



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale in Marketing e Comunicazione

Tesi di Laurea

Titolo

Cambiamenti Climatici ed Energie Rinnovabili:
L'Agricoltura Veneta verso le Bioenergie

Relatore

Ch. Prof. Carlo Giupponi

Laureando

Maria Stella Faggioni

Matricola 816656

Anno Accademico

2013 / 2014

—
Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

INDICE

Introduzione.....	1
--------------------------	----------

1- CAPITOLO: I CAMBIAMENTI CLIMATICI

1.1 INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	3
1.1.1 Spiegazione del fenomeno.....	3
1.1.2 Indicatori dei cambiamenti climatici.....	9
1.1.3 Tendenze future.....	14
1.2 POLITICHE SUL CLIMA.....	17
1.2.1 Politiche climatiche comunitarie.....	17
1.2.1.1 Lo scambio delle quote di emissione.....	23
1.2.1.2 Unione Europea: Pacchetto Clima-Energia.....	25
1.2.2 Italia e politiche sul clima.....	28
1.3 EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUI VARI SETTORI ECONOMICI.....	30

2- CAPITOLO: AGRICOLTURA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

2.1 CONTRIBUTO DELL'AGRICOLTURA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	35
2.2 INFLUENZA DEI CAMBIAMENTI DEL CLIMA SULL'AGRICOLTURA.....	41
2.2.1 Vulnerabilità dell'agricoltura ai cambiamenti climatici.....	42
2.2.2 Vulnerabilità dei sistemi di sicurezza alimentare.....	45
2.3 LE POSSIBILI STRATEGIE DI RISPOSTA.....	48
2.3.1 Come Agricoltura si adatta ai cambiamenti climatici.....	48

2.3.2	Come Agricoltura combatte i cambiamenti climatici.....	50
2.4	LA COLLABORAZIONE TRA AGRICOLTURA E SETTORE ENERGETICO: LE BIOENERGIE.....	53
2.4.1	Le principali pressioni ambientali.....	56
2.4.2	Le principali pressioni economiche.....	59

3- CAPITOLO: AGRICOLTURA VENETA E BIOENERGIE

3.1	IL SETTORE PRIMARIO IN VENETO.....	62
3.1.1	Situazione economica della Regione Veneto.....	62
3.1.2	Agricoltura in Veneto.....	65
3.1.3	Effetti dei Cambiamenti Climatici sul settore primario in Veneto.....	67
3.1.3.1	L'andamento climatico e l'agricoltura veneta.....	67
3.1.3.2	Effetti sulle principali colture agricole della Regione.....	70
3.2	IL VENETO E L'AGRICOLTURA VERSO LE BIOENERGIE.....	75
3.2.1	Visione nazionale.....	75
3.2.1.1	Il consumo energetico in Italia.....	75
3.2.1.2	Fonti Rinnovabili in Italia.....	78
3.2.1.3	Le politiche.....	79
3.2.2	Fonti energetiche nella Regione.....	81
3.2.3	Le Bioenergie in Veneto.....	84
3.2.3.1	Il Biogas e l'Agricoltura.....	90
3.2.3.2	I Bioliquidi.....	103
3.2.3.3	Le Biomasse legnose.....	113
3.2.4	Cause e fattori dell'andamento in Atto.....	118
	CONCLUSIONE.....	120
	Bibliografia.....	122

Introduzione

I cambiamenti climatici rappresentano una variazione del clima per l'alterazione della composizione dell'atmosfera terrestre. Si tratta di un fenomeno molto preoccupante, che ha riscosso a livello mondiale l'attenzione di molti organismi sia scientifici, che politici, ma che dai singoli individui viene ancora troppo sottovalutato. Questo fenomeno infatti, se in parte viene attribuito al variare naturale del clima, dipende soprattutto dalle attività dell'uomo, che ancora sottovaluta questo cambiamento; l'emissione eccessiva di gas serra nell'atmosfera e lo sfruttamento sfrenato delle risorse naturali della terra sono la causa principale dello stato di disordine e forte cambiamento in cui si trova il nostro Pianeta.

Tra le conseguenze che cambiamenti climatici comportano bisogna ricordare il riscaldamento terrestre, seguito dal rapido scioglimento dei ghiacci, l'acidificazione degli oceani e l'innalzamento del livello dei mari. Ciò ha provocato il cambiamento delle stagioni, la probabilità sempre più alta del verificarsi di eventi estremi e l'aumento delle temperature, fenomeni questi maggiormente percepiti dall'uomo, proprio perché ne influenzano direttamente l'attività economica.

Partendo da queste prime considerazioni iniziali si può intuire quindi come i cambiamenti climatici siano un fenomeno che la società attuale non dovrebbe sottovalutare, poiché l'uomo e le sue attività vivono e dipendono dalle risorse del Pianeta.

Negli ultimi anni è cresciuto l'interesse al livello mondiale per quanto riguarda questa tematica. I governi del mondo e le comunità scientifiche hanno iniziato ad agire ed a dar luogo ad una serie di processi negoziali importanti. L'accordo più significativo in ambito ambientale è quello di Kyoto, stipulato l'11 dicembre 1997; a questo seguono una serie di interventi internazionali per ridurre l'impatto delle attività dell'uomo sull'ambiente, soprattutto in termini di emissioni. Anche l'Unione Europea si è mossa molto in questo senso, con l'adozione di un Pacchetto Clima-energia che prevede misure che mirano alla riduzione delle emissioni e lo sviluppo della produzione e del consumo di energie rinnovabili.

I cambiamenti climatici influenzano diversi settori economici, come il turismo, la pesca, i trasporti, il settore energetico e l'agricoltura; quest'ultima però rappresenta il settore

che negli ultimi anni ha subito più cambiamenti ed ha dovuto adattarsi maggiormente alle nuove condizioni climatiche, ambientali e alle politiche a queste legate. L'agricoltura negli ultimi anni infatti, per il suo potenziale in termini di materia prima prodotta e in seguito alle politiche europee sul clima, che hanno favorito il coinvolgimento del settore, sta sperimentando in maniera positiva la propria partecipazione alla produzione di energie rinnovabili, fondamentali per combattere il fenomeno dei cambiamenti climatici. Le bioenergie rappresentano tra queste il settore che in Italia sta aumentando notevolmente la propria collaborazione con il mondo agricolo.

Il primo capitolo introduce quindi il fenomeno dei cambiamenti climatici, affrontandone le cause, gli effetti e le future tendenze. Segue un approfondimento delle politiche comunitarie, attuate per frenare il fenomeno e l'impatto generale che tutto ciò ha sui vari settori economici.

Il secondo capitolo si focalizza sul rapporto tra il settore primario e i cambiamenti climatici, poiché l'agricoltura è uno dei settori economici che più risente del cambiamento del clima. Successivamente, dopo aver approfondito il contributo del settore agricolo in termini di emissioni e il suo impatto negativo sull'ambiente, si analizzano le possibili strategie di risposta dell'agricoltura ai cambiamenti climatici. Gli ultimi paragrafi approfondiscono il tema della partecipazione del settore agricolo alla produzione di energia rinnovabile, evidenziandone le conseguenze ambientali ed economiche. L'ultimo capitolo analizza infine il caso che riguarda l'agricoltura nella Regione Veneto e il suo grado di coinvolgimento nel settore energetico, con principale attenzione per quanto riguarda le bioenergie.

1 CAPITOLO:

I CAMBIAMENTI CLIMATICI

1.1 INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

1.1.1 SPIEGAZIONE DEL FENOMENO

Prima di introdurre e definire il fenomeno dei cambiamenti climatici è importante distinguere il significato di tempo meteorologico e di clima. Il primo descrive le condizioni atmosferiche di una determinata area geografica, in un preciso momento, riprendendo parametri come la temperatura, la pressione, l'umidità, il vento ed altri elementi meteorologici chiave; si basa inoltre sull'osservazione della presenza di nuvole, precipitazioni, il verificarsi di fenomeni speciali come temporali, bufere e tornado. Il clima, in senso stretto, viene in genere definito come la media delle condizioni meteorologiche (Rafanelli, 2002), o in maniera più rigorosa come descrizione statistica, in termini di media e variabilità, del tempo meteorologico osservato in un periodo di tempo che varia da mesi a mille o milioni di anni. I fenomeni rilevanti per quanto riguarda il clima sono molto spesso variabili di superficie, come la temperatura, le precipitazioni e il vento. In genere il periodo di valutazione della media di queste variabili è di 30 anni, come definito dalla World Meteorological Organization¹. Il clima in senso ampio include inoltre non solo le condizioni medie, ma anche le statistiche a queste associate (frequenza, magnitudine, persistenza, andamento etc.) e spesso si basa sulla combinazione di più parametri per spiegare fenomeni poco comuni, come ad esempio situazioni di siccità. Con il termine "cambiamenti climatici" ci si riferisce ad un mutamento dello stato del clima, che persiste per un lungo periodo di tempo, in genere decenni o molto più.

¹ La "World meteorological organization" (WMO) è un'agenzia delle Nazioni Unite con sede a Ginevra, specializzata sullo stato e comportamento dell'atmosfera terrestre, le masse d'acqua del pianeta, il clima e le scienze geofisiche.

Il seguente fenomeno, dovuto a forzature passate e presenti nei confronti del sistema climatico e in generale del pianeta, sta ricevendo sempre maggiore attenzione da parte di organismi scientifici, pubblici e politici. La United Nations Convention on Climate Change² (UNFCCC) definisce i cambiamenti climatici come:

“un cambiamento del clima che è attribuibile direttamente o indirettamente all’attività umana e che altera la composizione dell’atmosfera terrestre, in misura maggiore rispetto alla sua variabilità naturale, in paragonabili periodi di tempo.”

La UNFCCC sostiene inoltre che gli effetti negativi dei cambiamenti climatici stiano provocando danni irreversibili all’ecosistema, al sistema socio-economico e al benessere animale e umano (Miraglia et al., 2009). Esistono diverse definizioni di questo fenomeno, con un punti di vista non sempre in accordo su fattori determinanti e cause principali dei cambiamenti che si stanno verificando; l’IPCC³, International Panel on Climate Change, definisce i cambiamenti climatici come:

“una variazione statisticamente significativa dello stato medio del clima o della sua variabilità, persistente per un periodo esteso, causata sia dalla sua variabilità naturale, sia dall’attività umana.”

Dalle due definizioni emerge come il mutamento del clima sia attribuibile a due fattori principali: il comportamento del sistema climatico è influenzato e subisce gli effetti delle attività umane sul pianeta ed è inoltre dovuto ad una sua variabilità naturale. Le prese di posizione sono diverse: l’IPCC nell’analizzare il fenomeno dei Cambiamenti climatici attribuisce soprattutto all’uomo la responsabilità dei mutamenti climatici in atto, le attività umane sono responsabili dell’emissione di gas serra nell’atmosfera, con conseguenti sbilanci energetici del sistema climatico. Secondo l’NIPCC⁴ non si può attribuire all’uomo l’unica e principale responsabilità dei cambiamenti climatici, per il seguente organismo il mutamento del clima è un fenomeno essenzialmente naturale e ciclico; secondo questa visione quest’ultimo sta quindi seguendo il proprio corso naturale, sta mutando in maniera prevedibile e non inaspettata. Tra le due interpretazioni

² La United Nations Convention on Climate Change (UNFCCC) è un trattato ambientale prodotto dalla Conferenza sull’ambiente e sviluppo delle UN, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992.

³ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) è un gruppo scientifico, formato nel 1988 dalle Nazioni Unite mettendo insieme due organismi (WMO e UNEP), allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

⁴ NIPCC è la Commissione Internazionale non governativa sui Cambiamenti Climatici.

la prima, che è anche la più diffusa, raccoglie il consenso generale da parte delle più importanti istituzioni internazionali e degli organismi di ricerca. Oltre ad essere scientificamente dimostrata, assumere questo punto di vista incentiva ad agire e pensare in modo attivo e responsabile nei confronti dell'ambiente. Riprendendo la definizione dell'IPCC è utile mettere in evidenza come, oltre alle attività antropiche, anche le trasformazioni in atto nel mondo (elevata crescita demografica, paesi emergenti con accelerazione del loro sviluppo economico, aumento del consumo energetico) stiano minacciando il pianeta, provocando un lento esaurimento di tutte le risorse naturali e causando danni poi difficilmente rimediabili nel breve termine.

Il sistema climatico terrestre raccoglie energia dalle radiazioni solari, circa metà dell'energia fornita dal sole è visibile nello spettro elettromagnetico. La temperatura della terra si è mantenuta costante per molti secoli, grazie al bilanciamento energetico esistente tra l'energia solare in entrata e le radiazioni in uscita. Del totale delle radiazioni solari SWR (*solar shortwave radiation*) circa la metà viene assorbita dalla superficie terrestre; la frazione di SWR che viene dispersa e riflessa nello spazio a causa di gas serra, aerosol, nuvole e dell'albedo della superficie terrestre è approssimativamente del 30% e circa il 20% viene assorbito nell'atmosfera. Le radiazioni a onde lunghe LWR (*Long-Wave Radiation*), emesse dalla superficie terrestre, vengono invece assorbite da determinate componenti atmosferiche, come il vapore acqueo, l'ossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), altri gas serra e dalle nuvole. La componente riflessa verso il basso di queste onde LWR aggiunge calore agli strati inferiori dell'atmosfera e della superficie terrestre, creando il cosiddetto "effetto serra" (IPCC, 2013).

Il sole fornisce energia alla terra in quantità maggiori principalmente nelle regioni dei Tropici e sub Tropici; questa energia è poi parzialmente ridistribuita nelle fasce medie e ad alte latitudini da processi di trasporto atmosferici ed oceanici. I diversi regimi climatici del pianeta dipendono dal bilancio annuo delle radiazioni solari e terrestri e dagli elementi che influiscono su questo. Nella fascia dei Tropici la quantità di radiazione emessa dal sole è maggiore rispetto a quella emessa dalla terra, mentre dai Tropici verso i Poli non è presente questa situazione di surplus, ma di deficit in quanto le radiazioni solari sono minori; questo fenomeno comporta spostamenti di enormi quantità di energia grazie alle correnti atmosferiche e marine dalla fascia tropicale a quella delle regioni temperate e polari. I cambiamenti del budget energetico globale

derivano sia da cambiamenti della quantità di radiazioni solari in entrata, sia da cambiamenti nelle radiazioni ad onda lunga in uscita. I cambiamenti delle prime, derivano da cambiamenti dell'energia che fuoriesce dal sole o dall'albedo terrestre. I cambiamenti di emissione di LWR dipendono da variazioni nella temperatura della superficie terrestre o atmosferica o da cambiamenti nella fuoriuscita (misura di emissione efficiente) di LWR da entrambi (atmosfera o superficie terrestre). Per quanto riguarda l'atmosfera, queste variazioni di emissione dipendono principalmente dai mutamenti della copertura nuvolosa e dalle sue proprietà, dalla presenza di gas serra e dalla concentrazione di aerosol in questa⁵.

L'aumento dei cosiddetti gas ad effetto serra nell'atmosfera favorisce l'aumento di energia disponibile sulla superficie del pianeta; alterando i meccanismi che regolano la circolazione di energia nell'atmosfera, questi gas si comportano da barriera, come i vetri di una serra, non permettono all'energia solare di sfuggire nello spazio, provocando modifiche nel bilancio radioattivo terrestre. Inoltre, a causa dell'emissione di clorofluorocarburi nell'atmosfera, si sta verificando una lenta e graduale riduzione della fascia di ozono. L'alterazione del bilancio energetico del sistema climatico è attribuibile quindi principalmente alla variazione e aumento di gas serra e aerosol nell'atmosfera, causando principalmente il riscaldamento terrestre.

L'emissione di questi gas serra nell'atmosfera è legata soprattutto ad attività di carattere antropico. I principali gas serra responsabili del riscaldamento globale, per assorbimento delle radiazioni infrarosse terrestri sono:

- il diossido di carbonio, uno dei principali gas ad effetto serra, prodotto dai combustibili fossili usati nei trasporti, dagli impianti di riscaldamento, di condizionamento e nel settore industriale. L'aumento di quest'ultimo nell'atmosfera è attribuibile indirettamente anche a fenomeni ed azioni di deforestazione e riduzione delle risorse verdi del nostro pianeta;
- il metano, maggiori responsabili delle sue emissioni sono le attività agricole, zootecniche, deriva inoltre dalla decomposizione di rifiuti organici e combustione di biomassa;
- il protossido di azoto, rilasciato durante le combustioni fossili e attraverso l'utilizzo di fertilizzanti sintetici e gas fluorurati, derivanti soprattutto da attività

⁵ IPCC, 2013: *Introduction. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, p.127

industriali, impianti di refrigerazione, condizionamento. (Barilla Center For Food & Nutrition, 2009)

L'effetto delle attività umane sul sistema climatico supera il suo decorso naturale. La maggioranza dei gas ad effetto serra sono emessi nell'atmosfera in seguito ad attività antropiche legate al rifornimento energetico, attività di carattere industriale e una parte di responsabilità appartiene anche al settore dei trasporti; la fuoriuscita di questi gas altera l'equilibrio tra le propagazioni provenienti dal sole e le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra, alterandone la regolazione termica.

Mentre alcuni gas sono forti assorbenti e causano modifiche degli SWR, gli aerosol aumentano indirettamente la riflessività atmosferica, influenzano l'albedo delle nuvole, poiché fungono da loro nuclei di condensazione. Perciò cambiamenti per quanto riguarda la loro distribuzione e consistenza possono provocare piccoli, ma importanti mutamenti dello stato di nuvolosità dell'atmosfera. Le nubi giocano un ruolo critico nei confronti del clima, non solo aumentano l'albedo e influiscono sul raffreddamento del pianeta, ma causano il riscaldamento terrestre attraverso il trasferimento delle radiazioni infrarossi. Se l'effetto radioattivo netto di una nube è di raffreddamento o di riscaldamento dipende dalle sue proprietà fisiche, oltre che dalla natura dell'insieme di nuclei di condensazione delle stesse⁶.

Gli esseri umani aumentano in modo diretto l'effetto serra emettendo GHGs come CO₂, CH₄, N₂O e clorofluorocarburi. Inoltre producono inquinanti come il monossido di carbonio, composti volatili organici, ossido di azoto e diossido di zolfo, che presi singolarmente sono gas serra trascurabili, ma combinati hanno un effetto indiretto alterando, attraverso una reazione chimica atmosferica, la presenza di gas importanti per LWR in uscita come il metano e l'ozono (O₃) e/o agendo come precursori di aerosol secondari. Perciò le emissioni antropiche nel complesso emettono alcune sostanze chimiche che alterano il clima, altre che provocano l'inquinamento dell'aria o che colpiscono entrambi.

L'uomo sta inoltre minacciando le riserve di energia e di acqua del pianeta, cambiando ad esempio le modalità di utilizzo dei terreni; si convertono sempre più foreste in terre

⁶ IPCC, (2013): Introduction, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, cit., p. 5

coltivate, cambiano le caratteristiche della vegetazione, incluso il suo colore, la crescita stagionale e il contenuto di carbonio. Ad esempio, togliere o bruciare una foresta per sostituirla con terre destinate all'agricoltura, riduce il deposito di carbonio nella vegetazione, aumenta l'anidride carbonica nell'atmosfera, cambia la riflessività della terra (la superficie di albedo), il tasso di evapotraspirazione e l'emissione di onde lunghe.

Il cambiamento che coinvolge l'atmosfera, la terra, l'oceano, la biosfera e la criosfera in seguito all'azione dell'uomo, ma anche di carattere naturale, sconvolge il bilancio radioattivo della terra, provocando una forzatura radioattiva (RF- *radiative forcing*) che danneggia il clima. RF è la misura della rete di cambiamento del bilancio energetico in risposta a perturbazioni esterne.

La forzatura radiante quantifica il cambiamento di flussi energetici, in seguito all'intervento dei fattori fin qui menzionati. Le forzature radioattive positive portano ad un riscaldamento della superficie terrestre, le forzature radioattive negative portano ad un raffreddamento della superficie terrestre. L' RF è stimato sulla base di osservazioni remote, effettuate nel posto, in base alle proprietà dei gas serra e degli aerosol .

Ci sono parecchi meccanismi di risposta da parte del sistema climatico, che possono sia amplificare (feedback positivi), sia diminuire (feedback negativi) gli effetti di forzatura dei cambiamenti climatici. Un esempio di feedback positivo è il vapore acqueo, se la temperatura in superficie aumenta, lo stesso vale per la quantità di vapore acqueo totale presente nell'atmosfera. Quest'ultimo è un potente GHG; quando aumenta la sua concentrazione atmosferica, aumenta l'effetto serra, provocando così un ulteriore riscaldamento della superficie. Un altro esempio è la situazione dell'albedo del ghiaccio altamente riflettente; il suo scioglimento a causa dei cambiamenti climatici riduce l'albedo e quando le superfici di neve si sciolgono, espongono le superfici sottostanti più assorbenti e più scure. I riscontri negativi sono l'aumento di emissioni di energia attraverso LWR e l'aumento della temperatura di superficie. Alcune conseguenze sono immediate (in ore), mentre altre si sviluppano e protraggono per decenni o secoli (IPCC, 2013).

1.1.2 INDICATORI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Atmosfera: uno dei principali effetti ed indicatori dei cambiamenti climatici è il riscaldamento terrestre, questo significa che l'atmosfera e l'oceano stanno aumentando di temperatura. Secondo gli ultimi dati elaborati dall'IPCC, combinando i valori di temperatura della superficie terrestre con quelli dell'oceano ed elaborando la media globale, risulta che tra il 1880 e 2012 si è verificato un aumento di temperatura di 0.85 C. Se poi si calcola la media tra la variazione di temperatura del 1850-1900 e quella del 2003-2012, l'aumento complessivo è di 0,78 C⁷.

Se si considera inoltre il periodo compreso tra 1901-2012, periodo più lungo con disponibilità adeguata di dati sulle tendenze climatiche regionali, è stato confermato il verificarsi di un riscaldamento della superficie globale. Gli ultimi tre decenni, a partire dal 1850, sono stati i più caldi per quanto riguarda la superficie della terra. Per l'Emisfero Settentrionale, il 1983-2012 è stato probabilmente il periodo di 30 anni più caldo degli ultimi 1400 anni. Anche nel medioevo si sono verificati periodi multi-decennali di aumento anomalo delle temperature, simili a quelli della fine del ventesimo secolo; questi però erano di carattere regionale e non si erano verificati coerentemente in tutte le regioni, come invece sta accadendo con il riscaldamento dell'ultimo ventesimo secolo (IPCC, 2013).

Dal 1950 è iniziato lo studio e l'osservazione dei cambiamenti climatici, proprio perché si è notato che eventi estremi, come forti precipitazioni o lunghi periodi di caldo, iniziavano a verificarsi con maggiore frequenza.

Il cambiamento climatico, che sia legato a fattori naturali o antropici, influisce sulla probabilità che si verifichino questi tipi di eventi estremi legati al tempo o al clima, perciò quest'ultimi possono considerarsi importanti indicatori del mutamento climatico in atto. Un evento meteorologico è estremo quando è raro che si verifichi in un determinato luogo e/o periodo dell'anno. Per definizione, le caratteristiche di quello che viene considerato tempo o evento estremo, possono variare da un luogo all'altro in senso assoluto. Allo stato attuale, singoli eventi estremi non possono essere direttamente attribuiti all'influenza antropica, anche se il cambiamento della probabilità perché l'evento si verifichi, in alcuni casi è legato al fenomeno dei cambiamenti climatici.

⁷ IPCC, 2013: Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, p. 3-29

Quando una condizione meteorologica estrema persiste per un certo periodo di tempo, ad esempio per una stagione, allora può essere definito come evento climatico estremo, soprattutto se si presenta con una media o un totale, che è esso stesso estremo. Per alcuni eventi climatici estremi quali siccità, inondazioni e ondate di calore, diversi fattori quali la durata e l'intensità devono essere combinati tra loro per produrre un evento che sia veramente definibile come tale.

Concentrazione di Gas Serra: La presenza di gas serra nell'atmosfera è la principale causa dei cambiamenti climatici, ma rappresenta anche un importante indicatore del fenomeno; numerose stazioni di monitoraggio sparse in tutto il mondo tengono controllata la concentrazione di questi gas nell'atmosfera e in base al loro andamento elaborano delle previsioni per il futuro.

Le concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica, metano e protossido di azoto sono aumentate raggiungendo livelli senza precedenti, a partire soprattutto dal 1750, a seguito dell'attività dell'uomo. Nel 2011 le concentrazioni di questi gas ad effetto serra erano rispettivamente 391 ppm⁸, 1803 ppb e 324 ppb, superando le concentrazioni ed i livelli pre-industriali rispettivamente del 40%, 150% e 20% (IPCC, 2013). Le emissioni di anidride carbonica legate all'utilizzo di combustibili fossili, cambiamento di utilizzo del suolo, sono aumentate del 40% a partire dall'Era pre-industriale; di queste emissioni il 30% è stato assorbito dagli oceani causandone l'acidificazione. Le emissioni nette di CO₂ annuali antropogeniche, per cambiamenti di uso del suolo erano 0,9 [0,1 a 1,7] GtC yr(-1) in media durante 2002-2011. Quelle per combustibili fossili e produzione di cemento erano 8.3[7.6 a 9.0] GtC yr(-1) media tra 2002 e 2011. Dal 1750 al 2011, le emissioni di CO₂ derivanti da combustibili fossili e produzione di cemento sono pari a 375 [345-405] GtC in atmosfera, mentre la deforestazione e altri cambiamenti di uso del suolo si stima abbiano rilasciato 180 [100-260] GtC⁹. La concentrazione di CH₄ si è stabilizzata tra il 1999-2006, ma è aumentata nuovamente a partire dal 2007. Poiché al tempo in cui sono stati disegnati gli scenari ¹⁰(SRES, sviluppati nel 2000), si pensava

⁸ ppm (parti per un milione) o ppb (parti per un miliardo) è il rapporto tra il numero di molecole di gas sul totale di molecole di aria secca.

⁹ IPCC, 2013: Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, cit, p.7

¹⁰ Scenari SRES (Special report on Emissions Scenarios), sono stati riportati dall'IPCC nel 2000 ed usati per effettuare previsioni future sull'andamento dei cambiamenti climatici.

che in futuro le concentrazioni di gas serra sarebbero aumentate; gli scenari utilizzati e le proiezioni del modello che sono risultate mostrano aumenti maggiori rispetto a quelli successivamente osservati. La presenza di N₂O cresce ad un tasso pressoché costante dal 1970. La tendenza osservata tende ad essere inferiore alle previsioni ottenute da valutazioni precedenti.

Oceani: L'assorbimento di anidride carbonica da parte degli oceani comporta l'acidificazione delle acque marine; in aggiunta agli altri effetti dei cambiamenti climatici, nei confronti del pianeta la diminuzione del pH dell'oceano rappresenta una grave minaccia per la salute dell'ecosistema mondiale degli oceani. L'assorbimento da parte degli oceani di CO₂ ha un impatto notevole sulla formazione chimica dell'acqua di mare. Il pH medio delle acque superficiali dell'oceano è diminuito di circa 0,1 unità, da circa 8,2 a 8,1 (scala totale) a partire dal 1765. Questa tendenza continuerà in futuro, diverse osservazioni effettuate nel lungo periodo, realizzate più volte su diversi siti oceanici, hanno confermato queste diminuzioni del pH degli oceani ed un'acidificazione che aumenterà notevolmente in futuro. Il riscaldamento oceanico è il maggior responsabile dell'aumento di energia immagazzinata dal sistema climatico, più del 90% di questa è stata stoccata tra il 1971 e 2010. Più del 60% dell'aumento netto di energia del sistema climatico è immagazzinato nella parte più superficiale degli oceani (0-700m), nel periodo di tempo campionato di 40 anni, tra il 1971- 2010, circa il 30% sotto i 700 m.¹¹

Criosfera: Il rapido scioglimento dei ghiacci, che sta colpendo soprattutto l'Artico, è uno degli indicatori più rilevanti dei cambiamenti climatici, oltre ad una delle conseguenze principali. La massa di ghiaccio di tutto il mondo sta continuando a ritirarsi senza sosta in seguito ad un aumento delle temperature globali, soprattutto per quanto riguarda il riscaldamento della superficie del mare; questa ha raggiunto valori anomali e senza precedenti, in riferimento agli ultimi 1450 anni. Il ghiaccio marino pluriennale di tutto il pianeta si sta riducendo, questo significa che si sta assottigliando e

¹¹ IPCC, 2013: Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, cit., p.7*

il suo volume diminuendo. Questi cambiamenti rendono il ghiaccio marino meno resistente alla forza del vento. L'estensione del ghiaccio marino sta diminuendo significativamente, in maniera più veloce di quanto previsto dalla maggior parte dei modelli climatici realizzati finora .

L'estensione dei ghiacci presenti nel mare nell'Emisfero Settentrionale, sta riducendosi a partire dal 1978, nell'estate del 2012 ha raggiunto la dimensione minima nella storia; sono del 49% sotto la media del periodo, compreso tra 1979-2000 e del 18% sotto il precedente valore dal 2007 (IPCC, 2013).

il ghiaccio del Mare Artico e la copertura nevosa primaverile dell'Emisfero Settentrionale continua a diminuire in misura notevole. Il valore medio per anno di estensione del ghiaccio artico marino, è diminuito tra il 1979-2012 con un tasso all'interno dell'intervallo di valori tra il 3,5 - 4,1% per decennio (tra 0,45 - 0,51 milioni km²) e molto probabilmente tra 9,4 e 13,6% per decade (tra 0,73-1,07 km²)¹².

La diminuzione della media decennale di estensione del ghiaccio del Mare Artico con elevata attendibilità è stata maggiore in estate; l'estensione territoriale è diminuita ogni stagione e in ogni successivo decennio dal 1979. Molti studi indicano un aumento dello scioglimento dei ghiacci anche nell'Artico, a causa di una maggiore intensità dei sistemi di bassa pressione in Antartide occidentale, che a sua volta ha causato forti venti e potenziato la produzione di ghiaccio nel Mare di Ross. Lo scioglimento di ghiaccio della Groenlandia e in Antartide stanno molto probabilmente contribuendo all'innalzamento del livello del mare. La calotta della Groenlandia ha perso massa sin dai primi anni del 1990 e il tasso di scioglimento cresce. L'interno e le zone di alta quota si stanno addensando a causa di un maggior accumulo di neve, ma questa tendenza è controbilanciata dalla perdita di ghiaccio per scioglimento.

Dal 1979, La superficie di area che sta sciogliendo aumenta significativamente, battendo nel 2010 il record di scioglimento, per deflusso, perdita di massa, e perdita di estensione areale senza precedenti di ghiaccio della Groenlandia (IPCC, 2013); Nel complesso, il Continente Antartico ora sta subendo una perdita notevole di ghiaccio. Perdite di massa significative si sono presentate nel Mare di Amundsen dell'Antartide

¹² IPCC, 2013: Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, cit.*, p. 7

Occidentale e a nord della Penisola Antartica. Lo strato di ghiaccio sul resto del continente si mantiene relativamente stabile o con un lieve ispessimento.

Le maggiori perdite di massa per unità di superficie negli ultimi quattro decenni si sono verificate in Patagonia, Alaska, Stati Uniti d'America nord-ovest, sud-ovest del Canada, nelle Alpi, e nell'Artico. L'Alaska e l'Artico sono regioni particolarmente importanti per il loro contributo all'innalzamento del livello del mare e scioglimento dei ghiacci.

Livello dei Mari: Il livello medio dei mari è un importante indicatore dello stato di evoluzione dei cambiamenti climatici. Diverse osservazioni e studi compiuti per più di 150 anni con calibri di marea e per più di 20 anni con altimetri radar satellitari, confermano che il livello delle acque dei mari sta crescendo: tra il 1901-2010 il livello medio è aumentato di 0,19 [tra 0,17- 0,21] m. I dati dimostrano un tasso di crescita sempre maggiore nel 20° secolo. Con elevata probabilità il tasso medio di crescita del livello del mare sta continuando a crescere dall'inizio del 20esimo secolo in poi.

Anche la variabilità regionale non è uniforme per densità, cambiamenti di circolazione e deformazione dei bacini, i risultati dimostrano che il livello dei mari al livello globale stanno crescendo; questo fenomeno è dovuto principalmente al cambiamento climatico, oltre ad esserne un indicatore, in quanto è la diretta conseguenza del riscaldamento degli oceani e della fusione dei ghiacci. Ad esempio, durante l'ultimo periodo interglaciale, la calotta glaciale della Groenlandia molto probabilmente ha contribuito con un valore compreso tra 1,4 e 4,3 m nel rendere più alto il livello medio globale del mare. Questo cambiamento si è verificato in un contesto segnato da diverse forzature orbitali e con una temperatura superficiale ad alta latitudine, almeno 2 ° C° più alta (IPCC, 2013).

1.1.3 TENDENZE FUTURE

Le Previsioni sull'andamento dei cambiamenti climatici derivano da una serie di modelli climatici; questi simulano i futuri cambiamenti attraverso una serie di scenari che tengono conto soprattutto delle forzature antropiche. Queste Proiezioni valgono per la fine del 21 ° secolo (2081-2100) utilizzando dati che riguardano il periodo compreso tra 1986-2005 ¹³.

Le continue emissioni di gas serra provocheranno un ulteriore riscaldamento globale, alimentando ulteriormente gli effetti dei cambiamenti climatici e causando cambiamenti nelle componenti del sistema del clima. La cessazione e il blocco delle emissioni, per comportare degli effetti, dovrebbe essere duratura e di carattere sostanziale.

- *Temperatura dell'Atmosfera:* la Variazione di temperatura superficiale globale per la fine del 21 ° secolo sarà sicuramente superiore di 1,5 ° C , rispetto a quella del periodo compreso tra il 1850-1900 (secondo tutti gli scenari RCP ,Representative Concentration Pathways). Il riscaldamento continuerà a avere una variabilità inter annuale e decennale non uniforme a livello regionale.

La temperatura media superficiale al livello globale per il periodo 2016-2035, rispetto a quella del 1986-2005 varierà, con media attendibilità, nell'intervallo di valori compresi tra 0,3 ° C - 0,7 ° C. Con riferimento alla variabilità naturale interna, aumenti nel breve termine della media stagionale e delle temperature medie annuali saranno maggiori nelle zone tropicali e subtropicali, rispetto agli aumenti che andranno a colpire le aree a medie latitudini. La Regione Artica subirà il riscaldamento maggiore, rispetto alla media globale, inoltre considerando i calendari giornalieri e stagionali, è praticamente certo che saranno più frequenti per molte regioni temperature calde estreme, che temperature fredde estreme e un aumento generale della temperatura media. Si prevede inoltre che le ondate di calore si presenteranno con maggiore frequenza e saranno di maggior durata, mentre i freddi invernali estremi continueranno ad esserci, ma con carattere occasionale (IPCC, 2013).

- *Ciclo dell'acqua nell'atmosfera:* I Cambiamenti nel ciclo globale delle risorse idriche, in risposta al riscaldamento che coinvolgerà tutto il 21 ° secolo, non saranno

¹³ IPCC, 2013: Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

uniformi. La differenza di precipitazioni tra regioni umide e secche e quello tra le stagioni umide e secche aumenterà notevolmente, anche se al livello regionale ci saranno eccezioni. I cambiamenti che si verificheranno nel breve termine e su scala regionale saranno fortemente caratterizzati da una variabilità naturale interna. Le alte latitudini e le aree dell'Oceano Pacifico equatoriale, probabilmente subiranno un aumento delle precipitazioni medie annue entro la fine del secolo. A latitudini medie e nelle secche regioni subtropicali le precipitazioni medie probabilmente diminuiranno, mentre in molte regioni di media latitudine ma di carattere umido, le precipitazioni medie probabilmente aumenteranno entro la fine di questo secolo (secondo lo scenario RCP8.5¹⁴). Gli eventi estremi legati alle precipitazioni saranno più intensi e frequenti alla fine del secolo soprattutto a media latitudine e sulle regioni tropicali umide. Inoltre l'estensione delle regioni colpite dai sistemi monsonici aumenterà nel corso del 21 ° secolo. Mentre secondo le previsioni i venti monsonici s'indeboliranno, le precipitazioni monsoniche probabilmente saranno più intense, in seguito ad un aumento dell'umidità atmosferica.

- *Qualità dell'aria nell'atmosfera:* le previsioni riguardanti i cambiamenti di qualità dell'aria tengono conto principalmente dell'andamento delle emissioni (compresi CH₄), piuttosto che a fisici cambiamenti climatici. Si prevede con abbastanza certezza, che il riscaldamento globale diminuirà lo strato di superficie di ozono. Gli alti livelli di CH₄ però compenseranno questa diminuzione, aumentando la superficie di ozono nel 2100 in media di circa 8 ppb (25% dei livelli attuali) con piccole modifiche di CH₄ (IPCC,2013).

- *Oceano:* l'oceano, al livello globale, continuerà a crescere di temperatura anche nel corso del 21 ° secolo. Nel corso degli anni il calore più superficiale penetrerà in profondità, per arrivare ad influenzare la circolazione oceanica. Il riscaldamento maggiore, per quanto riguarda la parte superficiale degli oceani, è previsto soprattutto nelle regioni subtropicali dell'Emisfero Tropicale e Settentrionale. Con elevata attendibilità si prevede, che il riscaldamento maggiore degli strati oceanici più profondi, si verificherà soprattutto nell'Oceano Meridionale.

¹⁴ Scenari RCP sono quattro traiettorie relative alla concentrazione dei gas serra adottate dall'IPCC per il suo Quinto Report.

- *Criosfera*: la copertura di ghiaccio marino artico continuerà a restringersi e assottigliarsi e la copertura di neve primaverile dell' Emisfero Settentrionale continuerà a diminuire nel corso del 21 ° secolo; la temperatura media globale della superficie invece aumenterà. Il volume del ghiaccio globale diminuirà ulteriormente entro la fine del 21 ° secolo; il suo volume globale, escludendo i ghiacciai alla periferia dell'Antartide, dovrebbe diminuire dal 15 al 55% (secondo l'RCP2.6), e da 35 a 85% per RCP8.5¹⁵.
- *Livello del mare*: Il livello medio globale del mare continuerà a crescere durante tutto il 21 ° secolo. Secondo tutti gli scenari RCP, il tasso di aumento del livello del mare sarà molto probabilmente superiore rispetto a quello osservato durante il periodo compreso tra il 1971-2010, a causa di un maggiore riscaldamento dell'oceano e una maggiore perdita di massa dei ghiacciai e delle calotte polari. L'innalzamento non sarà uniforme; alla fine del 21 ° secolo molto probabilmente il livello del mare crescerà più del 95% della superficie oceanica. Circa il 70% delle coste di tutto il mondo sono destinate a subire un cambiamento del livello delle acque del mare di circa il 20%, rispetto alla variazione media del livello del mare globale.
- *Carbonio e altri cicli biogeochimici*: Il cambiamento climatico influirà sui processi legati al ciclo del carbonio, la situazione sarà più grave per l'aumento di CO₂ nell'atmosfera. Si verificherà un ulteriore assorbimento di carbonio da parte dell'oceano, con un aumento della sua acidificazione.
- *Stabilizzazione del Clima* : soprattutto a causa delle emissioni di CO₂ è previsto un riscaldamento globale della superficie terrestre, alla fine del 21 ° secolo e nel periodo successivo. La maggior parte degli effetti e fenomeni legati al cambiamento climatico continueranno a persistere per molti secoli, anche se cessassero le emissioni di CO₂. Il cambiamento climatico di origine antropica, legato alle emissioni di CO₂, è considerato irreversibile per un periodo di tempo di molti decenni e su scala temporale millenaria; solo nel caso in cui venisse effettuata una rimozione netta di CO₂ dall'atmosfera per un periodo prolungato, si avrebbero degli effetti positivi. Le Temperature superficiali rimarranno approssimativamente costanti e ad livelli elevati per molti secoli, in caso di una netta cessazione delle emissioni . A causa del lungo

¹⁵ IPCC, 2013: Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

tempo previsto per il trasferimento di calore dalla superficie dell'oceano alla sua profondità, il riscaldamento dell'oceano continuerà per secoli. A seconda dello scenario, circa dal 15 al 40% della CO₂ emessa rimarrà nell'atmosfera per più di 1000 anni. È praticamente certo che il livello medio di innalzamento del mare, al livello globale, continuerà oltre il 2100 (IPCC, 2013).

1.2 POLITICHE SUL CLIMA

1.2.1 POLITICHE CLIMATICHE COMUNITARIE

I cambiamenti climatici hanno un impatto non indifferente nei confronti del nostro pianeta dal punto di vista ambientale, economico e sociale. Non è ancora stata definita con certezza assoluta la causa principale di questo fenomeno, tra chi sostiene che il mutamento del clima sia legato al suo variare naturale nel tempo, vi è una maggioranza che appoggia la teoria secondo cui l'attività umana sia la principale responsabile del cambiamento in atto. I governi e le comunità scientifiche hanno sostenuto questa teoria, che ha spinto verso una serie di processi di negoziazione internazionali; questi hanno coinvolto vari paesi del mondo, con l'obiettivo di ridurre l'emissione di gas serra e frenare il fenomeno dei cambiamenti climatici. L'attività negoziale si è dimostrata l'unico strumento nel tempo in grado di migliorare la situazione, questo nonostante la notevole difficoltà di attuazione, a causa dei diversi livelli di reddito pro capite e di emissioni dei paesi coinvolti.

La prima Conferenza Mondiale sul clima risale al 1979, durante la quale tutti gli stati partecipanti, tramite l'approvazione di una Dichiarazione, si sono impegnati a combattere il mutamento climatico in atto. Solo a partire dagli anni 80 vengono predisposte delle intese congiunte, che vincolano i vari paesi partecipanti. Il 22 marzo del 1985 viene organizzata la Conferenza di Vienna, per la protezione dello strato di ozono; successivamente con il Protocollo di Montreal si discute la riduzione delle sostanze dannose emesse nell'atmosfera. Il presidente degli Stati Uniti Ronald Reagan favorirà notevolmente l'applicazione del seguente Protocollo, il suo appoggio, insieme a

quello di 190 paesi partecipanti, andrà a determinare notevolmente il taglio drastico per quanto riguarda la produzione di clorofluorocarburi e di altre sostanze utilizzate negli apparecchi refrigeranti, aerosol e agenti antincendio; grazie a quest'azione congiunta, si riuscirà quindi ad annullare la produzione di queste sostanze intorno al 2010. Quest'ultimo risulterà l'accordo ambientale con maggiori risultati raggiunti nella storia e da esempio per i successivi negoziati sul clima. Nel 1992 le Nazioni Unite organizzano l'Earth Summit di Rio de Janeiro, durante il quale verrà predisposta la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico (United Nation Framework Conference on Climate Change-UNFCCC) ; approvata il 9 maggio del 1992 da quasi tutti i paesi del mondo, è tutt'oggi il punto un riferimento nella lotta ai cambiamenti climatici¹⁶.

Con la seguente Convenzione vengono stabiliti i principi fondamentali alla base di qualsiasi futuro negoziato sul clima:

- Principio di responsabilità comune, ma differenziata: questo stabilisce che tutti i paesi, pur presentando una situazione economica e sociale di sviluppo non omogenea, sono responsabili, anche se in maniera diversa, della situazione attuale del clima.

- principio di equità: richiede la partecipazione e collaborazione tra i diversi paesi, per quanto riguarda le decisioni da prendere e le azioni da attuare; stabilisce la necessità di un consenso comune, per gli aspetti a cui dare priorità nell'ambito della lotta ai cambiamenti climatici (Barilla Center For Food & Nutrition, 2008).

L'UNFCCC predispone due tipi di strategie per far fronte alle minacce comuni legate al clima: la strategia di mitigazione, che si focalizza sulle cause dei cambiamenti climatici, cercando quindi di ottenere un taglio ed uno stato di equilibrio, per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera. La strategia di adattamento guarda alle conseguenze dei cambiamenti climatici, proponendo programmi ed azioni che ne limitino e riducano gli effetti negativi. Queste due politiche, secondo l'UNFCCC, devono essere utilizzate ed applicate in maniera complementare, non devono risultare l'una l'alternativa dell'altra. La Convenzione stabilisce tre categorie di applicazione: Annex I, che comprende i paesi che fanno parte dell' OECD¹⁷ nel 1992 e i paesi con

¹⁶ Barilla Center For Food & Nutrition. (2009). *Cambiamento climatico, agricoltura e alimentazione*. Retrieved from <http://www.barillacfn.com/position-paper/pp-cambiamento-climatico-agricoltura/>

¹⁷ L'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) o *Organisation for Economic*

economie in transizione (Federazione Russa, Stati baltici, e paesi dell'Europa centro-orientale); Annex II cioè solo i paesi membri OECD nel 1992; Non-Annex I raccoglie invece tutti i paesi rimanenti, cioè quelli con un'economia in via di sviluppo. Durante le negoziazioni vengono usate queste tre categorie di paesi per l'attuazione delle decisioni prese, in quanto raccolgono stati simili e omogenei tra loro.

Successivamente viene stipulato il Protocollo di Kyoto, un accordo internazionale del'11 dicembre del 1997, a cui hanno aderito i paesi partecipanti alla Terza Sessione della Conferenza delle Parti della Convenzione sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Questa intesa mira ad ottenere un'azione congiunta a livello internazionale, che porti all'abbassamento delle emissioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera. Nel seguente accordo sono stati sottoscritti come gas dannosi: il diossido di carbonio, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, idrocarburo perfluorato, esafluoruro di zolfo. Secondo il seguente Protocollo i paesi industrializzati e i paesi con un'economia in transizione avrebbero dovuto raggiungere un taglio del 5,2% delle loro emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990, entro l'anno 2012. Gli obiettivi da raggiungere in termini di riduzione delle emissioni sono stati diversificati tra i vari paesi: l'Unione europea avrebbe dovuto ottenere un abbassamento dell'8%, gli Stati Uniti del 7%, il Giappone del 6%; alla Federazione Russa, Nuova Zelanda ed Ucraina non è stata imposta alcuna riduzione, mentre avrebbero potuto subire una crescita di emissioni la Norvegia (dell'1%), Australia (8%), Islanda (10%) (Borghesi, 2011). Questa differenziazione è stata imposta sulla base del Principio di responsabilità comune, ma differenziata.

Nel Protocollo figurano anche i mezzi e le procedure attraverso i quali ottenere un taglio delle emissioni di gas serra nell'atmosfera. Vengono proposti due tipi di interventi, il primo su scala internazionale punta agli obiettivi di carattere generale previsti dall'accordo come:

- L'incremento del rendimento energetico dei principali settori dell'economia nazionale.

Co-operation and Development - OECD e Organisation de coopération et de développement économiques - OCDE, è un'organizzazione internazionale di carattere economico per i paesi membri e paesi sviluppati.

- Uno sviluppo maggiore dei meccanismi adibiti all'eliminazione e raccolta di gas ad effetto serra.
- L'incentivazione di tecniche e pratiche agricole, che puntino alla sostenibilità.
- L'incremento e diffusione di forme energetiche rinnovabili e tecnologie per la cattura del carbonio.
- L'eliminazione dei difetti del mercato, degli incentivi fiscali, delle esenzioni tributarie e dei sussidi, che vanno contro gli obiettivi della Convenzione che coinvolgono i settori responsabili della fuoriuscita di gas ad effetto serra nell'atmosfera.

Il secondo tipo di intervento coinvolge la comunità internazionale e nasce come tentativo di rendere l'accordo più flessibile nei confronti delle diverse situazioni degli stati ed alleggerire i costi che pesano complessivamente sui vari governi. Gli interventi che appartengono a questa categoria sono denominati "meccanismi flessibili", quali: la *joint implementation*, che permette ai paesi industrializzati e a quelli con un'economia di transizione di poter collaborare tra loro e attuare azioni congiunte per ottenere i risultati prefissati; il *Clean Development Mechanism*, cioè meccanismo di sviluppo pulito, che prevede una collaborazione tra tutti i paesi industrializzati, paesi con economia in transizione e paesi con un'economia in via di sviluppo; l'*Emission Trading*, cioè lo scambio delle quote di emissione (Barilla Center For Food & Nutrition, 2009).

Tra i vari meccanismi previsti dal Protocollo di Kyoto sono importanti i sinks (pozzi), cioè l'immagazzinaggio di carbonio da parte del settore agro-forestale. Secondo il Protocollo a partire dal 1990 per tutti gli stati aderenti il sequestro di carbonio, grazie alla formazione di nuove foreste o polmoni verdi, oppure il caso contrario di distruzione e sostituzione di queste per altri usi del terreno, verrà registrato nel rendiconto dello stato, per quanto riguarda il registro tenuto delle emissioni. Questa clausola vale anche per altri lavori promossi dall'uomo come: *Forest management* (gestione forestale); *Cropland management* (gestione dei suoli agrari), *Grazing land management* (gestione dei prati e pascoli); *Revegetation* (rivegetazione). Ogni paese, secondo il protocollo, può decidere di includere nei propri bilanci una o più di queste attività e annotare le emissioni o gli assorbimenti di CO₂ ad esse correlate. Queste attività sono diventate

molto importanti e sempre più applicate nel tempo, proprio perché permettono l'assorbimento di notevoli quantità di CO₂ dall'atmosfera¹⁸.

Per gli stati che non riescono a soddisfare i vincoli imposti dal Protocollo, non sono previste sanzioni economiche dirette, ma provvedimenti quali l'aumento del 30% del valore di emissioni mancanti per raggiungere gli obiettivi fissati dal Protocollo, in aggiunta agli obblighi che verranno sanciti nel secondo periodo (post-Kyoto); l'attuazione di un programma di azione mirato, che permetta al paese di raggiungere gli obiettivi vincolanti; sospensione della possibilità di partecipazione all'Emission Trading.

Il Protocollo di Kyoto però manca di informazioni e dettaglio, per quanto riguarda l'applicazione concreta dei diversi meccanismi che prevede. Questi vuoti verranno colmati successivamente con gli accordi di Bonn e Marrakech. Per la complessità delle attività negoziali, l'abbandono dell'accordo da parte degli Stati Uniti ed Australia e per l'esitazione dimostrata da parte della Federazione Russa, il Protocollo di Kyoto verrà attuato il 16 febbraio 2005, diventando quindi vincolante al livello internazionale ben 8 anni dalla sua approvazione.

All'Ottava Conferenza delle parti ad Doha (Qatar) nel 2012, solo alcuni paesi (L'Unione europea, Australia, Svizzera e Norvegia) responsabili nel totale del 15% delle emissioni complessive, si sono impegnati a portare avanti gli impegni presi con il Protocollo di Kyoto; 200 paesi partecipanti hanno comunque avviato un programma che dovrà portare al raggiungimento nel 2015 di un nuovo accordo che dovrà diventare operativo entro il 2020.

Alla tredicesima Conferenza delle parti della Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (COP13), svoltasi nel dicembre del 2007 a Bali, la Comunità internazionale fissa un programma destinato a partire dopo il 2012, per combattere i cambiamenti climatici. Questo Piano di Azione di Bali si concentra su quattro linee guida principali:

-Adattamento: far in modo che i sistemi economici, produttivi e gli insediamenti umani si adeguino ai cambiamenti climatici in atto, cioè si sviluppino tenendo conto del

¹⁸ Barilla Center For Food & Nutrition. (2009). *Cambiamento climatico, agricoltura e alimentazione*. Retrieved from <http://www.barillacfn.com/position-paper/pp-cambiamento-climatico-agricoltura/>

seguinte fenomeno, in modo da ridurre gli effetti negativi; questa strategia guarda soprattutto ai paesi la cui economia è in via di sviluppo.

-Mitigazione: azioni che mirano ad ottenere un taglio delle emissioni, diminuendo il tasso di deforestazione del pianeta e incentivando fonti energetiche a bassa emissione di CO₂, si cerca quindi di agire alle cause del fenomeno.

-Trasferimento tecnologico: collaborazione e condivisione di conoscenze e know how tecnologico tra i Paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo

-Finanziamento: la necessità di stanziare dei fondi di carattere internazionale, che permettano l'attuazione di queste misure.

Le emissioni totali di gas serra, per quanto riguarda i paesi dell'EU-28, sono diminuite del 19,2% tra il 1990 e il 2012 (equivalente a meno di 1082 milioni di tonnellate di CO₂). Le emissioni si sono ridotte del 1,3% (pari a 59 milioni di tonnellate di CO₂) tra il 2011 e il 2012 (European Environment Agency, 2014).

Gli stati dell' EU-15 avevano stabilito di adempiere ai loro impegni e di ottenere un taglio delle emissioni tra il 2008-2012 dell'8%; sono riusciti a raggiungere l'obiettivo prefissato, grazie a politiche e strumenti nazionali come lo stoccaggio di carbonio e l'uso delle misure previste dal protocollo Kyoto. Dal 2009 le emissioni totali di gas serra sono rimaste sotto i livelli richiesti all'EU-15 dal Protocollo. Per tutto il primo periodo di impegno (2008-2012), la media delle emissioni dell'UE-15 si attesta a 11,8%, sotto i livelli richiesti per l'anno.

Le principali ragioni dei cambiamenti e delle riduzioni delle emissioni tra 2011-2012 per i paesi dell'EU-15 sono:

- Riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore dei trasporti su strada (- 30 milioni di tonnellate pari ad riduzione del 4%). Nel 2012 questa riduzione delle emissioni ha riguardato soprattutto gli stati membri, che hanno subito una crisi o recessione economica, come l'Italia, la Spagna e la Grecia; trasporto stradale di merci è diminuito del 16% in Italia e Spagna, e del 21% in Grecia.

- la riduzione delle emissioni di CO₂ nella categoria delle industrie manifatturiere, ad esclusione dell'industria siderurgica (-11 milioni di tonnellate pari ad un 3%) soprattutto per un calo della produzione industriale e un calo della produzione di cemento, in particolare in Italia, Germania, Regno Unito, Spagna e Portogallo.

- La riduzione complessiva delle emissioni di CO₂ legata alle produzioni di combustibili solidi e altre industrie legate all'energia (- 9 milioni di tonnellate o - 17%) soprattutto per la Germania, Italia e Regno Unito. In Italia, il driver principale di questa riduzione è stato il calo nella produzione di ferro, acciaio e combustibili.

L'andamento complessivo delle emissioni di gas serra dell'UE è dominato dalla Germania e dal Regno Unito, che rappresentano circa un terzo delle emissioni totali di gas serra dell'UE-28 nel 2012. Questi due Stati membri hanno ottenuto riduzioni totali delle emissioni di gas serra nazionali nel 2012 equivalenti a 504 milioni tonnellate di CO₂, rispetto al 1990, senza tener conto dello stoccaggio di carbonio e l'uso di misure previste dal protocollo di Kyoto. Le ragioni principali dell'andamento favorevole registrato dalla Germania è dovuto all'efficienza delle sue centrali elettriche e di riscaldamento e la ristrutturazione economica dei cinque nuovi *Länder* dopo la riunificazione tedesca. La riduzione delle emissioni di gas serra nel Regno Unito è legata soprattutto alla liberalizzazione dei mercati dell'energia e al conseguente passaggio dal petrolio e dal carbone al gas nel settore della produzione elettrica. L'Italia è al quarto posto per entità nel 2012, con una quota del totale del 10% rispettivamente. Le emissioni di gas serra dell'Italia erano sotto l'11% rispetto al livello del 1990 nel 2012, sono aumentate dal 1990, principalmente per un aumento dei trasporti su strada, elettricità e di calore, e la raffinazione del petrolio. Tuttavia, le emissioni italiane sono diminuite dal 2004, con cali significativi nel 2009 e nel 2012, principalmente in seguito alla crisi economica e per la riduzione della produzione industriale che si è verificata nel corso di questi anni¹⁹.

1.2.1.1 Lo scambio delle quote di emissione

Con la Direttiva 2003/87/CE emanata dal Parlamento e dal Consiglio Europeo il 13 ottobre 2003, viene costituito l'Emission Trading System (ETS); questo è un sistema che rende possibile lo scambio di quote d'emissione di gas serra tra gli stati membri, per ridurre costi e raggiungere un rendimento economico da azioni di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

¹⁹ European Environment Agency. (2014). *Technical report No 09 / 2014 Annual European Union greenhouse gas inventory 1990 – 2012 and inventory report 2014 Submission to the UNFCCC Secretariat.*

Questo sistema permette e nasce con l'obiettivo di dare un costo al danneggiamento del pianeta da parte dell'uomo, attraverso l'emissione di gas serra nell'atmosfera, creando quindi un commercio e stabilendo un prezzo per i danni creati. Questo strumento incentiva inoltre le aziende ad utilizzare ed effettuare il passaggio ad impianti e tecnologie, che abbiano una minore influenza negativa sull'ambiente e quindi siano anche più sostenibili, evitando quindi ulteriori costi per permessi obbligatori.

Con questa Direttiva l'Unione Europea anticipa l'entrata in vigore dell'ETS, stabilita per il 2008 e da vita ad un mercato delle emissioni al livello europeo, già a partire dal 2005.

Segue la Direttiva 2004/101/CE per integrare la precedente, stabilendo la validità dei crediti di emissione ottenuti dalle attività riconosciute dal Protocollo di Kyoto come la Joint Implementation e la Clean Development Mechanism.

La Direttiva 2008/101/CE ha poi modificato la 2003/87/CE, per inserire anche attività di trasporto aereo nell'ETS.

Molto importante la Direttiva 2009/29/CE del Parlamento e del Consiglio europeo riguardante sempre l'Emission Trading System- ETS, in riferimento questa volta al periodo che segue il 2012; questa disposizione quindi riprende in esame il sistema europeo di scambio di quote, adattandolo e sviluppandolo per il periodo successivo.

Questa Direttiva ha introdotto novità e cambiamenti alla precedente (2003/87/CE):

- Viene riformulato l'ambito di applicazione della norma, descrivendo in maniera più specifica gli impianti di combustione coinvolti ed allargando l'ETS a gas che non siano solo CO₂.
- Si permette di non prendere in considerazione impianti di piccole dimensioni (con emissioni non superiori a 25.000 t di CO₂), basta che questi siano controllati da misure che permettano tagli delle emissioni equivalenti a quelli che si sarebbero attuati se fossero rimasti nell'ETS.
- La nuova Direttiva sancisce che le quote vengano assegnate tramite asta.
- Le aste sono controllate e si basano su regole volute ed imposte dal regolamento europeo, le entrate verranno utilizzate per iniziative indirizzate alla riduzione del fenomeno dei cambiamenti climatici (Parlamento Italiano, 2014).

Per i settori a cui la direttiva 2009/29/CE non fa riferimento, cioè quelli non-ETS, come l'agricoltura, i trasporti e il settore civile, vengono imposti dei vincoli, per quanto riguarda il taglio di emissioni da ottenere entro il 2020. L'Italia ha l'obbligo di ridurre i

propri livelli di gas serra del 13%. Questo in base alla decisione n 40672009 del Parlamento Europeo e del Consiglio d'Europa²⁰.

1.2.1.2 Unione Europea: Pacchetto clima-Energia

Nel giugno del 2009 il Consiglio Europeo vara un programma politico, che mira a cambiare le strutture di utilizzo energetico degli Stati Membri ed a raggiungere gli obiettivi di riduzione di emissioni di gas serra nell'atmosfera. Viene adottato quindi il "Pacchetto Clima-Energia", che stabilisce i punti da seguire, i cosiddetti obiettivi 20-20-20.

Quest'ultimi sono:

- Riduzione almeno del 20% delle emissioni di gas ad effetto serra derivanti dal consumo energetico in Europa entro il 2020, in riferimento ai valori del 1990.
- Aumento dell'utilizzo di energia proveniente da fonti energetiche rinnovabili almeno del 20%.
- L'efficienza energetica deve migliorare almeno di una percentuale del 20%.

Segue la Conferenza di Copenaghen, svoltasi tra il 7 e 18 dicembre del 2009 sotto la supervisione dell'ONU. Durante l'incontro l'Unione Europea si dimostra l'unica tra i partecipanti ad aver anticipato i tempi richiesti, per adempiere ai propri impegni, nei confronti dei cambiamenti climatici. Durante l'incontro viene ribadita la responsabilità di tutti i paesi nei confronti dei fenomeni climatici in atto, sia per gli stati con un'economia in via di sviluppo che non; tra i partecipanti vengono divisi in maniera equa gli obblighi e si ribadisce l'impegno perché la temperatura a partire dal 2012 non subisca ulteriori aumenti, viene imposto come limite 2 C.

L'Unione Europea definisce poi la Strategia "Europa 2020", approvata dal Consiglio Europeo nel giugno del 2010, in linea con gli obiettivi prefissati con il pacchetto clima-energia per il 2020. Quest'ultima è il risultato dell'impegno dell'Unione Europea nel voler rendere più sostenibile la propria economia, contribuendo nella misura minore

²⁰ Parlamento Italiano, <http://leg16.camera.it/561?appro=9#paragrafo78>, data di consultazione 20 giugno 2014.

possibile ai cambiamenti climatici in atto, con un profilo energetico efficiente e minima emissione di CO₂.

L'Unione Europea interviene prima di tutto sul settore energetico; il Consiglio del 4 febbraio 2011 pone obiettivi e punti da raggiungere quali la decarbonizzazione, entro il 2050 dei settori maggiormente responsabili dell'emissione di CO₂, come quello dell'elettricità e dei trasporti; sottolinea la necessità inoltre di introdurre nuove tecnologie più efficienti e d'investire sull'innovazione per ottenere migliori risultati in termini energetici di risparmio e bassa emissione. L'Europa cerca di rimanere in linea con gli obiettivi del Protocollo di Kyoto, cercando di rendere il proprio sistema economico sempre più dipendente da fonti energetiche rinnovabili. L'incentivazione al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti rinnovabili porta alla diminuzione delle emissioni, se coinvolge anche settori non inclusi nell'ETS.

Per promuovere l'utilizzo di energia alternativa vengono adottate altre tre direttive principali: la prima riguardante le risorse rinnovabili (2001/77/CE), proponendo che entro il 2010 le energie rinnovabili subissero un aumento del 21% nei confronti dell'utilizzo di energia elettrica e del 12% rispetto al consumo energetico totale. Segue la direttiva 2003/30/CE sui biocombustibili, stabilendo di raggiungere una loro percentuale d'uso entro il 2005 del 2% e nel 2010 del 5,75% (Borghesi, 2011).

Riveste molta importanza l'attuale direttiva 2009/28/CE varata nel aprile del 2009, per favorire ed aiutare il raggiungimento degli obiettivi del piano 20-20-20. Quest'ultima lascia libero ciascun paese di scegliere la combinazione di energie rinnovabili da utilizzare per raggiungere gli obiettivi imposti, attraverso la presentazione di un piano d'azione nazionale da parte di ciascun stato. Questo comprende la strategia d'attuazione per quanto riguarda l'uso e la diffusione delle energie rinnovabili. La Direttiva stabilisce una serie d'azioni ed iniziative per raggiungere il 20% di energie rinnovabili al livello europeo per quanto riguarda il settore elettrico, dei trasporti con i biocarburanti e del riscaldamento- condizionamento. Impone come obiettivo una percentuale del 10% nel settore dei trasporti, per tutti gli stati membri per quanto riguarda l'uso di energie rinnovabili; all'Italia viene imposta una quota del 17% da raggiungere per uso di rinnovabili, per quanto riguarda tutti gli altri settori. (Enea, 2010).

La Direttiva stabilisce inoltre obiettivi come la riduzione del 10% delle fuoriuscite di gas serra durante la produzione di carburanti rispetto ai livelli del 2010, entro il 2020;

tagli delle emissioni di gas serra per gli impianti di biocarburanti dal 2017 del 50% e dal 2018 del 60%.

I biocarburanti per essere approvati dovranno rispettare specifici parametri ambientali, per esempio non potranno essere ottenuti utilizzando terreni con un elevato livello di biodiversità o con alta concentrazione di carbonio o torbiere e seguire vincoli agro-ambientali. Questa direttiva è stata adottata il 25 giugno 2009, ma il controllo del rispetto dei parametri ambientali è iniziato nel 2012 (www.enea.it).

Per raggiungere più facilmente uno degli obiettivi prefissati quali un risparmio del 20% energetico entro il 2020, il Consiglio il 4 ottobre 2012 ha approvato una nuova direttiva sull'efficienza energetica, che non fissa obiettivi vincolanti per gli stati membri, ma solo indicativi di carattere nazionale. La seguente direttiva prevede:

-Gli Stati Membri dovranno adottare sistemi di risparmio energetico; ad esempio le società di vendita e distribuzione di energia dovranno operare e promuovere interventi ai loro clienti di energia che mirino ad un risparmio energetico.

-All'interno del settore pubblico dovranno essere utilizzati ed acquistate strutture, edifici e servizi a basso consumo di energia e dovranno annualmente essere rinnovati del 3%.

-I consumatori dovranno diventare più consapevoli dal punto di vista energetico, grazie a strumenti e alla possibilità di verifica del proprio stato di consumo energetico.

- Incentivi per le PMI che adottano misure sostenibili.

-Pianificazione di piani nazionali di riscaldamento e raffreddamento più efficienti e controllo dell'efficienza delle nuove produzioni energetiche.

La Commissione Europea ha definito una strategia ad ampio raggio che, in linea con la strategia "Europa 2020", incentivi coloro coinvolti, come i soggetti economici e industriali del mercato europeo, ad investire per l'introduzione di innovazioni che permettano basse emissioni di gas serra da impianti di lavorazione o materie prime ed efficienza energetica.

Le iniziative della strategia sono:

- favorire la ricerca, gli investimenti finanziari e la competitività per quanto riguarda gli ambiti coinvolti in tematiche come i cambiamenti climatici e la sicurezza energetica.
- Rafforzare e valorizzare l'industria europea, rendendola più efficiente e poco inquinante. Entro il 2020 deve raggiungere il 20% il contributo dell'industria al Pil dell'Unione Europea.
- Stabilire una tabella di marcia degli obiettivi da raggiungere per il 2050 in termini di riduzione delle emissioni per l'industria.
- Definire una serie di strategie per l'uso efficiente delle risorse e raggiungere quindi l'obiettivo entro il 2050 di un taglio delle emissioni dal 80 al 95% (Commissione Europea, 2008).

La questione clima deve quindi essere considerata dalle politiche sia a livello europeo, che nazionale; nel cercare di ottenere una crescita che sia sostenibile, queste devono incentivare ad investire e dare importanza a risorse fondamentali per raggiungere questo obiettivo come le energie rinnovabili, l'agricoltura sostenibile, la crescita delle foreste, riciclaggio, risorse idriche; mettere insieme i mezzi del mercato con quelli normativi e favorire il coinvolgimento dell'ambito privato.

1.2.2 ITALIA E POLITICHE SUL CLIMA

Con la legge 120/2002 l'Italia conferma il suo impegno nell'adempiere agli obblighi previsti dal Protocollo di Kyoto. Per sovvenzionare tutti gli strumenti necessari alla riduzione delle emissioni di gas serra, durante la XV Legislatura, con l'articolo 1, commi 1110-1115 della L. 296/2006 si stabilisce che la cassa depositi e prestiti S.p.a., disponga di un fondo, necessario per il finanziamento ad un tasso agevolato di tutte le misure previste e volute dal Protocollo di Kyoto. Questo deposito è stato attivato solo dopo il 2012 dal Ministero dell'Ambiente, con i dettagli sulla modalità di erogazione dei fondi, con la Circolare del 16 febbraio 2012 (Camera, 2014)

L'Art. 57 del D.L 83/2012 elenca le possibili destinazioni di queste risorse finanziarie, modificando i settori di appartenenza dei possibili soggetti destinatari, stabilendo che queste vengano destinate a progetti che coinvolgono il lavoro di persone con età non

superiore a 35 anni. Successivamente con la Circolare del 18 gennaio 2013 n 5505 del Ministero dell'Ambiente, la ripartizione viene così stabilita: 380 milioni per le imprese, 10 milioni proposti da s.r.l. semplificata (S.r.l.s) e 70 milioni destinati ad interventi di ambientalizzazione e riqualificazione ricompresi nel SIN di Taranto. Sono state poi emanate diverse disposizioni normative in linea con il Protocollo di Kyoto, ma riguardanti soprattutto la promozione e diffusione di energie rinnovabili e l'incentivazione ad un maggiore risparmio energetico. Anche se gli sforzi per raggiungere gli obiettivi imposti sono molti, non è certo che l'Italia riuscirà a raggiungerli. Una maggiore attenzione al problema è stata richiesta all'Italia dall'Europa, ha seguito un documento sullo stato di attuazione degli sforzi ed impegni per ridurre l'emissione di gas ad effetto serra, predisposto dal Ministero dell'Ambiente. Questo allegato al DEF 2012 riassume e presenta lo scenario e la situazione delle emissioni in Italia nel 2011, propone una previsione per il 2012, presenta le azioni da seguire per raggiungere gli obiettivi del Protocollo di Kyoto; il seguente documento inoltre compie un'analisi degli scenari futuri per il 2020, proponendo le azioni e gli strumenti che dovrebbero essere attuati in Italia.

1.3 GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUI SETTORI ECONOMICI

Gli studi indicano che il clima globale è cambiato rispetto all'era Pre-industriale e si prevede che continui a cambiare anche nel corso del 21° secolo ed oltre nel tempo.

I Futuri cambiamenti riguardanti temperatura e caratteristiche importanti del clima si manifesteranno diversamente nelle varie aree del mondo. Secondo l'IPCC le ondate di calore, i caldi estremi e le forti precipitazioni continueranno ad essere sempre più frequenti. Probabilmente in futuro i cicloni tropicali (tifoni e uragani) s'intensificheranno, con vento che raggiungerà picchi di velocità e precipitazioni più intense, associate ad aumenti continui delle temperature della superficie del mare tropicale.

I rischi ambientali ed economici legati al fenomeno dei cambiamenti climatici previsti per il 21° secolo sono notevoli e rivestono importanza nei recenti dibattiti di politica internazionale. L'IPCC ha concluso, che con molta attendibilità il cambiamento climatico ostacolerà la capacità e la possibilità per molte nazioni di conseguire uno sviluppo sostenibile entro la metà del secolo.

Questo fenomeno comporta dei costi di carattere economico e sociale; questi derivano dagli effetti diretti dei cambiamenti climatici o indirettamente da azioni di prevenzione (costi di mitigazione) o di adattamento alla nuova situazione e alle nuove condizioni climatiche. Per conoscere il valore del danno prodotto dal cambiamento climatico è necessario conoscere l'impatto fisico del fenomeno e stimarne un valore economico (Carraro, 2008). I benefici sono invece la stima del danno legato ai cambiamenti climatici, che si è riusciti ad evitare grazie ad azioni di adattamento. Da parte degli economisti è stata data maggiore attenzione nell'analizzare i costi, più che i benefici di un'azione politica climatica globale (soprattutto a causa delle incertezze esistenti in materia di impatti biofisici regionali dei cambiamenti climatici).

I nostri stili di vita, le economie, la salute e il benessere sociale sono influenzati dal cambiamento climatico e anche se le conseguenze di questo fenomeno variano su base regionale; tutte le nazioni e i vari settori economici dovranno fare i conti con le sfide imposte dal cambiamento climatico, attraverso strategie di adattamento e mitigazione.

I settori economici più sensibili al fenomeno dei cambiamenti climatici sono quelli con un legame più stretto con l'ambiente ed il clima e che dipendono dai servizi degli ecosistemi, dalla disponibilità di acqua e dalle condizioni climatiche, come il turismo, la pesca, l'agricoltura, il settore energetico, il settore assicurativo, i trasporti, la silvicoltura e acquacoltura.

Il turismo non fa eccezione e nei prossimi decenni, il cambiamento climatico diventerà un problema sempre più centrale per quanto riguarda lo sviluppo e la gestione di questo settore economico.

Il cambiamento climatico non è un evento futuro remoto per questo settore, poiché l'impatto del cambiamento climatico è già evidente e sta già iniziando ad influenzare il processo decisionale del target del settore turistico.

Da un lato il turismo contribuisce in maniera non trascurabile ai cambiamenti climatici, attraverso l'emissione di gas serra da parte di trasporti e alloggi di cui usufruiscono i turisti. Il turismo dovrà impegnarsi significativamente per ridurre il proprio contributo in termini di emissioni, in accordo con la comunità internazionale.

Questo settore può svolgere un ruolo significativo nell'affrontare il cambiamento climatico, se l'innovatività e le sue risorse sono pienamente mobilitate e orientate verso questo obiettivo. La preoccupazione da parte di questo settore, per quanto riguarda la sfida nei confronti del cambiamento climatico, è visibilmente aumentata nel corso degli ultimi cinque anni. Il cambiamento climatico non è un evento futuro remoto per questo settore, poiché gli impatti di questo fenomeno sono già evidenti e stanno già iniziando ad influenzare il processo decisionale del target del settore turistico.

L'industria del turismo e le sue destinazioni sono chiaramente sensibili alla variabilità ed al cambiamento delle condizioni climatiche. Le manifestazioni regionali dei cambiamenti climatici saranno molto rilevanti per le destinazioni e le preferenze dei turisti e richiederanno un adattamento da parte di tutti i principali operatori del settore. Il clima definisce la lunghezza e la qualità delle stagioni turistiche e svolge un ruolo importante nella scelta delle destinazioni e relativa spesa. In molte località il turismo è strettamente legato e dipendente dall'ambiente naturale, il clima colpisce una vasta gamma di risorse ambientali, che sono attrazioni critiche per il turismo, come le condizioni della neve, la produttività della fauna selvatica e la biodiversità, i livelli dell'acqua e la sua qualità. Influenza anche notevolmente le condizioni ambientali, che possono scoraggiare i turisti,

comprese le malattie infettive, incendi, insetti o parassiti di origine idrica (ad esempio, meduse, alghe), e il verificarsi di eventi estremi come i cicloni tropicali.

La pesca è un altro settore economico che subisce in maniera forte gli effetti dei cambiamenti climatici, per il forte legame con l'ambiente e l'utilizzo di risorse derivanti da questo. L'ambiente marino e costiero da cui questo settore dipende è colpito da fenomeni legati al cambiamento climatico quali l'acidificazione delle acque oceaniche, l'innalzamento del livello medio dei mari, la maggiore presenza di eventi estremi e l'aumento delle temperature. Quest'ultimo fattore influenzerà notevolmente questo settore economico, poiché il riscaldamento delle acque oceaniche e marine avrà effetti diretti come la riduzione della biodiversità, la scomparsa ed estinzione di alcune specie locali (soprattutto nel Mediterraneo), con la nuova presenza e diffusione di specie più esotiche ed invasive, che comporteranno cambiamenti dell'ambiente marino locale e della sua tipica biodiversità.

Lo sfruttamento eccessivo delle risorse marine da parte delle economie dei vari paesi rimane comunque la causa principale delle riduzioni di produttività della pesca e della sua ridotta sostenibilità, i cambiamenti climatici sono solo uno dei fattori che influiscono su questa.

Anche l'acquicoltura sta subendo delle perdite economiche date dalla mancanza di condizioni adatte con acque fresche e per la presenza di malattie causate da un clima più caldo.

Le conseguenze del cambiamento climatico e delle condizioni meteorologiche sul settore dei trasporti ha ricevuto relativamente poca attenzione. Eppure è risaputo che i sistemi di trasporto hanno prestazioni e rendimenti peggiori in condizioni meteorologiche avverse ed estreme. Questo vale soprattutto per le regioni densamente popolate, come le molte zone costiere del mondo, in cui un singolo evento può portare ad una catena di reazioni che possono colpire gran parte del sistema di trasporto. L'aumento previsto del livello dei mari e della frequenza e intensità delle mareggiate e incidenze delle inondazioni possono essere alcune delle conseguenze più preoccupanti del cambiamento climatico, in particolare su questo tipo di zone.

Su scala globale, soprattutto l'aumento delle temperature può influenzare i modelli di turismo e vacanze sciistiche, con variazioni nel trasporto passeggeri. Ci si possono anche aspettare cambiamenti globali nella produzione agricola, con conseguenti cambiamenti nel trasporto merci.

Il Cambiamento climatico potrebbe provocare effetti di disordine e caos a livello di infrastrutture. Per il trasporto su strada la maggior parte degli studi si focalizza sulla sicurezza stradale e la sua congestione. Per quanto riguarda la sicurezza del traffico, la variabile più importante è rappresentata dalle precipitazioni, la maggior parte degli studi mettono in evidenza come le precipitazioni aumentino la frequenza degli infortuni, diminuendo però la gravità dell'incidente. L'effetto di mediazione è che la presenza di precipitazioni riduce la velocità del traffico, riducendo così la gravità di un incidente quando si verifica. Inoltre, la maggior parte degli studi dimostrano una riduzione della velocità del traffico a causa di precipitazioni, ma soprattutto in caso di neve. È interessante notare che l'effetto è maggiore nelle ore di punta e su strade congestionate. Le poche informazioni per quanto riguarda il trasporto ferroviario dimostrano che alte temperature, formazione di ghiaccio, e venti forti, causano soprattutto notevoli ritardi. Per il settore dell'aviazione, la velocità del vento, la sua direzione e la visibilità hanno effetti evidenti sulla sicurezza, ritardi dei voli e sulle loro cancellazioni. Questo ha implicazioni sui costi, sia per le compagnie aeree, sia per i viaggiatori. Tuttavia, non si è certi che i cambiamenti climatici influenzino la velocità del vento, ma soprattutto la sua direzione e sviluppi per quanto riguarda la nebbia e la visibilità. Infine, cambiamenti di temperatura e precipitazioni hanno conseguenze per quanto riguarda i livelli di acqua fluviali. Bassi livelli d'acqua possono costringere le navi da navigazione interna ad utilizzare solo una parte della loro capacità massima, che può provocare un futuro aumento dei costi di trasporto²¹.

È chiaro che i cambiamenti delle condizioni meteorologiche dovuti al cambiamento climatico, influenzeranno la concorrenza tra le diverse tipologie di trasporto, sia all'interno della categoria trasporto passeggeri, sia delle merci. Tuttavia anche se gli effetti sul settore della navigazione interna saranno probabilmente negativi, l'impatto netto non è sicuro e probabilmente è specifico per regione.

La recente ripresa di calamità naturali e conseguenti danni, mette in evidenza la vulnerabilità della società umana e dei vari settori produttivi, nei confronti di eventi meteorologici estremi, quali tempeste, inondazioni e siccità. Notevoli sforzi sono stati inoltre dedicati a verificare se le perdite pregresse sono state influenzate dal cambiamento climatico, concludendo che gli sviluppi socio-economici sono stati la causa principale del-

²¹ World Tourism Organization and United Nation Environment Programme (2008), *Climate Change and Tourism, responding to Global Challenges*.

le perdite e danni passati. Tuttavia le previsioni sui cambiamenti climatici mettono in evidenza come in futuro, un aumento della frequenza e della gravità degli eventi climatici, provocherà ulteriori perdite, richiedendo quindi politiche di adattamento innovative per gestire tali rischi.

Assicurando i rischi legati al cambiamento climatico non si risolveranno gli impatti economici negativi, legati alla maggiore frequenza di catastrofi naturali, che si presenteranno in futuro, ma li può migliorare. Gli accordi finanziari possono svolgere un ruolo complementare nella progettazione di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici globali, che comprendono la prevenzione dei rischi, riduzione e strategie di condivisione del rischio che siano efficienti.

Il settore assicurativo è fortemente influenzato dai cambiamenti climatici, poiché copre una parte considerevole dei rischi collegati a fenomeni meteorologici, soprattutto nei paesi sviluppati. Le richieste future d'indennizzo assicurativo aumenteranno considerevolmente, se le previsioni sul cambiamento climatico e gli sviluppi socio-economici futuri si tradurranno in un aumento della frequenza ed entità dei danni causati da disastri ambientali. La natura flessibile del business assicurativo con contratti a breve termine e la possibilità di cambiare i premi e la copertura nel tempo è una caratteristica adatta a garantire la resilienza del settore ai futuri impatti dei cambiamenti climatici. Le valutazioni regionali effettuate dagli assicuratori sull'esposizione ai rischi naturali e previsioni regionali sui cambiamenti climatici, per quanto riguarda i rischi meteorologici estremi, possono essere informazioni utili per l'impostazione dei premi assicurativi e per la gestione del rischio da parte delle imprese assicurative. Il settore assicurativo potrebbe anche svolgere un ruolo importante nello stimolare e promuovere politiche di adattamento, che limitino i rischi. Il cambiamento climatico infatti non rappresenta solo una minaccia per gli assicuratori, ma comporta nuove opportunità di business redditizi, come l'offerta di prodotti assicurativi per quanto riguarda tecnologie e progetti legati alla mitigazione dei gas serra.

Nel capitolo successivo si riporta in maniera approfondita l'impatto dei cambiamenti climatici sul settore primario, quest'ultimo rappresenta uno dei settori economici maggiormente coinvolti da questo fenomeno, per il suo stretto legame e la sua dipendenza dalle condizioni climatiche.

CAPITOLO 2:

AGRICOLTURA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

2.1 IL CONTRIBUTO DELL'AGRICOLTURA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il settore primario è costretto ad adeguarsi a nuove sfide che riguardano diverse condizioni del suolo, cambiamenti del clima e variazioni della disponibilità d'acqua, però allo stesso tempo dovrà cercare di ridurre il proprio contributo al riscaldamento globale. A causa dei cambiamenti recenti riguardanti la produttività agricola, il comportamento dei consumatori per quanto riguarda il consumo alimentare e l'economia politica di questo mercato, i sistemi agricoli sono ormai riconosciuti per essere una fonte significativa di danno ambientale e per il loro contributo in termini di emissioni di gas serra; quindi se il settore da un lato dovrà adattarsi al fenomeno, con effetti quali la riduzione dei raccolti per inondazioni, siccità ed ad un aumento delle temperature, allo stesso tempo dovrà concentrarsi sul proprio ruolo e sulla propria responsabilità nei confronti del cambiamento climatico globale in atto.

Attualmente la quota di emissioni derivanti dal settore agricolo corrisponde al 12% sul totale globale delle emissioni di gas ad effetto serra; questa percentuale non comprende valori legati a fenomeni di deforestazione o produzione di fertilizzanti azotati, considerati come industriali. Le emissioni che invece riguardano anche tutti questi aspetti legati al settore agricolo coprono invece circa il 30% del totale delle emissioni, questa percentuale è destinata ad aumentare a causa della crescente domanda di prodotti alimentari mondiale²². Questo valore andrebbe però ridotto o tenuto sotto controllo, per evitarne la crescita, poiché la quantità di emissioni è già troppo elevata; queste riguardano tre principali gas ad effetto serra: l'anidride carbonica, il metano e il protossido di azoto.

²² Climate Institute (2008), *Climate Change & Food Security, Climate Alert*, cit., pa. 6

Nel periodo compreso tra il 2001-2011, le emissioni annue sono aumentate del 14%, da 4.684 a 5.335 Mt di CO₂ equivalenti; al livello mondiale l'Asia (44%) e le Americhe (26%) hanno contribuito maggiormente alle emissioni globali di origine agricola, seguiti da Africa (15%) ed Europa (12%) . La Media dei tassi di crescita annui delle emissioni totali, per quanto riguarda lo stesso periodo era maggiore in Asia e Africa, mentre è risultata negativa in Oceania. L'Africa ha invece superato l'Europa, come terzo continente per maggiore emissione di gas serra, a partire dal 2000²³.

Dal 1960 la superficie agricola mondiale è aumentata del 11% dal 4,5 a 5 miliardi di ettari. Questa nei paesi industrializzati è diminuita del 3%, ma è aumentata del 21% nei paesi in via di sviluppo (FAO, 2014). Nello stesso periodo ad aggravare la situazione è stato lo sviluppo di un'agricoltura di tipo intensivo: la superficie di terreno sottoposto ad irrigazione e il numero di macchine agricole è cresciuto del doppio e il consumo dei fertilizzanti è quadruplicato, l'uso di pesticidi in agricoltura è aumentato marcatamente; Di questi i diserbanti rappresentano il 49% d'uso, gli insetticidi il 25%, i fungicidi il 22% ed i rimanenti circa il 3%. Tutti questi fattori di produzione hanno avuto un impatto diretto sulla produzione agro-alimentare mondiale; esiste infatti un rapporto diretto tra l'utilizzo di fertilizzanti, il numero di macchine agricole impiegate, la superficie irrigata e convertita a terreno agricolo, con il livello di produzione agricola mondiale, che in questo modo riesce ad aumentare notevolmente. L'uso inefficiente ed eccessivo di questi fattori è però la causa dei danni ambientali attuali.

Per esempio, il 30-80% dell'azoto utilizzato nei terreni agricoli si sposta dal sito d'applicazione, contaminando i sistemi idrici, l'atmosfera e aumentando anche l'incidenza di alcune malattie; l'irrigazione è inoltre spesso usata in modo inefficiente, provocando ristagni e salinizzazione e deviando l'acqua da altri possibili utilizzi; l'uso eccessivo di macchine agricole ha aumentato il consumo di combustibili fossili nella produzione alimentare, tutti aspetti che hanno un forte impatto ambientale.

La quota specifica di emissioni derivanti dall'agricoltura, tenendo conto non solo delle emissioni derivanti da questa, ma anche da silvicoltura ed altri usi della terra è rimasta costante nel periodo compreso tra 1990-2010; tra il 2001-2010, la maggiore fonte di emissioni è stata l'agricoltura (50%), seguita dalla conversione netta delle foreste in ter-

²³ FAO Statistics Division. (2014). Agriculture , Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks, *Working Paper Series*.

reni agricoli (38%), dalla degradazione delle torbiere, come ad esempio la coltivazione dei suoli organici e fuochi di torba (11%) e dalla combustione di biomassa (1 %)²⁴.

In contributo principale deriva quindi soprattutto dalle attività e pratiche agricole utilizzate, responsabili soprattutto dell'emissione di due importanti gas serra: il metano e il protossido di azoto, che contribuiscono notevolmente al cambiamento climatico, tanto che una loro unità corrisponde rispettivamente a 21 unità e 310 unità di anidride carbonica (Barilla Center For Food & Nutrition, 2009).

Il protossido di azoto deriva soprattutto dal suolo agricolo, mentre il metano è associato al sistema digestivo del bestiame e all'uso di fertilizzanti sui terreni. In generale, per quanto riguarda il settore primario, queste emissioni derivano nello specifico da processi di fermentazione enterica, dalla gestione dei reflui zootecnici, dalla coltivazione del riso, dall'uso di fertilizzanti sintetici, dal letame lasciato al pascolo e letame applicato ai terreni e da residui colturali in decomposizione.

La fermentazione enterica è un processo che ha luogo durante la digestione dei ruminanti, questi si nutrono di sostanze vegetali ed i batteri presenti nelle viscere di questi animali producono ed emettono grandi quantità di gas metano. Un modo per ridurre le emissioni derivanti da questi processi è quello di modificare la dieta di questi animali o ricorrere alla scienza medica per alterare il contenuto batterico del loro tratto digestivo; in realtà però la soluzione migliore sarebbe semplicemente ridurre la domanda di carne. Nel periodo 2001-2011, queste emissioni annue sono aumentate dell'11%, passando da 1.858 Mt di CO₂ equivalenti a 2.071 Mt CO₂ equivalenti (FAO, 2014).

Il bestiame inoltre produce liquami usati come concime, che introducono gas ad effetto serra nell'atmosfera durante la loro fase di decomposizione, se questi rifiuti si degradano all'aria aperta, come ad esempio succede nei pascoli, i batteri aerobici nel processo producono ossido di azoto. Nel caso invece in cui i rifiuti animali vengano sommersi, come negli allevamenti o nelle risaie, l'ossigeno disponibile per i batteri è limitato e in questo caso i batteri anaerobici abbattano il materiale in un processo che produce emissioni di metano; le emissioni da letame e concimi di origine animale riguardano quindi CH₄ e N₂O.

²⁴ FAO Statistics Division. (2014). Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks, *Working Paper Series*.

Partendo come riferimento dai livelli medi del 2000, le emissioni globali derivanti dalla gestione dei reflui zootecnici si prevede aumentino del 6% e del 47% rispettivamente nel 2030 e 2050, secondo i dati della FAO.

Anche la risicoltura rappresenta una delle attività agricole che contribuisce maggiormente all'emissione di gas serra, nel 2011 rappresentava circa il 10% delle emissioni totali del settore primario, pari a circa 522 Mt equivalenti di CO₂ (FAO, 2014). La coltivazione di riso è responsabile dell'emissione di metano, derivante dalla decomposizione anaerobica di materiale organico nelle risaie. Tra il 2001-2011, le emissioni annue sono aumentate dell'8%. Nello stesso periodo il maggiore contributo in termini d'emissioni appartiene all'Asia (89%), seguita da Africa (5%), Americhe (5%) ed Europa (1%). Tassi medi annui di crescita delle emissioni nello stesso periodo si sono dimostrati alti in Africa e dall'Europa. Sempre secondo la FAO, le emissioni globali derivanti dalla coltivazione del riso dovrebbero aumentare rispettivamente del 7% e del 6% nel 2030 e nel 2050.

Anche l'utilizzo di fertilizzanti sintetici provoca l'emissione di gas serra nell'atmosfera e l'uso di questi è ormai elevato nel nostro sistema agricolo moderno al livello globale. Nel periodo 2001-2011, queste emissioni annue sono aumentate del 37%, circa 530-725 Mt equivalenti di CO₂, soprattutto in paesi non-Annex I. L'Asia ha contribuito maggiormente (63%), seguita dalle Americhe (20%) e dall'Europa (13%), Africa ha fornito un contributo minore (3%).

Tra tutte le pratiche e processi legati al settore primario, la deforestazione rimane comunque rimane il fenomeno più preoccupante per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera. In tutto il mondo le foreste, che fungono da serbatoi di carbonio, assorbendolo dall'atmosfera durante il processo di produzione di biomassa, vengono eliminate e bruciate per ottenere nuovi terreni da dedicare all'agricoltura e al pascolo. Grazie a questo processo il contenuto di carbonio di questi habitat, accumulato nel corso di centinaia d'anni, viene rilasciato nell'atmosfera nel giro di poche ore; il suolo stesso, non solo la biomassa al sopra di questo, contiene un alto livello di gas serra sequestrato dall'atmosfera, questa può esser facilmente rilasciato nell'ambiente alla minima perturbazione del suolo. Il processo mondiale della deforestazione, che sta portando alla conversione di enormi quantità di foreste in piantagioni agricole a scopo alimentare ed energetico, è una delle maggiori cause delle elevate emissioni da parte del

settore primario. Tra i continenti coinvolti soprattutto le Americhe (54%), seguite da Africa (26%) e Asia (15%). Un esempio dell'effetto negativo del processo di deforestazione è il caso delle foreste di torbiere presenti in Indonesia. Quest'ultime hanno un'elevata potenzialità di assorbimento del carbonio e negli ultimi anni la loro superficie si sta riducendo a causa dell'espansione di piantagioni di palma da olio. L'unico modo per ridurre le emissioni derivanti dal fenomeno della deforestazione è quello di fermare semplicemente questo processo.

La nostra complessa economia agro-alimentare utilizza inoltre enormi quantità di carburante per il trasporto dei prodotti e per alimentare i macchinari utilizzati nelle pratiche agricole. Queste richiedono grandi quantità di petrolio per ottenere fertilizzanti chimici, far funzionare gli stabilimenti per trattare ad esempio il grano, alimentare mezzi e per servizi di trasporto. Le emissioni derivanti dall'uso energetico in agricoltura sono principalmente di CO₂, in minore quantità metano e protossido di azoto.

Tra 2000-2010, le emissioni sono aumentate del 20%, pari a 651-785 Mt equivalenti di CO₂ (FAO,2014).

Come visto esistono diversi problemi ambientali provocati dalle attuali pratiche agricole, i costi di questi però non sono contabilizzati e comunemente considerati. Eppure molti degli stessi sistemi agricoli stanno soffrendo poiché le risorse naturali fondamentali di cui hanno bisogno si sono indebolite e sono diminuite a causa di un'agricoltura troppo intensiva. L'agricoltura può influenzare negativamente l'ambiente attraverso un uso eccessivo delle proprie risorse naturali o utilizzando questo come discarica d'inquinamento. Questi effetti sono chiamati esternalità negative, perché di solito non sono conseguenze che coinvolgono il mercato e quindi i loro costi non vengono comunemente considerati. Le esternalità nel settore agricolo hanno almeno quattro caratteristiche: sono i costi spesso trascurati e omessi, spesso si presentano in ritardo con uno scarto temporale, danneggiano gruppi i cui interessi non sono ben rappresentati nei processi decisionali e politici e l'identità della fonte dell'esternalità spesso non è nota. Ad esempio, gli agricoltori generalmente non sono incentivati ad effettuare seri controlli per fare in modo che i pesticidi non si mescolino nelle acque, nell'atmosfera e nei vicini sistemi naturali e così viene trasferito l'intero costo per rimediare al danno ambientale alla società. Allo stesso modo, i produttori di pesticidi non rispondono degli effetti collate-

rali sull'ambiente che provoca l'uso di queste sostanze, questi sono aspetti che non sono considerati nei costi che sostengono.

Tutti questi problemi esistono perché si sottovaluta gravemente il valore attuale e futuro del capitale naturale. Negli ultimi anni è diventato evidente come il successo dell'agricoltura moderna abbia mascherato nel tempo alcune significative esternalità negative, causando notevoli problemi ambientali e di salute, in paesi come l'Ecuador, Cina, Germania, Filippine, Gran Bretagna e Stati Uniti (FAO, 2014). Questi costi ambientali conducono ad un cambio di visione per quanto riguarda la definizione di sistema agricolo efficiente e suggeriscono la ricerca di alternative in grado di ridurre gli effetti negativi dell'agricoltura moderna. Per esempio nelle Filippine il non utilizzo di pesticidi nel loro sistema agricolo comporta notevoli benefici sociali tra cui la riduzione delle malattie tra gli agricoltori e le loro famiglie. In Cina, le esternalità legate al tipo e alla quantità di pesticidi utilizzati per la produzione di riso causano all'anno dei costi pari a 1,4 miliardi di dollari, che comprendono spese sanitarie per le persone²⁵. Eliminare del tutto gli effetti negativi di pratiche agricole sbagliate e le sue esternalità è molto difficile, tuttavia possono essere ridotte attraverso l'adozione di pratiche migliori e nuove tecnologie; la sostenibilità e il rispetto dell'ambiente dipende però molto dal giudizio delle persone e dalla loro capacità di compiere giuste scelte, che devono essere prese da chi produce, ma anche da chi acquista.

²⁵ Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*.

2.2 INFLUENZA DEI CAMBIAMENTI DEL CLIMA SULL' AGRICOLTURA

L'agricoltura è il settore economico destinato a risentire maggiormente degli effetti dei cambiamenti climatici; questi saranno differenti a seconda delle diverse aree geografiche del mondo, le variazioni del clima non si presenteranno in maniera uguale, ma si differenzieranno ad esempio tra Europa e aree non europee. Gli effetti diretti riguardano soprattutto la disponibilità di risorse idriche, l'aumento delle temperature, la configurazione delle precipitazioni e l'aumento di CO₂ nell'atmosfera. Inoltre tra le conseguenze più evidenti il cambiamento delle aree destinabili alla coltivazione, il cambiamento delle stagioni, variazioni degli insetti e infestanti delle piante.

Il mutamento delle temperature interessa notevolmente il settore agricolo, in quanto può causare altri cambiamenti indiretti ed influenzare notevolmente l'andamento del settore; Questa variazione, soprattutto in termini di aumento, potrà favorire la resa di alcune colture, ma danneggiare altre che traggono invece vantaggio da temperature più basse. Indirettamente questo ha effetti sulla domanda ed offerta di risorse idriche, sulla diffusione di insetti e malattie delle piante, intrusione di specie vegetali infestanti in habitat non loro. Anche l'andamento delle precipitazioni e la variazione delle stagioni è un altro aspetto che coinvolge enormemente l'agricoltura, poiché è un settore fortemente dipendente dai regimi climatici. Si verificherà un'alterazione delle terre coltivabili e arabili, la resa delle colture sarà minore, si verificheranno cambiamenti in termini di qualità del suolo (come un aumento o una perdita di minerali, variazione della sua biodisponibilità e alterazione del suo ecosistema di microrganismi).

È necessario quindi rendersi conto che questi diversi aspetti fattori sono strettamente collegati, rendendo quindi gli effetti dovuti al cambiamento climatico altamente interconnessi tra loro.

2.2.1 VULNERABILITÀ DELL'AGRICOLTURA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

- *Sistemi ed Aree di coltivazione* : al livello locale è prevista una riduzione delle precipitazioni annuali, con periodi di siccità prolungati e aumenti generali della temperatura. Questi cambiamenti potrebbero provocare per molte colture una crescita precoce, con tempi di sviluppo e di vita più brevi; questo anche per stagioni caratterizzate da inverni secchi, primavere nuvolose ed estati con ondate di caldo (Maracchi, 2000). I calendari stagionali di crescita potrebbero cambiare, alterando le tempistiche seguite dagli agricoltori per la semina e la raccolta; questo cambiamento richiederà quindi una revisione delle pratiche tradizionali e delle tempistiche seguite, dalla semina, al diserbo e per la raccolta. Un'altra conseguenza è il probabile cambiamento degli areali tipici delle varie coltivazioni, che in alcuni casi tenderanno a spostarsi verso Nord. I cambiamenti climatici potrebbero infatti provocare una probabile modifica dello scenario agricolo: mentre si prevede un aumento dei raccolti e della superficie di area coltivabile in Europa Settentrionale, al sud potrebbe verificarsi la tendenza opposta, con una riduzione dei rendimenti, per la carenza idrica e la frequenza di condizioni meteorologiche estreme. La crescita del livello del mare ed il crescente fenomeno della desertificazione, con la diminuzione delle aree coltivabili avrà notevoli effetti poi sul settore primario e sul suo sistema di coltivazione.

Il riscaldamento globale previsto, l'aumento delle precipitazioni, la maggiore frequenza ed intensità di rovesci renderà più umide alcune aree geografiche ed altre più aride e secche, con conseguente erosione del suolo. A media latitudine si verificherà una riduzione di umidità e una forte aridità nel periodo estivo, mentre le altre latitudini subiranno un aumento delle precipitazioni nel corso del periodo invernale²⁶.

- *Qualità del suolo*: il cambiamento delle precipitazioni ha come conseguenze la scarsità di risorse idriche, l'esigenza in alcuni casi di irrigazione anche nelle fasi iniziali di attecchimento delle colture estive a causa della siccità invernale, il necessario controllo e monitoraggio delle ondate di calore con adeguate pratiche di irrigazione. Con i

²⁶ Miraglia, M., Marvin, H. J. P., Kleter, G. a, Battilani, P., Brera, C., Coni, E., ... Vespermann, a. (2009). Climate change and food safety: an emerging issue with special focus on Europe. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 47(5), 1009–21

cambiamenti climatici la qualità dei suoli in alcune aree europee è destinata a deteriorarsi creando le condizioni perché si verifichino fenomeni di erosione e in alcuni casi di frane. L'Aumento della temperatura e delle precipitazioni solo in alcuni periodi dell'anno, potrebbe causare ingenti perdite di importanti minerali presenti nel suolo, in particolare si potrebbero verificare casi di lisciviazione ed erosione. Anche se non è ancora chiaro quale siano gli effetti dei cambiamenti climatici sul suolo e sulle sue proprietà, soprattutto per quanto riguarda la disponibilità e presenza di minerali importanti per le piante, soprattutto per la loro crescita.

- *Resa dei raccolti* : La resa dei raccolti di tutti i paesi europei è destinata a cambiare. Uno degli effetti dei cambiamenti climatici è infatti la diminuzione della produttività delle colture utilizzate per la produzione di alimenti e mangimi, sia per la conversione di terreni agricoli per la produzione di biocarburanti, per ottenere un taglio delle emissioni di gas a effetto serra, o come già menzionato per la riduzione della produzione agricola dovuta alle diverse condizioni climatiche. L'Europa meridionale subirà probabilmente un calo per quanto riguarda le colture da semina primaverile come il mais, il girasole e la soia; la loro coltivazione si sposterà nelle regioni del Nord Europa. La produzione di mais aumenterà del 30-50% nelle regioni dell'Europa Settentrionale, ma diminuirà fortemente nell'Europa Meridionale²⁷. Anche la maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi renderà più instabile la produzione, rendendo necessario il ricorso a strumenti assicurativi, per permettere agli agricoltori di tutelarsi. Oltre ad una variazione sulla resa, i cambiamenti climatici hanno un impatto anche sulla qualità della produzione agricola, soprattutto per il cambiamento del ciclo di sviluppo della coltura, che per alcune specie comporta una perdita sostanziale in termini di qualità. Cambiamenti nel livello di produzione, delle precipitazioni e dei cicli stagionali, comporteranno aggiustamenti nell'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti.

L'uso dei fertilizzanti viene regolato in base all'adattamento ed all'assorbimento di sostanze nutritive da parte delle colture e per perdite di queste che possono verificarsi nella loro fase di crescita. Gli aumenti di CO₂ nell'atmosfera causeranno inoltre un

²⁷ Miraglia, M., Marvin, H. J. P., Kleter, G. a, Battilani, P., Brera, C., Coni, E., ... Vespermann, a. (2009). Climate change and food safety: an emerging issue with special focus on Europe. *Food and Chemical Toxicology : An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, cit.,p. 31

più elevato assorbimento di azoto da parte delle colture e quindi un utilizzo più elevato di fertilizzanti. I cambiamenti climatici possono inoltre influenzare le perdite di azoto attraverso lisciviazione o volatilizzazione in modo del tutto imprevedibile.

- *Coltivazioni ed ambiente biologico associato*: Le temperature più alte e la maggiore incidenza e intensità di eventi meteorologici estremi, non solo comporta cambiamenti significativi ai sistemi di coltivazione ed al livello produttivo, ma influenza anche la gamma di parassiti che possono colpire le colture, alterando le dinamiche di vita degli insetti che interessano le coltivazioni, alimentando le malattie delle piante, che favoriscono la riduzione di resa e mettono in pericolo la sicurezza alimentare se non vengono prese in tempo misure appropriate. Per quanto riguarda i cambiamenti che coinvolgono gli insetti delle piante, le erbe infestanti e le malattie, molti autori sottolineano le interazioni tra parassiti e colture è influenzato soprattutto dalla portata delle precipitazioni, più che dalla loro frequenza. Gli aumenti di temperatura possono causare e favorire attacchi parassitari, soprattutto nella fase molto delicata di sviluppo iniziale della coltura. In particolare, i cambiamenti climatici potrebbero influire sulla capacità degli insetti di svernare, sulla loro distribuzione geografica o la varietà e influenzare la loro presenza o meno nelle coltivazioni. L'impatto preciso dei cambiamenti climatici per quanto riguarda insetti e microrganismi patogeni è però alquanto incerto, perché in alcuni casi i cambiamenti climatici possono favorirne la diffusione, mentre in altri ostacolarla. In generale comunque il cambiamento climatico influenza l'interazione tra insetti e piante agricole, ciascun caso però deve essere analizzato singolarmente, a seconda del tipo di insetto e della pianta presa in considerazione²⁸.

²⁸ Miraglia, M., Marvin, H. J. P., Kleter, G. a, Battilani, P., Brera, C., Coni, E., ... Vespermann, a. (2009). Climate change and food safety: an emerging issue with special focus on Europe. *Food and Chemical Toxicology : An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, cit.,p.31

2.2.2 VULNERABILITÀ DEI SISTEMI DI SICUREZZA

Un altro tema da prendere è l'impatto dei cambiamenti climatici sulla sicurezza alimentare; la vulnerabilità di questa viene scarsamente considerata sia in Europa, sia a livelli internazionali e l'impatto sarà in generale maggiore nei paesi in via di sviluppo. Il problema della sicurezza alimentare è tuttavia legato ad inaccettabili standard che rendono il cibo inadatto al consumo umano e che ne riducono la sicurezza, portando le persone a consumare cibi di più bassa qualità, contaminati o che hanno una ridotta presenza naturale di determinati minerali o nutrienti importanti per l'alimentazione umana. Una questione importante è sapere quanto il fenomeno del cambiamento climatico influenzerà questa tematica.

- *Micotossine*: Nonostante i tentativi di controllo della contaminazione da muffe, le micotossine sono onnipresenti in natura e si verificano regolarmente in tutto il mondo forniture alimentari con infestazione da muffa, che colpisce prodotti agricoli più facilmente attaccabili come cereali, noci e frutta. Le micotossine, hanno un grave effetto sulla salute umana e animale a causa delle loro riconosciute proprietà tossiche. La loro diffusione è fortemente influenzata da fattori ambientali, principalmente dalla temperatura, la relativa umidità, l'attacco degli insetti, dalla siccità e dalle condizioni di stress che possono subire le piante. Per comprendere l'impatto delle variazioni climatiche sono necessarie osservazioni ed esperimenti sul campo nel lungo termine in diverse regioni e nei diversi tipi di suolo. Il mais è in grado di supportare la produzione di diverse forme di micotossine, come *F. graminearum*, *verticillioides Fusarium* e *Aspergillus flavus*, la specie dominante è influenzata dalle condizioni meteorologiche. Nel 2003, il clima caldo e secco che si è protratto per lungo tempo ha provocato la diffusione di *A. flavus*, che ha provocato problemi di contaminazione da aflatossine prima poco comuni in Europa, aree meridionali incluse²⁹. Una temperatura mite e caratterizzata da piogge, durante la crescita delle piante di mais, rappresenta una condizione favorevole all'infezione della pianta da parte della *F. graminearum*. Il problema è rilevante in diverse aree coltivate dell'Europa centrale. Inoltre, la distribuzione e il ciclo delle muffe è influenzata soprattutto dall'attacco degli insetti alle piante, stabilendo così una relazione ulteriore con l'impatto già descritto dei cambiamenti climatici sugli insetti. Le informa-

²⁹ Miraglia, M., Marvin, H. J. P., Kleter, G. a, Battilani, P., Brera, C., Coni, E., ... Vespermann, a. (2009). Climate change and food safety: an emerging issue with special focus on Europe. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, cit.,p.31

zioni citate suggeriscono che l'effetto dei cambiamenti climatici sulla colonizzazione da muffe e la produzione di micotossine dev'essere valutata caso per caso, poiché ogni specie di muffa ha le proprie condizioni ottimali per quanto riguarda la temperatura e acqua per la crescita e la formazione di metaboliti tossici.

- *Pesticidi*: Non solo il cambiamento delle temperature, ma l'aumento di parassiti e malattie delle piante, così come delle erbe infestanti, avrà effetti sul modo e il grado di utilizzo dei pesticidi. Il cambiamento climatico può inoltre influenzare l'attività di alcuni pesticidi. I mutamenti climatici causeranno una maggiore diffusione dei parassiti nelle colture e di conseguenza un maggior uso di prodotti chimici. Questo comporterà un elevato rischio di esposizioni delle persone ai pesticidi, per i residui di questi che tendono a rimanere nei cibi. La diminuzione di materia organica nel suolo e l'aumento della temperatura potrebbe provocare il maggiore assorbimento da parte della radice della pianta dei pesticidi, che a seconda delle diverse condizioni si legherebbero più o meno alla materia organica, anche se dipende dalle caratteristiche fisico-chimiche dei pesticidi. Inoltre, molti pesticidi hanno un'attività limitata in condizioni climatiche aride e asciutte, in quel caso necessitano di dosi più elevate o di applicazioni più frequenti per proteggere le colture. Infatti vi sono prove di inattività dei pesticidi a temperature troppo elevate.

- *Oligoelementi*: i potenziali effetti dei cambiamenti climatici sul trasferimento di oligoelementi nel suolo delle piante possono essere divisi in due gruppi principali, gli effetti legati allo sviluppo delle piante e alla loro resistenza e quelli che coinvolgono la salute umana.

Effetti sullo sviluppo e resistenza della pianta: a seconda dell'area geografica, i previsti cambiamenti climatici possono alterare le condizioni del suolo e la sua disponibilità di elementi, così gravemente da mettere in pericolo l'adattamento di alcune specie di piante a nuove o a terreni di crescita chimicamente squilibrati. Per esempio, sul frumento sono stati riscontrati effetti interattivi di temperatura e di stress da metalli pesanti. Carezza di nutrienti o eccesso di elementi tossici può causare una minore resistenza agli insetti, ai parassiti e alle varie malattie delle piante. A sua volta, questo può provocare una diminuzione delle rese e variazioni nella domanda di fertilizzanti e di altri prodotti chimici. Un maggiore uso di sostanze chimiche non ha effetti positivi, poiché può influenzare negativamente l'assorbimento di oligoelementi tossici.

Rischi per la salute umana: un primo rischio è rappresentato dalla possibile formazione e presenza di tracce di elementi potenzialmente tossici in alcune piante e su altri prodotti agricoli, a causa della variazione delle condizioni pedoclimatiche. Arsenico (As) nelle sue forme inorganiche, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) sono gli elementi più pericolosi. Inoltre, qualsiasi cambiamento che possa pregiudicare la sicurezza dei prodotti in termini di elementi contenuti, può avere direttamente o indirettamente ripercussioni sulla salute umana, anche nel caso di prodotti vegetali coltivati per essere destinati a diventare mangime per il bestiame. Un secondo rischio è rappresentato dalla carenza di microelementi importanti per la catena alimentare, a causa della loro diminuzione di concentrazione nel prodotto agricolo stesso. Elementi essenziali, per cui il rischio di carenza nell'uomo è maggiore, sono il ferro (Fe), zinco (Zn) e selenio (Se).

- *Microorganismi degli alimenti e dei mangimi*: il cambiamento climatico è stato identificato come la causa di contaminazione batterica di cibo e acqua, provocando così rischi di malattie infettive trasmesse dagli alimenti e dall'acqua. Batteri dell'acqua e di origine alimentare possono causare lievi, ma anche gravi malattie gastrointestinali, che possono colpire l'uomo e in parte causare gravi problemi di complicazione, come la colite emorragica e sindrome emolitico-uremica. La maggior parte dei virus, batteri e protozoi che causano le malattie di origine alimentare e legate all'acqua prosperano in acqua e condizioni climatiche calde. Pertanto, un aumento della temperatura dell'acqua e dell'aria potrebbero stimolare l'aumento ed una maggiore circolazione di elementi patogeni nocivi.

- *Biotossine marine*: alcune microalghe dei mari e degli oceani, possono arrivare a formare estese monoculture. I fattori che determinano la loro crescita sono la temperatura dell'acqua, la luce del sole, la presenza di microrganismi competitivi, sostanze nutritive (fosforo, azoto, microelementi), il vento e le direzioni delle correnti. La loro crescita dipende quindi non solo dalla temperatura dell'acqua, ma anche da altri fattori, quali l'eutrofizzazione da inquinamento di acqua, per sostanze provenienti dalle attività umane. Un aumento di fioriture algali nocive è stato registrato a livello mondiale, riportando importanti conseguenze sia di carattere ecologico, che economico a causa dei loro effetti sulle risorse marine costiere. I cambiamenti climatici hanno effetti fisiologici diretti sulla crescita e la riproduzione di alcuni tipi di alghe, causando quindi una mo-

difica indiretta dell'ambiente, attraverso l'aumento della temperatura o producendo una diminuzione generale della salinità marina (Miraglia et al., 2009).

2.3 LE POSSIBILI STRATEGIE DI RISPOSTA

2.3.1 COME L'AGRICOLTURA SI ADATTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

L'agricoltura è uno dei settori economici che da sempre ha impegnato l'uomo, questa per i paesi in via di sviluppo rappresenta una fonte ed attività fondamentale di reddito e autosussistenza, nei paesi sviluppati è diventata invece una bassa componente di entrata nazionale. Il settore primario ricopre comunque in tutti i casi un ruolo importante, poiché influenza il benessere socio-economico di qualsiasi paese e lo stretto legame tra questi due ambiti fa sì che l'andamento del primo abbia impatti sul secondo.

Il comportamento del settore agricolo ha quindi ripercussioni sia di ambito economico che sociale, per questo motivo è importante che le problematiche e le difficoltà che affliggono questo settore vengano velocemente superate; tra queste stanno assumendo una posizione di rilievo i cambiamenti climatici, per il loro forte impatto sul settore primario. L'agricoltura può rispondere adottando una strategia di adattamento nei confronti di questo fenomeno in atto; con un comportamento di questo tipo si decide di agire sugli effetti delle variazioni climatiche sul settore primario, cercando di limitarli al massimo e reagire così a queste nel migliore dei modi. Le reazioni di adattamento possono essere autonome, dovute a meccanismi autoregolatori di mercato o legate alla predisposizione di specifiche politiche economiche (Bosello, 2006).

Il primo tipo riguarda l'azione di singoli agricoltori, se si considerano imprese agricole, che decidono autonomamente di adattarsi ad una nuova situazione e adottare nuove pratiche o apportare modifiche a quelle già in uso, per adattare la propria produzione alle nuove condizioni climatiche risentendone in maniera minima. Un esempio è il cambiamento della frequenza e quantità delle precipitazioni, che ha provocato problemi di scarsità idrica, colpendo le colture estive soprattutto nella fase di sviluppo iniziale, in

seguito alla siccità e carenza invernale³⁰. Questi cambiamenti quindi richiedono adattamenti da parte degli agricoltori, per quanto riguarda le pratiche d'irrigazione, per non subire così perdite di produzione o il verificarsi di fenomeni come la stretta del grano. Un altro adattamento riguarda il tasso di utilizzo dei fertilizzanti, in seguito alla variazione delle precipitazioni, meno frequenti e concentrate soprattutto in pochi eventi. Questo ha anticipato le infestazioni, con la necessità quindi di cambiarne i tempi d'uso.

Per quanto riguarda invece un adattamento dovuto a meccanismi di autoregolazione, questo dipende da aggregati nazionali, questi riguardano soprattutto aggiustamenti dei prezzi di prodotti e servizi agricoli, dovuti al forte legame esistente tra il settore primario e il mercato economico; anche un peggioramento della qualità dei prodotti comporta meccanismi autonomi di adattamento, come la loro graduale sostituzione nel mercato.

Questo tipo di adattamento si basa su una visione dei diversi paesi come entità distinte, ma appartenenti ad un unico sistema economico; all'interno di questo il modo di reagire di ciascuna nazione al fenomeno dei cambiamenti climatici è differente, ma il comportamento di ciascuna ha ripercussioni sull'intero sistema e nei confronti di tutti. Questo provocherà diverse situazioni di prezzo e una sistemazione degli scambi internazionali con vantaggi per alcuni e svantaggi per altri.

Infine il settore agricolo può rispondere ai cambiamenti climatici con un adattamento che si può definire pianificato; questo si basa su piani di intervento ben studiati e proposti da organi politici- economici.

Ad esempio la PAC propone alcuni strumenti per aiutare gli agricoltori ad affrontare il fenomeno dei cambiamenti climatici, inoltre è importante che questi possano disporre di strumenti assicurativi per far fronte a perdite dovute ad eventi estremi o disastri ambientali; importanti sono inoltre le politiche europee, approfondite precedentemente al paragrafo 1.2 del primo capitolo.

Nello studiare e comprendere il fenomeno dei cambiamenti climatici, queste strategie di adattamento vanno quindi attentamente valutate e prese in considerazione, soprattutto dai diversi attori economici coinvolti, che rischiano altrimenti di sottovalutare il seguente fenomeno e i suoi effetti negativi, soprattutto per quanto riguarda il suo impatto sul

³⁰ Maracchi, G. (2000). Effetto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura. *Informatore Agrario*. Cit., pag.7

settore primario. Gli agricoltori dovrebbero già iniziare ad attuare le pratiche necessarie per adattare la propria produzione a questi cambiamenti; è inoltre importante per questi disporre di una visione e comprensione delle tendenze climatiche future, in modo da poter intervenire in tempo, ma anche di previsioni metereologiche più localizzate e nel breve termine. Tuttavia le incertezze riguardanti la velocità e l'entità di questo fenomeno, rendono difficile prevedere le modalità di adattamento delle persone e dei vari attori economici coinvolti, per diversi fattori quali la politica del governo, la possibilità d'accesso a capitali e lo sviluppo di nuove tecnologie.

Tuttavia gli strumenti ora a disposizione permettono di ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura, una condizione fondamentale perché sia possibile, è che il fenomeno venga seguito, studiato ed analizzato da chi di settore, per poter disporre di previsioni su andamenti futuri del clima, che permettano così agli agricoltori di agire in anticipo.

2.3.2 COME L'AGRICOLTURA COMBATTE I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Oltre ad adattarsi al fenomeno dei cambiamenti climatici, il settore primario dovrebbe ridurre il proprio contributo al riscaldamento globale, attuando una serie di politiche ed azioni di mitigazione, queste se attuate in maniera semplice e funzionale comporterebbero una serie di benefici in termini di benessere economico, sociale ed ambientale. Per l'agricoltura applicare strategie e comportamenti di mitigazione significa combattere il fenomeno dei cambiamenti climatici tagliando le proprie emissioni di gas serra, riducendo al minimo l'uso di combustibili fossili nel settore, aumentando la funzione di assorbimento di carbonio del suolo e favorendo pratiche di coltivazione sostenibili e contribuendo alla produzione di energie rinnovabili.

L'utilizzo intensivo del suolo e la continua applicazione di sostanze chimiche per ottenere un'elevata produttività secondo gli standard dell'agricoltura industriale, ha avuto conseguenze non trascurabili sull'ambiente e sul suolo agricolo. Le erbe infestanti e i parassiti sono diventati così resistenti da costringere ad usare dosi maggiori o sostanze chimiche più tossiche; i fertilizzanti chimici e gli erbicidi utilizzati, pur mantenendo inalterata la materia organica del suolo, danneggiano la microflora e microfauna legate alle coltivazioni impedendo così la formazione di un suolo con una struttura stabile e

non favorendo la formazione dell'humus necessario. Inoltre i terreni sotto il peso di un'agricoltura di tipo industriale, stanno ovunque soffrendo di fenomeni di progressiva erosione, che li porta ad emettere una quantità sempre maggiore di carbonio nell'atmosfera.

L'utilizzo di un'agricoltura biologica permette di prevenire questi effetti, in quanto evita l'utilizzo di sostanze chimiche industriali sulle coltivazioni e sui terreni, si basa sull'applicazione di pratiche rispettose del suolo agricolo, come la rotazione delle colture, la copertura del terreno, che limiterebbe l'emissione di gas serra. L'Aratura per il controllo delle infestanti è ancora utilizzata in agricoltura biologica, tuttavia l'ampio uso di colture di copertura e della pratica di rotazione permette di mantenere una buona struttura del suolo e favorire il suo contenuto di humus; con queste caratteristiche il suolo è in grado di assorbire più acqua ed è quindi meno suscettibile all'erosione, rispetto invece all'agricoltura convenzionale. Questa combinazione che prevede una minima lavorazione del suolo, insieme ad una coltivazione biologica.

Questo tipo di agricoltura ha una lunga tradizione, è conosciuta per la sua attenzione nei confronti della salute della terra, delle colture e degli organismi dell'ambiente considerato, invece di guardare alla massimazione dei profitti a scapito del benessere ambientale. Si basa su un sistema agricolo definito sostenibile, in quanto cerca di utilizzare al meglio i beni e servizi offerti dall'ambiente, senza però danneggiare queste risorse.

Questo tipo di agricoltura, oltre a fornire prodotti alimentari agli agricoltori e al mercato, contribuisce a fornire beni di valore come acqua non inquinata, il mantenimento dell'habitat e della fauna selvatica del luogo, la protezione dalle inondazioni, la ricarica delle falde acquifere e il sequestro del carbonio. Quest'ultimo è un aspetto molto importante, in quanto l'accumulo di sostanza organica del suolo grazie a pratiche agricole biologiche, favorisce il sequestro del carbonio nel suolo dall'atmosfera, mediando al cambiamento climatico; per questo ed altri motivi l'agricoltura biologica rappresenta una possibile strategia di mitigazione dei cambiamenti climatici, permettendo di ridurre l'apporto del settore primario per quanto riguarda le emissioni di gas serra nell'atmosfera.

Tuttavia il passaggio in numero elevato a questo tipo di agricoltura non è però facile, in quanto le pratiche agricole tradizionali sono ormai ben radicate tra gli agricoltori ed esiste una forte opposizione da parte del sistema agroalimentare, che vede i profitti deri-

vanti da un'agricoltura di tipo industriale minacciati. Inoltre ci sono dei costi per effettuare la transizione dall'agricoltura convenzionale a quella biologica, in quanto i rendimenti diminuiscono notevolmente finché il suolo non ritorna ad essere fertile e la biodiversità del sito viene ripristinata, questo può richiedere diversi anni visto l'enorme impatto che ha avuto l'agricoltura di tipo industriale. I costi energetici e per l'utilizzo di sostanze chimiche per unità di produzione sono molto più bassi; l'agricoltura biologica subirà quindi un vantaggio rispetto alla convenzionale, quando i prezzi dei combustibili fossili riprenderanno ancora una volta a crescere.

La diffusione su ampia scala di questo tipo di agricoltura, oltre ad un sostegno da parte dei governi finanziario ed educativo, richiede la cessazione delle esportazioni di prodotti alimentari fortemente sovvenzionati, provenienti da paesi ricchi, che minano i fornitori e le produzioni locali. Quando i prezzi per l'energia e derivati chimici a base di olio riprenderanno a salire, le sementi potranno essere raccolte senza la dipendenza da fornitori multinazionali monopolistici, che forniscono semi di varietà fortemente selezionate per massimizzare i profitti del sistema agroalimentare, i metodi biologici e di conservazione del territorio diventeranno più convenienti.

Il settore agricolo negli ultimi anni è stato pienamente coinvolto nella produzione di energie rinnovabili, come attività complementare a quella tipica alimentare del settore; questo rappresenta una strategia di mitigazione non irrilevante grazie al quale il settore primario può contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera in maniera indiretta e diretta. Nel primo caso produce energia rinnovabile da biomassa di origine agricola per autoconsumo, ma anche per terzi, favorendo quindi lo sviluppo del consumo di energia da fonti rinnovabili anche in altri settori e al livello nazionale. In maniera diretta perché, come accennato nel precedente paragrafo, l'emissione del settore primario deriva soprattutto dall'uso di liquami zootecnici, come fertilizzanti e in campo aperto, dalla gestione quindi di questi reflui di origine animale; la produzione di biogas da questo tipo di materia prima rappresenterebbe quindi una soluzione adatta che permetterebbe all'agricoltura di ridurre il proprio apporto in termini di emissioni e contribuire contemporaneamente alla produzione di energie rinnovabili. La partecipazione del settore agricolo in quello energetico sta crescendo, grazie all'utilizzo degli scarti di settore, ma anche attraverso la coltivazione di colture energetiche dedicate per la produzione di bioenergia.

2.4 LA COLLABORAZIONE TRA AGRICOLTURA E SETTORE ENERGETICO: LE BIOENERGIE

Tra le fonti energetiche rinnovabili le bioenergie rappresentano uno dei settori più in crescita; con queste ci si riferisce a qualsiasi tipo di energia ottenuta dalla biomassa ed impiegata per ottenere energia termica ed elettrica. Dalla biomassa ricavata dal settore agricolo si ottengono combustibili in tre diversi possibili stati: gassoso (biogas), solido (biomasse legnose) e allo stato liquido per quanto riguarda i biocarburanti. Nella categoria delle bioenergie ricopre molta importanza il biogas, che rappresenta il settore più in crescita negli ultimi anni; quest'ultimo è un insieme di gas derivanti da un processo di digestione anaerobica, durante il quale la sostanza organica in assenza di ossigeno si trasforma in una miscela di sostanze quali il metano e l'anidride carbonica; il biogas contiene inoltre in quantità minori idrogeno, ossigeno e composti azotati (Veneto Agricoltura, 2010).

Questo processo trasforma materiale organico derivante da substrati organici in biogas, questi possono avere origine da diversi settori: il settore civile e industriale, insieme forniscono per l'ottenimento di biogas soprattutto rifiuti urbani, fanghi e acque reflue derivanti da attività di depurazione; il settore agroindustriale che fornisce scarti di produzione, sottoprodotti e il settore agricolo che fornisce liquami suini e bovini, deiezioni avicole, residui colturali come foraggi, paglia, prodotti agricoli di bassa qualità e colture energetiche dedicate come il mais, il sorgo e la colza.

I biocarburanti possono invece essere di due tipi: alcol etilico, nel caso del bioetanolo, attualmente non prodotto in Veneto, ricavato da colture ricche di zuccheri come il mais, la canna da zucchero, sorgo, oppure come olii vegetali che hanno origine da piante definite oleaginose come palma, girasole e soia. Gli olii vegetali sono utilizzati nel mercato al loro stato naturale e grezzi, o vengono trattati chimicamente per ottenere così il biodiesel. In generale i biocarburanti liquidi vengono usati soprattutto per ottenere energia termica o elettrica, ma possono essere uniti con combustibili fossili e usati come unica miscela (Veneto Agricoltura, 2011).

I due più importanti biocarburanti sono il bioetanolo e il biodiesel, considerati e definiti di prima generazione, perché derivano da colture che altrimenti sarebbero destinate

all'alimentazione. Attualmente i maggiori produttori mondiali di etanolo sono gli Stati Uniti (dal mais) e il Brasile (dalla canna da zucchero). Insieme soddisfano il 90% della produzione mondiale di etanolo usato come biocombustibile³¹; la produzione brasiliana però è di gran lunga più efficiente di quella degli Stati Uniti, legata alla produzione di etanolo dal mais.

Le ragioni che spiegano il vantaggio del Brasile per quanto riguarda la produzione di questo biocarburante sono diverse, prima fra tutte il processo di produzione più semplice dallo zucchero e circa due volte più efficace, di quella utilizzato nel convertire mais in etanolo. In secondo luogo, la canna da zucchero ha maggiore contenuto energetico del mais.

Il biodiesel è prodotto principalmente dalla colza in Europa, soia negli Stati Uniti, palma dall'Asia. Per quanto riguarda la produzione mondiale di questo biocombustibile, il 75% è prodotto nell'Unione Europea, soprattutto in Francia e Germania³².

Per quanto riguarda sempre i biocarburanti, al livello mondiale stanno però emergendo nuovi protagonisti, principalmente paesi in via di sviluppo, che hanno un'elevata capacità di produzione di questa materia: biodiesel da olio di palma in Indonesia e Malesia, l'etanolo da canna da zucchero in Mozambico e in diversi paesi dell'America Centrale, il biodiesel da piante ricche d'olio come la jatropha, pongamia e altre materie prime in India (Climate Institute, 2008).

I biocombustibili possono essere ottenuti da scarti agricoli, ma soprattutto quindi da coltivazioni di colture energetiche dedicate, che permettono di ottenere quantità e livelli di biomassa più elevati.

Queste in genere vengono distinte in legnose o erbacee: le prime sono tipicamente colture arboree ad elevato contenuto energetico per biomassa, appartengono a queste per esempio i boschi cedui. Le colture erbacee sono prevalentemente annuali, come il girasole, la colza o perenni come il miscanto e la canna da zucchero.

La produzione su ampia scala di energia richiede che decine di milioni di ettari di terreno vengano convertiti alla produzione di enormi quantità di materia prima da biomassa, ottenuta più facilmente attraverso la coltivazione di colture energetiche dedicate. Que-

³¹ Climate Institute (2008), *Climate Change & Food Security, Climate Alert*. Cit. pag.11

³² States, U. (2007). *Biofuels : the promise and the risks*. Cit. pag. 71

sto tipo di coltivazione è adatta soprattutto a terreni destinati alla produzione agricola o adatti a questo utilizzo, visto che subisce l'influenza degli stessi fattori.

Le colture energetiche sono destinate a soddisfare l'80% della domanda di biomassa, mentre il restante 20% è colmato da residui di biomassa industriali, residui agricoli e forestali³³; secondo i dati forniti dal GSE in Italia infatti la maggioranza degli impianti a biogas del settore agrozootecnico è alimentato da colture energetiche dedicate. La loro coltivazione sta crescendo soprattutto per l'aumento della domanda di biocarburanti, in seguito a specifici obblighi europei e per l'attenzione a fenomeni come i cambiamenti climatici. Per evitare di utilizzare colture di prima generazione che rischiano di creare una certa competizione tra settore energetico e alimentare, si stanno studiando e cercando nuove soluzioni. I biocarburanti di nuova generazione rappresentano una valida alternativa ai primi, in quanto evitano l'uso di colture alimentari come materie prime energetiche ed evitano la competizione con il settore agricolo.

Oltre alle varietà già note e conosciute di prima generazione per la produzione di biocombustibili, sono state scoperte altre colture ad elevato contenuto energetico come la *Jatropha Curcas*, la cui produzione e coltivazione si sta sviluppando in paesi come l'India e gli Stati Uniti. Questa pianta cresce nelle regioni tropicali dell'Asia, presenta molte caratteristiche che potrebbero renderla un'importante materia prima per la produzione di biocarburante: non è anche una coltura alimentare, quindi il suo utilizzo è solo energetico, può essere coltivata in zone poco piovose e può crescere anche in regioni aride o semi aride. I suoi semi hanno un alto contenuto di olio (30% -40%), che può essere facilmente utilizzato per ottenere quindi biodiesel. La *Jatropha* è una potenziale coltura energetica molto efficiente, poiché è in grado di produrre fino a due tonnellate di biodiesel all'anno per ettaro, che corrisponde a 1.000 barili di petrolio all'anno per chilometro quadrato³⁴. Richiede inoltre una modesta quantità di fertilizzanti e deve essere piantata solo una volta ogni 50 anni.

Un'altra alternativa ancora in fase di studio riguarda l'etanolo, questo è attualmente ottenuto dall'amido contenuto in cereali come il mais e il sorgo, ma può anche essere ricavato dalla loro cellulosa. La cellulosa è la componente principale delle pareti cellulari vegetali ed è il composto organico più comune sulla terra. La difficoltà sta nel convertire la cellulosa in zuccheri utilizzabili per la produzione di etanolo, la scienza sta cercan-

³³ Ranney, J. W., & Mann, L. K. (2008). Environmental Considerations in Energy Crop Production. *Elsevier Science*.

³⁴ Climate Institute (2008), Climate Change & Food Security, *Climate Alert*. Cit. pag. 10

do di trovare un modo per semplificare questo processo e renderlo a buon mercato su larga scala, vista la grande quantità in questo caso di materia prima. L'etanolo cellulosico può essere ricavato da trucioli di legno, stocchi di mais o anche da varietà di materiali oggi considerati rifiuti, che richiedono uno smaltimento speciale. Tuttavia la tecnologia per la produzione di etanolo cellulosico nel mercato è ancora in fase di sviluppo e rimane uno dei possibili biocarburanti di nuova generazione, ancora però da sviluppare adeguatamente.

Si è inoltre scoperto che organismi come le alghe sono una fonte molto promettente di carburante. Queste sono organismi acquatici con una struttura cellulare semplice e una composizione ricca di lipidi, con la capacità di crescere più velocemente di qualsiasi altra pianta sulla terra alle condizioni più varie possibili. Il peso corporeo di questi organismi è per il 60% di olio, mentre per gli alberi di palma da olio che sono attualmente i maggiori produttori di olio è solo il 20% del loro peso. La tecnologia per ottenere questo biocarburante di terza generazione tuttavia è ancora in fase di sviluppo e ci sono diverse problematiche da superare.

2.4.1 LE PRINCIPALI PRESSIONI AMBIENTALI

Come rinnovabili le bioenergie possono contribuire a mitigare i cambiamenti climatici, riducendo la dipendenza da combustibili fossili e attenuando le emissioni di CO₂. Le biomasse, se ottenute ed utilizzate in maniera efficiente hanno un livello molto basso, addirittura nullo di emissioni di carbonio e anidride solforosa; l'effetto invece delle colture energetiche sull'ambiente non è ancora facilmente definibile.

In generale le pressioni che queste coltivazioni esercitano sull'ambiente dipendono da tre fattori principali:

- la rapida crescita della domanda di prodotti agricoli da utilizzare sia per fini alimentari, che energetici, con la conseguente intensificazione delle pratiche di lavorazione, fertilizzazione, trattazione dei terreni per ottenere una maggiore produttività.
- Incentivi e condizioni favorevoli per la conversione di terreni in piantagioni a colture energetiche.
- Utilizzo di diverse colture energetiche non adatte a specifici contesti ambientali.

L'impatto che la coltivazione di colture energetiche ha sulla qualità dell'aria dipende direttamente e indirettamente soprattutto dalla loro destinazione finale e dal combustibile che sono destinate a sostituire; comunque le loro emissioni di NOx sono minori rispetto a quelle associate alle coltivazioni agricole, mentre quelle di carbonio sono quasi nulle.

La produzione agricola passata ha comportato elevate perdite di carbonio organico dal suolo, soprattutto in seguito alla bonifica di una grande quantità di terreni umidi e poco drenati per esser coltivati, mentre per quanto riguarda le dinamiche riguardanti la materia organica nel suolo e i residui delle colture energetiche, queste sono ancora poco conosciute

Le colture energetiche hanno comunque un tasso di erosione annuo equivalente a quello di coltivazioni estensive o di prati da pascolo, questo fenomeno è molto frequente nella fase iniziale di crescita e sviluppo della coltura, se non fosse per questa sarebbe addirittura più basso. Nel lungo termine queste colture però rendono il suolo più stabile migliorandone la qualità, inoltre riducono il deflusso di sedimenti.

L'impatto che le piantagioni energetiche hanno sul livello d'inquinamento delle risorse idriche dipende da diversi fattori come la quantità di fertilizzanti applicata, dal tasso di assorbimento della pianta, dalla quantità di nutrienti e materia organica presente nel suolo e varia a seconda delle condizioni meteorologiche, quindi non può essere generalizzato e dipende da fattori uguali quasi per tutti i tipi di colture.

Generalmente però per le perenni, l'uso di fertilizzanti è minore rispetto alle colture alimentari, quindi la conversione di terra da colture agricole ad energetiche dovrebbe ridurre l'impatto e il livello d'inquinamento idrico.

Oltre ai fertilizzanti anche i pesticidi, inclusi erbicidi, insetticidi e fungicidi, contribuiscono alla contaminazione delle risorse idriche dei terreni coltivati, anche se ci si aspetta un uso minore con le colture energetiche, rispetto che con le agricole tradizionali. I tassi medi di applicazione degli erbicidi sono relativamente bassi, con applicazioni meno frequenti, vengono inoltre utilizzati prevalentemente nella fase iniziale di costituzione della coltura. Gli erbicidi si spostano inoltre dal loro sito di applicazione in vari modi: sono trasportati dal vento durante la loro fase di applicazione, filtrano nelle acque sotterranee, sono portati via dalla terra per erosione e dal deflusso dell'acqua in torrenti, zone umide e aree di deposito di limo, fuoriescono durante i trasporti di sostanze chimiche o miscelazione e pulizia delle attrezzature. Tutti questi problemi di contaminazione

possono però essere controllati o addirittura eliminati attraverso l'uso di pratiche e metodi corretti e controllati. Tuttavia l'effetto netto per quanto riguarda tutti questi aspetti è ancora difficile da quantificare, poiché queste coltivazioni non hanno ancora raggiunto i livelli di una vera e propria produzione industriale.

La protezione della biodiversità al livello locale, regionale e globale rappresenta inoltre un'altra questione importante, poiché gli ambienti naturali nella Terra stanno lentamente scomparendo. Per quanto riguarda le colture energetiche la loro biodiversità non è ancora ben definita, le colture energetiche seguono coltivazioni a monocultura per massimizzare il raccolto e ridurre i costi. Le monoculture si basano su una specie dominante, che può presentare anche piccole differenze, ma la base strutturale è sempre uguale, perché si è mantenuta nel tempo e per definizione comprende un tipo specifico di vegetazione. Per raggiungere il successo economico, l'utilizzo però di materiale geneticamente modificato è stato critico ed è questo il caso. Se le colture energetiche iniziano a diffondersi in quantità elevata ed a coprire una significativa percentuale del paesaggio, con varietà selezionate molto forti, queste sono destinate ad incrociarsi con le specie selvatiche e più autoctone di alberi e colture erbacee, causandone la lenta scomparsa. Anche se l'effetto netto è difficile da prevedere, il problema andrebbe evitato a priori attraverso lo sviluppo di colture energetiche sterili. Oltre a rappresentare una possibile minaccia per la biodiversità, la domanda di biocombustibili, rispondendo a target europei per quanto riguarda le energie rinnovabili, sta incoraggiando la distruzione delle foreste tropicali nel mondo. Questo problema riguarda soprattutto l'Indonesia e la Malesia, dove la crescente diffusione di piantagioni di palma da olio per produrre biodiesel relativamente economico, sta causando la veloce deforestazione di queste aree, senza tener conto del disastro ambientale che questo finirà per causare. La foresta tropicale rappresenta un'importante risorsa per il nostro pianeta, oltre ad essere l'habitat di importanti specie che rischiano l'estinzione, le foreste raccolgono nel suolo grandi quantità di carbonio, che con la deforestazione vengono rimesse nell'atmosfera.

Sono necessari aiuti e interventi da parte delle politiche internazionali per invertire questo processo di deforestazione in atto, che risponde alle esigenze di profitto di breve termine di pochi, ma che sta causando problemi ambientali di enorme portata.

La coltivazione di colture energetiche, soprattutto per la produzione di biodiesel a basso costo, sta provocando la deforestazione in molte zone dell'Asia, Africa e America, in più è destinata a completare o direttamente a competere con l'agricoltura per l'utilizzo

della terra. Il passaggio a questo tipo di piantagioni, per tutti gli aspetti sopra citati, richiede cambiamenti nelle pratiche di uso del suolo, queste devono essere attentamente valutate prima di essere applicate. Prima di convertire terreni a colture energetiche è quindi importante stabilire ed esaminare i possibili livelli di erosione del suolo, l'incidenza della coltivazione di questo tipo di colture sulla qualità dell'acqua e dell'aria, il cambiamento che richiedono nell'uso di fertilizzanti chimici, pesticidi ed erbicidi, le modifiche che apportano all'habitat e alla fauna selvatica, il loro contributo nell'alterazione della biodiversità del luogo; questi aspetti vanno tutti attentamente valutati prima di ricorrere ad una conversione sfrenata delle terre in coltivazioni a fini energetici.

2.4.2 LE PRINCIPALI PRESSIONI ECONOMICHE

I biocarburanti o derivano da colture alimentari o competono direttamente con queste per l'uso del suolo, acqua ed altri fattori. Per produrre energia da biomassa su ampia scala è necessario destinare una grande quantità di terreni a piantagioni di colture energetiche dedicate, solo così si ottiene la materia prima necessaria per produrre energia da biomassa a livelli industriali; una centrale a biogas della potenza di un megawatt ha bisogno del granturco prodotto da 200-300 ettari di terreno (Del Frate, 2011). La produzione e crescita delle colture energetiche però è adatta allo stesso tipo di terreni richiesti per la produzione agricola, per questo motivo i biocombustibili dovranno competere con il settore primario.

La questione si è accentuata anche in seguito alla crescita del prezzo del petrolio, che ha fatto salire la domanda di materie prime per la produzione di biocarburante e di conseguenza anche il prezzo della materia prima agricola. Un esempio è il caso del mais, il cui prezzo è aumentato del 23 % nel 2006 e di circa il 60% negli ultimi due anni, questo in seguito al programma lanciato negli Stati Uniti per la produzione di etanolo; questi sulla base dei sussidi e degli standard sull'energia rinnovabile stabiliti nel 2005, hanno deciso di utilizzare la maggioranza della propria produzione di mais per ottenere etanolo. Visto che gli Stati Uniti sono il più grande esportatore di mais nel mondo, la loro espansione per quanto riguarda la produzione di questo biocarburante ha contribuito ad un calo delle scorte di cereali, portando al rialzo i prezzi mondiali dei cereali. Anche a causa della produzione di biodiesel, si sono verificati aumenti analoghi di prezzo degli

oli vegetali (palma, soia e colza). La fornitura di cereali rischia di rimanere vincolata nel breve termine ed i prezzi subire pressioni al rialzo con ulteriori shock di offerta.

Nel valutare la questione dal punto di vista della sicurezza alimentare, l'espansione e lo sviluppo dei biocarburanti ottenuti da colture energetiche, rappresenta una minaccia per tre aspetti fondamentali di questa: la disponibilità alimentare, l'accesso al cibo, la sua stabilità e sua fruizione.

Questo sviluppo tende a mettere in pericolo la disponibilità di cibo se la terra, acqua e altre risorse produttive correlate vengono deviate dalla produzione alimentare alla produzione energetica. Ci si aspetta che la superficie in acri utilizzata per coltivazioni energetiche aumenti dal 17% al 44% entro il 2020³⁵. L'accesso al cibo dipende sia dal potere d'acquisto, sia dalla possibilità d'accesso fisico alle fonti alimentari. La salita di prezzo delle materie prime agricole, dovuto e sostenuto in parte dalla crescita della produzione dei biocarburanti, può causare l'aumento il reddito di alcuni agricoltori, ma diminuire anche il potere d'acquisto di molte più persone in tutto il mondo. Lo sviluppo dei biocarburanti ha colpito la stabilità alimentare in due modi: ha contribuito alla diminuzione delle riserve di grano di tutto il mondo; in passato le eccedenze di grano non avevano alternative di utilizzo e quindi venivano concesse a titolo di aiuto alimentare o conservate in caso di carestia. Attualmente non ci sono incentivi per mantenere riserve di grano, poiché possono essere vendute come materia prima a prezzi più elevati. Senza queste scorte che servono da garanzia in caso di necessità, singoli eventi, siano essi politici o legati a condizioni atmosferiche, hanno la capacità e il potere d'incidere sulla disponibilità e sul prezzo del cibo. L'altra causa di destabilizzazione è legata al fatto che le materie prime, ora appartenenti alla catena di approvvigionamento dei combustibili liquidi, dipendono invece in questo caso dalla volatilità dei prezzi che colpisce questi mercati.

Queste sono ragioni sufficienti per accelerare la commercializzazione della prossima generazione di biocarburanti, evitando l'uso di colture alimentari come materia prima oppure evitando una diffusione industriale e sfrenata di questo tipo di colture.

I biocarburanti possano però competere con la benzina e il diesel convenzionale solo se anche i governi forniscono un sostegno adeguato, come incentivi al consumo (riduzioni

³⁵ Ranney, J. W., & Mann, L. K. (2008). *Environmental Considerations in Energy Crop Production*. Elsevier Science.

fiscali per i carburanti), incentivi alla produzione (incentivi fiscali, garanzie sui prestiti, sussidi diretti di pagamento), e requisiti di consumo obbligatori.

I benefici molto più elevati delle tecnologie di seconda generazione, giustificano poi la presenza d'ingenti investimenti privati e pubblici per finanziare la ricerca e il loro sviluppo. Andrebbero inoltre attuate norme e sistemi di certificazione per ridurre possibili rischi ambientali legati all'intero ciclo produttivo dei biocarburanti. In generale comunque i governi dovrebbero valutare attentamente i benefici economici, ambientali e sociali e la possibilità di miglioramento della sicurezza energetica legata ai biocombustibili.

CAPITOLO 3:

AGRICOLTURA VENETA E BIOENERGIE

3.1 SETTORE PRIMARIO IN VENETO

3.1.1 SITUAZIONE ECONOMICA DELLA REGIONE VENETO

Il 2013 è stato un altro anno di arretramento economico per il Veneto, dopo la crisi iniziata nel 2009. La regione non si è ancora ripresa economicamente, riportando lo stesso anno un calo del PIL del 1,6%; questo risultato si è dimostrato in linea con l'andamento nazionale (- 1,9% del Pil italiano) . Il rallentamento del Veneto e la caduta del suo PIL non rappresentano quindi una specifica situazione regionale, ma è una condizione comune al livello nazionale. All'inizio del 2014 la ripresa economica e la crescita del prodotto interno lordo, prevista dello 0,9% non è stata raggiunta, poiché si è registrato un ulteriore calo dello 0,1%, deludendo le aspettative iniziali. Tra i settori soprattutto quello delle costruzioni e l'agricoltura hanno registrato un andamento ancora negativo, anche se per il 2015 ci si aspetta una lenta ripresa generale. Tra le cause della crisi e del rallentamento economico della regione si guarda soprattutto al mercato interno, colpito da un drastico calo dei consumi da parte delle famiglie.

Nel periodo 2008-2009 i consumi nella Regione erano rimasti in linea con quelli precedenti alla crisi economica generale, poiché le famiglie facevano ancora affidamento sui risparmi messi da parte nel periodo di crescita e ricchezza economica, verificatosi prima della grande recessione; dal 2012 la situazione in Veneto è però cambiata, poiché i cittadini hanno iniziato a risentire della riduzione del reddito disponibile e della crescente disoccupazione nella Regione.

Il minore reddito disponibile, dovuto a fattori sempre più comuni come la disoccupazione e il ricorso ad ammortizzatori sociali, è diventato di carattere generale; se la mancanza di lavoro era inizialmente attribuibile principalmente ad un taglio delle assunzioni nella Regione, ora è dovuto soprattutto ad un fenomeno più preoccupante quale la chiusura di molte attività ed aziende. Dal 2009 il numero di imprese registrate alle liste delle

camere di commercio è diminuito progressivamente, tra i settori più colpiti quello delle costruzioni, agricoltura e manifatturiero, mentre la produzione industriale della regione sta dimostrando a partire dal primo trimestre del 2014 una lenta ripresa (Unioncamere Veneto, 2014).

Nel 2013 il bilancio delle occupazioni si è dimostrato negativo, con un saldo di 16,4 mila posti di lavoro, andamento che ha iniziato a dimostrarsi particolarmente preoccupante a partire dalla seconda metà del 2012³⁶. L'aumento delle assunzioni nello stesso anno ha riguardato soprattutto il settore industriale, in specifico il ramo alimentare, metalmeccanico e della concia, con una percentuale di crescita totale del 4,9 %; mentre le assunzioni hanno mantenuto un andamento negativo per quanto riguarda il settore delle costruzioni (- 8,7%) e dei servizi (-1,7%). All'inizio del 2014 la tendenza è stata simile per quanto riguarda gli stessi settori, mentre hanno dimostrato e registrato perdite alcuni rami del terziario come la sanità, il turismo e le pulizie.

Nel 2013 l'assunzione di lavoratori di genere femminile ha subito un calo del 2,3%, mentre quelle maschili sono aumentate di una percentuale ridotta del 1,6%; l'occupazione giovanile non ha visto miglioramenti, ma risulta sempre svantaggiata, con una riduzione nella Regione del 4,2%. Per quanto riguarda l'occupazione di lavoratori di età più avanzata c'è stato un aumento del lavoro del + 4,7%.

Secondo i dati di Unioncamere Veneto, la chiusura e la cessazione di attività ed imprese ha continuato ad non arrestarsi nella regione, soprattutto per quanto riguarda le industrie del legno, delle utilities e il settore dei servizi; per quanto riguarda le imprese dal punto di vista dimensionale, nel 2013 a subire maggiormente gli effetti della crisi sono state quelle di piccole dimensioni; le attività nella regione, con un numero di lavoratori minore di 9 (microimprese), hanno subito un calo maggiore pari al 4,3%, mentre le piccole del 2,4%, le medie imprese hanno invece mantenuto un andamento costante (Unioncamere, 2014).

All'inizio del 2014 in Veneto la situazione è un po' cambiata, hanno iniziato a risentire della crisi anche grandi e microimprese, mentre le medie imprese si sono mantenute stabili come livello di cessazione. (microimprese - 3,4% e grandi imprese -2,2%)³⁷. Quindi la crisi ha colpito in generale le imprese di tutte le dimensioni, ma a subirla me-

³⁶ Centro studi Unioncamere Veneto. (2014). La Situazione Economica del Veneto, Rapporto Annuale 2014. Cit. pag. 68

³⁷ Centro studi Unioncamere Veneto. (2014). La Situazione Economica del Veneto, Rapporto Annuale 2014. Cit. pag. 71

no sono state quelle di media grandezza. Inoltre nel 2013 e inizio 2014 l'andamento negativo ha coinvolto soprattutto la produzione di beni intermedi e di consumo, tralasciando maggiormente quelli strumentali.

Tabella 7. Numero assunzioni e chiusura imprese in Veneto, tra 2012/2013 (Valori in migliaia).

	Assunzioni			Cessazioni			Saldo	
	2012	2013	var.% 13/12	2012	2013	var.% 13/12	2012	2013
Genere								
Maschi	304,2	309,1	1,6	316,3	320,4	1,3	-12,1	-11,3
Femmine	315,5	308,4	-2,3	316,7	313,5	-1	-1,2	-5,1
Cittadinanza								
Italiani	449,2	450	0,2	460,9	464	0,7	-11,8	-14
Stranieri	170,5	167,5	-1,8	172,1	169,9	-1,2	-1,5	-2,4
Settore								
Agricoltura	52,5	53,5	1,9	52,2	53,3	2	0,2	0,2
Industria	127,4	133,7	4,9	138	142,5	3,3	-10,6	-8,8
Costruzioni	29,8	27,2	-8,7	36,8	32,9	-10,6	-7	-5,7
Servizi	410,1	403,2	-1,7	406	405,2	-0,2	4,1	-2
Classi d'Età								
Giovani	219,4	210,3	-4,2	201,1	196,3	-2,3	/	/
Adulti	365,2	370,5	1,5	379,5	388,2	2,3	/	/
Anziani	35,1	36,7	4,7	52,4	49,4	-5,9	/	/
Totale	619,7	617,5	-0,4	633	633,9	0,1	-13,3	-16,4

Fonte: Unioncamere, rapporto annuale 2014

L'economia veneta non è stata quindi risparmiata dalla crisi, che ha colpito non solo la Regione, ma tutta l'Italia. Tra i problemi più gravi da affrontare rimane il calo del numero di imprese ed attività nel territorio, fenomeno non irrilevante poiché causa dell'alto tasso di disoccupazione in Veneto. Il numero d'impresе continua a diminuire considerevolmente ogni anno, aggravate dalla crisi e dal peso fiscale non irrilevante, tra il 2012 e 2013 è sceso circa di 20 mila unità. Tra i settori a risentirne di più sono quelli industriali manifatturieri e il settore delle costruzioni, mentre il terziario sta risentendone maggiormente ultimamente, registrando l'andamento nel complesso più negativo. Un altro aspetto rilevante di questa crisi nella Regione è il calo degli investimenti fissi lordi, senza i quali è difficile ottenere un aumento dell'occupazione al livello regionale.

Nonostante la crisi economica degli ultimi anni, il Veneto ha però rafforzato ed aumentato le proprie esportazioni con i paesi esteri; questa crescita commerciale non gli ha permesso però di ottenere un andamento positivo del PIL a fine anno, ma nonostante questo i risultati ottenuti sono stati molti. Ad esempio tra i suoi alleati commerciali la

Cina negli ultimi quattordici anni è arrivata ad occupare il decimo posto, dal ventiquattresimo ricoperto nel 2000; inoltre va sottolineato come poche imprese in Veneto commercializzino con l'estero, il 9% del totale che esporta copre l'80% degli scambi attivi, mettendo in evidenza l'alto potenziale della regione per quanto riguarda le possibilità d'esportazione e i rapporti con i paesi esteri (Unioncamere, 2014).

3.1.2 AGRICOLTURA IN VENETO

L'agricoltura veneta nel 2013 non ha dimostrato un andamento positivo: con la crisi economica non si è verificato solo un calo della domanda di beni di lusso e non di prima necessità, ma è anche diminuita la domanda nel mercato di beni primari. A questo aspetto bisogna aggiungere un comportamento climatico anomalo, con condizioni meteorologiche atipiche, che hanno spesso comportato perdite ingenti per gli agricoltori del territorio. Il primo segnale dell'andamento poco positivo dell'agricoltura è la riduzione del numero di imprese agricole iscritte al registro delle imprese delle Camere di Commercio, nel 2013 hanno raggiunto un totale di 67.682 aziende in Veneto, in calo del 6,5% rispetto all'anno precedente.

La diminuzione maggiore si è verificata nella provincia di Padova, con una perdita del 11,9%, superiore al valore medio della Regione, seguita da Vicenza (-6,4%) e Venezia (-6,2%), mentre le restanti province venete si sono attestate attorno al meno 5%. Il numero di imprese attive iscritte in Veneto al registro delle camere di commercio tra il 2004-2013 sta registrando un andamento negativo, diminuendo in media di 3 punti percentuali (circa -3,2% all'anno); nello stesso periodo preso a riferimento, della lunghezza di dieci anni, la provincia della Regione che ha subito il calo maggiore è Padova (tasso medio annuo del -4,7%), seguita da Venezia (-4,4%) e Rovigo (-3%), mentre la provincia che ha dimostrato una tendenza migliore è Belluno, l'unica che ha registrato anche delle crescite, soprattutto tra 2004/2005 e nel periodo tra 2010 e 2012³⁸. Si è verificata una maggiore crisi e conseguente calo e chiusura delle imprese agricole soprattutto tra il 2007/2006 e recentemente nell'ultimo anno per quanto riguarda tutta la Regione. Nel 2013 la maggiore concentrazione d'imprese agricole si mantiene ancora nelle aree di Verona che copre il 24% sul totale della Regione, seguita da Venezia e Padova. Per

³⁸ Veneto Agricoltura. (2014). Rapporto 2013 Sulla Congiuntura del Settore Agroalimentare Veneto. Cit. pag. 11

quanto riguarda la tipologia d'azienda, in Veneto primeggiano le ditte individuali, che coprono quasi l'85% del totale, ma che subiscono un numero maggiore di chiusure; rimangono sempre numerose nella regione anche le società di persone (13%), seguite da Società di capitali, entrambe in aumento nel territorio della Regione rispettivamente del 2% e dello 0,4% (Unioncamere, 2014).

Tabella 8. Numero di imprese agricole in Veneto attive e presenti nel Registro delle Imprese delle Camere di Commercio.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BL	2.200	2.233	2.178	2.129	1.864	2.050	1.957	1.756	1.762	1.691
PD	20.515	19.872	19.052	18.179	17.253	16.659	15.920	15.214	14.849	13.089
RO	7.414	7.238	7.105	6.775	6.619	6.461	6.148	5.940	5.835	5.563
TV	19.339	18.931	18.354	17.439	16.886	16.435	15.779	15.550	15.319	14.583
VE	11.550	11.212	10.832	10.228	10.228	9.134	8.595	8.284	8.048	7.547
VR	20.399	20.301	19.843	19.316	18.750	18.410	17.733	17.310	17.032	16.265
VI	11.763	11.577	11.266	10.802	10.536	10.333	9.943	9.777	9.558	8.944
TOT.	93.180	91.364	88.630	84.868	81.598	79.482	76.075	73.831	72.403	67.682

Fonte :Veneto Agricoltura, 2004/2013

La flessione subita dalle imprese agricole del Veneto nel 2013, è maggiore rispetto a quella di qualsiasi altro settore ed ha portato ad una diminuzione della quota occupata dal settore primario in Veneto, passando da 16,1% a 15,3%. Oltre alla numerosità d'impresa, anche il numero di occupati del settore agricolo ha subito una diminuzione rispetto al 2012 del 13%, maggiore di quella che ha coinvolto tutto il Nord Est. La quantità di forza lavoro registrata nel settore si è attestata nel 2013 ad un valore di 65.536 addetti, rappresentando il 3,1% del totale di occupati in tutti i settori nel Veneto (Veneto Agricoltura, 2014). La provincia veneta che lo stesso anno ha registrato il maggiore numero di occupati rimane Verona, che raccoglie il 35% del totale, seguita da Treviso con una quota del 18%, Vicenza con il 15,4%. A subire sotto questo aspetto le maggiori perdite rispetto al 2012 sono le province di Padova (-40%), Rovigo (-34%) e Venezia (-36%), mentre gli occupati in agricoltura crescono a Vicenza e soprattutto a Belluno.

Per quanto riguarda la produzione, il settore primario non sta ottenendo buoni risultati, soprattutto a causa dell'andamento meteorologico anomalo. Nel 2012 l'annata non è stata positiva, con un valore produttivo poco superiore rispetto al 2011 solo dello 0,5%;

nel 2013 la produzione ha visto però dei miglioramenti, soprattutto grazie agli elevati risultati delle colture erbacee (più del 7% rispetto al 2012).

L'ultimo anno la produzione agricola ha raggiunto i 5,5 miliardi di euro, con una crescita del 4% rispetto al 2012; importante è stata anche la crescita nello stesso periodo delle attività di supporto all'agricoltura, come il contoterzismo, le operazioni di dopo raccolta, la sistemazione e cura del verde, quest'ultime hanno subito nel totale un incremento del 3,5% (Veneto Agricoltura, 2014).

3.1.3 EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL SETTORE PRIMARIO IN VENETO

3.1.3.1 L'Andamento climatico e l'Agricoltura Veneta

I cambiamenti climatici stanno influenzando molto il settore primario: il clima sta seguendo un andamento variabile e si verificano spesso condizioni metereologiche anomale; le problematiche più comuni riguardano la carenza idrica e la siccità nel periodo estivo, ma anche fenomeni straordinari come le alluvioni, precipitazioni intense e grandinate improvvise, che provocano gravi danni e perdite alla produzione agricola.

Per quanto riguarda le anomalie climatiche, il 2013 ha visto una primavera piuttosto piovosa rispetto alla norma; l'anno si è caratterizzato per una prima parte particolarmente fredda con abbondanti precipitazioni, mentre da giugno la situazione è cambiata, con mesi più asciutti e con caldi anomali, soprattutto nei mesi di ottobre e novembre. L'inverno si è caratterizzato per abbondanti piogge, che da un lato hanno colmato le carenze estive, ma in alcuni casi hanno provocato problemi di ristagno idrico. La primavera del 2013 è stata la più piovosa degli ultimi venti anni; queste abbondanti piogge hanno causato ritardi nelle pratiche agricole, si è visto posticipare la semina di molte colture e le operazioni di difesa fitosanitaria per le piante. Tra i danni che si sono riscontrati l'asfissia di molte piante a causa del ristagno idrico, tra queste le più colpite sono il pero, il pesco e il ciliegio. L'andamento primaverile ha danneggiato i frumenti e le ortofrutticole. L'estate si è dimostrata nella norma, ci sono stati occasionalmente parecchi eventi temporaleschi, ma poche precipitazioni e frequenti ondate di calore; la stagione

estiva non anomala ha permesso quindi a colture come il mais e la soia di recuperare da un periodo negativo e sfavorevole come quello primaverile e di riprendersi in termini di produzione. La stagione autunnale ha presentato temperature sopra la media stagionale, con precipitazioni poco frequenti, tra le conseguenze la maturazione anticipata degli ortaggi, mentre la soia e il mais hanno subito un ritardo di raccolta rispetto alla media. Osservando le informazioni raccolte in tabelle 9, per quanto riguarda l'andamento climatico nella Regione nel periodo compreso tra 2005-2013, è evidente come negli ultimi anni la tendenza sia caratterizzata da inverni sempre meno freddi e più umidi rispetto agli standard stagionali, con conseguenze sullo sviluppo vegetativo dei cereali; la stagione primaverile ha avuto un andamento anomalo negli ultimi anni, dimostrandosi eccessivamente piovosa, con precipitazioni abbondanti rispetto alla norma, favorendo quindi lo sviluppo delle infezioni primarie tra le colture agricole. Nel periodo preso in considerazione le estati si sono sempre più caratterizzate per periodi di elevata siccità e fenomeni straordinari come grandinate e trombe d'aria, mentre la stagione autunnale sta registrando temperature sempre più elevate rispetto agli standard del periodo.

Tabella 9. Andamento Climatico ed effetti su Agricoltura Veneta, periodo 2005/2013

	2005	2006	2007	2008	2009	annata più piovosa del normale	meno piovosa della media	2010	meno piovosa della media	2011	meno piovosa della media	2012	2013	
Inverno				inverno con fasi calde acute, da febbraio notti fredde	abbondanti precipitazioni e temperature intorno alla media	inverno fuori dal normale, con frequenza di episodi piovosi e nevosi	umida e fredda, poi da gennaio la stagione si è dimostrata più stabile	inverno più piovoso nelle zone vicine alla costa, e più freddo rispetto alla norma in montagna	umido fino a dicembre, poi più freddo con meno precipitazioni rispetto alla media					
Primavera			primavera estremamente siccitosa	frumento con fenomeni di nanismo, per virus da troppo caldo	i cereali seminati tradizionalmente hanno presentato uno sviluppo non ottimale	danni da freddo su vite, melo e olivo nel trevigiano	cereali seminati dopo piogge hanno presentato uno sviluppo irregolare.	infezioni su pesco a febbraio.	infezioni su pesco a febbraio.					
Estate		soprattutto a giugno periodo di siccità elevata in gran parte del Veneto		Più fresca e piovosa rispetto alla media	più calda e piovosa del normale	primavera stabile	mite e più secca della media	le piogge hanno favorito infezioni primarie del melo, infestanti, danni da vento ai vigneti	instabile caratterizzata da periodi di bruschi cali termici e forte variabilità				piovosa con le temperature massime più basse dell'ultimo ventennio e le minime tra le più elevate.	
				Frequenti piogge hanno favorito infestanti e malattie fungine	le abbondanti piogge hanno favorito la formazione di infezioni primarie del melo e vite, impedendo la fuoriuscita delle piantine di mais	le piogge hanno favorito infezioni primarie del melo, infestanti, danni da vento ai vigneti	sviluppo vegetativo anticipato, fioriture delle colture con periodi molto corti, vite con germoglio precoce.	poche infezioni	tra le più calde e siccitose degli ultimi 20 anni, piovosa nelle dolomiti				causa delle troppe piogge e rallentamento delle pratiche di difesa fitosanitaria, asfissia radicale su specie frutticole per ristagno idrico e infezioni su vigneti.	
				più piovosa della norma nelle zone montane, meno piovosa altrove.	andamento nella norma, luglio e agosto molto caldi	fasi con fenomeni anomali, come trombe d'aria e grandinate; più calda rispetto agli standard in montagna.		danni per grandinate su specie frutticole, infezioni nei vigneti.	fenomeni di squilibrio fisiologico su alcune colture per sbalzi termici e piogge primaverili, mais ha subito situazioni di grave stress con disseccamento totale delle superfici di terreno, contaminazione da falatosine per elevata siccità.				periodi freschi alternati a fasi molto più calde	
Autunno	precipitazioni eccezionali e abbondanti			autunno molto piovoso, ottobre stabile e secco.	caldo e meno piovoso del normale, settembre con clima estivo	autunno molto piovoso a causa di intensi eventi scioccali, eventi alluvionali su province Ve, Vi, Pd	fine ad ottobre autunno stabile con temperature quasi estive, stagione però più calda rispetto alla media maturazione anticipata del mais con un'ottima produzione, non è stata buona per la soia.	infezioni	fino ad ottobre autunno stabile con temperature quasi estive, stagione però più calda rispetto alla media maturazione anticipata del mais con un'ottima produzione, non è stata buona per la soia.				autunno più caldo del normale, con precipitazioni inferiori alla media.	
				in generale buone produzioni.										produzione del mais inferiore alla media; anticipo nella raccolta di ortaggi di circa un mese.

Fonte: Veneto Agricoltura 2005/2013.

3.1.3.2 Effetti sulle principali colture agricole della Regione

La situazione meteorologica del 2013 si è caratterizzata quindi per un inverno non particolarmente freddo, una stagione primaverile piovosa e mesi estivi senza caldi estremi. Le coltivazioni cerealicole hanno subito danni soprattutto legati alle abbondanti piogge primaverili: la coltivazione del mais nella regione ha subito un ritardo della semina, conclusa nel mese di giugno, lo stesso vale per i cereali autunno-vernini, che a causa delle abbondanti precipitazioni sono stati seminati a inizio anno; l'andamento primaverile ha avuto quindi un impatto negativo su tutta la produzione di cereali in Veneto, sia dal punto di vista qualitativo, che per quanto riguarda la resa (Veneto Agricoltura, 2014).

Il frumento di tipo tenero e duro non ha avuto una crescita ed uno sviluppo adeguato, con spighe di dimensioni ridotte rispetto agli standard tradizionali; per il primo tipo, dal punto di vista fitosanitario ci sono state infestazioni rilevanti solo di *Fusarium* e il calo di resa è attribuibile soprattutto ad uno scarso sviluppo qualitativo della pianta, la sua produzione nel 2013 è stata quindi di 542.000 t, con un calo del 14% rispetto all'anno precedente, la resa di circa 5,3 t/ha (-26% dal 2012). Per il frumento duro gli stessi fattori climatici hanno comportato nel 2013 un calo di resa e di produzione (resa 4,9 t/ha con - 22% rispetto al 2012 e una produzione di 18.800 t, con un calo del 40%); questo non in seguito a fenomeni di infestazioni o malattie fungine, ma unicamente per lo scarso sviluppo vegetativo della pianta, a causa delle piogge primaverili troppo abbondanti. Se in Veneto la superficie destinata al frumento tenero ha subito una crescita, anche se solo del 17% con un totale di 103.000 ha, nello stesso anno la superficie destinata a frumento duro si è ridotta del 14 %, con un totale di 3.900 ha.

Tra tutti i cereali il mais è quello che ha sofferto meno dell'andamento climatico anomalo avuto nel 2013, le abbondanti piogge primaverili hanno provocato unicamente ritardi nella semina ed hanno colmato il lungo periodo di siccità estiva, che aveva caratterizzato l'annata del 2012, senza significativi problemi fitosanitari. La sua resa produttiva nel 2013 ha subito una crescita del 61%, con un valore totale di 9 t/ha e nonostante il lieve calo di superficie destinata al mais in Veneto (-8% dal 2012), la produzione nel 2013 è cresciuta del 48% rispetto all'anno precedente con 2.241.500 t.³⁹ Tra le province Padova ricopre il primo posto, seguita da Venezia e Rovigo.

³⁹ Veneto Agricoltura. (2014). Rapporto 2013 Sulla Congiuntura del Settore Agroalimentare Veneto. Cit. pag. 14

Anche la coltivazione dell'orzo nella regione ha risentito dell'andamento climatico piovoso, che ha caratterizzato la stagione primaverile, con conseguenze quali il basso sviluppo delle spighe, risultate di dimensioni ridotte rispetto ai normali standard; nonostante la resa di 5,1 t/ha, che è scesa rispetto l'anno precedente, l'orzo ha riscontrato un aumento della superficie dedicata, con un +34%, salendo a 10.100 ettari di terreno in Veneto, secondo i dati raccolti da Veneto Agricoltura. Questo, nonostante la resa scarsa dello stesso anno, ha comportato un aumento della produzione con un valore di 52.000 t lo stesso anno.

La produzione di riso in Veneto ha risentito nel 2013 dell'andamento climatico poco favorevole: le piogge primaverili troppo abbondanti hanno spostato le date di semina, tuttavia i mesi estivi sono stati favorevoli dal punto di vista climatico; la resa non è stata positiva, ma ha superato le aspettative iniziali, visto l'andamento negativo di partenza. La produzione si è attestata ad un valore complessivo di 18.600 t, in calo rispetto agli anni precedenti, ma con un buon livello in termini di qualità produttiva.

Per quanto riguarda le colture orticole, nella regione la superficie totale dedicata è di 31.2000 ettari nel 2013, in lieve calo rispetto all'anno precedente. La maggioranza riguarda quelle coltivate in piena aria, che ricoprono quasi l'80% del totale, la percentuale rimanente rappresenta soprattutto piante da tubero e da serra; queste hanno subito un calo in termini di superficie e terreno dedicato rispetto al 2012.

Quasi tutte queste colture hanno risentito dell'andamento climatico anomalo e delle condizioni meteorologiche poco favorevoli del 2013; le piantagioni di patate hanno sofferto particolarmente per le abbondanti piogge della stagione primaverile, che hanno reso i terreni poco adatti alla loro coltivazione, rendendo difficile quindi lo sviluppo adeguato della pianta e l'applicazione di trattamenti contro le infestanti. Tra le province, Verona ricopre il primo posto per superficie dedicata a questa coltura, seguita da Padova e Vicenza. Nel 2013 la produzione ha subito al livello regionale un calo del 47% con 64.200 t e lo stesso vale in termini di resa (-21% rispetto al 2012).

Un'altra coltura orticola importante per la regione Veneto è il radicchio, questo ha sofferto notevolmente per le condizioni meteorologiche del 2013, che hanno reso la sua coltivazione difficile e continuamente controllata; il periodo estivo particolarmente caldo ha richiesto la continua irrigazione del terreno ed ha avuto conseguenze negative sulla coltura quali il suo sviluppo anticipato e la crescita di troppo fogliame. Al livello qualitativo ci son state quindi notevoli difficoltà con cali di resa, rispetto all'anno pre-

cedente di circa il 5% (totale di 11,7 t/ha), ma la superficie dedicata ha subito una crescita (+20%), raggiungendo una produzione complessiva di 109.000 t (+14% rispetto al 2012). Tra le province specializzate al primo posto si mantiene Padova, seguita da Venezia e Verona.

Per quanto riguarda la lattuga, le abbondanti piogge primaverili ed autunnali non hanno favorito questa coltura, sia se coltivata a campo aperto sia se in serra; nell'ultimo caso l'elevata umidità ha portato spesso alla formazione di marciume nella pianta, con elevate perdite di raccolto. La sua resa ha subito quindi un calo con un -6% attestandosi a 21.7 t/ha, anche la superficie destinata a queste piante è diminuita, con un totale di 1.450 ha (-4%). La sua produzione complessiva si è confermata quasi in linea con quella dell'anno precedente, se non per un lieve calo, con un valore totale di 31.600 t, tra le province Venezia concentra la maggiore coltivazione, seguita da Rovigo e Padova.

La coltivazione di piante da pomodoro non ha subito particolari danni nel 2013, il clima estivo ha favorito la loro regolare crescita, solo la superficie dedicata è diminuita lievemente rispetto al 2012 (solo -7%) e tra le province primeggia nella coltivazioni di pomodori Verona. La produzione e la quantità di superficie dedicata è scesa invece per quanto riguarda colture come le zucchine e asparagi, a causa delle continue piogge primaverili, che hanno reso i terreni poco idonei a questi tipi di coltivazioni. Per gli asparagi la superficie coltivata è diminuita attestandosi ad un valore di 1.400 ettari (-16% rispetto al 2012) e le zucchine 1.250 ettari (-4%).

Fino al mese di aprile la produzione agricola delle fragole non ha riscontrato particolari difficoltà, successivamente le abbondanti piogge hanno comportato livelli di umidità elevati nei tunnel di coltivazione, causando danni con perdite di prodotto. La superficie dedicata a questa coltura è rimasta però invariata rispetto all'anno precedente e la produzione ha subito invece una piccola crescita (+1,5% rispetto al 2012) con un valore finale di 21.800 t.

Secondo Veneto Agricoltura, anche le colture ortofrutticole hanno risentito dell'andamento climatico anomalo del 2013; per la coltivazione delle piante di melo il tempo è stato particolarmente sfavorevole, poiché le continue piogge hanno reso poco idonei i terreni per questo tipo di coltivazione ed hanno reso difficile l'applicazione in tempo dei trattamenti necessari; i raccolti hanno subito un ritardo rispetto al calendario. La resa non è stata positiva; in linea con gli scarsi risultati degli anni precedenti (26

t/ha), anche la superficie e la produzione hanno subito un calo, rispettivamente del 13 % e 11%; di tutta la produzione regionale, la provincia di Verona detiene quasi il 77%.

Per quanto riguarda le piantagioni di alberi di pero in Veneto, queste nell'ultimo anno non hanno riscontrato particolari danni in seguito alle condizioni meteorologiche sfavorevoli, le abbondanti precipitazioni dei mesi primaverili hanno solo tardato le date di raccolto, senza problematiche particolari. Rispetto al 2012, nel 2013 la resa è stata maggiore di circa il 6% (23 t/ha), però la superficie destinata a questa coltura è diminuita, soprattutto nelle province di Venezia e Rovigo.

Anche per le pesche e nettarine le condizioni dell'ultimo anno sono state nella norma, senza particolari danni al raccolto; la resa in Veneto è stata positiva con un valore di 17 t/ha, con una crescita quasi del 6%, mentre è diminuita la superficie e il numero di terreni destinati a questo tipo di coltivazione agricola (nel totale per il 2013 ha 3.500 di terreno destinato), nel complesso la produzione è stata più o meno stabile con un valore di 53.600 t, in lieve calo rispetto al 2012 (solo del 4,2%). L'andamento meteorologico del 2013 da un lato ha favorito le condizioni di mercato, ritardando la produzione al Nord, l'offerta di quest'area non ha coinciso con quella delle regioni del Sud, evitando quindi una situazione di elevata produzione e offerta nel mercato in un unico momento dell'anno.

La coltivazione di alberi da kiwi ha risentito delle condizioni meteorologiche anomale, soprattutto per l'influenza di queste per quanto riguarda attacchi parassitari della pianta, problema che qualche anno fa non riguardava questo tipo di coltura frutticola; la resa nel 2013 ha subito un calo poco rilevante, solo dello 0,5%, attestandosi ad un valore di 22,6 t/ha, la superficie destinata a queste piante è invece cresciuta, soprattutto nell'area di Verona, che raccoglie 84% del totale; la produzione è aumentata, anche se solo dell'8%, arrivando ad un valore di 74.700 t nel 2013.

Anche le vigne venete hanno risentito del cambiamento climatico e delle strane condizioni meteorologiche del 2013; queste colture hanno sofferto soprattutto in seguito alle abbondanti piogge primaverili, che hanno causato problemi quali ristagni idrici e allagamenti dei terreni coltivati a vite, che hanno sofferto in seguito di un forte calo di nutrienti nel suolo; queste condizioni hanno inoltre favorito diversi tipi d'infezioni tipiche di questa pianta (infezioni peronosporiche). L'andamento e le condizioni positive del periodo estivo hanno permesso però di salvare e recuperare la situazione e terminare in maniera non negativa l'anno per le colture viticole. La quantità di superficie coltivata a

vite è cresciuta in Veneto, rispetto all'anno precedente solo del 1% e del 10% rispetto al 2008; nel 2013 nella regione erano coltivati a vite 77.480 ha di terreno. La produzione di uva (11,8 milioni di q) e la produzione di vino (9 milioni di hl) è cresciuta rispetto al 2012 rispettivamente del 9% e 11,5%; Treviso rimane la prima provincia veneta per superficie e quantità d'uva raccolta, seguita da Verona e Vicenza (Veneto Agricoltura, 2014).

3.2 IL VENETO E L'AGRICOLTURA VERSO LE BIOENERGIE

3.2.1 VISIONE NAZIONALE GENERALE

3.2.1.1 *Consumo Energetico in Italia*

Tabella 10. Composizione del consumo interno lordo di energia primaria in Italia, anno 2012 (TOE)

	2011	2012	Variazione	Quota 2012
Solida	15913.8	16301.5	2.43%	10.22%
Petrolio	67266.4	59941.3	-10.8%	37.58%
Gas naturale	63814.4	61355.6	-3.85%	38.46%
Energia Nucleare	0.0	0.0	0.0%	0.0%
Rinnovabile	19955.6	20836.8	4.41%	13.06%
Rimanenti (non rinnovabili)	1109.7	1073.9	-3.22%	0.67%
Totale	168059.9	159509.1	-5.08%	100%

Fonte Eurostat

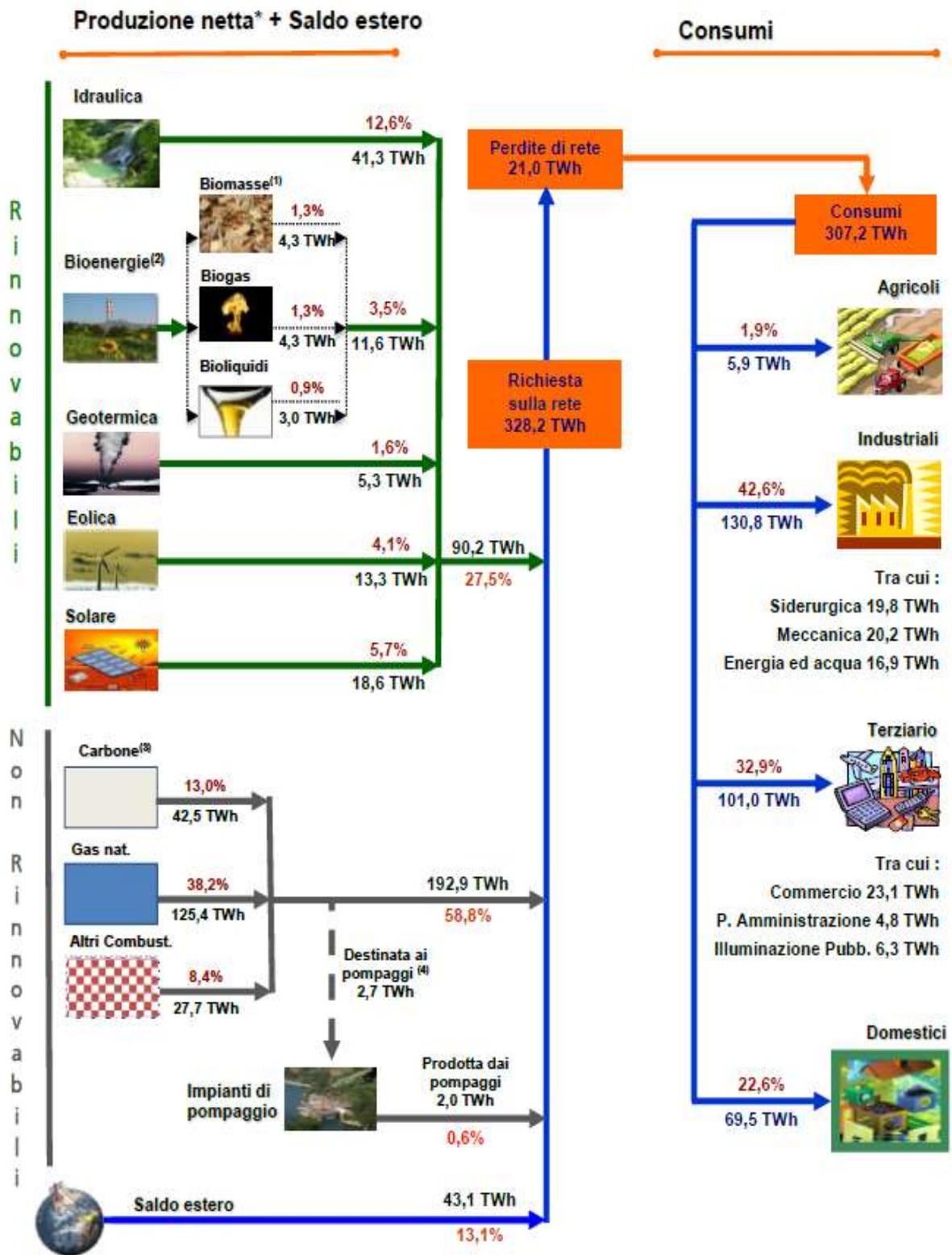
Analizzando i dati più recenti forniti dall'agenzia Eurostat e raccolti in tabella 10, risulta evidente come il consumo interno di energia primaria abbia subito nel 2012 una riduzione, rispetto all'anno precedente di circa il 5.08%. Questo risultato è affiancato da un aumento del consumo di combustibili solidi e di rinnovabili ed un calo invece del consumo di gas naturale e petrolio. Questi dati evidenziano una maggiore richiesta ed attenzione al livello produttivo nazionale per quanto riguarda le fonti energetiche rinnovabili. Nonostante ciò, solo il 13.06% del consumo interno viene soddisfatto da fonti rinnovabili, pur essendo il loro andamento positivo ed in lieve crescita. Nonostante il calo registrato, petrolio e gas naturale rappresentano le principali fonti di energia primaria in Italia.

- *Il Consumo Elettrico In Italia*

Nel corso di tutto il 2012 il consumo lordo di energia elettrica in Italia è stata di 328.2 TWh, con perdite di sistema di 21 TWh, circa il 6.4%. Questo valore ha soddisfatto con 307.2 TWh i consumi interni del paese: il 42.6% ha fornito elettricità al settore industriale soprattutto siderurgia, meccanica, il 32.9% il settore terziario (commercio, pubblica amministrazione e illuminazione pubblica), solo l'1.9% l'agricoltura e il 22.6% di energia elettrica ha soddisfatto esigenze domestiche. La produzione elettrica nazionale proviene solo per il 27.5% da fonti rinnovabili; tra queste al primo posto l'idraulica (12.6%), seguita dalla solare (5.7%), eolica (4.1%), dalle bioenergie (3.5%) e geotermica con 1.6%. Tra le bioenergie pareggiano in termini di produzione di energia elettrica nazionale le biomasse ed il biogas (1.3%), i bioliquidi hanno quota molto bassa.

Le importazioni coprono il 13.1 %, mentre come si può capire dai dati a disposizione (Figura 11), gran parte della domanda di energia elettrica è soddisfatta da una produzione nazionale non di natura rinnovabili (58.8%); in maggioranza si utilizza gas naturale (38.2%), seguito da carbone ed altri combustibili fossili.

Figura 11. Bilancio elettrico in Italia (2012)



Fonte: GSE, Rapporto statistico 2012

3.2.1.2 Fonti Rinnovabili In Italia

Tabella 12. Numerosità e potenza impianti a fonti rinnovabili in Italia

	2011		2012		Variazione 2012/2011	
	N. IMPIANTI	kW	N.IMPIANTI	kW	N. IMPIANTI	kW
IDRAULICA	2902	18092298	2970	18231994	2,34%	0,77%
EOLICA	807	6936146	1054	8119401	30,61%	17,06%
SOLARE	330196	12773407	478331	16419834	44,86%	28,55%
GEOTERMICA	33	772000	33	772000	0,00%	0,00%
BIOENERGIE	1213	2825330	2199	3801573	81,29%	34,55%

Fonte: GSE, Rapporto statistico 2012

Tabella 13. Numerosità e potenza impianti a bioenergie in Italia

	2011		2012		Variazione 2012/2011	
	N. IMPIANTI	kW	N.IMPIANTI	kW	N. IMPIANTI	kW
BIOENERGIE	1213	2825330	2199	3801573	81,29%	34,55%
Biomasse	170	1288502	250	1432107	47,06%	11,15%
da rifiuti urbani	71	827504	71	840954	0,00%	1,63%
altre biomasse	99	460999	179	591153	80,81%	28,23%
Biogas	819	773433	1548	1342659	89,01%	73,60%
da rifiuti urbani	260	356357	325	410387	25,00%	15,16%
da fanghi	60	29721	55	38696	-8,33%	30,20%
da deiezioni animali	165	89487	313	172638	89,70%	92,92%
da attività agricole e forestali	334	297868	855	720938	155,99%	142,03%
Bioliquidi	275	763395	511	1026807	85,82%	34,51%
oli vegetali grezzi	234	653861	425	885238	81,62%	35,39%
altri bioliquidi	41	109534	86	141569	109,76%	29,25%
TOTALE	335151	41399181	484587	47344802	44,59%	14,36%

Fonte: GSE, Rapporto statistico 2012

Nel 2012 gli impianti che utilizzano fonti rinnovabili in Italia sono 484.587, con una crescita del 44,6% rispetto all'anno precedente. In termini di capacità, nel complesso dimostrano una potenza efficiente lorda pari a 47.344.802 kW (47345 MW), raggiunta in Italia dal totale d'impianti a fonte rinnovabile. Questa, rispetto al 2011 è cresciuta del 14.4%, soprattutto grazie al settore solare, che ha visto un aumento del 28,5% in termini di potenza, passando da 12773.407 kW (2011) a 16.419.834 kW del 2012; seguito dalle bioenergie, che hanno un contributo meno in termini di potenza energetica, ma hanno subito una crescita maggiore rispetto alle altre fonti rinnovabili in termini di aumento del numero d'impianti. Il settore eolico ha visto aumentare il numero di propri

impianti e potenza con un valore addizionale del 17.1% (kW). Nel complesso in termini di potenza efficiente lorda, il contributo maggiore anche nel 2012 proviene dalle fonti idriche, con una quota del 38.5% sul totale, pur non subendo una crescita significativa rispetto all'anno precedente, ma dimostrando un stazionamento (solo 0.8%). A queste segue la solare, che tra le fonti rinnovabili in Italia sembra quella che occupa la posizione migliore, sia come percentuale sul totale (34.68%), sia in termini di crescita; l'eolica nel complesso soddisfa il 17.15% della potenza lorda e le bioenergie l'8.03%, dimostrando però una crescita.

3.2.1.3 le Politiche

Dal 1 gennaio 2013 sono entrate in vigore le disposizioni stabilite dal Decreto del 6 luglio 2012.

Con questo decreto entra in vigore il nuovo sistema d'incentivazione per gli impianti che producono energia da fonte energetica rinnovabile, in esercizio a partire dal 1 gennaio 2013. Secondo chi di settore, quest'ultimo comporta delle formule meno remunerative rispetto al precedente sistema. Con l'ultimo decreto vengono formulate nuove tariffe incentivanti che si differenziano per fonte utilizzata, categoria di potenza e tipologia di stabilimento, riportate in tabella 14.

Tabella 14. Valore tariffe d'incentivazione per impianti che producono energia da fonti rinnovabili.

N.	FONTE	TARIFFA (€cent/kWh)
1	Eolica per impianti di taglia inferiore a 200 kW	30
3	Geotermica	20
4	Moto ondoso e maremotrice	34
5	Idraulica	22
6	Biogas e biomasse, esclusi i biocombustibili liquidi ad eccezione degli oli vegetali puri tracciabili attraverso il sistema integrato di gestione e di controllo previsto dal regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio.	28

Fonte: Sito GSE, 2014

Come forme di remunerazione, per chi possiede la qualifica IAFR (impianti alimentati a fonti rinnovabili) esistono i Certificati verdi (Cv) o le Tariffe incentivanti onnicomprensive (TO). Quest'ultime valgono per gli impianti con una potenza media annua non superiore a 1 MW/anno, sono costituite da una quota incentivante ed una componente legata alla quantità di energia elettrica immessa in rete (www.gse.it).

Secondo questo nuovo decreto solo l'energia elettrica prodotta ed immessa nella rete nazionale ha diritto ad incentivi, quella invece destinata ad un autoconsumo non ha questo diritto; il Decreto inoltre stabilisce una serie di premi, aggiungibili alla tariffa di base per particolari tipologie d'impianti e in base a particolari meriti. La durata del periodo d'incentivazione corrisponde con il nuovo Decreto a venti anni, rispetto al Decreto precedente, che stabiliva una durata di 15 totali. Un'altra novità rispetto alla situazione precedente, è l'introduzione di registri e sistemi a graduatoria per gli impianti qualificati IAFR (GSE, 2014).

In generale però i produttori devono fare riferimento come tariffe e normative a quelle che erano comunque valide nell'anno di entrata in esercizio dell'impianto.

Sono importanti inoltre i Certificati Verdi, assegnati dal GSE a titolari degli impianti in base alla quantità di energia da fonti rinnovabili prodotta; questi si basano sull'obbligo imposto dalla legge di fornire annualmente alla rete nazionale una quota della propria energia rinnovabile prodotta e sono validi per impianti con potenza elettrica superiore a 1 MW, che non possono godere della tariffa onnicomprensiva. Per i produttori di energia di origine fossile è comunque obbligatorio disporre di una quota energetica che provenga da fonti rinnovabili, producendola loro stessi o acquistandola per mezzo di titoli Cv da altri.

3.2.2 FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN VENETO

Grazie ai dati forniti dal GSE, attraverso il suo l'ultimo Rapporto statistico, è possibile avere una visione della situazione in Veneto alla fine del 2012 per quanto riguarda gli impianti a fonte energetica rinnovabile. Secondo questi dati, in termini di numerosità d'impianti mantiene sempre il primo posto in Veneto, come in tutta Italia, il settore solare, che copre addirittura il 99% degli impianti presenti nella Regione (situazione molto simile a quella dell'anno precedente). Osservando invece in termini di potenza, alla fine del 2012 il settore solare copre anche in questo caso il primo posto, con il 50% del totale regionale, seguito dal settore idraulico con il 38%. Nel 2012 quindi il settore solare (fotovoltaico) supera per quanto riguarda la potenza, quella da fonte idraulica; questa perde d'importanza nella Regione, ma in tutta Italia mantiene ancora in questi termini il primo posto, situazione che valeva in Veneto nel 2011. Tra le rinnovabili, la potenza media maggiore appartiene al settore idraulico, che supera quello solare più numeroso in termini d'impianti, ma con una capacità in termini di potenza minore. Gli altri settori nello stesso anno ricoprono in potenza percentuali molto basse; le bioenergie seguono l'idraulico con l'11,6% del totale da fonti energetiche rinnovabili in Veneto.

Tabella 15. Numero Impianti e Potenza installata da Fonti energetiche rinnovabili in Veneto, fine 2012

	Numero Impianti	Potenza (MW)
Idraulica	283	1.123
Eolica	9	1,4
Solare	64.941	1.482
Geotermica	-	-
Bioenergie	307	342
Totale FER*	65.540	2.948

*FER: fonti energetiche rinnovabili

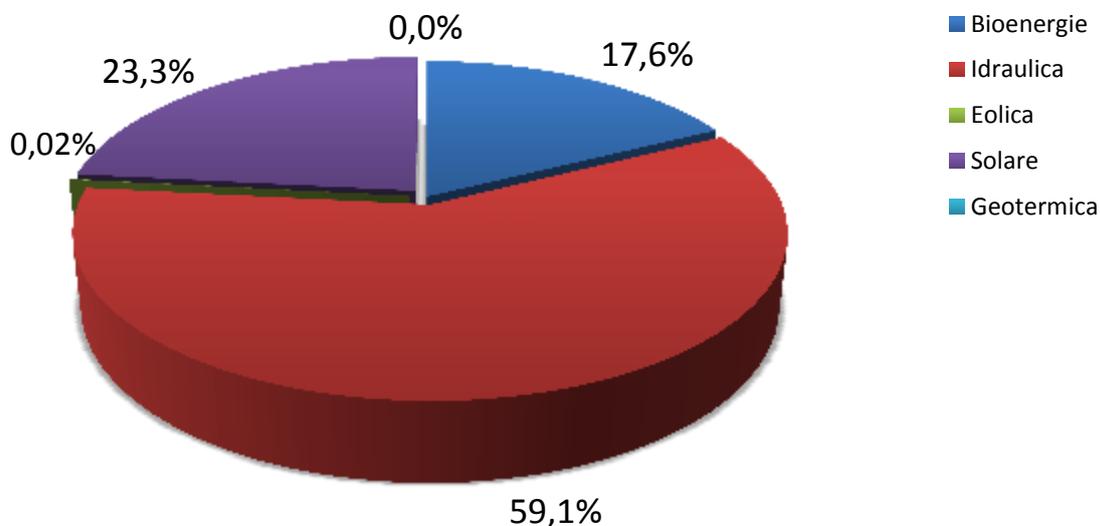
Fonte: Rapporto statistico GSE

Sempre alla fine del 2012 la produzione lorda da impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili in Veneto è pari ai 6470,2 GWh. La Regione con il 7% circa del totale nazionale occupa il quinto posto, preceduta dalla Lombardia (16%), Trentino Alto Adi-

ge (10,5%), Piemonte (9,7%) e Puglia (8,9%); la maggiore produzione, osservando per area nazionale, si concentra infatti al Nord Italia, che ricopre il 54,4% della produzione lorda nazionale da Fonti energetiche rinnovabili, seguita dal Sud Italia (31,3%) e Centro Italia (14,3%). In Veneto nel 2012 la provincia con maggiore produzione da fonti rinnovabili è Belluno con il 34,3% del totale regionale, seguita da Verona (18,3%) , Treviso (15,5%) , Vicenza (9,8%), Padova (8,5%), Venezia e Rovigo entrambe al 7%.

Del totale regionale la fonte idraulica ha prodotto 3826,1 GWh, coprendo il 59% dell'energia da fonti energetiche rinnovabili prodotta in Veneto, seguita dal settore solare (23%) e dalle bioenergie con 1136,9 GWh (17,5 %).

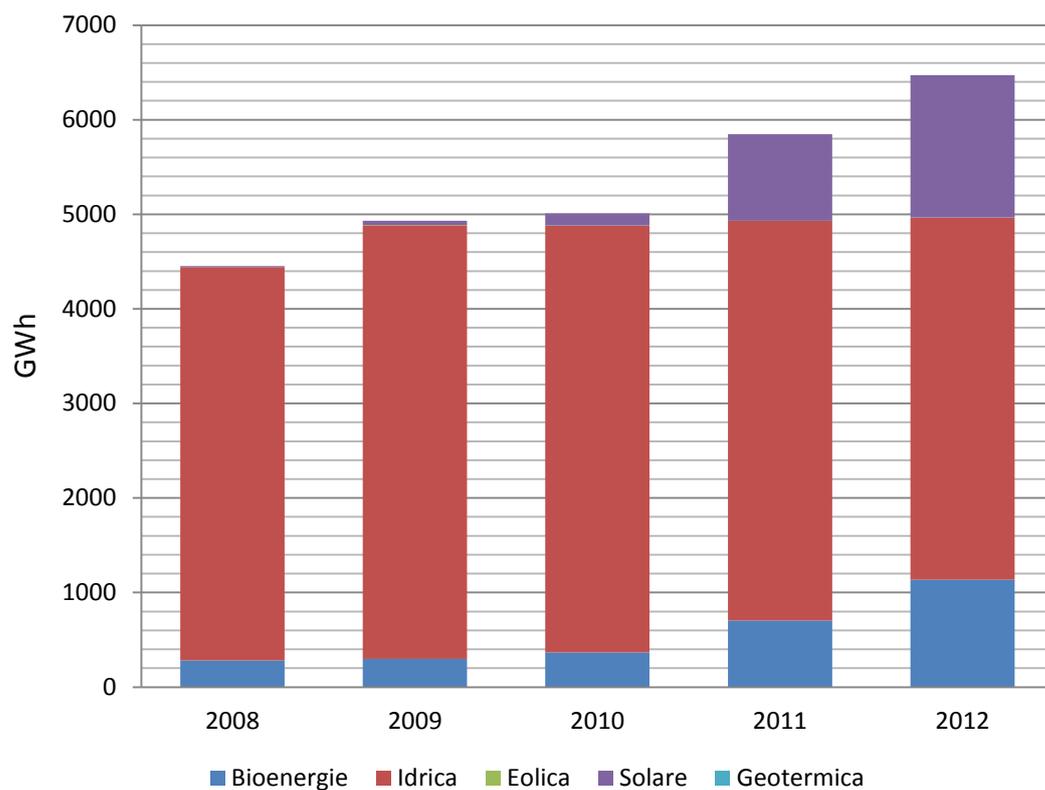
Figura 16. Percentuale produttiva (GWh) per tipologia di fonte rinnovabile in Veneto nel 2012



Fonte: Rapporto Statistico GSE

Sempre secondo i dati forniti dal GSE, dalla tabella 17 è possibile osservare l'andamento del settore energetico per quanto riguarda le fonti energetiche rinnovabili tra il 2008 e 2012. Osservando i valori per quanto riguarda la produzione lorda (GWh), si può notare come il settore idraulico in Veneto abbia sempre ricoperto il primo posto in termini di produzione lorda. Ha registrato negli ultimi anni un tasso medio annuo di crescita negativo, pari circa al - 8,5%, con un maggiore calo produttivo tra il 2010 e 2012; ha avuto invece un andamento medio annuo positivo il settore solare (+5,5%) e quello delle bioenergie (+3%), soprattutto tra il 2010 e 2012.

Figura 17. Produzione Lorda da Fonte Rinnovabile in Veneto tra 2008 e 2012



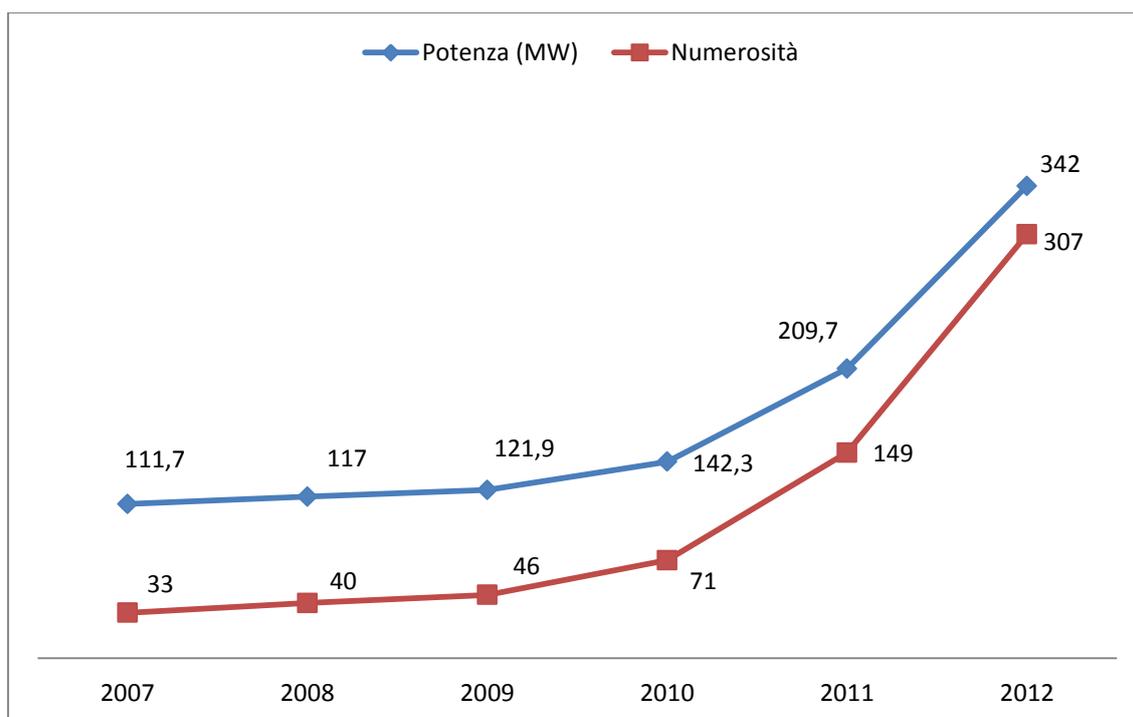
Produz. GWh	2008	2009	2010	2011	2012
Bioenergie	280,5	298,7	366,6	703,2	1136,9
Idrica	4162,1	4587	4511	4227,7	3826,1
Eolica	0	2	2	1,5	1,5
Solare	10,6	45	129	913	1505,7
Geotermica	0	0	0	0	0
FER	4453,2	4932,7	5008,6	5845,4	6470,2

Fonte: Rapporto Statistico GSE

3.2.3 LE BIOENERGIE IN VENETO

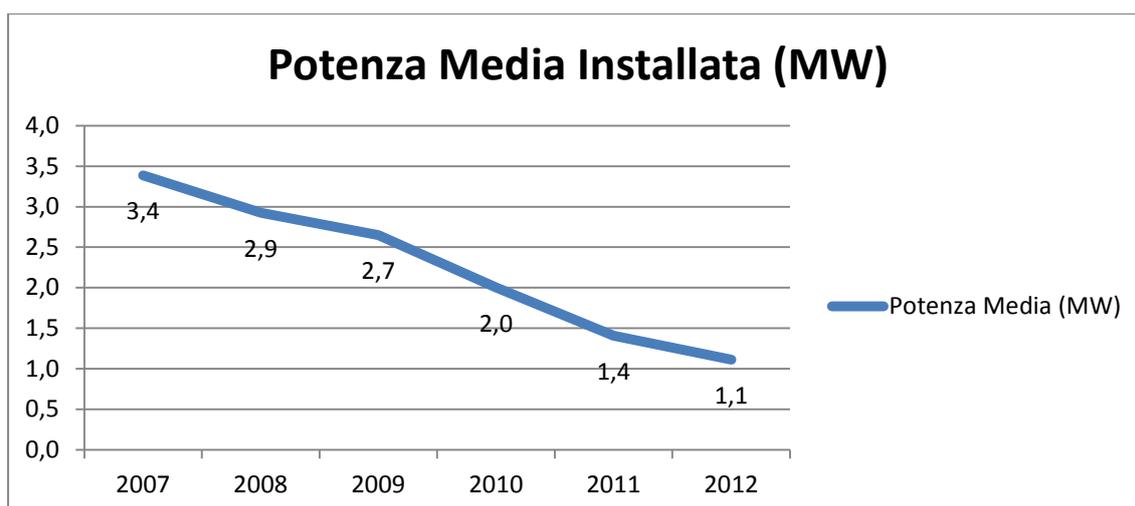
Attualmente nella Regione Veneto, secondo i dati più recenti forniti dal GSE, gli impianti che utilizzano come fonti energetiche rinnovabili le bioenergie sono in totale 307, nell'arco temporale considerato tra il 2007 e 2012, il numero d'impianti a bioenergie è cresciuto notevolmente, con un tasso medio annuo di crescita del +61,3%, molto elevato soprattutto tra il 2009 e 2012. In termini di potenza lorda installata, questa in Veneto alla fine del 2012 è stata pari a 342 MW, in crescita rispetto al passato; osservando come periodo l'arco di tempo compreso tra 2007- 2012 ha subito una crescita media annua del 27,2%. La potenza media installata per impianto, nello stesso periodo di tempo, ha subito un forte calo, passando da 3,4 MW del 2007 a 1,1 MW nel 2012, una diminuzione che ha registrato un tasso medio annuo di crescita pari circa al - 19,8% . Come si vede in figura 18, c'è stato un forte calo soprattutto tra il 2010- 2011, quando il veloce aumento del numero d'impianti non è stato compensato da un altrettanto aumento della potenza installata.

Figura 18. Andamento Potenza(MW) e numerosità impianti a Bioenergie in Veneto tra 2007-2012



Fonte: Rapporti Statistici GSE

Figura 19. Andamento Potenza media (MW) per impianti a Bioenergie in Veneto tra 2007 e 2012

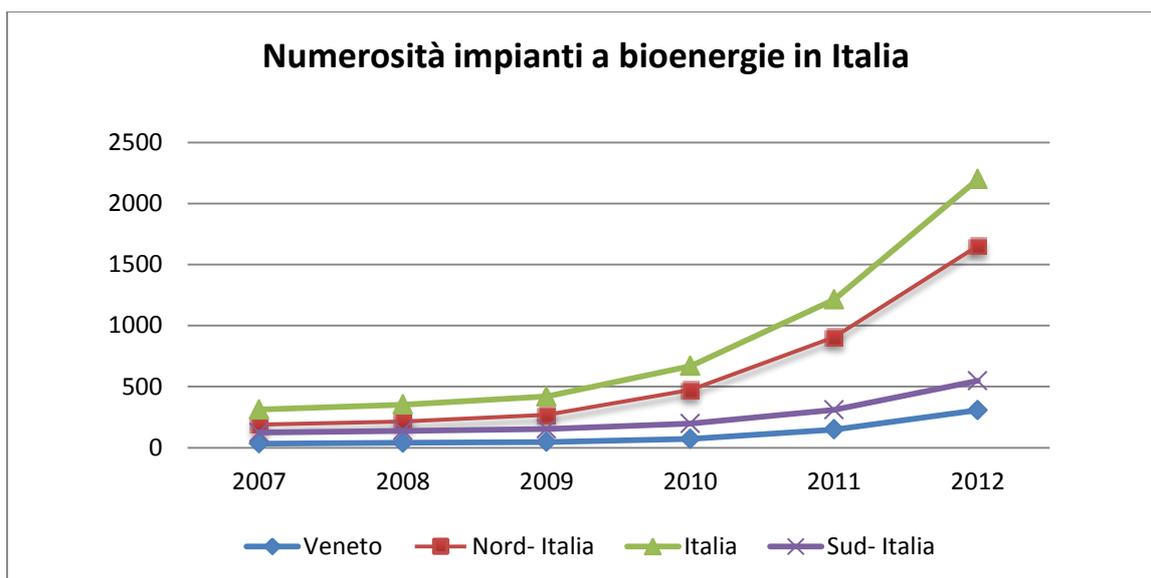


	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Potenza (MW)	111,7	117	121,9	142,3	209,7	342
Numerosità	33	40	46	71	149	307
Potenza Media (MW)	3,4	2,9	2,7	2,0	1,4	1,1

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Dal punto di vista nazionale il 75% degli impianti a bioenergie è concentrato al Nord Italia, il primato è detenuto dalla Regione Lombardia con il 26,3% del totale nazionale, seguita dal Veneto con il 14% ed Emilia Romagna 12,2%, mentre al Sud e Centro Italia si raccoglie solo il 25% di tutti gli impianti a bioenergia del territorio nazionale. In questi termini, nell'arco di tempo compreso tra il 2007 e 2012, in Veneto il numero d'impianti è cresciuto ad un tasso medio annuo più che positivo, lo stesso vale per tutto il Nord Italia (+ 57,9%) e per le aree del Centro e Sud Italia; queste nel complesso hanno registrato un tasso medio annuo del + 37%, ma senza riuscire a seguire l'andamento più che positivo del Nord Italia, come si vede in figura 20 ; nella regione, ma anche in tutta Italia, si è verificato un forte aumento del numero d'impianti a partire dal 2010 fino al 2012 compreso.

Figura 20. Andamento numerosità impianti tra 2007 e 2012 per zona d'Italia



Fonte: Rapporti Statistici GSE

Tabella 21. Numerosità e percentuale impianti a Bioenergie in Italia tra 2007 e 2012

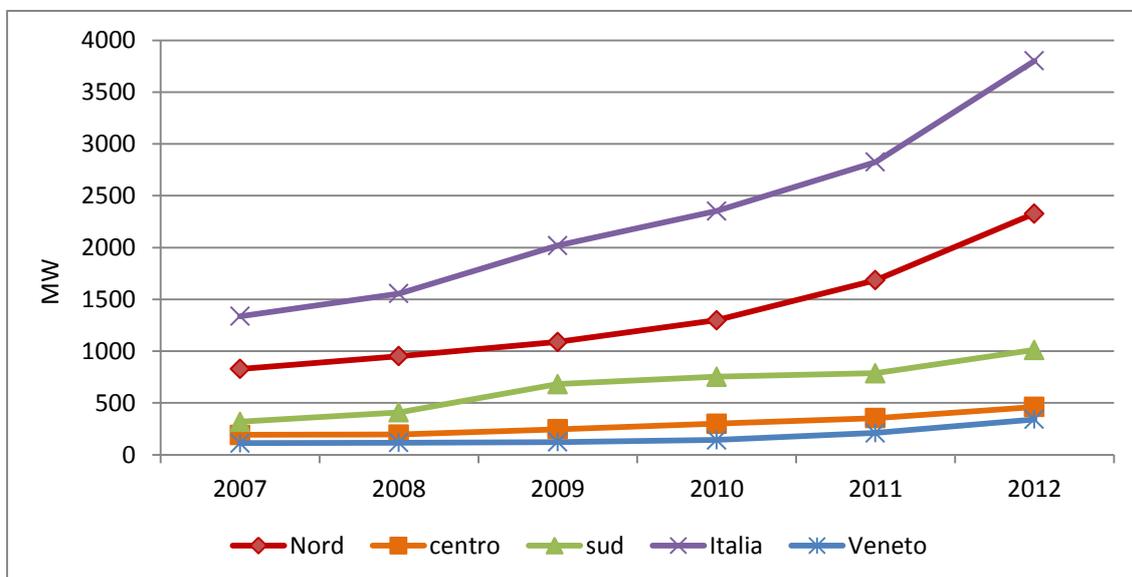
Numerosità Impianti		2007	2008	2009	2010	2011	2012
	Veneto	33	40	46	71	149	307
	Nord Italia	188	214	267	472	903	1652
	Centro e Sud Italia	124	138	152	197	310	547
	Italia	312	352	419	669	1213	2199
% su totale Italia		2007	2008	2009	2010	2011	2012
	Veneto	11	11	11	11	12	14
	Nord Italia	60	61	64	71	74	75
	Centro e Sud Italia	40	39	36	29	26	25

Fonte: Rapporti statistici GSE

Per quanto riguarda la potenza lorda degli impianti alimentati a bioenergie, in Veneto nel 2012 si è attestata a 342 (MW) rappresentando il 9% del totale nazionale; mentre il 61% della potenza installata è concentrata al Nord Italia, il 27% al Sud e il restante 12% nelle regioni del Centro Italia. Tra le regioni il primato è mantenuto sempre dalla Lombardia, con una quota del 23,3% sul totale nazionale, seguita dall'Emilia Romagna con circa il 15%; al Sud Italia invece ha subito una forte crescita la regione Puglia con il 7,8%. L'andamento, come si vede in figura 22, come per il Veneto è stato positivo in tutta Italia, con un tasso medio annuo di crescita tra il 2007 e 2012 del 23,5% complessivamente.

sivamente in Italia; è stato maggiore al Sud, pari al 27,8%, seguito dal Nord (23%) e Centro Italia (19,7%).

Figura 22. Andamento della Potenza installata (MW) degli impianti a bioenergie in Italia tra 2007-2012 con aree a confronto.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

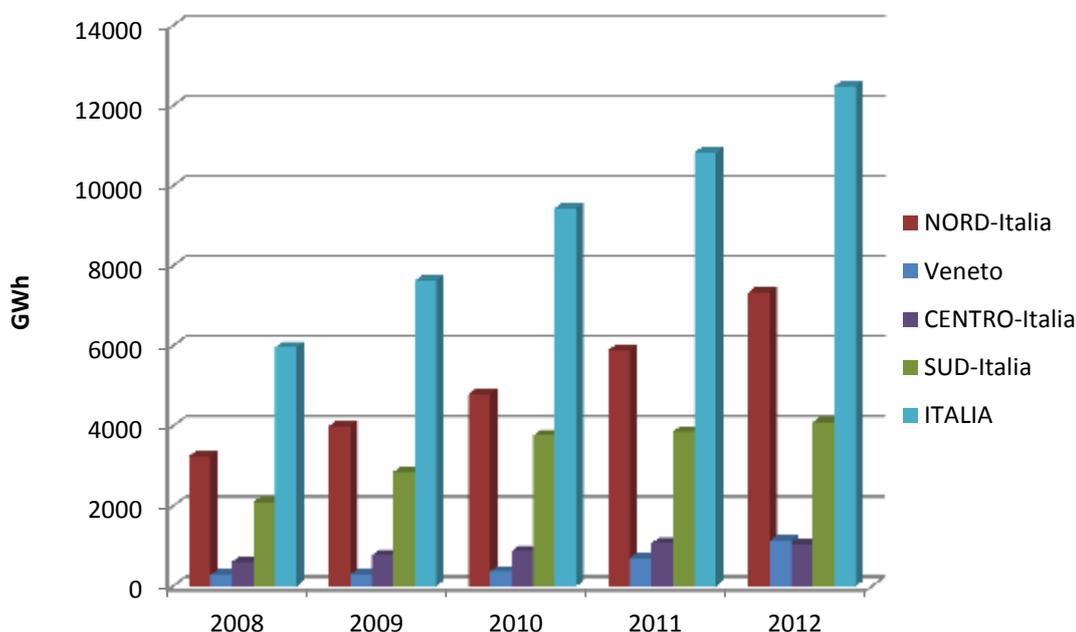
Tabella 23. Percentuale nazionale della potenza (MW) impianti a Bioenergie in Italia per le sue diverse aree.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Veneto	8	8	6	6	7	9
Centro-Italia	14	12	12	13	13	12
Sud-Italia	24	26	34	32	28	27
Nord-Italia	62	61	54	55	60	61

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Sempre secondo i dati forniti dal GSE , raccolti nella tabella 24, la produzione degli impianti alimentati a bioenergie per l'anno 2012 in Veneto, è stata di 1136,9 GWh. Il tasso medio annuo di crescita è stato elevato nell'arco di tempo compreso tra il 2008 e 2012 e pari a+ 46%, registrando un forte aumento in termini di produzione soprattutto tra il 2010 e 2011 (+92%). Al livello nazionale la maggiore produzione è concentrata al Nord Italia, con il 59% del totale nazionale; tra le regioni detiene la leadership la regione Lombardia, con una quota del 23,5% nazionale, seguita da Emilia Romagna (13,8%), Puglia (11%) e Veneto al quarto posto con il 9% sul totale nazionale. In generale comunque la produzione ha registrato un tasso di crescita positivo non solo in Veneto, ma in tutta Italia, pari circa al 20% annuo e al Nord del 23% circa.

Tabella 24. Produzione (GWh) da Impianti a Bioenergie in Italia

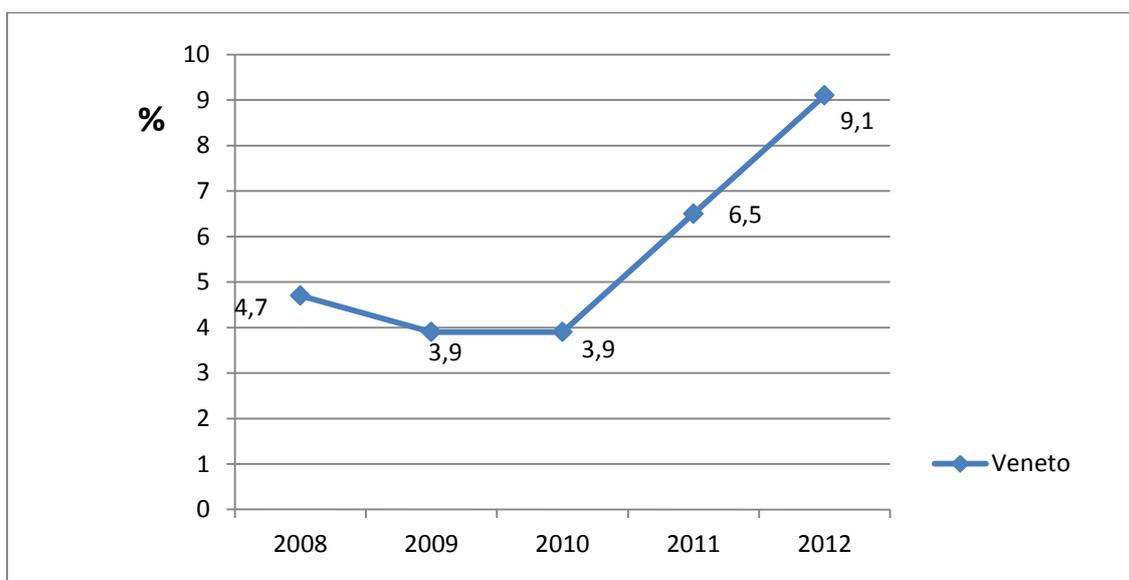


(GWh)	2008	2009	2010	2011	2012
NORD-Italia	3248,1	3998,8	4797,3	5898,1	7339,5
Veneto	280,5	298,7	366,6	703,2	1136,9
CENTRO-Italia	611,7	774,2	874,1	1074,8	1046,8
SUD-Italia	2106,7	2858,2	3768,5	3859,4	4100,4
ITALIA	5966,4	7631,2	9440,1	10832,4	12486,9

Fonte: Rapporti statistici GSE

Analizzando nello specifico la situazione del Veneto per l'anno 2012, tra le province della Regione quella che ha registrato la maggiore produzione, per quanto riguarda gli impianti alimentati da bioenergie, è Venezia con il 28,6% sul totale regionale, seguita in ordine di grandezza da Padova (22%), Belluno (18,7%), Verona (12,1%), Rovigo e Vicenza con il 7,7% ciascuna e all'ultimo posto Treviso. Considerando come arco di tempo quello compreso tra 2008 e 2012, non tutte le province hanno registrato un andamento positivo, con tassi di crescita medio annui negativi soprattutto per Belluno (-3%), Padova (-1%) e Vicenza (-1%); Venezia è la provincia che dimostra l'andamento migliore in termini produttivi.

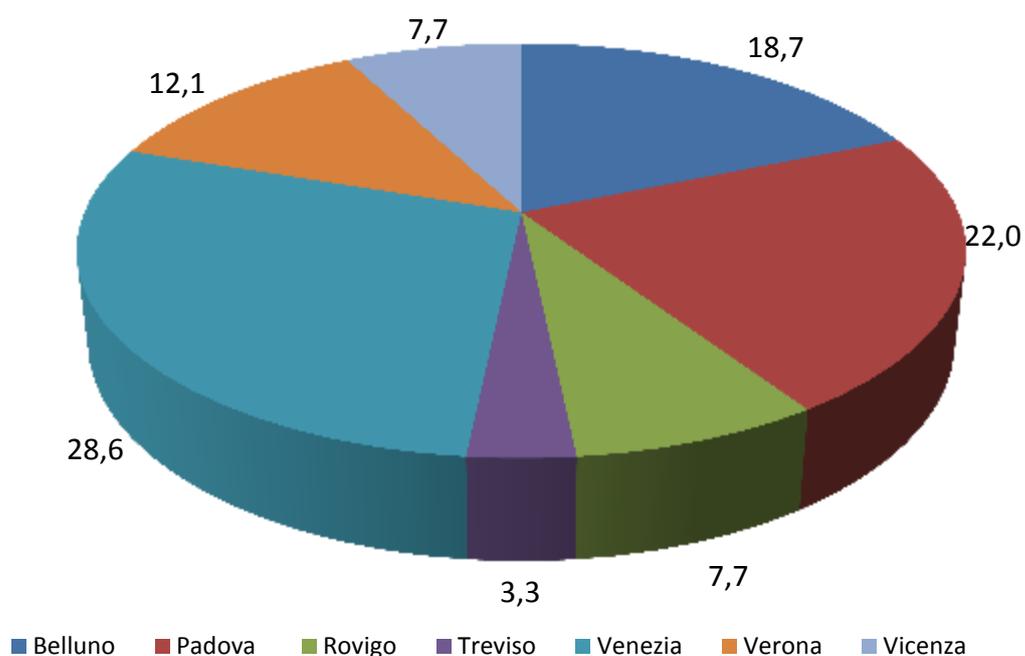
Figura 25. Andamento della percentuale produttiva nazionale del Veneto di impianti a Bioenergie.



Distribuzione % della Produzione da Bioenergie in Veneto					
	2008	2009	2010	2011	2012
Belluno	31,9	5,1	12,8	23,1	18,7
Padova	27,7	30,8	30,8	26,2	22,0
Rovigo	0,0	2,6	2,6	7,7	7,7
Treviso	4,3	2,6	5,1	4,6	3,3
Venezia	17,0	30,8	23,1	16,9	28,6
Verona	6,4	7,7	7,7	10,8	12,1
Vicenza	10,6	20,5	20,5	12,3	7,7

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Tabella 26. Distribuzione Percentuale (%) della Produzione da Bioenergie in Veneto, 2012



Fonte: Rapporti Statistici GSE

3.2.3.1 Il Biogas e l'Agricoltura

Alla fine del 2012 la produzione lorda italiana degli impianti alimentati a biogas è stata di 4619,9 GWh, cresciuta rispetto al 2004 di 3449,7 GWh, ad un tasso medio annuo del 20,13%; al livello nazionale la produzione da biogas è aumentata notevolmente soprattutto a partire dal 2009, con un picco di crescita tra il 2010 e 2011 del 65%, dimostrando un andamento più che positivo con un livello di crescita costante. I dati forniti dal GSE, analizzati e riassunti nella tabella 27, evidenziano come la produzione da biogas alla fine del 2012 provenga soprattutto da attività agricole e forestali, responsabili nello stesso anno del 55% della produzione totale nazionale da biogas; il secondo contributo proviene da materia prima come Rifiuti con il 32%, seguono deiezioni animali (11,2%) e fanghi con un valore in termini di produzione di 80,6 GWh.

Tabella 27. Produzione (GWh) da impianti a Biogas in Italia per tipo di fonte, 2012

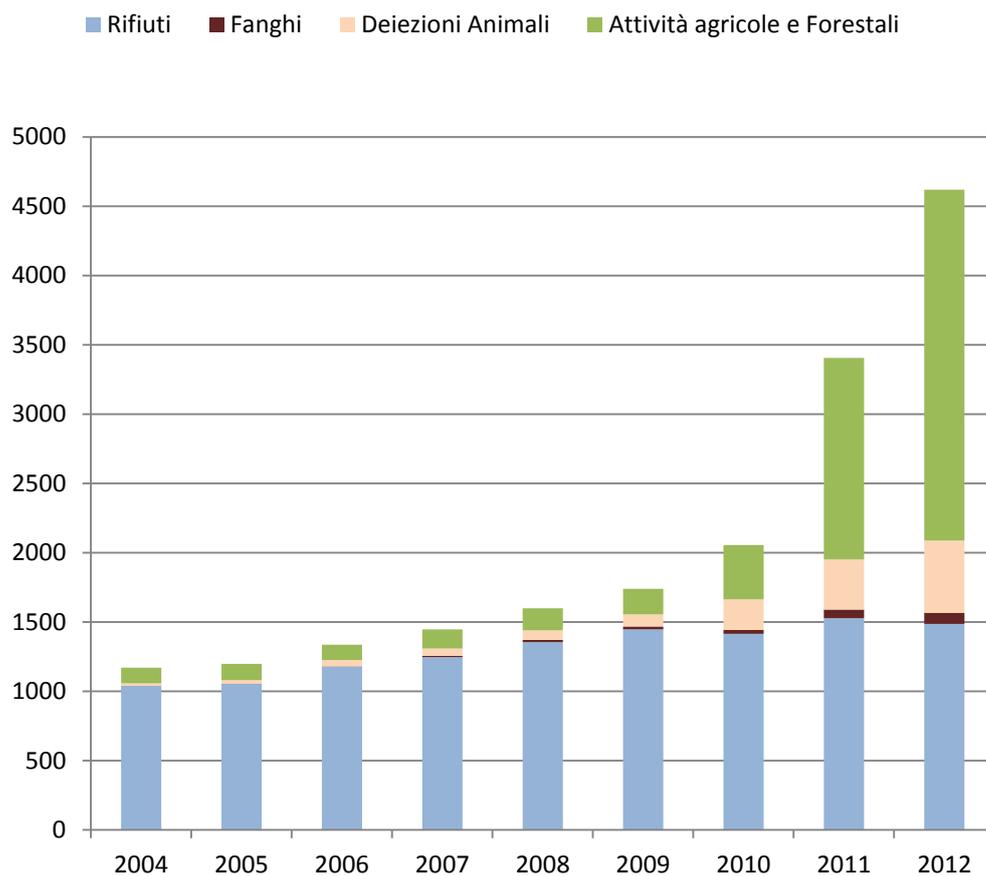
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
da Rifiuti	1038,4	1052,3	1176,8	1247,3	1355,1	1447,4	1414,8	1528,1	1486,9
Fanghi	1,2	3,2	3,3	9	14,8	20,1	28,2	62,5	80,6
deiezioni animali	18,5	25,7	44,7	53,3	69,8	88,4	221	361,6	518,6
attività agricole e forestali	112,1	116,8	111,5	137,7	159,8	183,7	390,2	1452,5	2533,8
Produzione BIO-GAS (GWh)	1170,2	1198	1336,3	1447,3	1599,5	1739,6	2054,1	3404,7	4619,9

Tasso Medio Annuo
Rifiuti: 4,7%
Fanghi: 79,2%
Deiezioni Animali: 55,8%
Attività Agricole: 64,2%

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Se nel 2004 il biogas derivava soprattutto da rifiuti per l'88%, recentemente la situazione è cambiata, registrando soprattutto l'utilizzo di materiale proveniente da fonti agricole e forestali, come vede in figura 27. Quest'ultime hanno visto un forte aumento di utilizzo nella produzione energetica da biogas, a partire soprattutto dal 2009, aumentando in termini di apporto ogni anno più del doppio; nell'arco temporale compreso tra il 2004 e 2014 il loro tasso di crescita medio annuo è stato più che positivo pari al 64,2%, con un forte aumento soprattutto nel 2010. La produzione di biogas da rifiuti ha mantenuto un ruolo comunque secondario importante, ma si è stabilizzata nel tempo senza importanti crescite.

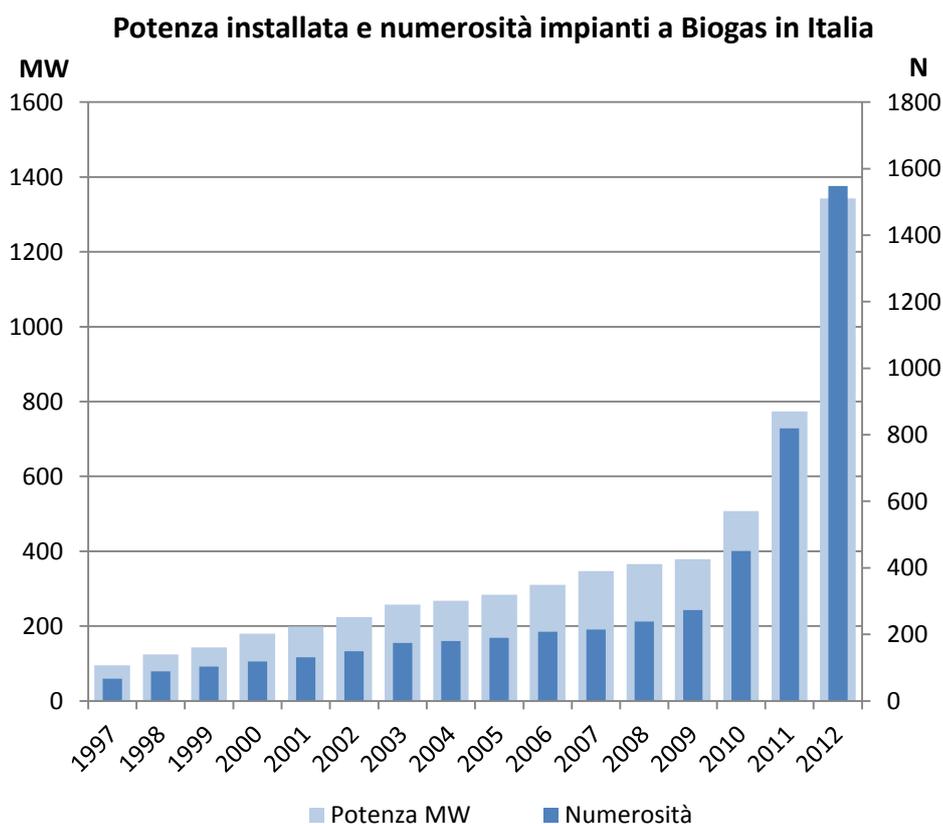
Figura 28. Produzione da Biogas in Italia con ripartizione per fonte, tra 2004 e 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

Al livello nazionale considerando come arco di tempo quello compreso tra il 1997 e il 2012, è possibile osservare, grazie ai dati forniti dal GSE, un aumento costante per quanto riguarda il numero d'impianti a biogas in Italia, che da 67 dopo 15 anni sono passati a 1548, come si vede in figura 29.

Figura 29. Andamento della potenza installata e numerosità impianti Biogas in Italia tra 1997 e 2012.



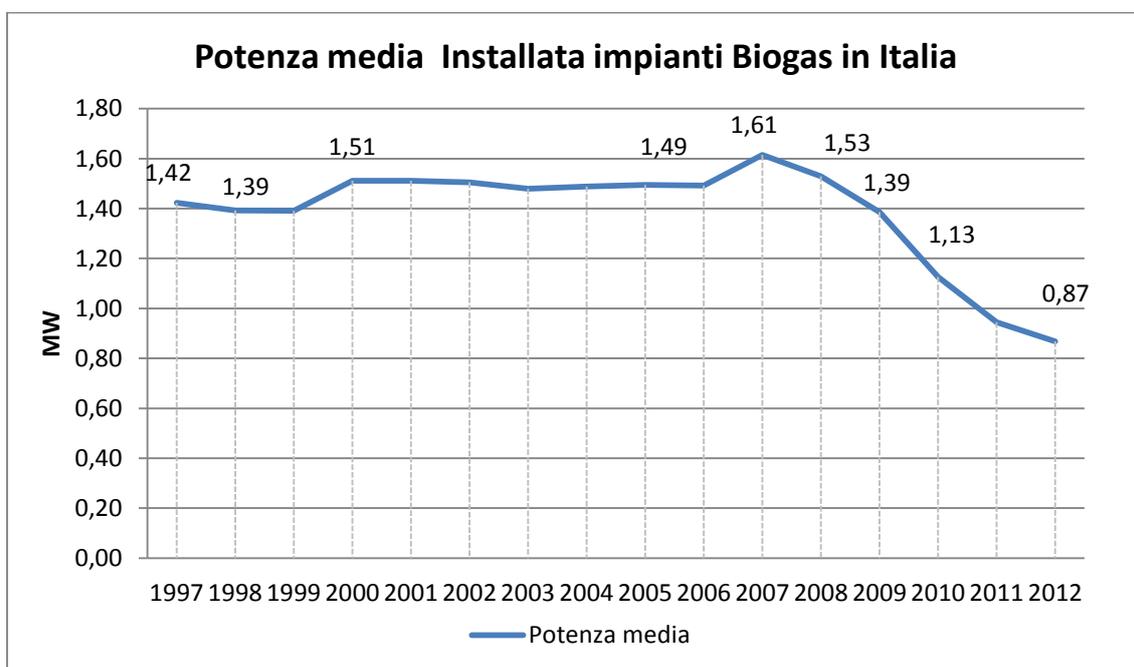
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011	2012
Numerosità	67	103	131	174	190	215	273	451	819	1548
Potenza (MW)	95,3	143,3	198	257,4	283,9	347,1	378,18	507,7	773,4	1342,7
Potenza media	1,42	1,39	1,51	1,48	1,49	1,61	1,39	1,13	0,94	0,87

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Mentre se complessivamente per gli impianti alimentati a fonti rinnovabili negli anni la numerosità e la potenza sono cresciute in maniera simile, per quelli alimentati a biogas l'andamento è stato differente: la loro numerosità sta crescendo ad un tasso medio an-

nuo del 25,8%, maggiore rispetto a quello riguardante la potenza media installata pari al 20,6%. Si è registrato infatti un forte aumento del numero d'impianti, soprattutto dal 2011, anno in cui iniziano a crescere del doppio in termini di numerosità, ma non di potenza. Nel 2012 la potenza media al livello nazionale è pari a 0,87 MW, dal valore di 1,42 MW del 1997, un calo dovuto principalmente alla numerosità elevata degli impianti a biogas, aumentati notevolmente nel tempo, ma senza registrare una uguale crescita in termini di potenza (MW) (figura 30); per questo motivo la dimensione media in MW ha dimostrato un tasso medio annuo di crescita negativo (-3,0%), soprattutto a partire dal 2007.

Figura 30. Andamento potenza media installata impianti biogas in Italia tra 1997 e 2012.

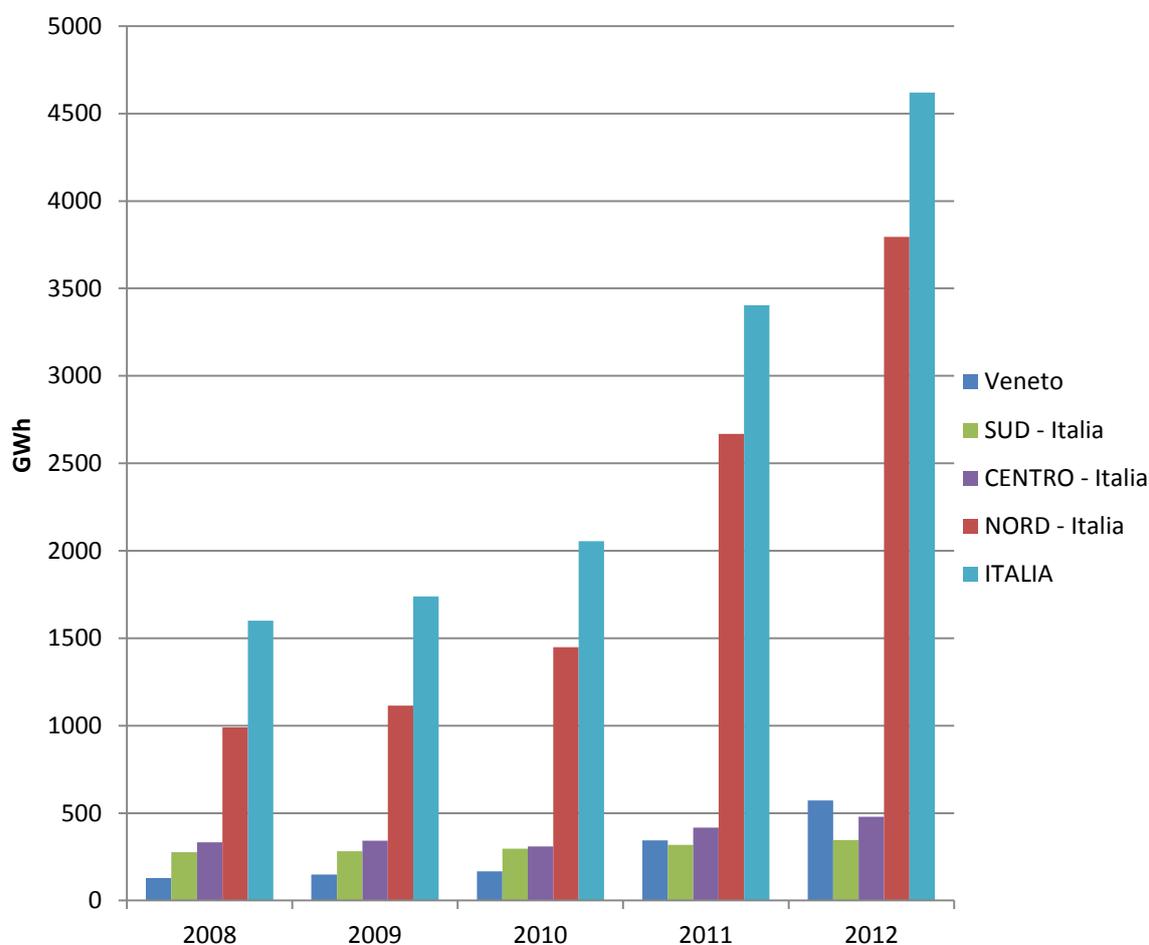


Fonte: Rapporti Statistici GSE

Osservando nello specifico al livello regionale, nel 2012 la produzione da impianti a biogas in Veneto è stata pari a 572 GWh, cresciuta di 443,7 GWh rispetto al 2008, con un tasso medio annuo di crescita del 50,1%, superiore rispetto a quello nazionale (32,1%). La Regione ha subito un forte aumento in termini produttivi a partire dal 2010, con un picco di crescita alla fine del 2011, poiché che la produzione da biogas rispetto all'anno precedente è raddoppiata (+105%).

La produzione nella regione Veneto, alla fine del 2012, copre il 12,4% nazionale, rispetto all' 8% del 2008. In Italia è concentrata soprattutto come area al Nord, con l'82,1% di produzione nazionale, l'area più importante è il Nord-ovest (51%) , dove primeggia la regione Lombardia; questa occupa il primo posto nazionale per quanto riguarda il settore del biogas, con una produzione pari al 34,5% nazionale, seguita da Emilia Romagna (14,3%) e Piemonte (13,7%); Al Centro e Sud Italia la produzione copre rispettivamente il 10, 4% e 7,5% nazionale. Tutte le aree d'Italia registrano comunque un tasso di crescita medio annuo positivo, al Nord del 42,3%, al Centro Italia del 10,7% e al Sud Italia del 5,7%.

Figura 31. Andamento Produzione da Biogas in Italia tra 2008 e 2012, divisione per area italiana.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

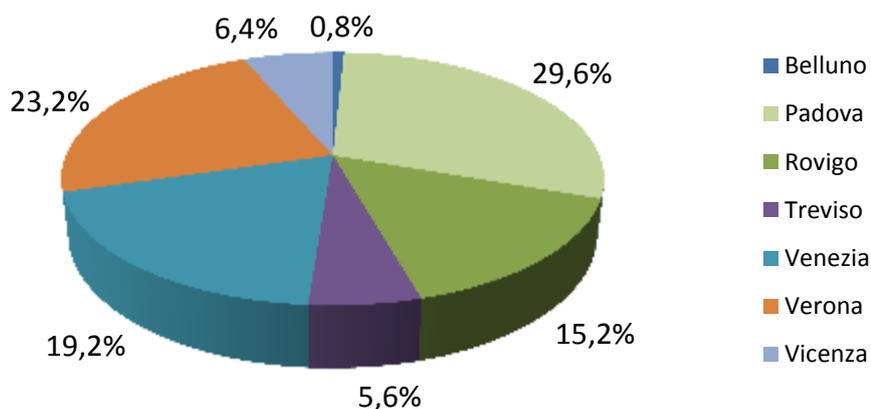
Tabella 32. Produzione (Gwh) Biogas per regione italiana, tra 2008 e 2012.

PRODUZIONE DA BIOGAS PER REGIONE (GWh)										
	2008	2009	2010	2011	2012	Var 09/08	Var 10/09	Var 11/10	Var 12/11	Tass. Medio
NORD Ovest	545,5	641,2	872,3	1673,8	2358,4	17,5%	36,0%	91,9%	40,9%	46,6%
NORD Est	444	473,6	575,8	995,3	1437,3	6,7%	21,6%	72,9%	44,4%	36,4%
NORD Italia	989,5	1114,8	1448,1	2669,1	3795,7	12,7%	29,9%	84,3%	42,2%	42,3%
Veneto	128,3	149,5	167,1	343,2	572	16,5%	11,8%	105,4%	66,7%	50,1%
CENTRO Italia	332,6	342,4	310,1	417	479,1	2,9%	-9,4%	34,5%	14,9%	10,7%
SUD Italia	277,3	282,2	296	318,5	345,2	1,8%	4,9%	7,6%	8,4%	5,7%
ITALIA	1599,5	1739,6	2054,1	3404,7	4619,9	8,8%	18,1%	65,8%	35,7%	32,1%

Fonte: Rapporti Statistici GSE

In Veneto alla fine del 2012 (figura 33), la provincia con maggiore produzione da biogas è Padova con 169,312 GWh, con il 29,6% del totale regionale e il 3,7% nazionale; la seconda provincia per produzione è Verona con 132,704 GWh, con una quota del 23,2% regionale e con una quota del 2,3% nazionale. Seguono per importanza sempre nel settore del biogas Venezia, con una produzione di 109,8 GWh (19,2% del totale regionale e 2,4% nazionale), Rovigo con 86,944 GWh (1,9% nazionale), Treviso con 36,60 GWh, 0,8% nazionale), Belluno con 4,576 GWh; quest'ultima provincia occupa l'ultimo posto nella Regione, con una produzione minima, cresciuta ed iniziata solo a partire dal 2012.

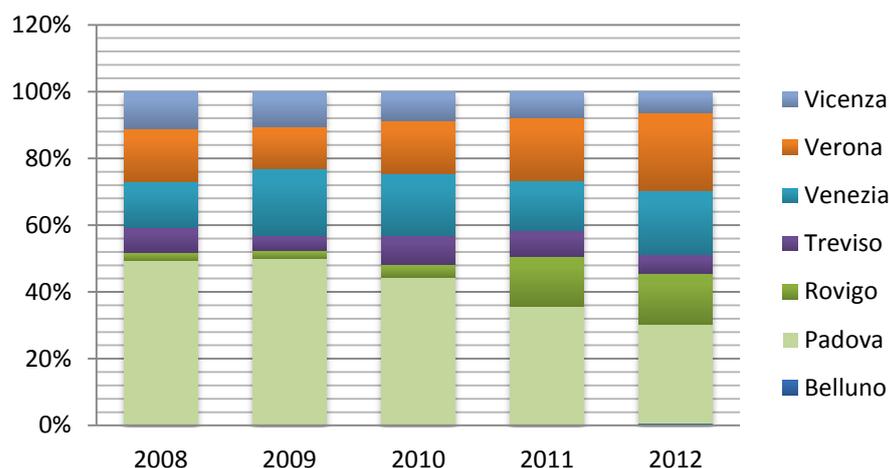
Figura 33. Percentuale produttiva in Veneto da Biogas nel 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

Nell'arco temporale compreso tra il 2008 e 2012 Padova ha sempre mantenuto la posizione di leadership per quanto riguarda la produzione da biogas in Veneto, con un tasso di crescita media annuo del 30,1%; è seguita da Verona e Venezia con un livello produttivo minore, ma un tasso di crescita medio annuo maggiore, per entrambe attorno al 60% annuo; le rimanenti province hanno dimostrato un andamento positivo e in crescita, come si vede in figura 34.

Figura 34. Andamento produttivo in Veneto (GWh) da biogas tra 2008 e 2012, per provincia.



	2008	2009	2010	2011	2012
Belluno	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
Padova	49,4%	50,0%	44,4%	35,6%	29,6%
Rovigo	2,5%	2,3%	3,7%	14,9%	15,2%
Treviso	7,4%	4,7%	8,6%	7,9%	5,6%
Venezia	13,6%	19,8%	18,5%	14,9%	19,2%
Verona	16,0%	12,8%	16,0%	18,8%	23,2%
Vicenza	11,1%	10,5%	8,6%	7,9%	6,4%

(GWh) PRODUZIONE					
	2008	2009	2010	2011	2012
Belluno	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
Padova	63,4	74,8	74,3	122,3	169,3
Rovigo	3,2	3,5	6,2	51,0	86,9
Treviso	9,5	7,0	14,4	27,2	32,0
Venezia	17,4	29,6	30,9	51,0	109,8
Verona	20,6	19,1	26,8	64,6	132,7
Vicenza	14,3	15,6	14,4	27,2	36,6
Veneto	128,3	149,5	167,1	343,2	572,0

Fonte: Rapporti Statistici GSE

- *SETTORE AGROZOOTECNICO*

L'agricoltura negli ultimi anni ha iniziato una forte collaborazione con il settore energetico del biogas, fornendo materia prima o producendo lei stessa questo tipo di bioenergia (Veneto Agricoltura, 2010).

Negli ultimi anni il numero d'impianti a biogas in tutta Italia è cresciuto notevolmente, grazie anche al forte coinvolgimento del settore primario; tra i fattori che hanno influenzato questa tendenza subentrano vantaggi economici, ambientali e la maggiore richiesta nazionale di energie rinnovabili, per risolvere questioni importanti quali l'effetto serra e la gestione e il riutilizzo degli scarti di settore.

Il forte legame tra settore primario e produzione di biogas permetterebbe inoltre all'agricoltura di ottenere dei vantaggi quali:

- La stabilizzazione dei liquami animali e la riduzione dei loro odori .
- Reinserimento e riuso degli scarti del settore.
- Si renderebbero innocui i semi di erbe infestanti presenti nei residui colturali.
- Gli impianti a digestione anaerobica durante il processo eliminerebbero il contenuto di batteri dei residui organici⁴⁰.

Tra il 2008 e 2012 gli investimenti da parte del settore agro-zootecnico e il numero di impianti a biogas trainati da questo settore è cresciuto notevolmente, l'aumento è legato soprattutto al sistema incentivante per la produzione di energie rinnovabili attivato in Italia, il quale ha comportato due importanti benefici per le aziende:

-la possibilità inizialmente per gli imprenditori del settore di registrare nel Pil aziendale tutto il valore aggiunto derivante dalla produzioni agricole, compreso sia materia prima come colture energetiche, sia prodotti finiti come l'energia termica ed elettrica.

- la possibilità di usufruire di una tariffa onnicomprensiva di 280 euro/MWh per energia introdotta in rete (Informatore Agrario, 2013).

Questo sistema ha spinto quindi il mondo dell'agricoltura ad investire nelle energie rinnovabili, soprattutto nel settore del biogas.

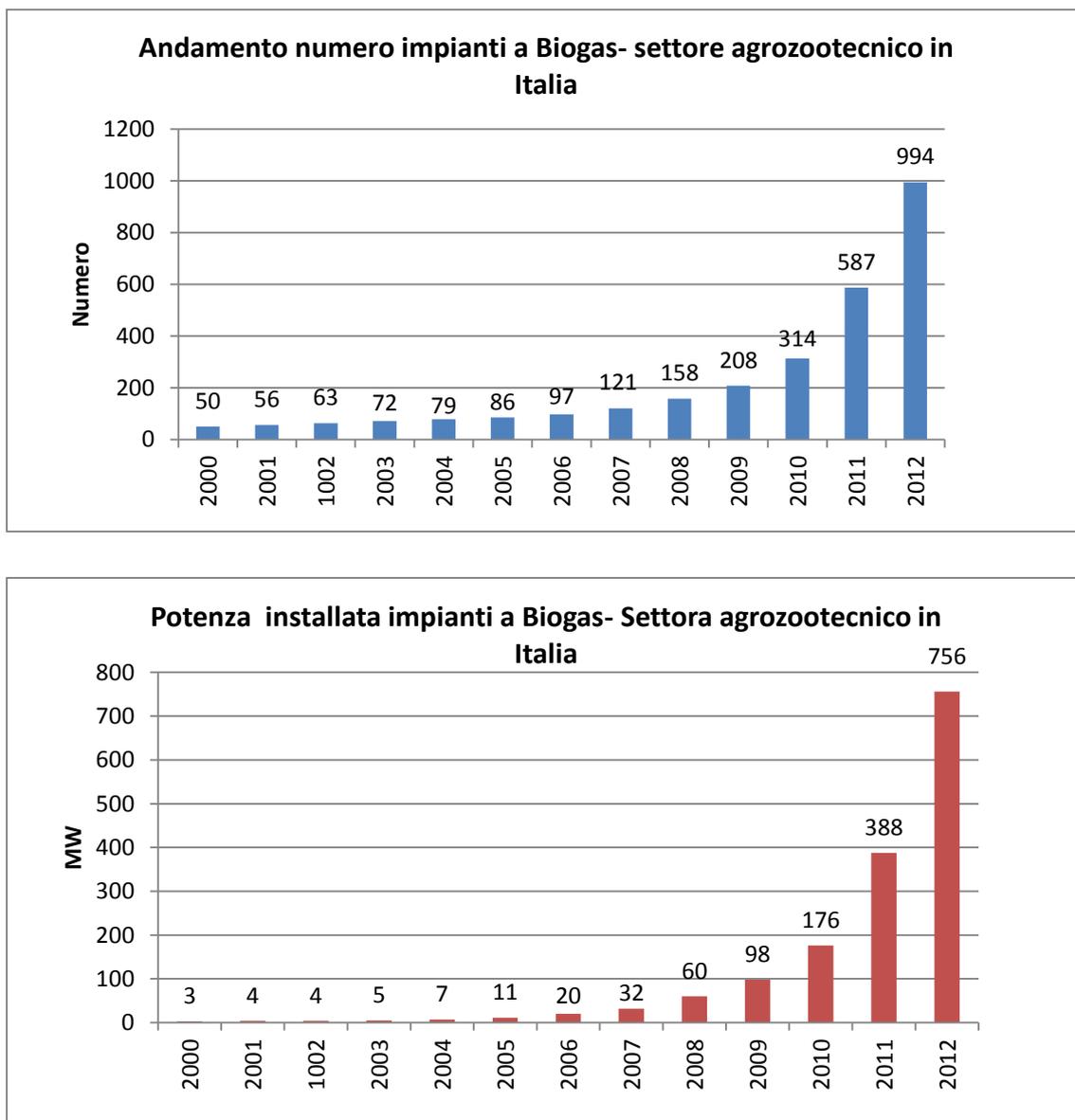
Secondo i dati più recenti disponibili , negli ultimi anni c'è stata una forte crescita per quanto riguarda gli impianti a biogas nel settore agro-zootecnico italiano; nel 2012 il

⁴⁰ Veneto Agricoltura (2010), Rapporto sulle Bioenergie in Veneto 2010, Legnaro (Padova).

numero d'impianti si è attestato a 994 nel settore, con una crescita di circa il 70% rispetto all'anno precedente e registrando tra il 2000 e il 2012 un tasso medio annuo di crescita del 30,4%; un forte aumento in termini di numerosità si è registrato soprattutto a partire dal 2010 (+ 87% rispetto al 2009), come si può vedere in figura 35.

Nel 2012 la potenza elettrica installata ha registrato un valore pari a 756 MWe, raddoppiando rispetto all'anno precedente e crescendo rispetto al 2000 ad un tasso medio annuo molto elevato del 61,9%.

Figura 35. Andamento della numerosità e Potenza installata degli impianti a Biogas nel settore agrozootecnico in Italia, tra 2000-2012.



Fonte: Informatore Agrario, 2013

Osservando gli impianti in esercizio nel settore dal punto di vista dell'età media (tabella 36), in Italia il 46,9% degli impianti ha un età compresa tra uno e cinque anni, mentre il 35,5% ha un tempo di vita non superiore ad un anno. Sommando questi valori è evidente come in Italia, per quanto riguarda il settore agro-zootecnico, gran parte degli impianti a biogas sono stati costruiti in questi ultimi cinque anni, l'82,4% del totale quindi è di recente costruzione (Informatore Agrario, 2013).

Tabella 36. Classificazione degli impianti a Biogas nel settore agrozootecnico in Italia per età d'esercizio.

Classificazione degli impianti per età di esercizio		
Età impianti operativi	Impianti	
	Num.	%
> 15 anni	36	3,6
6 - 15 anni	85	8,6
1 - 5 anni	466	46,9
1 anno	353	35,5
Dato non disponibile	54	5,4
Totale operativi	994	100

Fonte: Informatore Agrario, 2013.

Degli impianti del settore agrozootecnico a biogas in Italia, secondo i dati riportati in Tabella 37, il 44,7% utilizzata come materia prima effluenti zootecnici e colture energetiche coltivate in maniera dedicata; mentre al secondo sono più numerosi gli impianti che si forniscono solo di colture energetiche come materia prima. Sono in totale 105 quelli che utilizzano solo effluenti zootecnici, ricoprendo una percentuale sul totale in termini di numero del 17,7%.

Tabella 37. Ripartizione del numero di impianti di biogas nel settore agrozootecnico.

Tipologia di alimentazione	Impianti		Potenza inst. Media	
	Num.	%	MWe	%
Solo effluenti zootecnici	105	17,7	16,3	3,2
Effluenti zootecnici + sottoprodotti agroindustriali+ colture energetiche	73	12,3	59,9	11,8
Effluenti zootecnici+ colture energetiche	265	44,7	194	38,2
Effluenti zootecnici+ sottoprodotti agroindustriali	31	5,2	123,9	24,4
colture energetiche e/o sottoprodotti agroindustriali	119	20,1	113,9	22,4
dato non disponibile (tipologia sconosciuta)	401	-	248,4	-
Totale	994	100	756,4	100

Fonte: Informatore Agrario, 2013.

Sempre nello stesso settore, osservando al livello nazionale l'88,7% degli impianti è concentrato al Nord Italia, con la supremazia della regione Lombardia con una quota del 37,6% sul totale. Il Veneto ha nel complesso 151 impianti (15,2% nazionale), occupando il secondo posto in Italia per numerosità, seguito dall'Emilia Romagna con il 14,4% (Tabella 38).

Per quanto riguarda la potenza elettrica installata, il Veneto nel settore agro-zootecnico registra 107,8 MWe nel settore del biogas alla fine del 2012, con una quota del 15,5% nazionale; anche in questo caso la Regione Lombardia occupa il primo posto in Italia, con il 39 % nazionale, seguito dall'Emilia Romagna superiore di poco (110,2 MWe) alla regione Veneto, che arriva al terzo posto per potenza elettrica installata in Italia.

Tabella 38. numero e potenza installata impianti a biogas nel settore agrozootecnico in Italia per regione, anno 2012.

Ripartizione del numero di impianti e della potenza elettrica installata per regione				
	Impianti		Potenza elettrica	
	Numerosità	% sul Totale	MWe	% sul Totale
Abruzzo	13	1,3	10,7	1,5
Basilicata	6	0,6	1,9	0,3
Calabria	6	0,6	3,2	0,5
Campania	7	0,7	5,4	0,8
Emilia-Romagna	143	14,4	110,2	15,9
Friuli	69	6,9	47,9	6,9
Lazio	9	0,9	6,6	1
Lombardia	374	37,6	271	39
Marche	14	1,4	10,3	1,5
Piemonte	106	10,7	75,4	10,9
Puglia	6	0,6	2,6	0,4
Sardegna	12	1,2	5,4	0,8
Toscana	23	2,3	18,9	2,7
Umbria	14	1,4	8,8	1,3
Val d'Aosta	1	0,1	0,1	0
Veneto	151	15,2	107,8	15,5
Trentino Alto Adige	38	3,8	5,7	0,8
Molise	2	0,2	2	0,3
Totale	994	100	756,4	100

Fonte: Informatore Agrario, 2013

Osservando per provincia veneta, nel 2012 è Padova al primo posto per numero d'impianti nel settore agro-zootecnico, pari a 41 (27,2% regionale), seguita da Venezia con 35 impianti e Verona con 30. Le restanti province, come si vede da tabella 39, hanno meno di 20 impianti. Per quanto riguarda la potenza installata è invece l'area di Venezia che occupa il primo posto con il 26,5% regionale ed un valore di 28.541 kWe, seguita molto da vicino da Padova con 26.057 kWe.

Tabella 39. numero e della potenza installata impianti biogas in Veneto per provincia, anno 2012.

	Impianti		Potenza elettrica installata	
	Num.	%	kWe	%
Padova	41	27,2	26057	24,2
Rovigo	20	13,2	19241	17,9
Treviso	12	7,9	5159	4,8
Venezia	35	23,2	28541	26,5
Verona	30	19,9	24285	22,5
Vicenza	13	8,6	4497	4,2
Veneto	151	15,2	107780	15,53

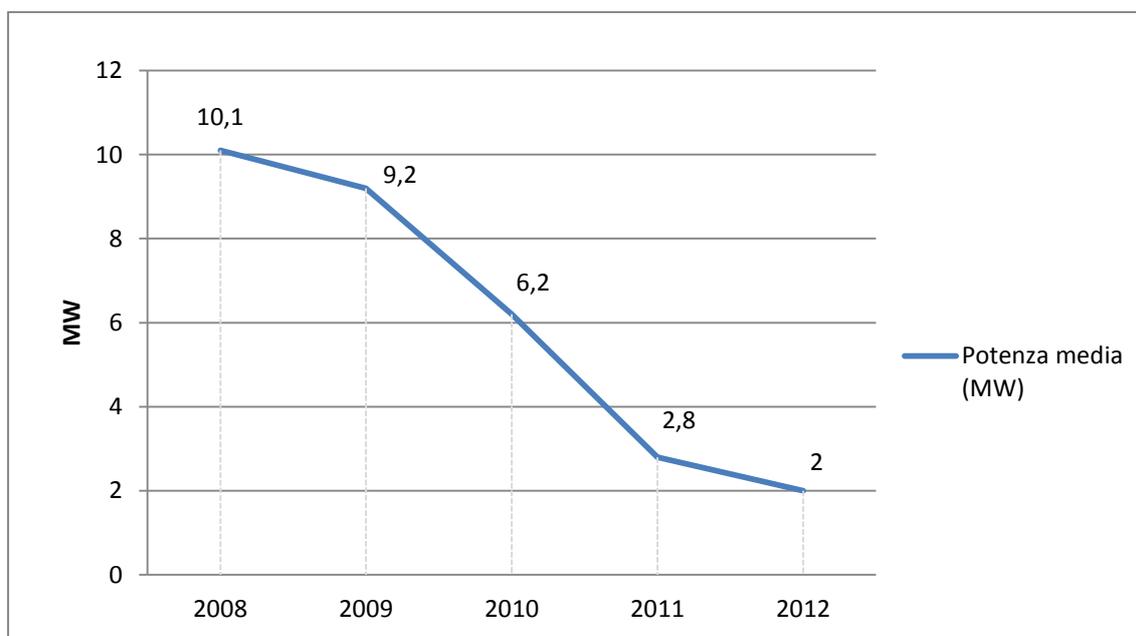
Fonte: Informatore Agrario, 2013

3.2.3.2 I Bioliquidi

Secondo i dati forniti dal GSE della fine del 2012, in Italia sono presenti 511 impianti alimentati a bioliquidi, dei quali 425 utilizzano olii vegetali grezzi e 86 altri tipi di bioliquidi (tabella 41); la loro numerosità è cresciuta ogni anno più del doppio, con tassi di crescita medio annui più che positivi e superiori al 100%. Per quanto riguarda la potenza installata, nel 2012 in Italia si attesta a 1026,6 MW complessivi, derivanti soprattutto dai olii vegetali grezzi (885,2 MW) e in misura minore da altri tipi di bioliquidi. Quest'ultima è cresciuta negli ultimi anni, dal 2008 è aumentata ad un tasso medio annuo del 39,2%, soprattutto grazie all'uso di olii vegetali grezzi (44,1%), rispetto ad altre tipologie (20%). Al livello nazionale i bioliquidi iniziano ad essere prodotti solo dal 2008, con un totale di 12 impianti iniziali in tutta Italia e una potenza installata di 121,209 MW.

La potenza media subisce un calo, da 10,1 MW del 2008 passa a 2MW alla fine del 2012; la dimensione media in termini di potenza diventa quindi sempre meno consistente, gli impianti aumentano notevolmente di numero, ma non in termini di potenza, soprattutto tra il 2009 e il 2011 (figura 40).

Figura 40. Andamento Potenza media installata, per impianti Bioliquidi in Italia tra 2008 e 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

Tabella 41. Numerosità e potenza installata (MW) impianti a bioliquidi in Italia, informazione per fonte.
Dati periodo compreso tra 2007-2012.

	2007		2008	
	Num	MW	Num	MW
da altri liquidi	-	-	10	114,009
da biodiesel	-	-	1	320
da rifiuti liquidi biodegradabili	-	-	1	6880
Bioliquidi	-	-	12	121,209

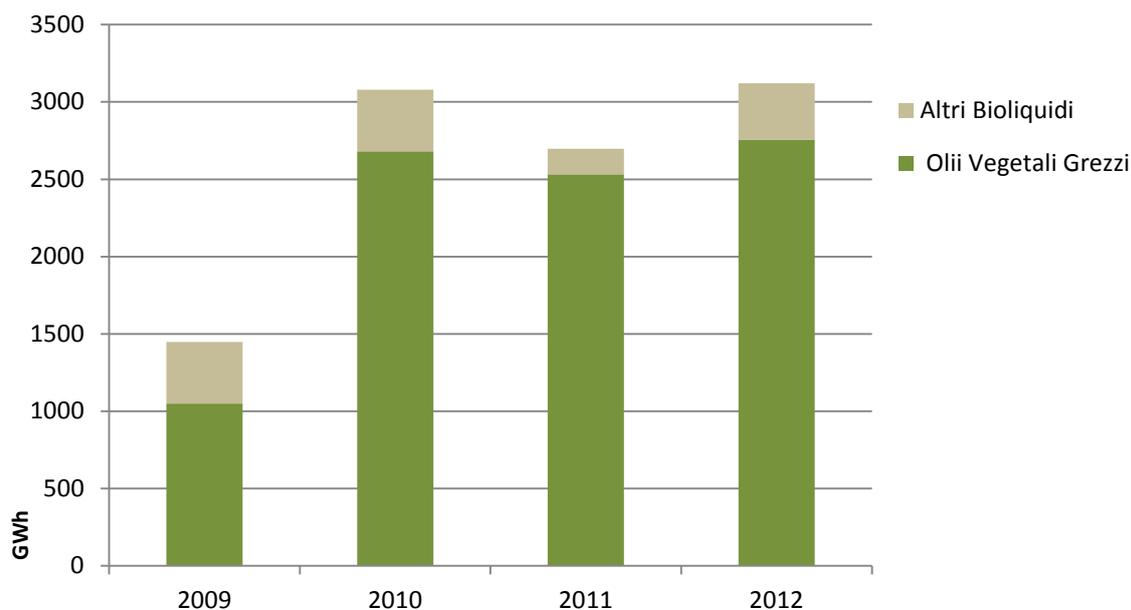
Potenza (MW)	2009	2010	2011	2012
Olii Vegetali Grezzi	302,543	510,02	653,9	885,2
Altri Bioliquidi	82,424	91,2	109,5	141,6
Bioliquidi	384,967	601,2	763,4	1026,8

Numerosità	2009	2010	2011	2012
Olii Vegetali Grezzi	35	86	234	425
Altri Bioliquidi	7	11	41	86
Bioliquidi	42	97	275	511

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Sempre secondo i dati forniti dal GSE, la produzione (GWh) da bioliquidi registrata in Italia è di 3121,5 GWh (fine 2012); questo deriva soprattutto da olii vegetali grezzi, con un valore di 2756 GWh e in piccola parte da altri bioliquidi, con 365,6 GWh. L'aumento maggiore di produzione al livello nazionale si è verificato tra il 2009 e 2010, con una produzione che è raddoppiata; tra il 2009 e 2012 c'è stato in generale un tasso di crescita medio annuo positivo, pari al 38,7%. La produzione da olii vegetali grezzi è stata sempre maggiore, rispetto a quella derivante da altri tipi di bioliquidi, con un tasso di crescita medio annuo del 52,9%. I bioliquidi hanno subito un calo di produzione tra il 2010-2011, con un taglio complessivo del 12,4%, il settore è riuscito però a riprendersi nel 2012, come si vede in figura 42.

Figura e Tabella 42. Andamento e valore Produzione (GWh) da Bioliquidi in Italia.

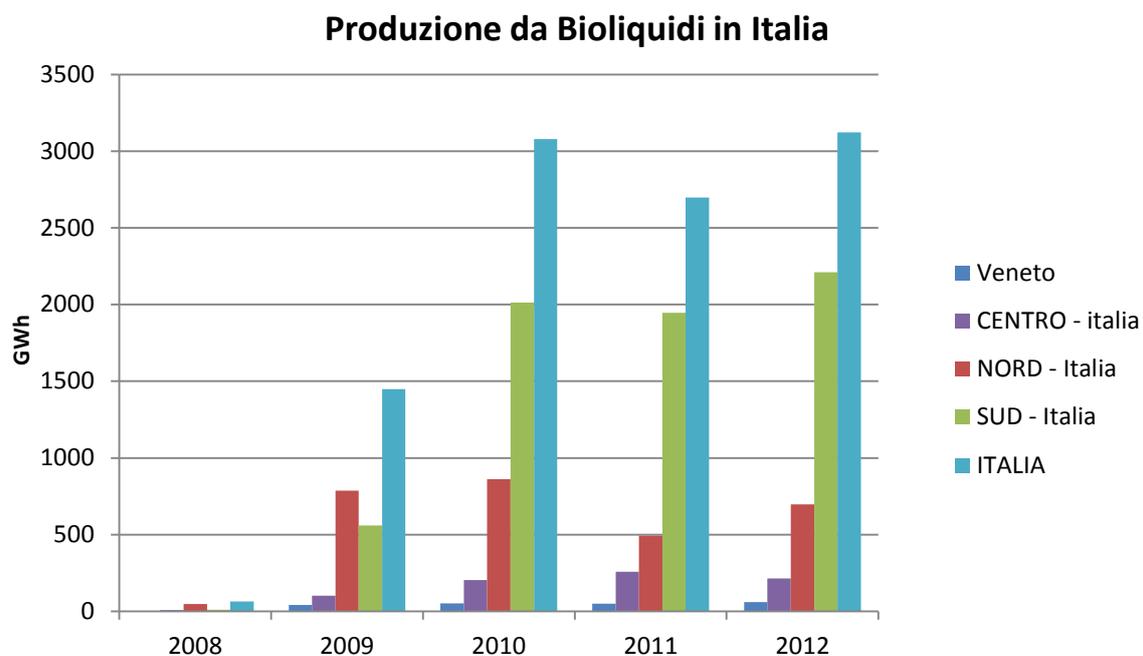


PRODUZIONE (GWh) impianti a BIOLIQUIDI IN ITALIA						
		2008	2009	2010	2011	2012
da altri liquidi		59,1				
da biodiesel	0,4	Olii Veg. Grezzi	1049,5	2681,6	2531,2	2756
da rifiuti liquidi biodegradabili	5,1	Altri Bioliquidi	398,3	396,8	166,3	365,6
Bioliquidi Tot.	64,4	Bioliquidi Tot.	1447,8	3078,4	2697,5	3121,5

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Per quanto riguarda la produzione da bioliquidi, il Veneto copre una percentuale dell'1,9% nazionale alla fine del 2012, con una produzione complessiva di 60,3 GWh. La Regione ha registrato un forte aumento di produzione tra il 2008 e 2009, per stabilizzarsi alla fine del 2012, nonostante una piccola riduzione in questi termini nel 2011. La maggiore produzione in Italia è concentrata al Sud, con il 70,8% del totale nazionale; tra le regioni la Puglia è la prima produttrice in Italia con 1281,7 GWh (41,1% nazionale), seguita dalla Campania con 17,6% della produzione nazionale e Sardegna (5,1% nazionale). Al Nord la produzione da bioliquidi copre il 22,3% del totale nazionale e al Centro Italia circa il 7%. Il tasso medio annuo di crescita è positivo ed elevato per tutte le regioni d'Italia, anche se il 2011 è stato l'anno in cui si è registrato in tutta Italia un certo calo di produzione (Tabella 43).

Figura e Tabella 43. Andamento e valore della produzione da Bioliquidi in Italia, diverse aree nazionali a confronto (2008-2012).



(GWh)	2008	2009	2010	2011	2012
NORD OVEST	19,8	144,6	232,1	176,3	173,5
NORD EST	27,6	642,4	629,5	317,1	523
NORD	47,4	787	861,6	493,4	696,5
CENTRO	7,2	100,9	204,5	257,8	214,7
SUD	10	560,1	2012,6	1946,1	2210,1
ITALIA	64,6	1447,8	3078,4	2697,5	3121,5

Fonte: Rapporti Statistici GSE

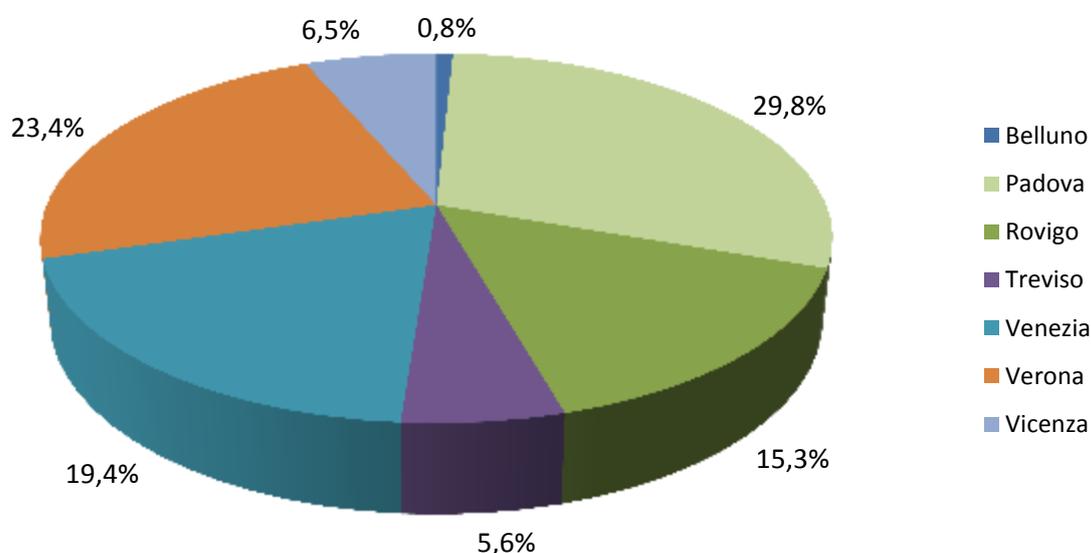
Analizzando sempre nello specifico la Regione Veneto, tra le sue province alla fine del 2012 è Padova quella registra la maggiore produzione da bioliquidi, pari a 17,99 GWh. Quest'ultima copre il 29,8% della produzione regionale e il 3,7% di quella nazionale; segue Verona con 14,10 GWh (23,4% della produzione regionale e 2,9% nazionale), al terzo posto Venezia con 11,63 GWh e una percentuale del 19,4% regionale (2,4% nazionale). Le altre province come si vede in tabella 44 hanno produzioni minori, Belluno quasi nulla, l'andamento è comunque per tutte positivo e in crescita.

Tabella 44. Produzione (GWh) da impianti Bioliquidi tra 2008 e 2012 delle province venete.

GWh	2008	2009	2010	2011	2012
Belluno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
Padova	0,25	20,25	23,47	17,64	17,99
Rovigo	0,01	0,94	1,96	7,35	9,24
Treviso	0,04	1,88	4,56	3,92	3,40
Venezia	0,07	8,01	9,78	7,35	11,67
Verona	0,08	5,18	8,47	9,31	14,10
Vicenza	0,06	4,24	4,56	3,92	3,89
Veneto	0,5	40,5	52,8	49,5	60,3

Fonte: Rapporti Statistici GSE

Figura 45. Percentuale produttiva da Bioliquidi per provincia in Veneto nel 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

- OLIO VEGETALE PURO

Tra i bioliquidi riveste molto importante è l'olio vegetale puro, ottenuto dalla lavorazione e pressione a freddo delle colture oleaginose come il girasole, la colza e la soia. Il suo ottenimento è molto semplice e richiede meno lavorazioni rispetto al biodiesel, per questo motivo molto spesso viene lavorato direttamente dalle aziende agricole (Veneto Agricoltura, 20120).

Sommando però i costi della materia prima e quelli di produzione, nel mercato attualmente è più conveniente importare questo prodotto direttamente dall'estero, è il caso dell'olio di palma, altamente importato perché a basso costo. Come visto nel paragrafo precedente in Italia alla fine del 2012 sono presenti 511 impianti a bioliquidi, in maggioranza (totale di 425) usano olii vegetali grezzi, con una produzione nazionale di 2756 GWh; questa rappresenta più dell'88% della produzione nazionale totale da bioliquidi e registra un tasso di crescita medio annuo tra 2009 e 2012 di circa il 53%.

La Regione Veneto alla fine del 2012 ha registrato una produzione da impianti a bioliquidi da olii vegetali grezzi, pari a 60,3 GWh; la provincia di Padova occupa il primo posto nella regione, seguita da Verona e Venezia. Come visto quindi questa fonte rinnovabile sta crescendo e presenta un andamento positivo, tuttavia dipende e funziona soprattutto grazie alle importazione dall'estero, motivo principale è la convenienza di prezzo.

In Italia secondo i dati forniti dalla FAO⁴¹ la produzione di olio da colture agricole nel 2011 ammonta a 951.000 tonnellate, con un tasso di crescita annuo negativo dal 2000 dello -0.6%; il mercato nazionale è caratterizzato da un'alta importazione dall'estero, secondo gli ultimi provvedimenti i soggetti che intendono importare biocarburante da paesi non appartenenti all'Unione Europea dovranno ottenere un'autorizzazione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Analizzando l'elenco delle autorizzazioni fornite nel 2013, presente nel sito del Ministero⁴², risulta evidente come le importazioni riguardino solo biodiesel e il paese di provenienza con cui vengono intrattenuti scambi sia solo l'Indonesia.

⁴¹ FAO (2014), Fao Statistical YearBook 2014, *Organization of the United Nations regional office for Europe and Central Asia*, info pag. 27

⁴² <http://www.minambiente.it/>

- *BIODIESEL*

Nella categoria degli olii vegetali ha assunto molta importanza come biocarburante il biodiesel; quest'ultimo è ottenuto da semi oleaginosi di girasole, colza, soia e palma da olio: Ottenuto da questi semi l'olio viene trattato attraverso un processo di "transesterificazione", che apporta metilico, sostituendolo alle componenti alcoliche d'origine della sostanza. Questo biocarburante può derivare dall'utilizzo variegato in miscela di olii di diversa origine, anche mista tra loro; non ci sono inoltre vincoli per quanto riguarda la provenienza dei semi oleaginosi, che è totalmente libera (Veneto Agricoltura, 2010).

In Italia la produzione di biodiesel non sta avendo negli ultimi anni un andamento positivo. La capacità produttiva ha subito un continuo aumento fino al 2010, per poi diminuire lentamente negli ultimi anni. Secondo i dati più recenti forniti da AssoCostieri, la capacità produttiva registrata nel 2012 è pari a 2.290.824 tonnellate e dovrebbe arrivare negli anni successivi ad un minimo di 2.490.824 tonnellate, tenendo conto anche degli impianti che alla fine dello stesso anno erano ancora in fase di costruzione, come si vede in tabella 46.

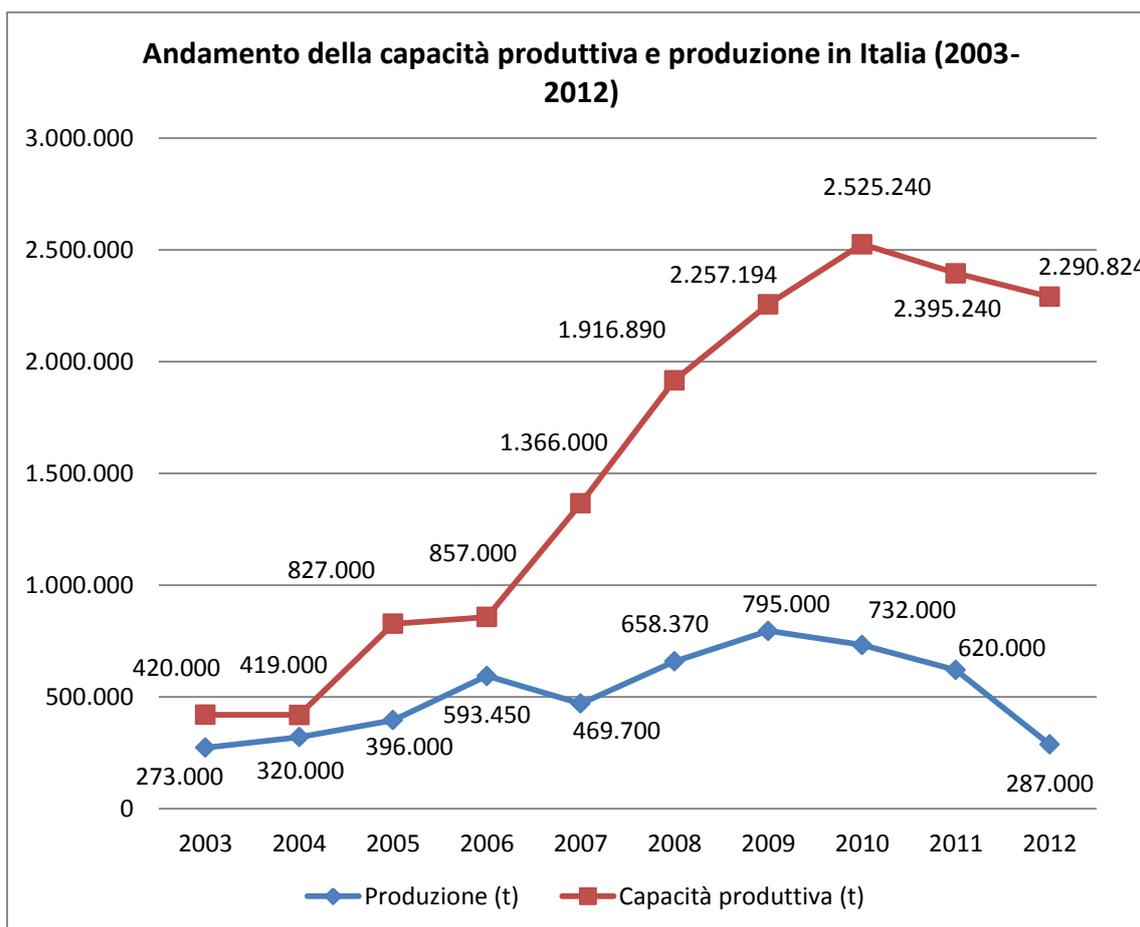
Tabella 46. Lista impianti produzione biodiesel in Italia nel 2012.

Lista impianti Biodiesel in Italia (anno 2012)		
AZIENDE	Località	CAPACITÀ PRODUTTIVA (tonn)
CEREAL DOCKS SPA	Vicenza (VI)	150.000
DP LUBRIFICANTI SRL	Aprilia (LT)lazio	155.520
ECOIL*	Priolo (SR) SICILIA	200.000
ECO FOX SRL	Vasto (CH) ABRUZZO	200.000
ILSAP BIOPRO	Lamezia terme (CZ)calabria	60.000
ITAL BI OIL SRL	Monopoli (BA)	190.304
ITAL GREEN OIL SRL	San pietro di Morubio (VR)verona	365.000
MYTHEN SPA	Ferrandina (MT)basilicata	200.000
MASOL CONTINENTAL BIOFUEL S.R.L.	Livorno (LI)toscana	250.000
NOVAOL SRL	Ravenna (RA)	200.000
OIL.B SRL	Solbiate Olona (VA)lombardia	200.000
OXEM S.p.A	Mezzana Bigli (PV)lombardia	200.000
PFP ITALIA Srl	Castenedolo (BS)lombardia	120.000
Capacità produttiva esistente		2.290.824
Capacità produttiva a progetto		200.000
Totale capacità produttiva potenziale		2.490.824
* impianto da realizzare		

Fonte: Assocostieri, 2013

Dal 2010 la capacità produttiva degli impianti a biodiesel in Italia ha subito una diminuzione, il picco di crescita si è registrato invece tra il 2006 e il 2007. La produzione complessiva nel 2012 è stata pari a 287.000 tonnellate in Italia, con un tasso medio annuo di crescita negativo dal 2009 del - 25,6%. Osservando figura 47 è evidente il forte distacco tra capacità produttiva e produzione; viene utilizzato solo del 12,5% degli impianti in esercizio, in termini di capacità; l'andamento in generale è stato positivo a livello nazionale.

Figura 47. Andamento della Capacità produttiva e della produzione effettiva di impianti biodiesel in Italia.



Fonte: Assocostieri, 2013.

Rispetto al 2010 il numero di impianti in Italia è diminuito, attestandosi ad un totale di 14, con la chiusura di 6 nell'arco di 2 anni. Nel 2012 la distribuzione della capacità produttiva tra le regioni rimane simile, rispetto al 2010 occupa sempre il primo posto la regione Lombardia con il 20,9% del totale nazionale, seguita molto da vicino dal Veneto (20,7%). Entrambe subiscono un calo rispetto al 2010, maggiore per la Lombardia, che vede la chiusura di due impianti in provincia di Milano e subisce un taglio della capacità produttiva del -22,4% in due anni.

Il 2012 vede inoltre sparire la partecipazione del Friuli Venezia Giulia e della Campania con la chiusura di stabilimenti, mentre apre un nuovo impianto ILSAP BIOPRO in Calabria. La regione italiana a subire il calo maggiore in termini di capacità produttiva rispetto al 2010 è la Puglia con una riduzione del -34,4% e la chiusura di un impianto in provincia di Bari. La Regione Veneto nel 2012 dimostra una capacità produttiva di

515.000 tonnellate annue, al secondo posto regionale e con due impianti attivi: la CE-REAL DOCKS Spa in provincia di Vicenza e l'ITALGREENOIL Srl in provincia di Verona, mentre ha chiuso l'impianto ALCHIMIA ITALIA Srl in provincia di Rovigo; infatti tra il 2010 e il 2012 la Regione ha subito un calo del 2,8% in termini di capacità produttiva.

Se si tiene conto di quella effettiva, non considerando quindi la capacità produttiva degli impianti a progetto del 2012, il 53,7% della capacità produttiva nazionale è concentrata al Nord Italia e più specificatamente in Pianura Padana, probabilmente perché è un'area ad elevata coltivazione di colture oleaginose.

Tabella 48. Capacità produttiva Biodiesel per regione italiana, tra 2007 e 2012.

	2007	2009	2010	2012
Veneto	560.000	530.000	530.000	515.000
Lombardia	570.000	670.000	670.000	520.000
Friuli Venezia Giulia	160.000	160.000	160.000	-
Emilia Romagna	200.000	200.000	200.000	200.000
Toscana	250.000	250.000	250.000	250.000
Lazio	155.520	155.520	155.520	155.520
Campania	70.000	70.000	70.000	-
Abruzzo	131.370	131.370	199.416	200.000
Puglia	220.000	290.304	290.304	190.304
Basilicata	200.000	200.000	200.000	200.000
Sicilia	200.000	200.000	200.000	200.000
Calabria		-	-	60.000
Totale	2.716.890	2.857.194	2.925.240	2.490.824

Fonte: Assocostieri, 2013.

3.2.3.3 Le Biomasse Legnose

Dal settore agricolo, oltre a biocombustibili liquidi e gassosi si ottengono biocombustibili solidi, la cosiddetta biomassa legnosa. Ottenere informazioni riguardanti il grado di utilizzo di questo tipo di biomassa non risulta facile per diversi fattori, quali la poca trasparenza del settore, il materiale derivante da diversi ambiti difficilmente controllabili e coordinabili tra loro e come motivo principale il fatto che in Italia, come in tutta Europa, la legna è utilizzata soprattutto per il riscaldamento residenziale (Veneto Agricoltura, 2010).

Questo tipo di fonte rinnovabile coinvolge diversi settori come quello forestale, agricolo, urbano e industriale; la biomassa utilizzata può avere varie origini: un esempio sono gli scarti di legno delle segherie; per quanto riguarda la regione Veneto ricopre importanza il territorio del bellunese. In genere gli avanzi di legno provenienti da questo tipo di industrie vengono utilizzati molto, soprattutto per la loro elevata qualità (per il basso contenuto di umidità) con caldaie di piccole dimensioni, per il riscaldamento di singole aziende locali o in ambito vivaistico. In piccoli contesti come quello bellunese, Veneto Agricoltura ha però verificato che gran parte del materiale utilizzato per la produzione energetica da biomassa legnosa, non proviene dalla Regione e non è locale, ma viene acquistato fuori Regione; gli effetti della mancanza di una filiera totalmente locale sono elevati trasporti e passaggi richiesti, che hanno come conseguenza effetti quali l'inquinamento.

Altre fonti di biomasse legnose sono boschi, l'utilizzo di residui agricoli, scarti industriali di legno, residui delle potature urbane; quest'ultime nonostante il loro elevato potenziale e disponibilità annuale, non vengono sufficientemente sfruttate ed utilizzate.

Secondi i dati forniti dall'agenzia Eurostat, l'Italia nel 2012 ha avuto una produzione totale, per quanto riguarda in generale legname e biomassa legnosa, pari a 7.744,64 mila metri cubi; questo valore dal 2004 ha subito continui cali in termini di crescita, con un tasso medio annuo dello 0,013%, molto basso (tabella 49).

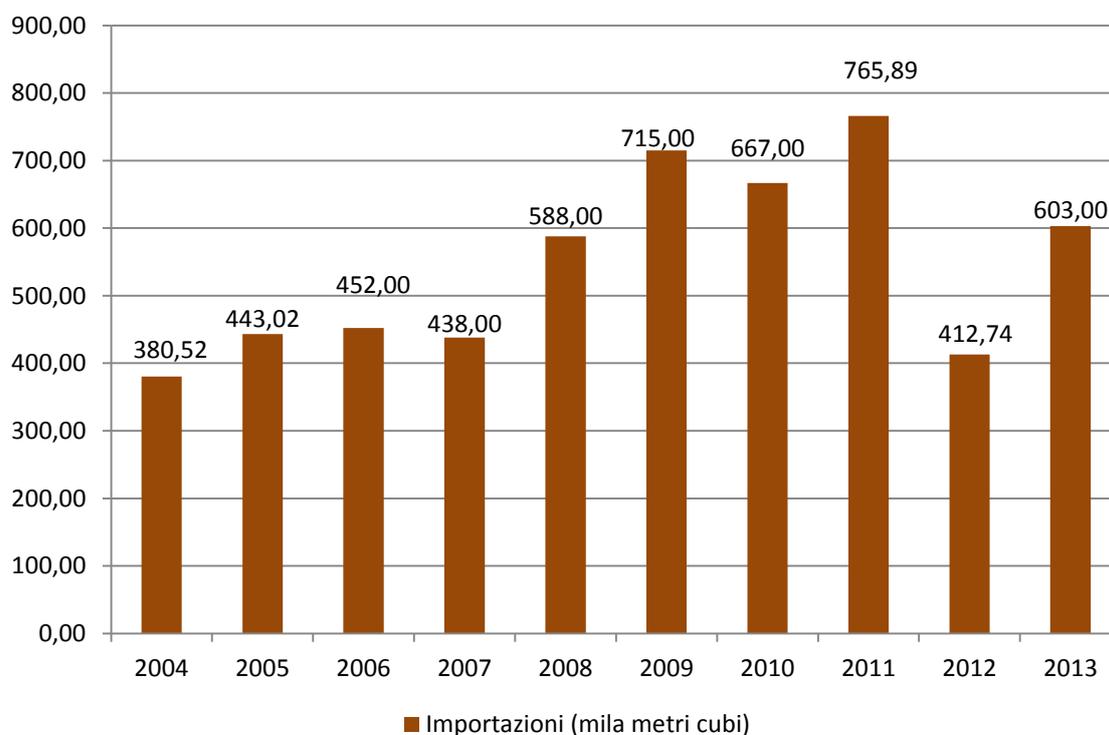
Tabella 49. Produzione in Italia Legna e Biomassa, valori tra 2004 e 2012.

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
8.697,39	8.690,86	8.618,27	8.124,97	8.667,02	8.080,34	7.843,79	7.744,46	7.744,46

Fonte: Eurostat, 2014

Sempre secondo la stessa fonte di dati, nel 2013 invece la quantità di legname importato in Italia dai paesi del terzo mondo per utilizzo energetico è stata pari a 603 mila metri cubi, 46% in più rispetto al 2011; questo valore è cresciuto nel tempo, dal 2004 al 2013 con un tasso medio annuo dell'8,8% (Eurostat, 2014), come si può vedere in figura 50.

Figura 50. Andamento Importazioni Legname e biomassa legnosa tra 2004 e 2013 in Italia da paesi del terzo Mondo.



Fonte: Eurostat, 2014

Per quanto riguarda la biomassa solida il numero d'impianti in Italia nel 2012 è pari a 179, l'80,8% in più rispetto all'anno precedente; nell'arco di tempo compreso tra il 2007 e 2012 il loro numero in Italia è cresciuto ad un tasso medio annuo molto positivo pari al 34,4%.

La potenza installata (MW) nel 2012 è pari a 591.153 MW, con un tasso di crescita medio annuo tra il 2007 e 2012 abbastanza basso, del 9%; tuttavia la potenza media installata degli impianti a biomassa solida si è dimostrata alta, pari a 3302,52 MW nel 2012, anche se in diminuzione dal 2007. Questo dimostra che gli impianti in Italia a biomasse

legnose non sono numerosissimi, ma con una dimensione media in termini di potenza elevata.

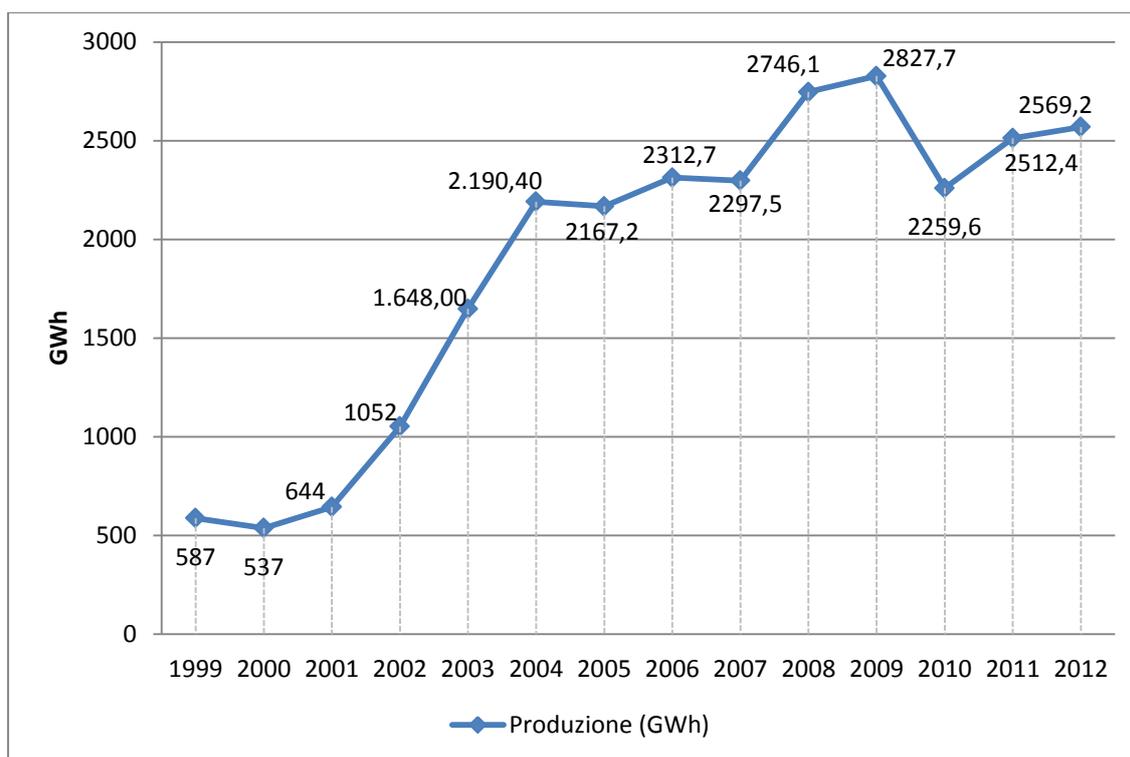
Tabella 51. Andamento della Numerosità, Potenza e Potenza media installata (MW) per impianti a biomasse solide, tra 2007 e 2012.

Biomasse solide	Biomasse solide: Numerosità in Italia					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Numerosità	45	45	53	71	99	179
Potenza (MW)	395.217	449.010	473.442	444.730	460.998	591.153
Potenza media MW	8.783	9.978	8.933	6.264	4.657	3.303

Fonte: Rapporti statistici GSE.

La produzione nazionale nel 2012 è stata pari a 2.569,2 GWh, nell'arco temporale compreso tra il 1999 e 2012 è cresciuta ad un tasso medio annuo positivo del 14,2%; il settore ha subito la crescita maggiore in termini di produzione dal 2002 (+63,4%), per poi subire un forte calo nel 2010 e recuperare successivamente, come si può vedere in figura 52.

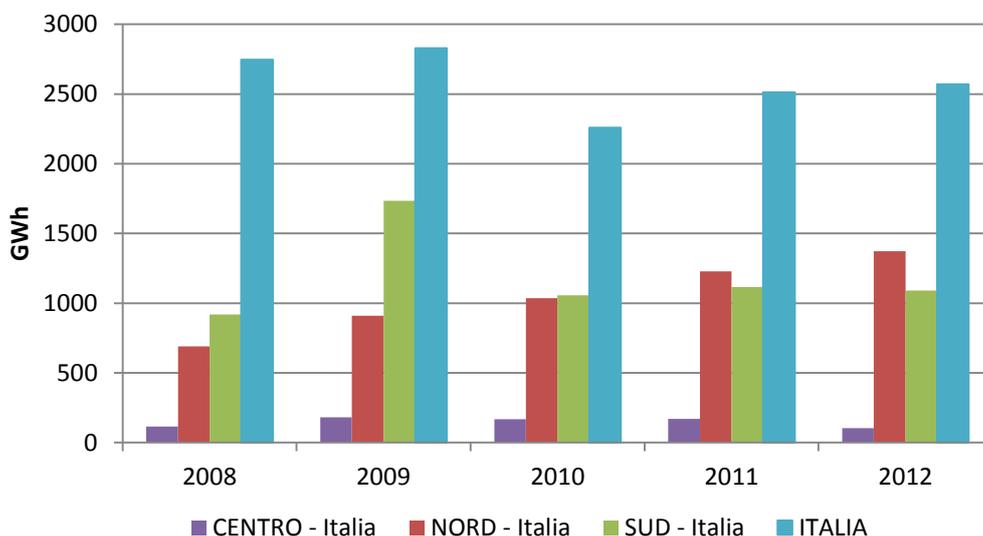
Figura 52. Andamento produzione (GWh) da impianti a biomasse solide in Italia tra 1999 e 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE.

Al livello nazionale gran parte della produzione da impianti a biomasse solide è concentrata al Nord Italia nel 2012, con il 53,4% della produzione nazionale, seguito dal Sud Italia con il 42,4% della produzione Italiana; come si vede in figura 53, tutte le zone d'Italia hanno avuto dal 2008 un tasso di crescita medio annuo positivo, maggiore nelle regioni del Nord , in particolare l'area occidentale (+ 25,9%).

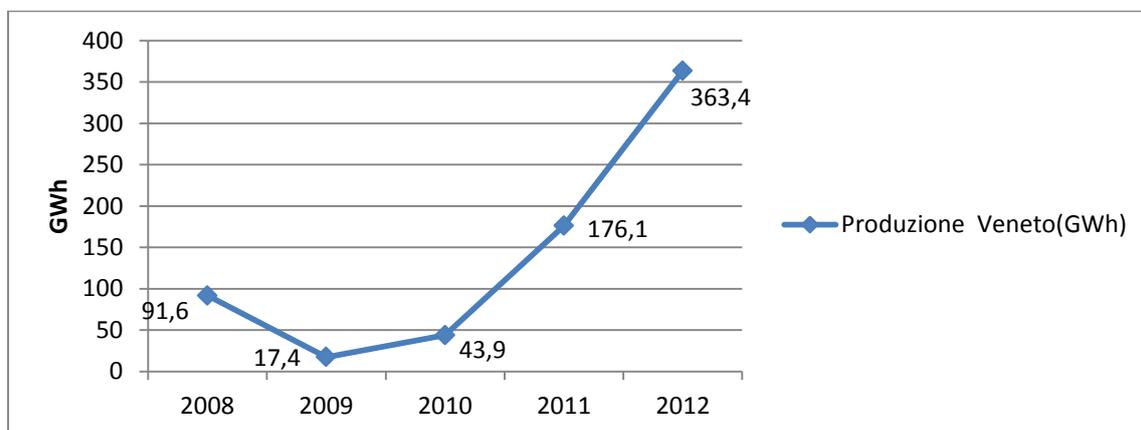
Figura 53. Andamento Produzione Impianti a Biomasse solide in Italia per area, tra 2008 e 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE.

Il Veneto nel 2012 ha registrato una produzione di 363,4 GWh, raddoppiata rispetto al 2011 e cresciuta ad un tasso medio annuo molto elevato dal 2008 al 2012, coprendo lo stesso anno il 14,1% nazionale.

Tabella 54. Andamento Produzione (GWh) da impianti a Biomasse solide in Veneto tra 2008 e 2012.



Fonte: Rapporti Statistici GSE

Al primo posto in Italia per quanto riguarda le biomasse legnose c'è la regione Calabria, con il 17,9% della produzione nazionale, seguita dalla Sardegna (17,7%) ed dall'Emilia Romagna (17,2%), si veda tabella 55. Osservando nello specifico la regione Veneto, questa al livello nazionale occupa una posizione importante, con una produzione da biomasse legnose elevata; tra le sue province è Belluno che riveste il ruolo principale con il 57,4% della produzione regionale; questa provincia dal 2008 è sempre stata l'unica area territoriale del Veneto dedicata al settore, solo dal 2011 subentrano anche Padova e Vicenza, coprendo rispettivamente il 2,1% e 4,3% regionale nel 2012; al secondo posto, anche la provincia di Venezia con il 36,9% della produzione regionale entra nel settore nel 2012.

Tabella 55. Valore Produzione da biomassa solida per regione Italiana, tra 2008 e 2012.

	2008	2009	2010	2011	2012
Piemonte	218,5	201,7	144	207	248
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-
Liguria	-	-	-	-	-
Lombardia	1 88,8	178,9	206	195,8	245,2
Trentino Alto Adige	11,1	18,6	43	43,5	52
Veneto	9 1,6	17,4	43,9	176,1	363,4
Friuli Venezia Giulia	106,1	123,8	184,5	127,4	22,6
Emilia Romagna	355,3	369,8	415,4	477,4	441,9
Nord - Italia	691	910,2	1036,8	1227,2	1373,1
Toscana	8,8	86,8	97	91,3	8,3
Umbria	105,3	95,8	55,7	-	1,3
Marche	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	14,1	78,6	94,8
Abruzzo	-	3,6	3,6	4,2	10,5
Molise	89,9	107,8	99,3	105,9	69
Campania	-	-	7,6	3,4	13,7
Puglia	695,8	705,7	93,7	102,7	76,8
Basilicata	-	-	-	0,7	2,8
Calabria	7 42,5	719,4	520	468,9	461,2
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	132,4	198,4	332,3	429,5	457,3
ITALIA	2.746,10	2.827,7	2.259 ,6	2.512,4	2.569 ,2

Fonte: Rapporti Statistici GSE

3.2.4 CAUSE E FATTORI DELL'ANDAMENTO IN ATTO

Dopo l'analisi effettuata è possibile arrivare ad una sintesi della situazione in Italia, ma nello specifico in Veneto per quanto riguarda l'andamento delle fonti energetiche rinnovabili e in particolare delle bioenergie.

Nella Regione, tra le diverse fonti energetiche rinnovabili, alla fine del 2012 ha subito una crescita maggiore in termini di potenza installata e numero d'impianti il settore solare, mentre in termini produttivi mantiene il primo posto il settore idraulico, che però ha dimostrato una certa stabilizzazione. Il settore delle bioenergie, che rappresenta il 17,5% della produzione energetica regionale da fonti rinnovabili, registra alla fine del 2012 una notevole crescita; in Veneto il numero d'impianti è lievitato ad un tasso medio annuo molto elevato del 61,3%, con un totale di 307 impianti in tutta la Regione ed un aumento soprattutto dal 2010. La produzione da parte della Regione da bioenergie ha registrato un valore alla fine del 2012 di 1136,9 GWh totali, con un tasso di crescita medio annuo dal 2008 del 46%. Considerando solo i settori legati al mondo agricolo, di tutta la produzione regionale da bioenergie il quantitativo maggiore deriva dal biogas (572 GWh), seguito dalle biomasse solide (363,4 GWh) e con 60,3 GWh dai bioliquidi.

Tra le diverse bioenergie crescono soprattutto il biogas e la biomassa legnosa, entrambi secondo i dati rilevati rappresentano settori che hanno visto una forte espansione, a differenza dei bioliquidi. Come visto nei precedenti paragrafi, quest'ultimi hanno registrato un andamento positivo negli ultimi anni, ma in Italia dipendono principalmente dalle importazioni ed il coinvolgimento del settore agricolo è ancora basso, per questioni soprattutto di costi e per il basso prezzo della materia prima importata. Il settore del biogas, sia al livello nazionale che regionale, sta crescendo notevolmente ed è sempre maggiore in questo l'apporto ed il coinvolgimento del settore agrozootecnico; se nel 2004 il biogas derivava soprattutto da rifiuti, ora dipende principalmente dalle attività agricole e forestali, responsabili del 55% della produzione. A favorire l'entrata ed il coinvolgimento del settore agricolo in quello energetico è stata inizialmente la Direttiva 28/2009 con un sistema d'incentivazione, che ha spinto molti imprenditori del settore agricolo ad investire in impianti a biogas e il sostegno sostanziale nei confronti delle bioenergie da parte del Governo, favorito e spinto dalle politiche europee; qui si spiega anche l'enorme aumento in particolare a partire dal 2010. Con l'entrata in vigore del DM del 6 luglio 2012 si è però registrato un piccolo arresto nel settore (Informatore

Agrario, 2014), forse per la poca chiarezza e semplicità burocratica del secondo. Come già accennato nel paragrafo sulle politiche nel seguente settore, il nuovo Decreto ha comportato l'inserimento di un sistema a graduatorie e Registri per l'ottenimento degli incentivi stabiliti dalla legge; sembra però che la burocrazia eccessiva stia scoraggiando gli agricoltori ad investire, con il nuovo sistema si è previsto l'inserimento in un registro nel quale si viene inseriti grazie alla presentazione di richieste e autorizzazioni comunali, regionali, provinciali e carte di progetto direttamente al GSE, solo dopo l'entrata in funzione dell'impianto viene corrisposta la tariffa al gestore. I dati raccolti, riguardanti dati relativi alla fine del 2012, testimoniano una forte crescita nel settore, ma dopo i cambiamenti appena citati le prospettive future sono dubbie; secondo le testimonianze riportate dall'Informatore Agrario⁴³, gli imprenditori del settore si stanno scoraggiando, a causa del sistema normativo poco stabile, che non trasmette sicurezza e registra continui cambiamenti. L'attuazione del nuovo regime d'incentivazione ha spinto ad investire e costruire gli impianti in velocità prima della fine del 2012 e da qui si spiega in parte l'enorme crescita; sono poi subentrati una serie di cambiamenti con il nuovo sistema che riguardano soprattutto l'applicazione di tariffe che variano a seconda della dimensione e delle fonti usate dall'impianto, la possibilità di ricevere dei premi, l'aggiunta di più anni d'incentivazione, con un totale complessivo di 20 rispetto ai 15 precedenti.

I troppi cambiamenti, la troppa burocrazia è destinata a rallentare la crescita del settore e soprattutto il coinvolgimento dell'agricoltura nel settore della produzione energetica: c'è stata una forte crescita e corsa iniziale legata soprattutto alla novità delle tariffe incentivanti, che ha reso abbastanza remunerativa la partecipazione e gli investimenti da parte del settore agrozootecnico, però il governo dovrà fare attenzione perché la mancanza di stabilità e certezza per quanto riguarda gli incentivi e l'eccessiva burocrazia soprattutto per impianti di piccole dimensioni, rischia di rallentare e bloccare questa crescita. Come visto oltre al settore del biogas, anche quello relativo alla biomassa legnosa è in forte crescita e riveste un ruolo importante in Italia, alla base di questo sono coinvolti diversi fattori, quali la forte politica sostenitrice, gli incentivi per favorire energia termica alimentata da biomassa solida e in ultimo il fatto che rappresenti una materia prima altamente presente nel nostro paese (circa 11 milioni di ha forestali in Italia).

⁴³ Boschetto A. (2014), "La Politica Affonda le Agroenergie", *L'Informatore Agrario*, cit. pag. 7

CONCLUSIONE

L'agricoltura più di altri settori ha subito l'influenza dei cambiamenti climatici. Il mutamento del clima negli ultimi anni ha comportato una minore resa dei raccolti, perdite di produzione e continui danni alle coltivazioni. Per controllarne gli effetti gli agricoltori dovrebbero adottare delle azioni di prevenzione, oppure cercare di combattere questo fenomeno alla causa.

Una soluzione è la riduzione dell'apporto d'emissioni da parte del settore, adottando metodi di agricoltura più "sostenibili", oppure partecipando alla produzione di energie rinnovabili. Quest'ultima possibilità rappresenta la tendenza più recente ed in crescita nel settore primario, soprattutto per quanto riguarda le bioenergie. La loro produzione è ottenibile da scarti agricoli, ma anche da colture energetiche dedicate, più utilizzate per il loro maggiore contenuto energetico.

L'agricoltura veneta negli ultimi anni non ha dimostrato un andamento positivo; secondo i dati analizzati il settore ha risentito molto delle condizioni climatiche avverse, con evidenti cali di produzione. Osservando inoltre l'andamento delle bioenergie nella Regione, è risultata sempre più evidente la collaborazione anche in Veneto tra il settore primario e quello energetico.

Nell'ambito delle bioenergie il settore dei bioliquidi è cresciuto negli ultimi anni, soprattutto grazie all'utilizzo di olii vegetali grezzi. Il coinvolgimento del settore primario in questo caso è poco rilevante, in quanto il materiale utilizzato è nella maggior parte dei casi importato dall'estero, principalmente per la convenienza di prezzo. L'utilizzo di biomassa legnosa è in forte crescita, ma per quanto riguarda il grado di coinvolgimento del settore agricolo i dati non sono facilmente reperibili.

La partecipazione del settore primario nella produzione energetica ha riguardato soprattutto il settore del biogas. La produzione da attività agricole e forestali dal 2004 è cresciuta a tassi molto elevati, occupando il primo posto e superando l'utilizzo in genere più diffuso di materie prime come i rifiuti. In Veneto il numero d'impianti nel settore agrozootecnico è cresciuto nel 2012 del 70% rispetto al 2011, con un tasso medio annuo di crescita molto elevato. Dai dati analizzati è inoltre emerso come questi impianti in Veneto utilizzino soprattutto colture energetiche, seguite da effluenti zootecnici. I dati quindi confermano l'attiva collaborazione dell'agricoltura con il settore energetico, ten-

denza cresciuta molto tra il 2008 e la fine del 2012; questo coinvolgimento del settore primario nella produzione di bioenergie rappresenta una svolta molto importante e positiva, per il notevole potenziale del settore agricolo. Una giusta coordinazione porterebbe ad ottimi risultati in termini di energia rinnovabile prodotta. Purtroppo però dall'analisi effettuata, risulta evidente come in Veneto e in tutta Italia, questa tendenza stia riguardando una produzione basata soprattutto sullo sfruttamento ed utilizzo di colture energetiche dedicate.

Da dei buoni propositi iniziali, voluti soprattutto al livello politico, si è passati invece ad effetti poco benefici dal punto di vista sociale ed ambientale: il rischio è di convergere verso una veloce industrializzazione dell'agricoltura, con coltivazioni estensive energetiche. Nel tempo si sta assistendo alla lenta perdita di un'agricoltura di tipo tradizionale, ad una competizione con il settore alimentare per quanto riguarda l'uso dei terreni e la destinazione finale delle colture, al danneggiamento e alla perdita della biodiversità locale, oltre ad altri impatti di carattere più economico, come la salita dei prezzi alimentari e dei terreni.

La collaborazione tra agricoltura e settore energetico, per comportare realmente dei benefici, non dovrebbe tendere ad avere carattere puramente industriale; l'obiettivo non dev'essere la massimizzazione della produzione energetica. I benefici inoltre esistono quando questa si basa unicamente sull'utilizzo di biomassa definita " non nobile", cioè derivante da materiale di scarto o in eccedenza, questo è il principio originario di questa energia rinnovabile (SlowFood, 2014). In Veneto, come in tutta Italia predominano aziende agricole di piccole o medie dimensioni e un'agricoltura di carattere tradizionale, è importante quindi l'adattamento a questo contesto produttivo; le tecnologie applicate e gli impianti usati devono essere in linea con le dimensioni e la struttura della realtà agricola italiana, con particolare attenzione e rispetto del territorio. Se questi aspetti vengono rispettati, allora il coinvolgimento dell'agricoltura nel settore energetico ha effetti positivi sull'ambiente.

BIBLIOGRAFIA:

- Barilla Center For Food & Nutrition (2009), “Cambiamento climatico, agricoltura e alimentazione”, <http://www.barillacfn.com/position-paper>
- Berton M. (2014), “Le Agroenergie attendono risposte urgenti”, *L'Informatore Agrario*, Fascicolo 11 :6-7.
- Borghesi S. (2011), “La Politica Europea per i Cambiamenti Climatici: Aspetti Critici”, *La Questione Agraria*, Fascicolo 2:85-110.
- Boschetto A. (2014), “La Politica Affonda le Agroenergie”, *L'Informatore Agrario*, Fascicolo 26:7-8.
- Bosello F., Zhang J. (2006), “Gli Effetti del Cambiamento Climatico in Agricoltura”, *La Questione Agraria*, Fascicolo 1:97-124.
- Carraro C. (2008), *Cambiamenti Climatici e Strategie di adattamento in Italia, una Valutazione economica*, Il Mulino, Bologna.
- Centro studi Unioncamere Veneto (2014), “La Situazione Economica del Veneto, Rapporto Annuale 2014”, <http://www.ven.camcom.it/content.asp>
- Claussen E. (2001), “Climate Change, Science, Strategies & Solutions”, *The Pew Center on Global Climate Change*, Arlington Virginia.
- Climate Institute (2008), “Climate Change & Food Security”. *Climate Alert*, <http://www.climate.org/publications>

- Corrado C., Piacentino D., Rafanelli C., Salvatici L. (2002), “Cambiamenti Climatici, Protocollo di Kyoto e Relazioni Economiche internazionali”, *La Questione Agraria*, Fascicolo 1:131.
- Di Mambro A. (2014), “Il Ruolo delle Bioenergie nella Strategia 20-20-20 dell’Ue”, *L’Informatore Agrario*, Supplemento al Fascicolo 5.
- European Environment Agency (2014), “European Union greenhouse gas inventory 1990 – 2012 and inventory report 2014”, *Technical report No 09*, <http://www.eea.europa.eu>
- Fabbri C., Labartino N. e Piccinini S. (2014), “Reflui, insilati e sottoprodotti, il mix per alte rese in biogas”, *L’informatore Agrario*, supplemento al Fascicolo 5:11-16.
- Fabbri C., Labartino N. e Piccinini S. (2013), “Biogas, il settore è strutturato e continua a crescere”, *L’Informatore Agrario*, Fascicolo 11:11-18.
- FAO (2014), “Fao Statistical YearBook 2014”, *Organization of the United Nations regional office for Europe and Central Asia*, Budapest (2014).
- FAO Statistics Division (2014), “Agriculture , Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks”, *Working Paper Series* (March).
- FitzRoy F., Papyrakis E. (2010), *An Introduction to Climate Change Economics and Policy*, Earthscan, Londra.
- GSE (2012), “Rapporto Statistico 2012, impianti a fonti rinnovabili settore elettrico”, Ufficio Statistiche GSE, <http://www.gse.it/it/Statistiche>
- GSE (2011), “Rapporto Statistici 2011, impianti a fonti rinnovabili settore elettrico”, Ufficio Statistiche GSE, <http://www.gse.it/it/Statistiche>

- GSE (2009), “Biomasse, Rapporto Statistico”, Ufficio Statistiche GSE, <http://www.gse.it/it/Statistiche>
- GSE (2008), “Statistiche sulle Fonti Rinnovabili in Italia”, Ufficio Statistiche GSE, <http://www.gse.it/it/Statistiche>
- Helm D., Hepburn C. (2009), *The Economics and Politics of Climate Change*, Oxford University Press, New York.
- IPCC (2013), “Summary for Policymakers”, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- IPCC (2013), “Introduction to the fifth Assessment Report”, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- Koetse, M. J., & Rietveld, P. (2009), “The impact of climate change and weather on transport: An overview of empirical findings”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(3), 205–221.
- Mannelli S: (2014); “Dalla Bioeconomia reddito e lavoro”. *Terra e Vita*, 31-32.
- Maracchi G.(2000), “Effetto dei Cambiamenti Climatici sull’agricoltura”. *L’Informatore Agrario*, Fascicolo 30:1-7.
- Mezzadri M. (2014), “Come calcolare gli incentivi per il biometano immesso in rete”. *L’Informatore Agrario*, supplemento al Fascicolo 11:11.
- Miraglia, M., Marvin, H. J. P., Kleter, G. a, Battilani, P., Brera, C., Coni, E., ... Vespermann, a. (2009), “Climate change and food safety: an emerging issue with special focus on Europe”. *Food and Chemical Toxicology: An International*

Journal Published for the British Industrial Biological Research Association, 47(5), 1009–21.

- Porfiriev B. (2009), *Climate change as environmental and economic hazard*, Ed. Earthscan, Londra.
- Pretty, J. (2008), “Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 363(1491), 447–65.
- Ranney, J. W., & Mann, L. K. (2008), “Environmental Considerations in Energy Crop Production”, *Elsevier Science Ltd*, 6(3), U.S.A.
- REN21 Secretariat (2014), “RENEWABLES 2014, Global Status Report”, Paris, <http://www.ren21.net>
- Rotundo D. (2014), “Governo a Gamba tesa sulle Rinnovabili agricole”. *L'Informatore Agrario*, Fascicolo 17:8 - 9.
- Sportelli G. (2014), “Energia da Biomassa, il futuro è su scala locale”. *Terra e Vita*, Fascicolo 32:9-11.
- States, U. (2007). *Biofuels : the promise and the risks*.
- Veneto Agricoltura (2010), “Rapporto sulle Bioenergie in Veneto 2010”. Legnaro (Padova).
- Veneto Agricoltura (2014), “Rapporto 2013 sulla congiuntura del Settore Agroalimentare Veneto”. Legnaro (Padova).
- World Tourism Organization and United Nation Environment Programme. (2008), “Climate Change and Tourism, Responding to Global Challenges”, Madrid (Spain).

SITI CONSULTATI :

Agriregionieuropa, Italia, www.agriregionieuropa.univpm.it

AIEL, Italia, www.aiel.cia.it

Assocostieri, Italia, www.assocostieri.it

Enea, Italia, www.enea.it

EUR-Lex, Europa, eurlex.europa.eu

Eurostat, Europa, www.epp.eurostat.ec.europa.eu

FAO, www.fao.org

Greenpeace, Italia, www.greenpeace.org

GSE Italia, www.gse.it

Istat, Italia, www.istat.it

Ministero dell'ambiente, Italia, www.minambiente.it

SlowFood, Italia, www.slowfood.it

Veneto Agricoltura, Italia, www.venetoagricoltura.org