Si è scelto di considerare il dato INEMAR in quanto coerente con i dati degli inventari delle emissioni di gas serra effettuati in sede UNFCCC.

rimanda a successive azioni di monitoraggio eventuali approfondimenti. Si evidenzia in ogni caso che, nella maggior parte dei bandi di finanziamento, sono previsti criteri specifici di priorità che riguardano elevate prestazioni energetiche e si richiede di fornire la documentazione tecnica di conformità alla normativa anche relativa al risparmio energetico degli edifici e degli impianti (ad esempio, vedi i bandi delle misure 311A e 311C). In alcuni casi l'intervento è ammissibile solo se dotato di caratteristiche innovative dal punto di vista delle tecnologie adottate e finalizzate al risparmio energetico (ad esempio, vedi bando misura 121).

*Non è essendo possibile quantificare la variazione complessiva delle emissioni dovute a questi interventi, si segnala che sono 16 gli interventi di efficienza energetica finanziati dal PSR, per un investimento totale pari a 735.904 € (essi riguardano sia i macchinari e le attrezzature, che le strutture).*

- **produzione di energia rinnovabile grazie ad interventi strutturali**

Si è scelto di integrare l'analisi delle componenti ambientali cambiamenti climatici ed energia rinnovabile<sup>12</sup> assumendo che l'energia prodotta da fonte rinnovabile sia utilizzata in sostituzione dell'energia prodotta da fonte tradizionale e pertanto si traduca in emissioni di gas serra evitate. Tale assunzione può determinare una sovrastima delle emissioni evitate nel caso in cui l'energia da fonte rinnovabile non sia utilizzata in sostituzione dell'energia prodotta da fonte tradizionale. In questo caso non si avrebbe un risparmio netto di emissioni climalteranti, in quanto la loro quantità rimane la stessa, ottenendo il solo beneficio di soddisfare un nuovo fabbisogno senza ulteriori emissioni.

Una stima quantifica un risparmio di **circa 1,31 ktCO<sub>2eq</sub>/anno** grazie agli interventi finanziati (considerando solo impianti a biomasse – 0,32 ktCO<sub>2eq</sub>/anno, impianti a biogas – 0,70 ktCO<sub>2eq</sub>/anno, pannelli solari – 0,21 ktCO<sub>2eq</sub>/anno e fotovoltaici – 0,08 ktCO<sub>2eq</sub>/anno)<sup>13</sup>.

- **produzione di energia rinnovabile da colture energetiche**

Il PSR finanzia la piantumazione di colture a rapido accrescimento per la produzione di biomassa a fini energetici. Si può stimare<sup>14</sup> che la superficie realizzata permetta di risparmiare circa **6,71 ktCO<sub>2eq</sub>/anno**.

- **corretta gestione degli allevamenti zootecnici**

La realizzazione di coperture delle vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici permette di evitare la dispersione di cattivi odori, la dispersione di gas serra (metano in particolare) e di ammoniaca in atmosfera. Quest'ultima, fra l'altro, è una componente secondaria inorganica responsabile della formazione di particolato atmosferico.

*Le emissioni di gas serra evitate non sono quantificate, ma, considerando che il PSR ha finanziato solo 2 interventi di copertura delle vasche esistenti per un investimento di 55.000 €, si può stimare che gli effetti diretti siano poco significativi in relazione all'obiettivo di sostenibilità.*

Sono stati finanziati inoltre 57 interventi di costruzione di nuove vasche, di cui non è noto se siano coperte o meno (il dato al momento non è desumibile dal data base SIARL).

## **Variazione dell'assorbimento di carbonio**

- **nelle foreste a seguito di interventi di imboscimento e di gestione del bosco (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)**

---

<sup>12</sup> Gli orientamenti strategici *Health Check*, invece, considerano energia rinnovabile e cambiamento climatico come due priorità differenti

<sup>13</sup> Si segnala che tale stima si differenzia da quella presente nel Rapporto di Valutazione Intermedia di dicembre 2010, dove sono considerati tra gli interventi di produzione di energia rinnovabile solo gli interventi della misura 121. Inoltre la stima del Valutatore deriva dall'applicazione di coefficienti di conversione che correlano gli investimenti spesi con i KW di potenza differenti da quelli utilizzati in questa sede.

<sup>14</sup> Si veda la "modalità di popolamento dell'indicatore". L'indicatore è stato popolato a partire dall'indicatore "Stima della produzione di energia da colture energetiche (ktep/anno)", moltiplicando l'energia prodotta per un coefficiente di conversione energia - emissioni gas serra pari a 2,685 tCO<sub>2eq</sub> per ogni tep prodotto.

A partire dai dati relativi alla superficie imboschita a seguito di interventi forestali si ottiene<sup>15</sup> un incremento di assorbimento da forestazione pari a **3,63 ktCO<sub>2</sub>/anno**. La realizzazione di nuovi impianti arborei contribuisce ad un ulteriore assorbimento di **1,29 ktCO<sub>2</sub>/anno**.

*L'assorbimento di carbonio grazie a interventi di gestione del bosco attualmente non è quantificabile, ma si evidenzia che il PSR ha finanziato interventi di gestione del bosco per 566 ha.*

- **nei suoli a seguito di interventi agroambientali (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)**

L'applicazione di misure agroambientali che comportano la riduzione dell'impiego di sostanze chimiche e l'applicazione di tecniche colturali a basso impatto possono contribuire ad aumentare la capacità dei suoli agricoli di immagazzinare sostanza organica. L'incremento di sostanza organica nei suoli avviene sottraendo CO<sub>2</sub> all'atmosfera quindi con effetti di contrasto al cambiamento climatico.

*Il contributo in termini di gas serra assorbito non è attualmente quantificabile<sup>16</sup>, ma si evidenzia che il PSR ha finanziato l'applicazione di misure agroambientali su una superficie pari a 210.893 ha.*

---

<sup>15</sup> Si veda la "modalità di popolamento dell'indicatore". L'indicatore è stato popolato a partire dall'indicatore "Stima della superficie soggetta a imboschimento/ impianto arboreo (ha)", moltiplicando la superficie imboschita per un coefficiente di conversione superficie - assorbimento gas serra. Tale coefficiente, in prima approssimazione, può essere considerato pari a 0,006 ktCO<sub>2</sub>/ha/anno (valore stimato a partire dai dati presenti nel Rapporto sullo stato delle foreste 2008).

<sup>16</sup> Si rimanda ad un successivo confronto con soggetti esperti in materia ambientale per approfondimenti su questo tema.

### Sintesi dei valori dei principali indicatori di programma e di contesto

La tabella seguente presenta la sintesi dei valori dei principali indicatori e -ove possibile- la loro conversione in termini di CO<sub>2eq</sub> risparmiata o assorbita, evidenziandone la relazione con i dati di contesto.

Indicatori di programma	PROGRAMMA			CONTESTO		
	Unità di misura	Valore	Assorbimento o mancata emissione di CO <sub>2eq</sub> (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	Assorbimento o emissione CO <sub>2eq</sub> -dato regionale- (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)		
FORESTE , ARBORICOLTURA, INTERVENTI AGROAMBIENTALI	Stima della superficie soggetta a imboschimento / impianto arboreo	ha	832	<b>4,92</b>	Assorbimento forestale: <b>1.521</b>	
	Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco	ha	566	n.d.		
	Superficie soggetta a impegni agroambientali al fine di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti e ad incrementare la sostanza organica nei suoli	ha	210.893	n.d.	Assorbimento nei suoli: -- Emissioni dovute a fertilizzanti: <b>1.228</b>	
ENERGIA	Interventi e investimenti finalizzati al risparmio energetico	n.	16	n.d.	--	
		€	735.904			
	Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili, di cui:	n. - €	solare fotovoltaico	10 - 1.671.957	<b>1,31</b>	Emissioni del settore "produzione di energia": <b>17.422</b>
			solare termico	54 - 1.270.560		
			biomassa / biogas	15 - 879.797		
			pompe di calore	12 - 107.796		
ulteriori interventi che prevedono il solare termico o fotovoltaico come accessorio ad altre tipologie (il costo è relativo all'intero intervento)	13 - 2.774.186					
Stima della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili	ktep/anno	0,494	<b>6,71</b>			
SAU che beneficia di incentivi per la produzione di colture energetiche	ha	444				
Stima della produzione di energia da colture energetiche	ktep/anno	2,5				
ZOOTECNIA	Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici	n.	2	<b>~ 0</b>	Emissioni dovute a zootecnia: <b>6.803</b>	
		€	55.000			
<b>Contributo totale del PSR</b>	<b>12,94 ktCO<sub>2eq</sub>/anno + interventi il cui contributo è stimato con indicatori proxy</b>					

## 1.4.2 Promuovere interventi di gestione sostenibile del patrimonio forestale, di afforestazione, di riforestazione e di rivegetazione volti all'assorbimento di carbonio

Target non definito

### MONITORAGGIO DEL CONTESTO

#### Superficie forestale regionale (ha)

L'indicatore fornisce informazioni sulle dinamiche evolutive che interessano le superfici forestali. L'incremento registrato tra il 2008 e il 2009 (+1.075 ha) è prevalentemente da attribuire a cause naturali (80%) e il restante alla creazione artificiale di nuovo bosco, anche per iniziativa di Regione Lombardia volta a sviluppare le foreste di pianura dalla funzione multipla (nuovi sistemi verdi, PSR, compensazioni per la trasformazione del bosco).

Indicatore di contesto	2000	2005	2007	2008	2009
<b>Superficie forestale regionale (ha)</b>	566.125	568.362	617.120	617.968	619.043

Fonte dati: Regione Lombardia, Rapporto sullo stato delle foreste

### MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA

#### Stima della superficie soggetta a imboschimento / impianto arboreo (ha)

Gli interventi di imboschimento finanziati dalla misura 221A – Boschi permanenti, hanno diversa valenza rispetto agli interventi della misura 221B – Arboricoltura a ciclo medio-lungo, 221C – Arboricoltura a ciclo breve e 221D – Pioppeti. Infatti la prima misura prevede una durata di impegno di 15 anni e l'applicazione di un vincolo forestale permanente. Gli altri interventi invece prevedono una durata di impegno di 15 anni per la 221B e di 8 anni per le altre misure, ma non prevedono l'applicazione di un vincolo forestale. Dopo il periodo di durata dell'impegno quindi queste superfici potrebbero essere destinate ad un'altra funzione. In una visione di lungo periodo pertanto la prima misura è la più significativa.

Misura	Indicatore di programma	
<b>Superficie collaudata per interventi di forestazione (ha)</b>		
221	Imboschimento di terreni agricoli	535
	<i>di cui per la 221 A - Boschi permanenti</i>	29
	<i>di cui per la 221 B - Arboricoltura a ciclo medio-lungo</i>	62
	<i>di cui per la 221 C - Arboricoltura a ciclo breve</i>	7
	<i>di cui per la 221 D - Pioppeti</i>	437
223	Imboschimento di superfici non agricole	0
216.A1	Strutture vegetali lineari realizzate (ha) <sup>17</sup>	70
<b>Totale</b>		<b>605</b>

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010

Per quanto riguarda la misura 121, i dati disponibili da SIARL non riportano informazioni inerenti le superfici finanziate, ma solo i dati relativi agli investimenti ammessi a finanziamento. Considerando un costo massimo di impianto pari a 3.500 €/ha<sup>18</sup>, si può stimare che il contributo ammesso per i nuovi impianti permetta la realizzazione di circa 227 ha.

<sup>17</sup> Valore ottenuto considerando una larghezza media del filare e della siepe pari a 5 m. Va considerato che oltre agli interventi riportati in tabella sono stati collaudati ulteriori 11 interventi relativi alla costituzione di fasce boscate. Il SIARL però non raccoglie informazioni circa la lunghezza o la superficie di tali fasce, pertanto questi interventi non sono stati considerati in tabella.

<sup>18</sup> Tale costo di nuovo impianto è desunto dal bando relativo alla misura 221 – Imboschimento di terreni agricoli, relativamente alle sottomisure 221C - Cedui a turno breve per biomassa e 221D – Pioppeti.

Misura	Indicatore di programma	Numero di interventi (n.)	Investimento ammesso (€)	Superficie di impianto stimata (ha)
<b>Impianti di colture arboree</b>				
121 ica.01	Nuovi impianti <sup>19</sup>	14	719.854	
121 ica.02	Ristrutturazione impianti esistenti <sup>20</sup>	1	19.100	
121 ica.03	Nuovi impianti (lavori in economia) <sup>21</sup>	2	34.981	
121 ica.04	Ristrutturazione impianti esistenti (lavori in economia) <sup>22</sup>	1	22.191	
<b>Totale</b>		<b>18</b>	<b>796.063</b>	<b>227</b>

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010

La superficie totale oggetto di interventi di forestazione o di impianti arborei è pertanto pari a circa 832 ha (circa l'0,1% della superficie forestale regionale).

### Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco (ha)

Per quanto riguarda gli interventi di gestione forestale, sono state considerate quelle tipologie di intervento che permettono di incrementare la biomassa presente nelle foreste e pertanto indirettamente anche l'assorbimento di carbonio. Sono stati finanziati 566 ha per interventi di gestione forestale (pari a circa lo 0,09% della superficie forestale regionale).

Misura	Indicatore di programma	Superficie collaudata per interventi di gestione forestale (ha)
122A.1	Miglioramento dei soprassuoli forestali	537
226A.1	Ripristino e ricostruzione di boschi danneggiati	29
<b>Totale</b>		<b>566</b>

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010

<sup>19</sup> Gli interventi collaudati per questa sottoazione sono 28, per un investimento totale ammesso di 972.077 €. In tabella sono riportati invece solo il numero e l'investimento ammesso totale degli interventi più pertinenti alla tematica dei cambiamenti climatici: si è scelto di considerare solo gli interventi che prevedono l'impianto di alberi ad alto fusto (tralasciando quindi impianti di piccoli frutti e interventi infrastrutturali legati ai nuovi impianti, quali ad esempio gli impianti di fertirrigazione o installazione di reti antigrandine). Ove l'intervento descritto comprende sia l'impianto di alberi sia interventi infrastrutturali, si è scelto di considerare il relativo investimento totale, non essendo possibile distinguere la spesa sostenuta per l'impianto da quella sostenuta per la realizzazione dell'infrastruttura. I dati riportati pertanto sono da considerare **stimati per eccesso**.

<sup>20</sup> Gli interventi collaudati per questa sottoazione sono 4, per un investimento totale ammesso di 306.656 €. In tabella sono riportati invece solo il numero e l'investimento ammesso totale degli interventi più pertinenti alla tematica dei cambiamenti climatici: si è scelto di considerare solo gli interventi che prevedono il reimpianto di alberi (tralasciando quindi interventi infrastrutturali, quali ad esempio il livellamento del terreno). Ove l'intervento descritto comprende sia l'impianto di alberi sia interventi infrastrutturali, si è scelto di considerare il relativo investimento totale, non essendo possibile distinguere la spesa sostenuta per l'impianto da quella sostenuta per la realizzazione dell'infrastruttura. I dati riportati pertanto sono da considerare **stimati per eccesso**.

<sup>21</sup> Gli interventi collaudati per questa sottoazione sono 8, per un investimento totale ammesso di 113.585 €. In tabella sono riportati invece solo il numero e l'investimento ammesso totale degli interventi più pertinenti alla tematica dei cambiamenti climatici: si è scelto di considerare solo gli interventi che prevedono l'impianto di alberi ad alto fusto (tralasciando quindi impianti di piccoli frutti).

<sup>22</sup> Gli interventi collaudati per questa sottoazione sono 2, per un investimento totale ammesso di 23.578 €. In tabella sono riportati invece solo il numero e l'investimento ammesso totale degli interventi più pertinenti alla tematica dei cambiamenti climatici: si è scelto di considerare solo gli interventi che prevedono l'impianto di alberi (tralasciando quindi il recupero di impianti già esistenti).

### 1.4.3 Incrementare la sostanza organica nei suoli

**Target:** Il miglioramento della gestione agronomica può consentire di immagazzinare stock aggiuntivi di carbonio da 3,3 a 6,8 MtC, pari a 12,1 - 24,9 MtCO<sub>2eq</sub>. (Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2008-2009)

Il tema del mantenimento della sostanza organica nel suolo è sempre più studiato e ritenuto importante a livello scientifico. Attualmente non è stato definito un obiettivo relativo a questo tema nelle politiche regionali; sarebbe pertanto opportuno definirlo almeno a partire dal PSR, visto il ruolo strategico in tal senso dell'agricoltura a basso impatto ambientale.

#### MONITORAGGIO DEL CONTESTO

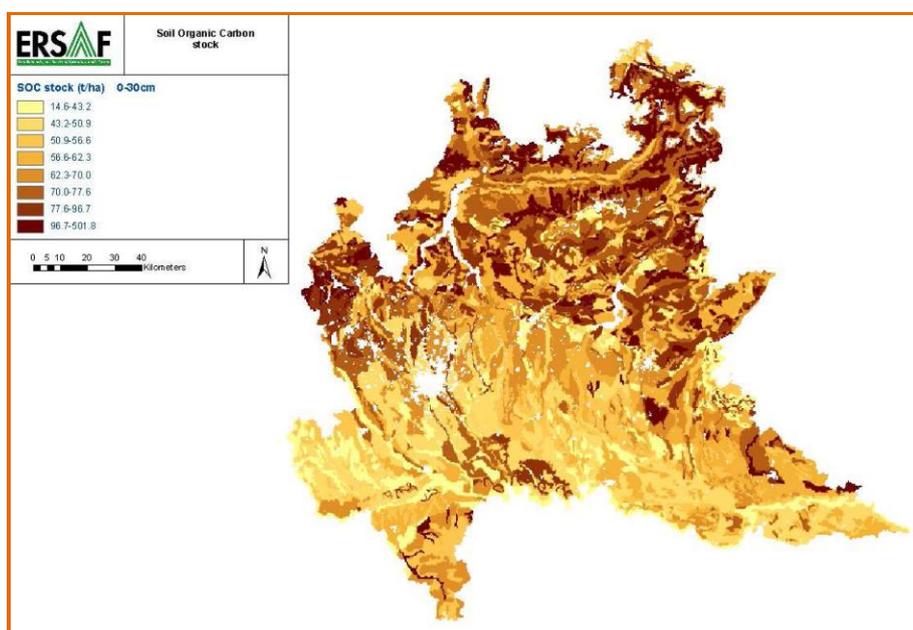
##### Quantità media di sostanza organica nei suoli (ktCO<sub>2eq</sub>)

La maggior parte della sostanza organica in Lombardia è conservata negli strati più superficiali dei suoli: nei primi 30 cm è presente circa il 47% dell'intero stock di carbonio, quasi 2/3 sono immagazzinati entro uno spessore di 50 cm e più dell'80% entro 1 m di profondità.

Indicatori di contesto	2008
Sostanza organica immagazzinata nei suoli regionali (primi 30 cm) (ktCO <sub>2eq</sub> )	463.200

Fonte dati: Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia

La presenza di sostanza organica nei suoli varia a seconda delle condizioni bioclimatiche e dell'uso del suolo. Osservando la carta del contenuto di carbonio organico del suolo in Lombardia, si osserva che la concentrazione è più bassa nella pianura padana, dove i terreni coltivati hanno un contenuto medio di 57 t/ha, con un minimo che arriva a 30-40 t/ha, in particolare in alcune aree ad ovest e a sud della regione.



Fonte dati: Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia

#### MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA

##### Superficie soggetta a impegni agroambientali che possono contribuire all'incremento della sostanza organica nei suoli (ha)

L'applicazione di alcune misure agroambientali, ciascuna a suo modo, determina la riduzione dell'impiego di sostanze chimiche e implica l'applicazione di tecniche colturali a basso impatto che possono contribuire al mantenimento o

all'incremento della sostanza organica nei suoli. Tale possibilità, oltre che dal tipo di suolo, dipende fortemente dalla tipologia di pratica colturale e dal tipo di coltura. Con la misura 214C e in parte con la misura 214A la gran parte delle superfici finanziate sono prati polifiti da vicenda e non e prati pascoli. Tali colture poliennali permanenti o avvicendate che richiedono lavorazioni del terreno limitate o nulle e che sono generalmente concimate con reflui zootecnici (con funzione talvolta ammendante) contribuiscono alla conservazione o all'incremento della sostanza organica del suolo. Con la misura 214A si promuove l'adozione di una fertilizzazione bilanciata che interessa in particolare i seminativi quali mais e frumento. L'utilizzo accorto di fertilizzanti minerali e organici, basato sull'adozione del piano di concimazione associato all'applicazione di buone pratiche agricole (es. interrimento dei residui colturali, lavorazioni contenute e poco profonde), potrebbe portare vantaggi in tal senso. Dalle stime effettuate dal Valutatore Indipendente nel Rapporto di Valutazione Intermedia (pag. 299) si evince che le misure più significative per l'incremento della sostanza organica nei suoli sono la 214C e la 214B, mentre la misura 214A, pur conseguendo un basso apporto unitario, risulta l'azione che, per la sua ampia applicazione, determina il più elevato incremento complessivo.

Infine la promozione dell'agricoltura biologica con la misura 214E è significativa sia per l'aumento delle superfici coltivate su cui vengono apportati fertilizzanti organici (reflui o biomasse vegetali) con funzioni ammendanti a discapito di quelli minerali, sia attraverso l'obbligo di introdurre nella rotazione una leguminosa o una coltura da sovescio.

Misura	Indicatore di programma	
<b>Superficie soggetta ad impegni agroambientali che incrementano la sostanza organica nei suoli (ha)</b>		
214A	Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento	86.505
214B	Produzioni agricole integrate	48.755
214C	Produzioni vegetali estensive	49.636
214E	Produzioni agricole biologiche	25.996
<b>Totale</b>		<b>210.893</b>

*Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010*

#### 1.4.4 Ridurre i carichi di fertilizzanti e antiparassitari nell'agricoltura (PTR - Ob. tematici) <sup>23</sup>

Target non definito

### MONITORAGGIO DEL CONTESTO

#### Uso di fertilizzanti in agricoltura (kt<sub>azoto</sub>/anno)

L'indicatore valuta la presenza di azoto nei fertilizzanti utilizzati in agricoltura in Lombardia. Esso considera l'azoto nelle sue diverse forme (nitrico, ammoniacale, ammidico, organico).

Indicatore di contesto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Uso di fertilizzanti in agricoltura (kt <sub>azoto</sub> /anno)	112,16	111,1	119,5	125,9	134,5	126,1	126,0	125,7

Fonte dati: ISTAT <sup>24</sup>

#### SAU coltivata ad agricoltura biologica (ha)

Nel 2010 quasi 20.500 ha sono coltivati ad agricoltura biologica.

Indicatore di contesto	2008	2009	2010
SAU investita ad agricoltura biologica (ha)	17.439 ha, pari all'1,5% della SAU totale	17.814 ha, pari all'1,4% della SAU totale	20.449 ha, pari all'2% della SAU totale
di cui in conversione	1.220	1.556	2.676

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2008 - 2009, DG Agricoltura - marzo 2010

### MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA

#### Superficie soggetta a impegni agroambientali che riducono l'utilizzo di fertilizzanti (ha)

L'applicazione di alcune misure agroambientali determina la riduzione dell'impiego di fertilizzanti. Con la misura 214A è stata finanziata una discreta superficie coltivata a mais. Il mais è la coltura su cui si registrano i maggiori surplus di azoto e quindi adottare una fertilizzazione bilanciata che comporta un accorto utilizzo di fertilizzanti può sicuramente limitare le perdite di azoto (anche in atmosfera). Questa misura che promuove l'avvicendamento colturale è importante anche per la diffusione dei prati da vicenda di erba medica. Grazie alla capacità di fissare azoto atmosferico, tali colture infatti aumentano la disponibilità di questo nutriente nel terreno mettendolo a disposizione delle colture in successione per le quali si può limitare l'apporto con i fertilizzanti minerali. Tra gli impegni della misura 214C dedicata a colture poliennali permanenti e avvicendate è indicato il rispetto del quantitativo massimo di azoto da apportare. Infine la promozione dell'agricoltura biologica (misura 214E) è significativa per la riduzione di fertilizzanti minerali a favore di quelli organici. In particolare il dato inerente le superficie coltivate ad agricoltura biologica appare significativo rispetto al dato complessivo registrato a livello lombardo a marzo 2010, rispetto al quale il dato di fine 2010 fa registrare un incremento pari ad almeno il 25%.

Tale aspetto incide su due fonti di emissioni: la diminuzione della produzione di fertilizzanti minerali a livello industriale e la diminuzione del surplus di azoto a livello colturale contribuiscono alla limitazione delle emissioni climalteranti.

<sup>23</sup> L'uso di antiparassitari non determina impatti sui cambiamenti climatici. Gli impatti ambientali principali sono riconducibili alla componente risorse idriche e suolo. Pertanto questo argomento è qui tralasciato e è invece sviluppato nei capitoli seguenti.

<sup>24</sup> Vedi ISTAT, sezione "Fertilizzanti" tavola 24 - Elementi nutritivi contenuti nei fertilizzanti, per provincia e regione.

Dalle stime effettuate dal Valutatore Indipendente nel Rapporto di Valutazione Intermedia (pag. 310) si evince che le riduzioni più marcate sono stimate per la 214A, a seguire l'efficacia specifica 214C, quindi la 214B rivolta esclusivamente alle colture arboree e orticole e infine la 214E.

Misura	Indicatore di programma	
<b>Superficie soggetta ad impegni agroambientali che riducono l'utilizzo di fertilizzanti (ha)</b>		
214A	Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento	86.505
214B	Produzioni agricole integrate	48.755
214C	Produzioni vegetali estensive	49.636
214E	Produzioni agricole biologiche	25.996
<b>Totale</b>		<b>210.893</b>

*Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010*

#### 1.4.5 Ridurre i consumi specifici di energia migliorando l'efficienza energetica e promuovendo interventi per l'uso razionale dell'energia (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE)

**Target:** Garantire un risparmio energetico di 3.500 ktep entro il 2020 (Piano per una Lombardia sostenibile).

### MONITORAGGIO DEL CONTESTO

#### Consumi energetici per il settore agricolo (ktep)

Dai dati SIRENA 2008 si osserva che la domanda di energia in Lombardia nel 2008 ammonta a poco meno di 25.000 ktep, pari ad un consumo pro capite di 2,5 tep per abitante. Il 41% della domanda è dovuto al settore civile, il 30% all'industria e il 27% ai trasporti. L'agricoltura rimane il settore meno energivoro, con un consumo finale pari al 1,7% del totale.

La produzione lorda interna di energia ammonta a circa 4.800 ktep, con un deficit (produzioni-consumi) del 25% circa. Le risorse disponibili internamente sono quasi esclusivamente rappresentate da fonti rinnovabili, principalmente idroelettrico, rifiuti (per la quota parte organica) e biomasse.

Il trend dell'indicatore riferito ai consumi energetici del settore agricolo dal 2000 al 2006 mostra un tendenziale incremento dei consumi, mentre dal 2007 si registra una diminuzione.

Indicatore di contesto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Consumi energetici in agricoltura (ktep)	377	393	380	393	391	396	400	391	383

Fonte dati: Regione Lombardia, SIRENA<sup>25</sup>

### MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA

#### Interventi e investimenti finalizzati al risparmio energetico (numero, €)

I principali interventi di efficienza energetica finanziati dal PSR riguardano l'applicazione di rivestimenti isolanti e la coibentazione dei locali e l'installazione di impianti di recupero di calore.

Misura	Codice sottoazione	Indicatore di programma	Numero interventi	Investimento ammesso (€)
<b>Interventi di efficienza energetica sugli impianti e i processi esistenti (numero, €)<sup>26</sup></b>				
121	ren	Interventi finalizzati al risparmio energetico	6	129.909
	ier	Investimenti forme energetiche rinnovabili	3	104.147
	dtf	Acquisto di dotazioni fisse	2	200.120
	ima	Impianti e macchinari/attrezzature	1	7.800
	rst	Opere edilizie - Ristrutturazione	1	129.622

<sup>25</sup> In tabella sono considerate le emissioni "ombra" in agricoltura, ovvero derivate da tutti i consumi energetici compresa la quota parte di energia elettrica importata.

<sup>26</sup> Gli interventi collaudati per la sottoazione 121.ren "Interventi finalizzati al risparmio energetico" sono 38, per un investimento totale ammesso di 766.227 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.ier "Investimenti forme energetiche rinnovabili" sono 52, per un investimento totale ammesso di 1.010.095 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.dtf "Acquisto di dotazioni fisse" sono 148, per un investimento totale ammesso di 8.481.073 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.ima "Impianti e macchinari/attrezzature" sono 561, per un investimento totale ammesso di 28.918.538 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.rst "Opere edilizie - Ristrutturazione" sono 167, per un investimento totale ammesso di 17.665.897 €. Dalla descrizione degli interventi finanziati però si deduce che in queste categorie sono inseriti interventi sia di risparmio energetico che di promozione di forme energetiche rinnovabili, sia di altro tipo, senza rispettare in tutti i casi il codice sottoazione. Pertanto il numero degli interventi e l'investimento ammesso riportati in tabella sono stati ricalcolati a partire dalla descrizione dei singoli interventi a prescindere dal loro codice.

Misura	Codice sottoazione	Indicatore di programma	Numero interventi	Investimento ammesso (€)
		Interventi accessori <sup>27</sup>	3	164.306
<b>Totale</b>			<b>16</b>	<b>735.904</b>

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010

Considerando che la misura 121 ha finanziato interventi per un investimento totale di circa 140 milioni di Euro, gli interventi che riguardano l'efficienza energetica incidono per lo 0,5% circa.

Per una valutazione complessiva degli effetti del Programma sulla variazione dei consumi energetici è necessario considerare che, oltre agli interventi di efficienza energetica, il PSR finanzia interventi, strutturali e non, che determinano l'incremento di consumi, con un conseguente incremento di emissioni climalteranti, sebbene i bandi richiedano l'applicazione di accorgimenti di efficienza energetica. Ci si riferisce per esempio alla realizzazione e all'ampliamento di fabbricati rurali o la promozione dell'attività turistica.

Si mette in evidenza che gli interventi considerati nell'indicatore di programma non sono in tutti i casi direttamente correlabili all'indicatore di contesto, in quanto alcuni interventi riguardano le strutture e gli edifici rurali che in SIRENA non rientrano nei consumi determinati dal settore agricolo.

<sup>27</sup> Sono qui inseriti gli interventi di efficienza energetica che sono accessori rispetto all'intervento principale che viene finanziato. Ad esempio, sono descritti gli investimenti relativi al rifacimento di una cantina con anche la coibentazione delle pareti. Risulta evidente che l'investimento ammesso relativo all'intero intervento è molto più alto rispetto a quello imputabile alla sola opera di coibentazione, pertanto si è scelto di trattare questo tipo di interventi a parte, considerando l'investimento ammesso riportato in tabella **una stima per eccesso**.

#### 1.4.6 Promuovere l'impiego e la diffusione capillare sul territorio delle fonti energetiche rinnovabili, potenziando l'industria legata alle FER (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE)

**Target:** Raggiungere una produzione da fonti energetiche rinnovabili tale da coprire il 16% del fabbisogno energetico del 2020, pari a 3.600 ktep (Piano per una Lombardia Sostenibile). In particolare, il PSR definisce un target di incremento di +16,94 ktep/anno per quanto riguarda la produzione da biomasse (quantificazione impatti attesi dall'attuazione del PSR)<sup>28</sup>.

#### MONITORAGGIO DEL CONTESTO

##### Potenza termica ed elettrica installata, suddivisa per fonte rinnovabile (MWt, MWe)

L'indicatore relativo alla potenza elettrica installata da FER comprende le fonti idroelettriche, il biogas, le biomasse, il solare fotovoltaico e i rifiuti, al netto degli apporti da pompaggio per l'idroelettrico e il 50% relativo ai rifiuti. Non è disponibile il dato relativo alla potenza termica installata da FER.

Si osserva un trend crescente di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Indicatore di contesto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Potenza <u>elettrica</u> installata totale (MW<sub>e</sub>)</b>	13.694	13.768	13.560	14.337	16.713	17.897	18.110	18.124	18.825
<b>Potenza elettrica installata da fonte rinnovabile (MW<sub>e</sub>)</b>	4.786	4.846	4.864	4.991	5.054	5.121	5.160	5.174	5.230
<b>di cui:</b>									
<b>da biomasse</b>	11,93	24,83	31,61	32,71	35,51	36,75	41,69	49,30	49,30
<b>da biogas</b>	33,18	36,74	46,62	50,59	52,29	60,21	69,28	74,70	76,50
<b>da idroelettrico</b>	4.636	4.662	4.656	4.778	4.828	4.886	4.905	4.903	4.919
<b>da solare fotovoltaico</b>	0	0	0	1,24	2,49	2,49	7,50	11,19	49,30
<b>Potenza <u>termica</u> installata totale (MW<sub>t</sub>)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Potenza termica installata da fonte rinnovabile (MW<sub>t</sub>)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>di cui:</b>									
<b>da biomasse</b>	-	-	-	-	-	130*	-	-	-
<b>da biogas</b>	-	-	-	-	-	42*	-	-	-
<b>da solare termico</b>	-	-	-	-	-	10	-	-	-

\* dato parziale

Fonte dati: Regione Lombardia, SIRENA (aggiornamento di gennaio 2011) e Piano d'Azione per l'Energia – aggiornamento 2008

<sup>28</sup> Per quanto riguarda la produzione da FER, il PSR definisce un target relativo alla produzione da biomasse. Per le altre fonti rinnovabili si è deciso di adottare il target definiti nel Piano per una Lombardia Sostenibile (d.g.r. 11420 del 10 febbraio 2010), sebbene non venga quantificato un target specifico per il settore agricolo. In particolare nel Piano per una Lombardia Sostenibile lo scenario di riferimento prevede un incremento rispetto al 2008 ed entro il 2020 della produzione di energetica elettrica da FER pari a:

- circa 110 ktep da idroelettrico
- circa 60 ktep da biomasse
- circa 130 ktep da biogas
- circa 40 ktep da fotovoltaico
- circa 60 ktep da rifiuti

e un incremento della produzione di energia termica da FER pari a:

- circa 150 ktep da solare termico
- circa 100 ktep da biomasse
- circa 30 ktep da biogas
- circa 420 ktep da pompe di calore
- circa 100 ktep da rifiuti

### Energia prodotta, suddivisa per fonte rinnovabile (ktep/anno)

Nel 2008 circa il 21% della produzione di energia è da fonti rinnovabili. Fino al 2007 si osserva un andamento decrescente del trend di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tale situazione è riconducibile in particolare al settore idroelettrico, a causa delle particolari condizioni meteo-climatiche manifestatesi negli ultimi anni che hanno comportato una diminuzione consistente nella disponibilità idrica complessiva. Di difficile quantificazione, ma probabilmente non trascurabile, è stato invece l'effetto determinato dall'avvio del processo di liberalizzazione del mercato elettrico<sup>29</sup>. Il secondo settore più rilevante per la produzione di energia elettrica rinnovabile è quello del biogas e delle biomasse.

Per quanto riguarda l'energia termica prodotta da fonti rinnovabili, il dato disponibile del 2007 mostra che il 79% (624 ktep) è prodotto dalle biomasse (intendendo tutte le biomasse secche, comprese quelle forestali).

Indicatore di contesto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Energia elettrica prodotta totale (ktep/anno)</b>	3.760	3.708	3.311	3.428	4.570	4.906	5.191	4.784	4.806
<b>Energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile (ktep/anno)</b>	974	1.119	852	822	901	715	798	765	1.021
di cui:									
da biomasse	3,5	5,2	9,0	11,4	12,4	12,8	14,01	15,7	16,2
da biogas	9,6	10,8	13,8	15,8	16,8	18,7	21,5	27,3	23,5
da bioliquidi	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7
da idroelettrico	941	1.067	787	746	808	614	693	646	903
da solare fotovoltaico	0	0	0,06	0,12	0,25	0,25	0,38	0,63	1,74
<b>Energia termica prodotta totale (ktep/anno)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Energia termica prodotta da fonte rinnovabile (ktep/anno)</b>	-	-	-	-	-	-	-	783	-
di cui:									
da biomasse	-	-	-	-	-	-	-	624,1	-
da biogas	-	-	-	-	-	-	-	2,2	-
da solare termico	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-

Fonte dati: Regione Lombardia, SIRENA<sup>30</sup>

### Superficie Agricola Utilizzata investita a colture energetiche (ha) e stima dell'energia prodotta da colture energetiche (ktep/anno)

L'indicatore quantifica la Superficie Agricola Utilizzata dedicata alla produzione di energia rinnovabile. La SAU dedicata a colture energetiche considera la SAU che si avvantaggia del premio specifico per le colture energetiche, delle colture no-food e degli impianti di produzione di biomassa (*Short Rotation Forestry*, misura H del PSR 2000-2006). Il quadro regionale evidenzia nel complesso una superficie investita a colture energetiche pari allo 0,63% della SAU totale regionale<sup>31</sup>.

A partire dal dato relativo alle superfici coltivate con colture energetiche si può stimare una produzione di energia pari a circa 35 ktep/anno nel 2008<sup>32</sup>. Tale produzione corrisponde al 5,5% circa della produzione totale regionale di energia da biomasse.

<sup>29</sup> Si faccia riferimento al Documento di Piano del Piano d'Azione per l'Energia, aggiornamento 2008

<sup>30</sup> Il coefficiente di conversione utilizzato è (fonte: CESTEC):

- 1 kWh equivale a 0,000086 tep

<sup>31</sup> Per la descrizione puntuale di questo indicatore si faccia riferimento al O25 del PSR.

<sup>32</sup> Tale stima è stata effettuata considerando l'applicazione di Short Rotation Forestry (SRF) alla coltura pioppiccola. La resa energetica dipende dalla produzione di sostanza secca (ss) per ettaro di superficie e dal potere calorifico della biomassa. Il coefficiente qui utilizzato considera una resa compresa tra 10 e 15 t<sub>ss</sub>/ha/anno e un potere calorifico di 17,3 MJ/kg<sub>ss</sub>, ottenendo una

Indicatore di contesto	2006	2008
Superficie Agricola Utilizzata investita a colture energetiche (ha)	7.146	6.222
Stima dell'energia prodotta da colture energetiche (ktep/anno)	40	35

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL

## MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA

### Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (numero, € per tipologia di fonte)

Gli interventi volti alla promozione di produzione da fonti di energia rinnovabile riguardano principalmente l'installazione di pannelli solari e fotovoltaici, la realizzazione di impianti a biomassa e l'installazione di pompe di calore.

Gli investimenti più consistenti sono stati finanziati per l'installazione di impianti solari e fotovoltaici.

Misura	Codice sottoazione	Indicatore di programma	Numero di interventi (n.)	Investimento ammesso (€)
<b>Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili</b>				
121 <sup>33</sup>	Totale 121 - FER		<b>88</b>	<b>4.977.735</b>
	ier	Investimenti in forme energetiche rinnovabili	49	904.948
	ren	Interventi finalizzati al risparmio energetico	19	315.341
	rst	Opere edilizie - Ristrutturazione	1	3.251
	ima	Impianti e macchinari/attrezzature	2	12.870
	cst	Opere edilizie - Costruzione	1	845.791
	dtf	Dotazioni fisse	2	64.303
	mfn	Miglioramento fondiario	1	56.045
		Interventi accessori <sup>34</sup>	13	2.774.186
			Biomassa	14
		Biogas	1	195.800

resa energetica compresa tra 173 e 259 GJ/ha/anno, ovvero compresa tra 4,13 e 6,2 tep/ha/anno (vedi Peter McKendry, *Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, Bioresource Technology* 83 37-46, 2002)

<sup>33</sup> Gli interventi collaudati per la sottoazione 121.ier "Investimenti forme energetiche rinnovabili" sono 52, per un investimento totale ammesso di 1.010.095 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.ren "Interventi finalizzati al risparmio energetico" sono 38, per un investimento totale ammesso di 766.227 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.rst "Opere edilizie - Ristrutturazione" sono 167, per un investimento totale ammesso di 17.665.897 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.ima "Impianti e macchinari/attrezzature" sono 561, per un investimento **totale ammesso di 28.918.538 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.cst "Impianti e macchinari/attrezzature" sono 541, per un investimento totale ammesso di 74.876.282 €; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.dtf "Dotazioni fisse" sono 148, per un importo totale ammesso di 8.481.073 €.; gli interventi collaudati per la sottoazione 121.mfn "Miglioramento fondiario" sono 87, per un importo totale ammesso di 3.576.946 €.**

Dalla descrizione degli interventi finanziati però si deduce che in queste categorie sono inseriti interventi relativi alla promozione di forme energetiche rinnovabili, ma anche ad altre tipologie di intervento, non pertinenti alla tematica qui trattata. Pertanto il numero degli interventi e l'investimento ammesso riportati in tabella sono stati ricalcolati a partire dalla descrizione dei singoli interventi a prescindere dal loro codice.

<sup>34</sup> Sono qui inseriti gli interventi di promozione di impianti per la produzione di energia rinnovabile che sono accessori rispetto all'intervento principale che viene finanziato. Ad esempio, sono descritti gli investimenti relativi alla realizzazione di una serra oppure alla ristrutturazione di un fabbricato rurale sui quali vengono installati pannelli solari. Risulta evidente che l'investimento ammesso relativo all'intero intervento è molto più alto rispetto a quello imputabile alla sola opera di realizzazione dell'impianto a FER, pertanto si è scelto di trattare questo tipo di interventi a parte, considerando l'investimento ammesso riportato in tabella **una stima per eccesso.**

Misura	Codice sottoazione	Indicatore di programma	Numero di interventi (n.)	Investimento ammesso (€)
<b>Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili</b>				
		Pompe di calore	6	53.192
		Solare termico	54	1.270.560
		Solare termico (interventi accessori)	11	2.735.696
		Solare fotovoltaico (interventi accessori)	2	38.490
125A	C.3	Realizzazione impianti per il recupero salti d'acqua a fini energetici e per utilizzo altre forme energetiche rinnovabili	0	0
311.B	Diversificazione verso attività non agricole: Produzione di energia rinnovabile		15	1.722.034
	01	Biomassa	0	0
	02	Biogas	0	0
	03	Impianti di gassificazione	0	0
	04	Impianti per la produzione di pellet	0	0
	05	Pompe di calore	6	54.577
	06	Solare fotovoltaico	9	1.667.457
	06	Solare termico	0	0
	07	Salti idrici	0	0
	08	Raccolta prodotti, sottoprodotti e residui produzione agricola, zootecnica e forestale	0	0
321	05	Energie rinnovabili per esigenze di pubblica utilità	0	0
323C	Costruzione di impianti di approvvigionamento energetico per gli alpeggi		1	4.500
	C	Solare fotovoltaico	1	4.500
Totale	<b>Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili totali</b>		<b>104</b>	<b>6.704.269</b>
	Biomassa		14	683.997
	Biogas		1	195.800
	Impianti di gassificazione		0	0
	Impianti per la produzione di pellet		0	0
	Pompe di calore		12	107.769
	Solare termico		54	1.270.560
	Solare termico (interventi accessori)		11	2.735.696
	Solare fotovoltaico		10	1.671.957
	Solare fotovoltaico (interventi accessori)		2	38.490
	Salti idrici		0	0
	Raccolta prodotti, sottoprodotti e residui produzione agricola, zootecnica e forestale		0	0
	Stoccaggio biomasse		0	0

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010

### Stima della produzione di energia per fonte rinnovabile (ktep/anno)

Attualmente il SIARL non è strutturato in modo da poter raccogliere informazioni circa la stima della produzione di energia da FER. Sulla base delle considerazioni previsionali e delle stime valutative presenti nel Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia del 2009 (di seguito "Piano"), è stata effettuata una stima dell'energia prodotta da FER grazie alla realizzazione di alcune tipologie di intervento (biomasse, biogas, solare termico e fotovoltaico)<sup>35</sup>. Per queste tipologie di intervento si ottiene una produzione totale di circa 0,494 ktep/anno. Per le restanti tipologie l'unica informazione disponibile rimane l'investimento ammesso dal PSR.

<sup>35</sup> I coefficienti di conversione utilizzati sono i seguenti (fonte: CESTEC):

- 1 kWh<sub>e</sub> equivale a 0,000086 tep
- 1 kWh<sub>t</sub> equivale a 0,000086 tep

Gli interventi sulle biomasse finanziati dal PSR riguardano principalmente la realizzazione di caldaie e stufe a cippato per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria. Si fa pertanto riferimento alla tipologia di intervento “termocamini e termostufe” del Piano, che prevede la sostituzione di camini aperti e di stufe di vecchia generazione con termocamini e termostufe, caratterizzati da efficienza più elevata. Il Piano indica che laddove l'intervento vada a sostituire impianti per il riscaldamento che già attualmente utilizzano come combustibile una fonte di energia rinnovabile, si otterrebbe una produzione aggiuntiva di energia da FER solo nel caso in cui i nuovi impianti fornissero anche acqua calda sanitaria, prodotta bruciando biomassa in sostituzione del metano. In questo caso si calcola che potrebbero essere prodotti in tutta la Lombardia oltre 44.000 MWh/anno aggiuntivi da FER, considerando la realizzazione di 14.100 impianti/anno. Considerando solo gli interventi finanziati dal PSR, applicando le dovute proporzioni, si ottiene una prospettata produzione di circa 44 MWh/anno, pari a 0,004 ktep/anno, aggiuntivi da FER. Inoltre, avendo una efficienza maggiore rispetto agli impianti tradizionali, per quanto riguarda il risparmio energetico, nel Piano è indicato che la produzione di calore per acqua calda sanitaria e riscaldamento ridurrebbe il consumo energetico di 120 ktep/anno, sempre considerando la realizzazione di 14.100 impianti/anno. Rispetto al numero di interventi finanziati dal PSR, si ottiene un risparmio di 0,12 ktep/anno.

Ipotizzando che l'intervento riguardante il biogas preveda la realizzazione di un nuovo impianto e ipotizzando una produzione media (considerando impianti sotto a 1 MW di potenza) di circa 3.000 MWh/anno/impianto (vedi Piano), si può stimare una produzione da FER grazie ai finanziamenti PSR di circa 3.000 MWh/anno, pari a 0,26 ktep.

Rispetto al solare termico, ipotizzando una produzione media da impianto a pannelli solari di circa 17,5 MWh/anno/impianto (vedi Piano), si può stimare una produzione da FER grazie ai finanziamenti PSR di circa 945 MWh/anno, pari a 0,08 ktep/anno.

Ipotizzando una produzione media da impianto a pannelli fotovoltaici di circa 40,5 MWh/anno/impianto (vedi Piano), si può stimare una produzione da FER grazie ai finanziamenti PSR di circa 405 MWh/anno, pari a 0,03 ktep/anno.

Stima della produzione di energia	(ktep/anno)
<b>Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili totali</b>	
Biomassa	0,124
Biogas	0,26
Impianti di gassificazione	--
Impianti per la produzione di pellet	--
Pompe di calore	--
Solare termico	0,08
Solare termico (interventi accessori)	--
Solare fotovoltaico	0,03
Solare fotovoltaico (interventi accessori)	--
Salto idrici	--
Raccolta prodotti, sottoprodotti e residui produzione agricola, zootecnica e forestale	--
Stoccaggio biomasse	--
<b>Totale</b>	<b>0,494</b>

Fonte dati: elaborazione da SIARL

La produzione di energia finanziata dal PSR (principalmente solare termico e fotovoltaico, biomasse, pompe di calore) risulta minimale rispetto alla produzione totale da fonte rinnovabile della Lombardia: come già evidenziato, infatti, l'idroelettrico mantiene un ruolo determinante, seguito dalla quota parte organica dei rifiuti (poco inferiore al 10%) e dalle biomasse (solide e gassose, 5,5%). Ciò non toglie importanza alla promozione di fonti alternative, in un'ottica di diversificazione della produzione, viste anche le potenzialità di tali impianti, in particolare biomasse e biogas.

- 1 tep equivale a 2,685 t CO<sub>2eq</sub> (valore medio regionale al 2007, fonte CESTEC)

Risulta significativo il dato di confronto fra numero di interventi, importi ammessi ed energia prodotta: a parità di investimento, gli impianti per il biogas producono più energia rispetto alle biomasse e sono decisamente più efficienti in questo senso soprattutto rispetto al solare termico e al solare fotovoltaico.

**SAU che beneficia di incentivi per la produzione di colture energetiche (ha) e Stima della produzione di energia da colture energetiche (ktep/anno)**

La SAU che ha beneficiato di incentivi per la produzione di colture energetiche è pari a circa 450 ha, come mostrato nella tabella seguente. Si può stimare che la superficie che beneficia di incentivi per la produzione di colture energetiche permetta di produrre circa 2,5 ktep/anno di energia rinnovabile, che corrisponde al 7,5% circa della produzione totale regionale di energia da colture energetiche.

Misura	Codice sottoazione	Indicatori di programma		Stima della produzione di energia da colture energetiche (ktep/anno)
		Superficie collaudata per interventi forestali - Interventi di forestazione e arboricoltura a ciclo breve (ha)		
221	C	Arboricoltura da legno con ceduzione a turno breve per biomassa	7	
	D	Arboricoltura da legno a rapido accrescimento - Pioppeti	437	
<b>Totale</b>			<b>444</b>	<b>2,5</b>

Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 - 2010

**1.4.7 Promuovere l'adozione delle migliori tecniche disponibili per la conduzione e la gestione delle aziende agricole e degli allevamenti zootecnici funzionali anche al contenimento di emissioni azotate e di carbonio (L.R. 24/2006 Art. 18)**

**Target non definito**

**MONITORAGGIO DEL CONTESTO**

**Emissioni di protossido di azoto per la zootecnia (tN<sub>2</sub>O)**

L'andamento delle emissioni di protossido di azoto nel settore agricolo mostra un trend crescente. Il settore agricolo determina il 76% circa delle emissioni. Il 76% delle emissioni di N<sub>2</sub>O del settore agricolo sono dovute all'allevamento.

Indicatore di contesto	1997	2001	2003	2005	2007	2008
<b>Emissioni N<sub>2</sub>O per tutti i settori (t<sub>N2O</sub>/anno)</b>	12.279	15.672	15.601	15.393	15.466	14.914
<b>Emissioni N<sub>2</sub>O per il settore agricolo (t<sub>N2O</sub>/anno)</b>	5.922	10.656	10.777	10.688	11.169	11.341
<b>Emissioni N<sub>2</sub>O per la zootecnia (t<sub>N2O</sub>/anno)</b>	/	7.800	/	7.749	/	8.702

*Fonte dati: Regione Lombardia, INEMAR (2001-2008), Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (1997), Rapporto sullo stato dell'ambiente (dati 2005 sulla zootecnia)*

**Emissioni di metano per la zootecnia (t<sub>CH<sub>4</sub></sub>)**

L'andamento delle emissioni di metano nel settore agricolo mostra un trend decrescente. Il settore agricolo determina il 53% circa delle emissioni totali. L'86% delle emissioni di metano in agricoltura derivano dalla zootecnia.

Indicatore di contesto	1997	2001	2003	2005	2007	2008
<b>Emissioni metano per tutti i settori (t<sub>CH<sub>4</sub></sub> /anno)</b>	410.013	444.069	452.129	439.175	425.610	430.843
<b>Emissioni metano per il settore agricolo (t<sub>CH<sub>4</sub></sub> /anno)</b>	212.880	216.520	216.867	206.996	210.614	226.474
<b>Emissioni metano per la zootecnia (t<sub>CH<sub>4</sub></sub> /anno)</b>	/	185.000	/	170.772	/	195.495

*Fonte dati: Regione Lombardia, INEMAR (2001-2008), Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (1997), Rapporto sullo stato dell'ambiente (dati 2001 e 2005 sulla zootecnia)*

**MONITORAGGIO DEL PROGRAMMA**

**Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici (numero, €)**

Gli interventi relativi alle vasche di stoccaggio dei liquami sono finanziati dalla misura 121. Principalmente si tratta di interventi di nuova realizzazione e nella maggior parte dei casi tali interventi sono realizzati nell'ambito di interventi più ampi, quali per esempio la realizzazione o l'ampliamento di stalle.

Considerando tutti gli interventi relativi alle vasche di stoccaggio, è stato finanziato tra il 2008 e il 2010 un totale di 60 interventi, di cui 57 di nuova costruzione, 2 di copertura delle vasche e 1 di impermeabilizzazione, per un investimento totale ammesso pari a 7.887.416 € (si evidenzia che questo è l'investimento ammesso totale per gli interi interventi, che, come detto, in alcuni casi comprendono anche costruzioni o realizzazioni di altre infrastrutture oltre alle vasche di stoccaggio dei reflui). La copertura delle vasche risulta importante per il contenimento di gas quali metano e ammoniaca e per evitare la dispersione di odori. Se in concomitanza avvenisse il recupero del metano allora si potrebbe considerare l'intervento come del tutto determinante per il contenimento dei gas serra.

Misura	Indicatore di programma	Numero interventi	Investimento ammesso (€)
<b>Interventi di copertura delle vasche liquami (numero, €)</b>			
121	Ammodernamento delle aziende agricole	2	55.000

*Fonte dati: Regione Lombardia, SIARL 2007 - 2008 - 2009 -2010*

Gli interventi che hanno effetti positivi rispetto alla riduzione di emissioni climalteranti dovute alla gestione dei reflui zootecnici riguardano, oltre allo stoccaggio sopra evidenziato, anche la produzione di biogas (come evidenziato nel paragrafo 2.4.6 relativo alla produzione da energia rinnovabile) e lo spandimento. Il PSR finanzia investimenti per l'acquisto di macchine per la fertirrigazione e carri botte spandiliquame e definisce le caratteristiche delle macchine e delle attrezzature ammissibili (vedi allegato 1 bando misura 221).

**Variazione delle emissioni di protossido di azoto e metano per la zootecnia ( $t_{N_2O}/\text{anno}$ ,  $t_{CH_4}/\text{anno}$ ) a seguito della corretta gestione degli allevamenti zootecnici**

La quantificazione dell'indicatore non è possibile coi dati a disposizione. D'altra parte si può osservare che la realizzazione di solo 2 interventi di copertura delle vasche non è molto significativa a livello regionale in termini di riduzione delle emissioni di protossido di azoto e metano.

Dai dati reperibili nel SIARL non è possibile valutare se gli interventi di nuova realizzazione prevedono la realizzazione di vasche coperte o meno. Laddove questa non fosse una prassi consolidata, sarebbe opportuno rendere obbligatorio questo tipo di accorgimento per accedere ai finanziamenti del PSR.

## 2 Valutazioni conclusive

### **Contributo del PSR al raggiungimento dell'obiettivo generale "Riduzione delle emissioni di gas serra"**

Come evidenziato nella trattazione relativa all'obiettivo generale di riduzione dei gas serra, il PSR ha contribuito alla realizzazione di interventi che hanno determinato una riduzione delle emissioni climalteranti pari a 12,94 ktCO<sub>2eq</sub>/anno. Oltre a questo contributo, che è possibile quantificare in termini di emissioni, sono stati realizzati anche altri interventi, quali quelli di efficienza energetica, agroambientali, di copertura delle vasche di stoccaggio dei reflui e di gestione dei boschi, il cui contributo attualmente non è quantificabile in termini di emissioni evitate o assorbimenti incrementati.

### **Considerazioni sul Target regionale**

Attualmente Regione Lombardia non ha ancora quantificato un target specifico per il settore agricolo per quanto riguarda la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, pertanto si fa riferimento al target più generale identificato dal Piano per una Lombardia Sostenibile (d.g.r. 11420 del 10 febbraio 2010). Tale Piano inoltre valuta un potenziale di incremento dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> forestale conseguibile in 5 anni pari a 300 ktCO<sub>2eq</sub> (dal 2010 al 2015).

Per ottimizzare il contributo del settore agricolo agli impegni regionali di riduzione, sarebbe opportuno definire un obiettivo realistico di riferimento da perseguire con gli strumenti della programmazione (PSR). Il monitoraggio del PSR può rappresentare in tal senso un "laboratorio" di sperimentazione regionale.

### **Considerazioni sul Target di Programma**

Una riflessione generale che riguarda il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità del Programma evidenzia dei punti attenzione rispetto all'Indicatore di Impatto n. 7 "Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici" misurato con l'incremento di produzione di energia da fonte rinnovabile. Il target individuato nel PSR dichiara un obiettivo pari ad un incremento di +16,94 ktep/anno. L'indicatore di impatto è stato popolato considerando la produzione di energia rinnovabile grazie alla misura 221C – Arboricoltura da legno con ceduzione a turno breve per la produzione di biomassa a fini energetici o di legname da lavoro.

Rispetto al target fissato, al 31/12/2010 la superficie realizzata con la misura 221C è pari a 7 ha e permette la produzione di 0,039 ktep/anno.

Si ritiene che il target del PSR relativo al tema della mitigazione dei cambiamenti climatici potrebbe essere riferito anche agli altri interventi per la produzione da FER finanziati dal Programma, relativi ad altre misure del PSR (assi 1 e 3), nonché ad altre tipologie di interventi quali quelli forestali, le misure agroambientali, quelli di efficienza energetica, la corretta gestione degli allevamenti zootecnici, che sono comunque stati valutati nel presente monitoraggio ambientale.

### **Considerazioni sugli obiettivi specifici**

La stima delle emissioni climalteranti evitate grazie all'applicazione di impegni agroambientali, di interventi di efficienza energetica e di corretta gestione degli allevamenti zootecnici è effettuata tramite indicatori *proxy* (numero di interventi e investimento ammesso); pertanto attualmente non è possibile valutare il raggiungimento dei target relativi agli obiettivi di sostenibilità.

Si formulano comunque le seguenti considerazioni:

1. Per quanto riguarda le colture soggette agli impegni agroambientali si valuta:
  - la riduzione dell'uso di fertilizzanti che potrebbe comportare la diminuzione del surplus di azoto;
  - la diffusione di pratiche colturali che permettono il mantenimento o l'incremento della sostanza organica nei suoli che corrisponde ad un assorbimento di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera.
2. Il tema del mantenimento della sostanza organica nel suolo è sempre più studiato e ritenuto importante a livello scientifico. Attualmente nelle politiche regionali non è stato definito un obiettivo relativo a questo tema; sarebbe pertanto opportuno introdurlo almeno a partire dal PSR, visto il ruolo strategico in tal senso dell'agricoltura a basso impatto ambientale.

3. Si sottolinea la diversa valenza degli interventi di imboscimento finanziati dalla misura 221A – Boschi permanenti (29 ha finanziati), rispetto agli interventi della misura 221B – Arboricoltura a ciclo medio-lungo (62 ha finanziati), 221C – Arboricoltura a ciclo breve (7 ha finanziati) e 221D – Pioppeti (437 ha finanziati). Infatti la prima misura prevede una durata di impegno di 15 anni e l'applicazione di un vincolo forestale permanente. Gli altri interventi invece non prevedono l'applicazione di un vincolo forestale, ma solamente una durata di impegno di 15 anni per la 221B e di 8 anni per le altre misure. Dopo il periodo di durata dell'impegno quindi queste superfici potrebbero essere destinate ad un'altra funzione. In una visione di lungo periodo pertanto la prima misura è la più significativa per quanto riguarda l'assorbimento di carbonio da foreste.
4. L'applicazione di rivestimenti isolanti, la coibentazione dei locali e l'installazione di impianti di recupero di calore permette di risparmiare energia, quindi determina una riduzione delle emissioni climalteranti. D'altra parte, oltre agli interventi di efficienza energetica, il PSR finanzia interventi, strutturali e non, che prevedono azioni che determinano, seppur con accorgimenti di efficienza energetica, l'incremento di consumi energetici, con un conseguente incremento di emissioni climalteranti, per esempio la realizzazione e l'ampliamento di fabbricati rurali o la promozione dell'attività turistica.
5. Le fonti rinnovabili maggiormente finanziate dal PSR sono il solare termico e fotovoltaico, le biomasse e il biogas. La produzione di energia da tali fonti risulta minimale rispetto alla produzione totale da fonte rinnovabile della Lombardia: infatti l'idroelettrico rinnovabile mantiene un ruolo determinante, con una quota che copre circa l'85% della produzione da fonte rinnovabile, seguito dalla quota parte organica dei rifiuti (poco inferiore al 10%) e dalle biomasse (solide e gassose, 5,5%). Ciò non toglie importanza alla promozione di fonti alternative, in un'ottica di diversificazione della produzione, viste anche le potenzialità di tali impianti, in particolare biomasse e biogas.
6. Per quanto riguarda gli interventi finanziati per la produzione di energia da fonte rinnovabile, risulta significativo il dato di confronto fra numero di interventi, investimenti ammessi ed energia prodotta: a parità di investimento, gli impianti per il biogas producono più energia rispetto alle biomasse e sono decisamente più efficienti in questo senso soprattutto rispetto al solare termico e al solare fotovoltaico.
7. La copertura delle vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici permette di evitare la dispersione di gas climalteranti, la diffusione di cattivi odori e il contenimento delle emissioni di ammoniaca in atmosfera, componente secondaria inorganica responsabile della formazione di particolato atmosferico. Il PSR ha finanziato solo 2 interventi di copertura delle vasche, a fronte di 57 interventi di costruzione di nuove vasche, ottenendo effetti diretti poco significativi in relazione all'obiettivo di contenimento delle emissioni climalteranti. Dai dati reperibili nel SIARL non è possibile valutare se gli interventi di nuova realizzazione prevedono la realizzazione di vasche coperte o meno. Laddove questa non fosse una prassi consolidata, sarebbe opportuno rendere obbligatorio questo tipo di accorgimento per accedere ai finanziamenti del PSR.
8. Gli interventi che hanno effetti positivi rispetto alla riduzione di emissioni climalteranti dovute alla gestione dei reflui zootecnici riguardano, oltre allo stoccaggio, anche la produzione di biogas e lo spandimento. Il PSR finanzia investimenti per l'acquisto di macchine per la fertirrigazione e carri botte spandiliquame e definisce le caratteristiche delle macchine e delle attrezzature ammissibili. Sarebbe interessante sviluppare la valutazione anche su questo tipo di interventi.

#### **Considerazioni sui dati disponibili nel SIARL**

I dati reperibili dal SIARL indicano solo in pochissimi casi i dati di progetto necessari alla stima quantitativa degli indicatori per il monitoraggio ambientale. Sarebbe utile prevedere che ai beneficiari sia richiesto obbligatoriamente l'indicazione di alcuni dati nell'inserimento delle domande sul SIARL, quali ad esempio i dati relativi all'energia risparmiata grazie agli interventi di efficienza energetica, di energia prodotta e potenza installata grazie a interventi per la produzione di energia da fonte rinnovabile, le superfici finanziate per i nuovi impianti di colture arboree, il volume delle vasche coperte grazie ai finanziamenti.

Nel SIARL inoltre non sempre sono state inserite e catalogate in modo coerente le tipologie di intervento rispetto ai codici delle azioni delle misure; è stato pertanto necessario, ai fini del monitoraggio ambientale, rielaborare i dati manualmente, come descritto nelle note metodologiche nel capitolo su Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile.

## **Bibliografia**

Agriconsulting, Valutazione del PSR della Regione Lombardia 2007-2013, Rapporto annuale di valutazione in itinere 2009, 2010

Agriconsulting, Valutazione del PSR della Regione Lombardia 2007-2013, Rapporto di Valutazione intermedia, dicembre 2010

ARPA, Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2005, 2006, 2007, 2008-2009

Commissione Europea, DG Agricoltura e sviluppo rurale, Manuale del Quadro Comune per il Monitoraggio e la Valutazione, 2006

European Environment Agency, Agriculture and environment in EU-15 - the IRENA indicator Report, EEA Report No 6/2005

European Environment Agency, La valutazione dell'integrazione dell'ambiente nelle politiche agricole dell'Unione Europea, EEA Briefing, 2006

Istituto Nazionale di Economia Agraria, Misurare la sostenibilità - Indicatori per l'agricoltura italiana, 2004

Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, Sistema nazionale di monitoraggio per lo sviluppo rurale - FEASR, 2008

Organisation for Economic Co-operation and Development, Environmental Indicators for Agriculture - Methods and Results, 2001

Rete Rurale Nazionale, Paesaggio e Sviluppo Rurale - Il ruolo del paesaggio all'interno dei Programmi di Sviluppo Rurale 2007-2013, 2009

Regione Lombardia, DG Agricoltura, Relazione annuale di esecuzione - Anno 2009, 2010

## **Cambiamenti climatici**

M. Brolis, CESTEC, Le strategie e le politiche di Regione Lombardia a sostegno delle fonti rinnovabili, Convegno "L'Europa e le Regioni per le energie rinnovabili", Roma 16 ottobre 2009

Corpo forestale dello Stato, Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio (INFC), 2005

ERSAF, AgriCO<sub>2</sub>ltura - Valutazione di tecniche per incorporare carbonio nei suoli agricoli e ridurre le emissioni di anidride carbonica in agricoltura, 2009

ERSAF, S. Brenna - Soil sampling protocol to certify the changes of organic carbon stock in mineral soils - Results of a validation test in Lombardy, 2009

ERSAF, Rapporto sullo stato delle foreste in Lombardia al 31 dicembre 2007, 2008, 2009

Greenpeace, Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential, Campaigning for Sustainable Agriculture, 2008

ISPRA, Inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione provinciale, 2008

- P. McKendry, Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, *Bioresource Technology* 83 37-46, 2002
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ITABIA, *Le biomasse per l'energia e l'ambiente – Rapporto 2003*
- Ossola, G. Brusa, G. Pierce e B. Cerabolini, Valutazione del ruolo dei Parchi lombardi ai fini del sequestro di carbonio, *Informatore botanico italiano*, 39 (2) 333-341, 2007
- R. Goodland, J. Anhang, What if the key actors in climate change are... cows, pigs, and chickens?, *World Watch*, 2009
- Regione Lombardia, *Progetto Kyoto Lombardia*, 2008
- Rete Rurale Nazionale, *Difendiamo il nostro bene più prezioso: la Terra - Schema di documento di posizione del sistema rurale italiano rispetto alle politiche internazionali sul clima*, 2009
- Rete Rurale Nazionale, *Il contributo dei piani di sviluppo rurale e della condizionalità alla mitigazione dei cambiamenti climatici ed al loro adattamento*, 2008

## **Allegato 1 – Evoluzione del quadro di riferimento programmatico**

### Politiche comunitarie

- **Pacchetto clima-energia (20-20-20) del 2008**, che collega le politiche legate al contenimento di gas climalteranti con quelle di efficienza energetica e di diffusione delle fonti rinnovabili. In base a tale normativa, l'obiettivo vincolante di diffusione delle energie rinnovabili ai fini dei consumi elettrici per l'Italia è fissato al 17% del totale dei consumi energetici, alla riduzione dei consumi energetici del 20% e delle emissioni di CO<sub>2eq.</sub> del 13% entro il 2020
- **Decisione n. 406/2009/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 dispone la valutazione e l'attuazione di un impegno più rigoroso della Comunità in materia di riduzioni, superiore al 20%, da applicare previa approvazione da parte della Comunità di un accordo internazionale
- **Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio** – Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- **COM/2009/147 def.** – Libro bianco. L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo sui cambiamenti climatici
- **COM/2010/66 def.** – Libro verde. La protezione e l'informazione sulle foreste nell'UE: preparare le foreste ai cambiamenti climatici

### Politiche nazionali

- **Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia**, CIPE deliberazione n. 57 del 2 agosto 2002
- **Piano di Azione Nazionale per la riduzione delle emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra** – Delibera CIPE n. 123 del 2002 (PAN) 2003-2010
- **D.M. 27 luglio 2005** – Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia»
- **Legge 27 febbraio 2009, n. 13** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente. Stabilisce le misure in materia di ripartizione ai livelli regionali della quota minima di incremento dell'energia elettrica da fonti rinnovabili per raggiungere l'obiettivo del 17% del consumo interno lordo entro il 2020

### Politiche regionali

- **Programma Energetico Regionale (PER)** – D.g.r. n. 12467 del 21 marzo 2003 finalizzato a incrementare le fonti rinnovabili e la diffusione del teleriscaldamento e degli impianti di cogenerazione, soprattutto per quelli alimentati a biomasse
- **L.r. 11 dicembre 2006, n. 24** – Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente
- **Piano d'Azione per l'Energia (PAE) 2007** – D.g.r. 4916 del 15 giugno 2007, e **aggiornamento 2008** contenente nuovi indirizzi di politica energetica regionale collegati a misure e azioni da effettuare nel breve e medio periodo. Il documento è stato formulato a seguito dell'aggiornamento del bilancio energetico del territorio regionale del 2004, che ha messo in luce un mutato contesto produttivo, ambientale e sociale e che ha determinato un adeguamento delle misure precedentemente attivate nei piani energetici regionali
- **L.r. n. 31 del 5 dicembre 2008** – Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale
- **Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia del 2009** che si propone come aggiornamento e approfondimento del PAE individuando alcune tra le tecnologie energetiche particolarmente utili e significative per raggiungere gli obiettivi del Piano Lombardia Sostenibile e dalla logica nazionale del *burden*

*sharing*. Lo studio è completo di business case per ognuna delle 12 tecnologie selezionate con simulazione dei vantaggi collegati al relativo sviluppo nella direzione degli obiettivi del pacchetto europeo clima-energia

- **D.g.r. VIII/891 del 6 ottobre 2009**, indirizzi per la programmazione regionale di risanamento della qualità dell'aria (art. 2 comma 1, l.r. n. 24/2006)
- **Piano per una Lombardia Sostenibile** – D.g.r. 11420 del 10 febbraio 2010 con cui la Regione individua, secondo una logica di *burden sharing*, criteri metodologici per l'attribuzione regionale dei target del pacchetto clima-energia, partendo dai target percentuali del livello nazionale. Il piano è articolato in azioni verticali, tematiche e trasversali, più sistemiche. Il Piano verrà attuato e implementato anche attraverso l'attivazione di gruppi di approfondimento sulle diverse tematiche: filiera agro-alimentare; sostenibilità ed efficienza in ambito industriale; consumo efficiente di energia negli usi finali; qualità dell'ambiente e uso delle fonti rinnovabili; sistemi per la mobilità sostenibile.

## Allegato 2 – Scheda sintetica di monitoraggio

### Cambiamenti climatici ed energia rinnovabile

Obiettivo di sostenibilità ambientale generale	Stato del contesto	Trend/ Scenario di riferimento
<p>Ridurre i gas serra (Obiettivo prioritario Asse 2 PSR)</p> <p><u>Target:</u> Ridurre del 13% rispetto al 2005 (pari a circa 8 milioni di tonnellate di CO<sub>2eq</sub>) le emissioni entro il 2020. (Piano per una Lombardia Sostenibile)</p>	<p>Emissioni totali di gas a effetto serra, di cui per il settore produzione di energia e per il settore agricolo e, di cui per la zootecnia e di cui per l'uso di fertilizzanti (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</p> <p><u>Fonte:</u> Regione Lombardia, INEMAR e Piano Regionale per la Qualità dell'Aria</p>	<p>Tra il 1997 e il 2008 si osserva un trend leggermente crescente per quanto riguarda le emissioni di gas a effetto serra per il settore agricolo. Tali emissioni incidono per circa il 10% sulle emissioni totali regionali, che nel 2008 ammontano a 83.949 ktCO<sub>2eq</sub>/anno per tutti i settori.</p> <p>Regione Lombardia, con il Piano per una Lombardia Sostenibile – D.g.r. 11420 del 10/02/2010, individua, secondo una logica di <i>burden sharing</i>, criteri metodologici per l'attribuzione regionale dei target del pacchetto clima-energia, partendo dai target percentuali del livello nazionale.</p> <p>Circa l'82% delle emissioni in agricoltura sono dovute alla zootecnia mentre il 15% all'utilizzo di fertilizzanti.</p>
	<p>Emissioni totali di gas a effetto serra del settore produzione di energia (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</p> <p><u>Fonte:</u> Regione Lombardia, INEMAR</p>	<p>Nel 2008 le emissioni dovute al settore di produzione di energia ammontano a 17.422 ktCO<sub>2eq</sub>/anno, che corrispondono a circa il 21% delle emissioni totali per la Lombardia.</p>
	<p>Emissioni totali di gas a effetto serra per le strutture del settore agricolo (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</p> <p><u>Fonte:</u> n.d.</p>	<p>Indicatore attualmente non disponibile.</p>
	<p>Sequestro di carbonio da parte delle foreste (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</p> <p><u>Fonte:</u> Regione Lombardia, INEMAR</p>	<p>La stima del sequestro di carbonio annuale da parte delle foreste lombarde (<i>sink</i>) è pari a 3.040 ktCO<sub>2</sub>/anno. Secondo le stime provvisorie dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi forestali del Carbonio, le riserve forestali lombarde sequestrano 136.930 ktCO<sub>2</sub> per una media di 58 tC/ha, circa il 8% del serbatoio nazionale (<i>stock</i>).</p>
	<p>Sequestro di carbonio da parte dei suoli (ktCO<sub>2eq</sub>/anno)</p> <p><u>Fonte:</u> n.d.</p>	<p>Indicatore attualmente non disponibile.</p>

Obiettivi di sostenibilità ambientali correlati	Stato del contesto	Trend/Scenario di riferimento	Azioni determinanti individuate dal PSR
<p>Promuovere interventi di gestione sostenibile del patrimonio forestale, di afforestazione, di riforestazione e di rivegetazione volti all'assorbimento di carbonio atmosferico, al contenimento vegetazionale di inquinanti aerodispersi e alla costituzione di depositi di carbonio agro-forestali. (L.R. 24/2006 Art. 19)</p>	<p>Superficie forestale regionale (ha)  <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, Rapporto sullo stato delle foreste</p>	<p>La superficie forestale regionale ammonta nel 2009 a 619.043 ha, con un incremento rispetto al 2008 di 1.075 ha. Tale incremento è attribuibile all'iniziativa sostenuta da Regione Lombardia per lo sviluppo di foreste di pianura, nonché al rapido instaurarsi naturalmente di boschi su arbusteti e pascoli abbandonati in alta quota che le recenti fotografie aeree hanno evidenziato.</p>	<p><u>Interventi forestali</u>  121 – impianti e/o ristrutturazioni di colture arboree, arbustive specializzate e perenni  122 – miglioramento dei soprassuoli forestali  221 – imboschimento terreni agricoli  223 – imboschimento terreni non agricoli  226 – ripristino e ricostruzione boschi danneggiati  <u>Interventi agroambientali</u>  216 – siepi, filari, FTB</p>
<p>Incrementare la sostanza organica nei suoli.  <u>Target:</u> Il miglioramento della gestione agronomica può consentire di immagazzinare stock aggiuntivi di carbonio da 3,3 a 6,8 MtC, pari a 12,1 - 24,9 MtCO<sub>2eq</sub>. (Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2008-2009)</p>	<p>Sostanza organica immagazzinata nei suoli (ktCO<sub>2eq</sub>)  <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia</p>	<p>La Sostanza organica immagazzinata nei suoli regionali (primi 30 cm) è pari a 463.200 ktCO<sub>2eq</sub>. La maggior parte del carbonio organico è conservata negli strati più superficiali dei suoli: nei primi 30 cm è presente circa il 47% dell'intero stock di carbonio, quasi 2/3 sono immagazzinati entro uno spessore di 50 cm e più dell'80% entro 1 m di profondità.</p>	<p><u>Interventi agroambientali</u>  214 – misure agroambientali</p>
<p>Ridurre i carichi di fertilizzanti e antiparassitari nell'agricoltura (PTR - Ob. tematici)</p>	<p>Uso di fertilizzanti in agricoltura (kt<sub>azoto</sub>/anno)  <u>Fonte:</u> ISTAT</p>	<p>I fertilizzanti utilizzati in agricoltura contengono 125,67 kt<sub>azoto</sub>/anno. Si considera l'azoto nelle sue diverse forme (nitrico, ammoniacale, ammidico, organico). Si osserva un trend crescente dal 2000 al 2007, con un andamento tendente allo stazionario negli ultimi 3 anni.</p>	<p><u>Interventi agroambientali</u>  214 – misure agroambientali</p>
	<p>SAU coltivata ad agricoltura biologica (ha)  <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, DG Agricoltura</p>	<p>La SAU coltivata ad agricoltura biologica è 20.449 ha nel 2010, pari al 2% della SAU totale. Di questa, 2.676 ha sono in conversione. Tra il 2008 e il 2010 si assiste ad un incremento del 17%.</p>	
<p>Ridurre i consumi specifici di energia migliorando l'efficienza energetica e promuovendo interventi per l'uso razionale dell'energia (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir.</p>	<p>Consumi energetici per il settore agricolo (ktep)  <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, SIRENA</p>	<p>L'agricoltura rappresenta l'1,7% dei consumi energetici regionali totali per l'anno 2008. Il trend dell'indicatore dal 2000 al 2006 mostra un tendenziale incremento dei consumi energetici imputabili al settore agricolo, mentre dal 2007 si registra una diminuzione.</p>	<p><u>Interventi di efficienza energetica sugli impianti e i processi esistenti</u>  121 – interventi per il risparmio energetico</p>

<p>2001/77/CE)  <u>Target:</u> Garantire un risparmio energetico di 3.500 ktep entro il 2020. (Piano per una Lombardia sostenibile)</p>		<p>I consumi energetici nel 2008 sono pari a 383 ktep.</p>	
<p>Promuovere l'impiego e la diffusione capillare sul territorio delle fonti energetiche rinnovabili, potenziando l'industria legata alle FER (Rapporto Ambientale PSR che riprende la Dir. 2001/77/CE)  <u>Target:</u> Raggiungere una produzione da fonti energetiche rinnovabili tale da coprire il 16% del fabbisogno energetico del 2020, pari a 3.600 ktep (Piano per una Lombardia Sostenibile)<sup>36</sup>. In particolare, il PSR definisce un target di incremento di +16,94 ktep/anno per quanto riguarda la produzione da biomasse (quantificazione impatti attesi dall'attuazione del PSR).</p>	<p>Potenza termica ed elettrica installata, suddivisa per fonte rinnovabile (MW<sub>t</sub>, MW<sub>e</sub>)  <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, SIRENA, PAE</p> <p>Energia prodotta, suddivisa per fonte rinnovabile (ktep/anno)  <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, SIRENA</p>	<p>Tra il 2000 e il 2008 si osserva un trend crescente di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e in particolare da biomasse e biogas. Nel 2007 la potenza elettrica totale installata da fonte rinnovabile è pari a 5.230 MW<sub>e</sub>, di cui 49,30 da biomasse e 76,50 da biogas. Il settore FER più produttivo in Lombardia resta l'idroelettrico, con più del 90% di potenza elettrica installata.</p> <p>Fino al 2007 si osserva un andamento decrescente del trend di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tale situazione è riconducibile in particolare al settore idroelettrico, a causa delle particolari condizioni meteo-climatiche manifestatesi negli ultimi anni, che hanno comportato una diminuzione consistente nella disponibilità idrica complessiva. Di difficile quantificazione, ma probabilmente non trascurabile, è stato invece l'effetto determinato dall'avvio del processo di liberalizzazione del mercato elettrico. Per quanto riguarda l'energia termica</p>	<p><u>Interventi per la produzione di energia</u>  121 – interventi per la produzione di energia  125A – recupero salti d'acqua a fini energetici  311B – produzione di energia rinnovabile  321 – realizzazione impianti per la produzione energie rinnovabili  323C - costruzione di impianti di approvvigionamento energetico  <u>Interventi forestali</u>  221 – imboschimento terreni agricoli C e D: SRF</p>

<sup>36</sup> In particolare nel Piano per una Lombardia Sostenibile lo scenario di riferimento prevede un incremento rispetto al 2008 ed entro il 2020 della produzione di energetica elettrica da FER pari a:

- circa 110 ktep da idroelettrico
- circa 60 ktep da biomasse
- circa 130 ktep da biogas
- circa 40 ktep da fotovoltaico
- circa 60 ktep da rifiuti

e un incremento della produzione di energia termica da FER pari a:

- circa 150 ktep da solare termico
- circa 100 ktep da biomasse
- circa 30 ktep da biogas
- circa 420 ktep da pompe di calore
- circa 100 ktep da rifiuti

		prodotta da fonti rinnovabili, l'80% è prodotto da biomasse, lo 0,3% da biogas e lo 0,2% è prodotto dal solare termico, che corrisponde a circa 30.000 m <sup>2</sup> di pannelli solari.	
	SAU investita a colture energetiche (ha) <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, SIARL	La SAU dedicata a colture energetiche considera la SAU che si avvantaggia del premio specifico per le colture energetiche, delle colture no-food e degli impianti di produzione di biomassa ( <i>Short Rotation Forestry, misura H</i> ). Il quadro regionale nel 2008 evidenzia una superficie investita a colture energetiche pari a 6.222 ha, ovvero lo 0,63% della SAU totale regionale.	
	Stima dell'energia prodotta da colture energetiche (ktep/anno) <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, SIARL	A partire dal dato relativo alle superfici coltivate con colture energetiche si può stimare una produzione di energia pari a circa 35 ktep/anno nel 2008.	
Promuovere l'adozione delle migliori tecniche disponibili per la conduzione e la gestione delle aziende agricole e degli allevamenti zootecnici funzionali anche al contenimento di emissioni azotate e di carbonio (L.R. 24/2006 Art. 18)	Emissioni di protossido di azoto e metano per la zootecnia (t <sub>N2O</sub> /anno, t <sub>CH4</sub> /anno) <u>Fonte:</u> Regione Lombardia, INEMAR, Piano Regionale per la Qualità dell'Aria e Rapporto sullo stato dell'ambiente	L'andamento delle emissioni di protossido di azoto nel settore agricolo mostra un trend crescente. Il settore agricolo determina il 76% circa delle emissioni, che ammontano in totale a 14.914 t <sub>N2O</sub> /anno, pari a 4.623 ktCO <sub>2eq</sub> .  L'andamento delle emissioni di metano nel settore agricolo mostra un trend decrescente. Il settore agricolo determina il 53% circa delle emissioni, che ammontano in totale a 430.843 t <sub>CH4</sub> /anno, pari a 9.048 ktCO <sub>2eq</sub> .	<u>Interventi infrastrutturali per l'attività agricola</u> 121 – copertura delle vasche di stoccaggio

Indicatore di programma	Descrizione
Variazione delle emissioni di gas serra nel settore agricolo (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• impegni agroambientali finalizzati alla riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti</li> </ul>	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Superficie soggetta a impegni agroambientali al fine di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti (ha)	Il PSR ha finanziato una superficie pari a 210.893 ha con misure che contribuiscono all'obiettivo di riduzione dei fertilizzanti. Di questi, il 41% riguarda la fertilizzazione bilanciata e l'avvicendamento, il 23% riguarda le produzioni agricole integrate, il 24% le produzioni vegetali estensive e il 12% le produzioni biologiche.
Variazione delle emissioni di gas serra (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produzione di energia rinnovabile grazie ad interventi strutturali</li> </ul>	Una stima di massima valuta il risparmio di emissioni climalteranti, considerando solo impianti a biomasse, impianti a biogas pannelli solari e fotovoltaici, pari a circa <b>1,31 ktCO<sub>2eq</sub>/anno</b> .

<ul style="list-style-type: none"> <li>• produzione di energia rinnovabile da colture energetiche</li> </ul>	Il PSR finanzia la piantumazione di colture a rapido accrescimento per la produzione di biomassa a fini energetici. Si può stimare che tali interventi permettano di risparmiare circa <b>6,71 ktCO<sub>2eq</sub>/anno</b> per produzione di energia rinnovabile.
Variazione delle emissioni di gas serra nel settore agricolo (ktCO <sub>2eq</sub> /anno ) a seguito di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• corretta gestione degli allevamenti zootecnici</li> </ul>	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici (numero, €)	Il PSR ha finanziato solo 2 interventi di copertura delle vasche di stoccaggio, a fronte di circa 57 interventi di costruzione di nuove vasche, ottenendo effetti diretti poco significativi in relazione all'obiettivo di sostenibilità.
Variazione delle emissioni di gas serra (ktCO <sub>2eq</sub> /anno) a seguito di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nuovi consumi energetici e interventi di efficienza energetica</li> </ul>	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Interventi e investimenti finalizzati al risparmio energetico (numero, €)	Il PSR ha finanziato 16 interventi di efficienza energetica, per un investimento totale ammesso pari a 735.904 €. Oltre a questo tipo di interventi, il PSR finanzia interventi strutturali e non che prevedono azioni che favoriscono l'incremento di consumi energetici, con un conseguente quindi incremento di emissioni climalteranti. Il PSR prevede che le nuove realizzazioni siano caratterizzate da elevate prestazioni energetiche.
Variazione dell'assorbimento di carbonio nelle foreste a seguito di interventi di imboschimento (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	Gli interventi di forestazione permettono di realizzare un assorbimento di carbonio pari a <b>4,92 ktCO<sub>2eq</sub>/anno</b> .
Variazione dell'assorbimento di carbonio nelle foreste a seguito di interventi di gestione del bosco (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco (ha)	Il PSR ha finanziato 566 ha di superficie interessata da interventi di gestione del bosco, che permettono di incrementare la biomassa presente nelle foreste e pertanto anche l'assorbimento di carbonio.
Variazione dell'assorbimento di carbonio nei suoli a seguito di interventi agroambientali (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Superficie soggetta a impegni agroambientali che può contribuire ad incrementare la sostanza organica nei suoli (ha)	Il PSR ha finanziato una superficie pari a 210.893 ha con misure che contribuiscono all'obiettivo di incremento della sostanza organica nei suoli. Di questi, il 41% riguarda la fertilizzazione bilanciata e l'avvicendamento, il 23% riguarda le produzioni agricole integrate, il 24% le produzioni vegetali estensive e il 12% le produzioni biologiche.
Stima della superficie soggetta ad imboschimento/ impianto arboreo (ha)	Il PSR ha finanziato l'imboschimento di 535 ha e la realizzazione di 70 ha di strutture vegetali lineari. Inoltre sono stati finanziati 18 interventi, per un importo di 796.063 € per la realizzazione di nuovi impianti. Si può stimare che tale contributo permetta la realizzazione di circa 227 ha di impianto.
Superficie forestale interessata da interventi di gestione del bosco (ha)	Il PSR ha finanziato 566 ha di superficie interessata da interventi di gestione del bosco, che permettono di incrementare la biomassa presente nelle foreste e pertanto anche l'assorbimento di carbonio.
Variazione della sostanza organica nei suoli grazie a interventi agroambientali (ktCO <sub>2eq</sub> /anno)	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Superficie soggetta a impegni agroambientali che può contribuire ad incrementare la sostanza organica nei suoli (ha)	Il PSR ha finanziato una superficie pari a 210.893 ha con misure che contribuiscono all'obiettivo di incremento della sostanza organica nei suoli. Di questi, il 41% riguarda la fertilizzazione bilanciata e l'avvicendamento, il 23% riguarda le produzioni agricole integrate, il 24% le produzioni vegetali estensive e il 12% le produzioni biologiche.

Variazione dell'uso di fertilizzanti grazie a impegni agroambientali (kt <sub>azoto</sub> /anno)	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Superficie soggetta a impegni agroambientali al fine di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti (ha)	Il PSR ha finanziato una superficie pari a 210.893 ha con misure che contribuiscono all'obiettivo di riduzione dei fertilizzanti. Di questi, il 41% riguarda la fertilizzazione bilanciata e l'avvicendamento, il 23% riguarda le produzioni agricole integrate, il 24% le produzioni vegetali estensive e il 12% le produzioni biologiche.
Variazione dei consumi energetici dovuti agli interventi di efficienza energetica (ktep/anno)	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Interventi e investimenti finalizzati al risparmio energetico (numero, €)	I principali interventi di efficienza energetica finanziati dal PSR riguardano l'applicazione di rivestimenti isolanti e la coibentazione dei locali e l'installazione di impianti di recupero di calore. Sono stati finanziati 16 interventi, per un investimento ammesso di 735.904 €. La variazione dei consumi energetici non è attualmente stimabile.
Variazione della potenza installata per fonte rinnovabile (MW <sub>v</sub> , MW <sub>e</sub> )	<i>L'indicatore attualmente non è popolato. Si faccia riferimento all'indicatore proxy popolato</i>
Interventi e investimenti per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (numero, € per tipologia di fonte)	Gli interventi volti alla promozione di produzione da fonti di energia rinnovabile finanziati dal PSR riguardano principalmente l'installazione di pannelli solari (54 interventi). Seguono la realizzazione di impianti a biomassa (14), fotovoltaici (10) e l'installazione di pompe di calore (11). Un solo impianto di biogas è stato finanziato. In termini di investimenti, gli importi più consistenti sono stati finanziati per l'installazione di pannelli solari (1.270.560 €) e impianti fotovoltaici (1.671.975 €).
Stima della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (ktep/anno)	Si stima che la realizzazione degli impianti a biomasse finanziati dal PSR possa determinare la produzione di 0,004 ktep/anno, e inoltre determinare un risparmio energetico pari a 0,12 ktep/anno. La produzione di energia da biogas con interventi finanziati dal PSR può essere stimata in 0,26 ktep/anno. Per quanto riguarda il solare termico, si stima una produzione da FER grazie a finanziamenti PSR pari a 0,08 ktep/anno. Per quanto riguarda il solare fotovoltaico, si stima una produzione da FER grazie a finanziamenti PSR pari a 0,03 ktep. In totale si ottiene una produzione da FER finanziata dal PSR di circa 0,494 ktep/anno.
Stima della produzione di energia da colture energetiche (ktep/anno)	Gli interventi di arboricoltura a ciclo breve finanziati permettono di produrre circa 2,5 ktep/anno di energia da fonte rinnovabile.
SAU che beneficia di incentivi per la produzione di colture energetiche (ha)	Il PSR ha finanziato 444 ha per interventi di arboricoltura a ciclo breve.
Variazione delle emissioni di protossido di azoto e metano per la zootecnia (tN <sub>2</sub> O/anno, tCH <sub>4</sub> /anno) a seguito della corretta gestione degli allevamenti zootecnici	La quantificazione dell'indicatore non è possibile coi dati a disposizione. D'altra parte si può osservare che la realizzazione di solo 2 interventi di copertura delle vasche non è molto significativa a livello regionale in termini di riduzione delle emissioni di protossido di azoto e metano.
Interventi e investimenti per la realizzazione di coperture di vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici (numero, €)	Il PSR ha finanziato 60 interventi relativi alle vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici, di cui 57 di nuova costruzione, 2 di copertura delle vasche e 1 di impermeabilizzazione, per un investimento totale ammesso pari a 7.887.416 € (si evidenzia che questo è l'investimento ammesso totale per gli interi interventi, che in alcuni casi comprendono anche costruzioni o realizzazioni di altre infrastrutture oltre alle vasche di stoccaggio dei reflui).

## Valutazione e punti di attenzione

**Contributo del PSR al raggiungimento dell'obiettivo generale "Riduzione delle emissioni di gas serra":** Come evidenziato nella trattazione relativa all'obiettivo generale di riduzione dei gas serra, il PSR ha contribuito alla realizzazione di interventi che hanno determinato una riduzione delle emissioni climalteranti pari a 12,94 ktCO<sub>2eq</sub>/anno. Oltre a questo contributo, che è possibile quantificare in termini di emissioni, sono stati realizzati anche altri interventi, quali quelli di efficienza energetica, agroambientali, di copertura delle vasche di stoccaggio dei reflui e di gestione dei boschi, il cui contributo attualmente non è quantificabile in termini di emissioni evitate o assorbimenti incrementati.

**Considerazioni sul Target regionale:** Attualmente Regione Lombardia non ha ancora quantificato un target specifico per il settore agricolo per quanto riguarda la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, pertanto si fa riferimento al target più generale identificato dal Piano per una Lombardia Sostenibile (d.g.r. 11420 del 10 febbraio 2010). Tale Piano inoltre valuta un potenziale di incremento dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> forestale conseguibile in 5 anni pari a 300 ktCO<sub>2eq</sub> (dal 2010 al 2015).

Per ottimizzare il contributo del settore agricolo agli impegni regionali di riduzione, sarebbe opportuno definire un obiettivo realistico di riferimento da perseguire con gli strumenti della programmazione (PSR). Il monitoraggio del PSR può rappresentare in tal senso un "laboratorio" di sperimentazione regionale.

**Considerazioni sul Target di Programma:** Una riflessione generale che riguarda il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità del Programma evidenzia dei punti di attenzione rispetto all'Indicatore di Impatto n. 7 "Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici" misurato con l'incremento di produzione di energia da fonte rinnovabile. Il target individuato nel PSR dichiara un obiettivo pari ad un incremento di +16,94 ktep/anno. L'indicatore di impatto è stato popolato considerando la produzione di energia rinnovabile grazie alla misura 221C – Arboricoltura da legno con ceduzione a turno breve per la produzione di biomassa a fini energetici o di legname da lavoro.

Rispetto al target fissato, al 31/12/2010 la superficie realizzata con la misura 221C è pari a 7 ha e permette la produzione di 0,039 ktep/anno.

Si ritiene che il target del PSR relativo al tema della mitigazione dei cambiamenti climatici potrebbe essere riferito anche agli altri interventi per la produzione da FER finanziati dal Programma, relativi ad altre misure del PSR (assi 1 e 3), nonché ad altre tipologie di interventi quali quelli forestali, le misure agroambientali, quelli di efficienza energetica, la corretta gestione degli allevamenti zootecnici, che sono comunque stati valutati nel presente monitoraggio ambientale.

**Considerazioni sugli obiettivi specifici:** La stima delle emissioni climalteranti evitate grazie all'applicazione di impegni agroambientali, di interventi di efficienza energetica e di corretta gestione degli allevamenti zootecnici è effettuata tramite indicatori *proxy* (numero di interventi e investimento ammesso); pertanto attualmente non è possibile valutare il raggiungimento dei target relativi agli obiettivi di sostenibilità. Si formulano comunque le seguenti considerazioni:

1. Per quanto riguarda le colture soggette agli impegni agroambientali si valuta:
  - la riduzione dell'uso di fertilizzanti che potrebbe comportare la diminuzione del surplus di azoto;
  - la diffusione di pratiche colturali che permettono il mantenimento o l'incremento della sostanza organica nei suoli che corrisponde ad un assorbimento di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera.
2. Il tema del mantenimento della sostanza organica nel suolo è sempre più studiato e ritenuto importante a livello scientifico. Attualmente nelle politiche regionali non è stato definito un obiettivo relativo a questo tema; sarebbe pertanto opportuno introdurlo almeno a partire dal PSR, visto il ruolo strategico in tal senso dell'agricoltura a basso impatto ambientale.
3. Si sottolinea la diversa valenza degli interventi di imboschimento finanziati dalla misura 221A – Boschi permanenti (29 ha finanziati), rispetto agli interventi della misura 221B – Arboricoltura a ciclo medio-lungo (62 ha finanziati), 221C – Arboricoltura a ciclo breve (7 ha finanziati) e 221D – Pioppeti (437 ha finanziati). Infatti la prima misura prevede una durata di impegno di 15 anni e l'applicazione di un vincolo forestale permanente. Gli altri interventi invece non prevedono l'applicazione di un vincolo forestale, ma solamente una durata di impegno di 15 anni per la 221B e di 8 anni per le altre misure. Dopo il periodo di durata dell'impegno quindi queste superfici potrebbero essere destinate ad un'altra funzione. In una visione di lungo periodo pertanto la prima misura è la più significativa per quanto riguarda l'assorbimento di carbonio da foreste.

4. L'applicazione di rivestimenti isolanti, la coibentazione dei locali e l'installazione di impianti di recupero di calore permette di risparmiare energia, quindi determina una riduzione delle emissioni climalteranti. D'altra parte, oltre agli interventi di efficienza energetica, il PSR finanzia interventi, strutturali e non, che prevedono azioni che determinano, seppur con accorgimenti di efficienza energetica, l'incremento di consumi energetici, con un conseguente incremento di emissioni climalteranti, per esempio la realizzazione e l'ampliamento di fabbricati rurali o la promozione dell'attività turistica.
5. Le fonti rinnovabili maggiormente finanziate dal PSR sono il solare termico e fotovoltaico, le biomasse e il biogas. La produzione di energia da tali fonti risulta minimale rispetto alla produzione totale da fonte rinnovabile della Lombardia: infatti l'idroelettrico rinnovabile mantiene un ruolo determinante, con una quota che copre circa l'85% della produzione da fonte rinnovabile, seguito dalla quota parte organica dei rifiuti (poco inferiore al 10%) e dalle biomasse (solide e gassose, 5,5%). Ciò non toglie importanza alla promozione di fonti alternative, in un'ottica di diversificazione della produzione, viste anche le potenzialità di tali impianti, in particolare biomasse e biogas.
6. Per quanto riguarda gli interventi finanziati per la produzione di energia da fonte rinnovabile, risulta significativo il dato di confronto fra numero di interventi, investimenti ammessi ed energia prodotta: a parità di investimento, gli impianti per il biogas producono più energia rispetto alle biomasse e sono decisamente più efficienti in questo senso soprattutto rispetto al solare termico e al solare fotovoltaico.
7. La copertura delle vasche di stoccaggio dei reflui zootecnici permette di evitare la dispersione di gas climalteranti, la diffusione di cattivi odori e il contenimento delle emissioni di ammoniaca in atmosfera, componente secondaria inorganica responsabile della formazione di particolato atmosferico. Il PSR ha finanziato solo 2 interventi di copertura delle vasche, a fronte di circa 57 interventi di costruzione di nuove vasche, ottenendo effetti diretti poco significativi in relazione all'obiettivo di contenimento delle emissioni climalteranti. Dai dati reperibili nel SIARL non è possibile valutare se gli interventi di nuova realizzazione prevedono la realizzazione di vasche coperte o meno. Laddove questa non fosse una prassi consolidata, sarebbe opportuno rendere obbligatorio questo tipo di accorgimento per accedere ai finanziamenti del PSR.
8. Gli interventi che hanno effetti positivi rispetto alla riduzione di emissioni climalteranti dovute alla gestione dei reflui zootecnici riguardano, oltre allo stoccaggio, anche la produzione di biogas e lo spandimento. Il PSR finanzia investimenti per l'acquisto di macchine per la fertirrigazione e carri botte spandiliquame e definisce le caratteristiche delle macchine e delle attrezzature ammissibili. Sarebbe interessante sviluppare la valutazione anche su questo tipo di interventi.

**Considerazioni sui dati disponibili nel SIARL:** I dati reperibili dal SIARL indicano solo in pochissimi casi i dati di progetto necessari alla stima quantitativa degli indicatori per il monitoraggio ambientale. Sarebbe utile prevedere che ai beneficiari sia richiesto obbligatoriamente l'indicazione di alcuni dati nell'inserimento delle domande sul SIARL, quali ad esempio i dati relativi all'energia risparmiata grazie agli interventi di efficienza energetica, di energia prodotta e potenza installata grazie a interventi per la produzione di energia da fonte rinnovabile, le superfici finanziate per i nuovi impianti di colture arboree, il volume delle vasche coperte grazie ai finanziamenti. Nel SIARL inoltre non sempre sono state inserite e catalogate in modo coerente le tipologie di intervento rispetto ai codici delle azioni delle misure; è stato pertanto necessario, ai fini del monitoraggio ambientale, rielaborare i dati manualmente, come descritto nelle note metodologiche.