



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di dottorato di Agraria

DOTTORATO DI RICERCA IN
"Gestione Sostenibile delle Risorse Agrarie e Forestali"

CICLO XXVII

COORDINATORE Prof. Casini Leonardo

**L'IMPATTO DELLE MISURE AGROAMBIENTALI
NELLA REGIONE TOSCANA.
UN'ANALISI MULTICRITERIALE GEOGRAFICA**

Settore Scientifico Disciplinare AGR/01

Dottorando

Dott. Gabbrielli Emanuele

Tutore

Prof. Casini Leonardo

Coordinatore

Prof. Casini Leonardo

Anni 2012/2014

Sommario

Le misure agroambientali, inserite nei Piani di Sviluppo Rurale (PSR), rivestono un ruolo di primaria importanza all'interno delle Politiche Comunitarie.

Sia dal punto di vista degli importi stanziati, sia da quello delle superfici interessate, queste misure costituiscono in quasi tutte le regioni il principale strumento di finanziamento dei Programmi di Sviluppo Rurale. La valutazione degli effettivi impatti generati dalle misure agroambientali sui sistemi rurali non risulta però completamente chiara.

I vari documenti di valutazione ex post degli effetti dei PSR mostrano evidenti lacune nella quantificazione di diversi impatti attribuiti a queste misure.

Questa complessità è dovuta principalmente alla specificità tecnica dei servizi ambientali, che sono difficilmente identificabili e misurabili.

La ricerca ha avuto lo scopo di fornire un modello di analisi adattabile alle diverse situazioni territoriali, in grado di analizzare la distribuzione e l'impatto dei finanziamenti comunitari, per le misure del Piano di Sviluppo Rurale che prevedono aiuti a superficie. In particolare l'analisi si è concentrata sulle misure agroambientali dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura integrata, del PSR 2007-2013 della Regione Toscana.

Nella prima parte, grazie all'utilizzo di un database appositamente costruito è stato possibile delineare un quadro completo degli interventi, valutandone gli obiettivi politici e analizzandone l'effettiva assegnazione sul territorio.

La seconda parte ha visto l'impiego di un modello geografico di valutazione multicriteriale, con lo scopo di identificare una metodologia per un'analisi approfondita della distribuzione e dell'impatto sul territorio delle misure stesse.

In particolare, è stata condotta una simulazione sugli effetti economici ed ambientali di riduzioni del budget di finanziamenti comunitari, attraverso l'impiego dei dati georeferenziati dei singoli poligoni di tutte le particelle aziendali oggetto d'impegno agroambientale.

L'obiettivo è stato quello di sviluppare un supporto all'intervento pubblico nelle strategie di gestione e di programmazione degli interventi, con riferimento specifico alle interazioni tra sviluppo agricolo e qualità ambientale.

L'approccio metodologico utilizzato potrà costituire uno strumento utile per coadiuvare i policy maker nelle loro decisioni, in sede di analisi ex-ante, intermedia ed ex-post, anche in previsione delle nuove misure relative alla programmazione 2014-2020.

Abstract

Agri-environment measures, included into the Rural Development Programmes (RDPs), play a major role within the Community Policies.

In most regions these measures are the main funding of Rural Development Programmes, from the point of view of amount allocated and areas concerned.

However, the evaluation of the impacts generated by agri-environment measures on rural systems, is not completely definite.

The various ex-post evaluations on the effects of RDPs show evident gaps in the quantification of different impacts attributed to these measures.

This complexity is mainly due to the technical peculiarity of environmental services, which are hardly identifiable and measurable.

The research was aimed to provide an analysis pattern suitable to different territorial situations. Through the research it was possible to analyze the distribution and impact of EU funding for the measures of Rural Development Plan which provide aid to area. The analysis particularly focused on agri-environment measures of organic farming and integrated agriculture, of RDP 2007-2013 in Tuscany.

In the first part, thanks to the use of a purpose-built database, it was possible to define a complete framework for all interventions.

It was also possible to evaluate political aims and analyze the actual assignment in the area.

The second part of this research shows the use of a multi-criteria's geographic pattern evaluation, with the aim of identifying a methodology for an in-depth analysis of distribution and impact on territory of the measures.

In particular, it was conducted a simulation on the economical and environmental effects of EU funding budget reductions, through the use of geo-referenced data of individual polygons for all business particles subject to agri-environmental commitment.

The aim was to develop a support for public intervention in management strategies and operations planning, with specific reference to the interactions between agricultural development and quality environmental. The methodological approach employed will be a helpful tool to assist policy makers in their own decisions, in ex-ante, interim and ex-post analysis, also in preparation for the new measures on programming 2014-2020.

Indice

1	Introduzione.....	11
1.1	Le Misure Agroambientali.....	13
1.1.1	Il Regolamento (CE) 1698/2005. La Politica Comune di Sviluppo Rurale.....	16
1.1.2	Commodity e Non Commodity.....	18
1.1.3	Tipologie di agricoltura.....	19
1.1.4	Misura 214.a: Pagamenti Agroambientali.....	23
1.1.5	Agricoltura Biologica.....	26
1.1.5.1	Alcuni elementi sull'impatto dei pagamenti agroambientali sulle dinamiche di sviluppo del settore biologico.....	29
1.1.5.2	Logo di produzione biologica dell'Unione Europea.....	32
1.1.5.3	Il controllo e la certificazione dei prodotti biologici.....	35
1.1.6	Agricoltura Integrata.....	38
1.1.6.1	Il Marchio "Agriqualità".....	40
1.1.6.1.1	Concessione d'uso Marchio "Agriqualità".....	42
1.1.6.1.2	Motivazioni della creazione dell'Agriqualità.....	42
2	Materiali e metodi.....	44
2.1	Analisi Multicriteriale.....	44
2.1.1	Soluzione dei problemi multicriteriali.....	49
2.1.2	La soluzione ideale e l'assioma della scelta.....	49
2.1.3	La ricerca di un compromesso ed il concetto di compensatorietà.....	55
2.2	I Sistemi Informativi Geografici (GIS).....	58
2.2.1	Funzionamento di un Sistema Informativo Geografico.....	59
2.3	Analisi Multicriteriale Geografica.....	61
2.3.1	Il problema decisionale e la sua definizione.....	64
2.3.2	Criteri di valutazione.....	64

2.3.3	Alternative e vincoli.....	67
2.3.4	Scelta delle alternative.....	67
3	Applicazione al Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana..	69
3.1	Il caso studio.....	69
3.1.1	La Regione Toscana.....	69
3.1.2	La zonizzazione delle Aree della Regione Toscana.....	69
3.1.3	Il VI° Censimento Generale dell’Agricoltura del 2010.....	72
3.1.4	ARTEA - Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura.....	75
3.1.5	Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA.....	76
3.1.6	La situazione del Biologico dal punto di vista operativo ARTEA.....	78
3.1.7	La situazione dell’Integrato dal punto di vista operativo ARTEA.....	79
3.1.8	Le risorse finanziarie PSR e la loro ripartizione.....	80
3.1.9	Creazione Database.....	84
3.1.10	Andamento dei pagamenti ARTEA.....	85
3.1.11	I Pagamenti Agroambientali della PSR 2007-2013 della Regione Toscana. Elaborati grafici.....	90
3.1.11.1	Contratti agroambientali attivati per la misura 214a, in relazione all'anno d'impegno.....	90
3.1.11.2	Contratti agroambientali attivati per la 214a, in relazione all'azione e all'anno d'inizio impegno.....	91
3.1.11.3	Importo premio agroambientale, misura 214a in relazione all'anno, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.....	94
3.1.11.4	Importo premio agroambientale, misura 214a in relazione all'azione, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.....	95

3.1.11.5	Importo premio agroambientale, misura 214a in relazione all'azione e all'anno, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.....	96
3.1.11.6	Beneficiari pagamenti agroambientali, misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2013, in base alla provincia.....	98
3.1.11.7	Importo premio agroambientale, misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2013, in base alla provincia, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.....	99
3.1.11.8	Andamento dei Pagamenti Agroambientali PSR214 divisi per Ente. Importo "Pagato per competenza", da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 - Annualità dal 2007 al 2014.....	100
3.1.11.9	Andamento dei Pagamenti Agroambientali PSR214 divisi per Ente. Importo "Programmato" dei Piani Finanziari, da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 - Annualità dal 2007 al 2014.....	102
3.1.11.10	Superficie ad impegno totale misura 214a, in relazione all'azione e all'anno d'inizio impegno....	104
3.1.11.11	Forma giuridica aziende ad impegno per le misure agroambientali.....	106
3.1.11.12	OTE - Orientamento Tecnico Economico delle aziende ad impegno agroambientale.....	107
3.1.11.13	IAP - Imprenditore Agricolo Professionale.....	110
3.1.11.14	Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a, divisi per provincia.....	112
3.1.11.15	Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a, totali per provincia.....	125
3.1.11.16	Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a, totali per comune.....	126
3.1.11.17	Superfici Colture a premio misura 214a.....	128

3.1.12	Gli obiettivi del PSR sono coerenti con la distribuzione dei fondi? Un caso di studio in Toscana.....	130
3.1.13	Transizione tra i due periodi di programmazione comunitaria 2007-2013 e 2014-2020.....	135
3.1.14	La nuova programmazione 2014-2020 e il nuovo Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana.....	137
3.1.15	Entità degli impegni delle misure che impatteranno sulla programmazione 2014-2020, assunti sulla programmazione 2007-2013. Calcolo programmazione impegni futuri.....	141
3.1.16	Confronto tra 3 programmazioni comunitarie (2000-2006,2007-2013,2014-2020).....	143
3.2	Analisi Multicriteriale Geografica.....	151
3.2.1	Regole decisionali per l'aggregazione.....	151
3.2.2	Base dati utilizzata e output prodotti.....	152
3.2.3	Sistema informativo Geografico GIS di ARTEA.....	155
3.2.4	Descrizione poligoni Shapefile del Sistema informativo ARTEA.....	160
3.2.5	Indicatori.....	163
3.2.5.1	1) Indice di "Ruscellamento".....	163
3.2.5.2	2) Indice "Distanza dai corpi idrici".....	167
3.2.5.2.1	Zone vulnerabili e Zone sensibili della Regione Toscana.....	169
3.2.5.2.2	ZVN Zone Vulnerabili da Nitrati della Regione Toscana.....	169
3.2.5.2.3	Zone sensibili della regione Toscana.....	171
3.2.5.3	3) Indice "Apporto elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti)".....	172
3.2.5.4	1-2-3) Indice di "Vulnerabilità Ecosistemica".....	182
3.2.5.5	4) Indice della "Biodiversità".....	183
3.2.5.6	5) Indice "Distanza dalle Aree Protette".....	187

3.2.5.6.1	SIR - Siti di importanza regionale.....	191
3.2.5.6.2	Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC).....	193
3.2.5.6.3	Zone di Protezione Speciale (ZPS).....	193
3.2.5.7	6) Indice del “Valore Aggiunto”.....	194
3.2.5.8	7) Indice del “Rischio Idrogeologico”.....	198
4	Risultati.....	200
4.1	Mappa di permeabilità (indice di ruscellamento).....	201
4.2	Mappa della distanza dai corpi idrici.....	203
4.3	Mappa dell’apporto di elementi chimici.....	207
4.4	Mappa di vulnerabilità ecosistemica.....	211
4.5	Mappa della biodiversità (indice di Shannon).....	213
4.6	Mappa della distanza dalle Aree Protette.....	215
4.7	Mappa del Valore Aggiunto Aziendale.....	217
4.8	Mappa del Rischio Idrogeologico.....	219
4.9	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali PSR 2007/2013.....	221
4.10	Le tre metriche.....	224
4.11	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 1.....	229
4.12	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 2.....	233
4.13	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 3.....	237
4.14	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR 2007/2013 in 3D.....	240

4.15	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 1 in 3D.....	241
4.16	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 2 in 3D.....	242
4.17	Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 3 in 3D.....	243
4.18	Distribuzione frequenze.....	244
4.18.1	Distribuzione frequenze delle aziende totali.....	244
4.18.2	Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base ai 3 scenari, ottenuti utilizzando le tre metriche (euclidea, city-block, infinito).....	250
4.18.3	Analisi descrittiva della distribuzione frequenze delle aziende scelte in base ai 3 scenari.....	263
4.19	Quantificazione degli indicatori in base agli obiettivi del PSR.....	266
5	Conclusione e discussione.....	273
6	Bibliografia.....	281

1 Introduzione

Le misure agroambientali sostengono economicamente gli agricoltori nella protezione, conservazione e accrescimento della qualità ambientale dei loro terreni coltivati. Promuovendo azioni che vanno oltre ai requisiti giuridici e obbligatori, le misure agroambientali integrano le norme dei Criteri di Gestione Obbligatori (CGO) e delle Buone Condizioni Agricole ed Agronomiche (BCAA).

Le politiche agroambientali, inserite nei Piani di Sviluppo Rurale (PSR), stanno assumendo un peso sempre più rilevante nelle strategie comunitarie, rappresentando l'incontro tra domanda e offerta di esternalità positive.

Uno degli elementi che caratterizza gli interventi agroambientali è però la difficoltà di valutarne la reale efficacia ambientale. Questa difficoltà è collegata sia al problema d'identificare opportuni parametri controfattuali, sia alla specificità tecnica dei servizi ambientali, che risultano di difficile identificazione e misurazione.

Tuttavia, la valutazione delle misure agroambientali, così come dell'intero Piano di Sviluppo Rurale, costituisce un punto nodale nella giustificazione di tali interventi che hanno portato all'allocazione d'ingenti risorse finanziarie.

Lo scopo del presente lavoro è di fornire un modello di analisi adattabile alle diverse situazioni territoriali, in grado di analizzare la distribuzione e l'impatto dei finanziamenti comunitari, in particolare per le misure del Piano di Sviluppo Rurale che prevedono aiuti a superficie

La parte sperimentale del presente lavoro è preceduta da una sezione introduttiva, in cui si definiscono alcuni concetti chiave per comprendere il significato delle misure agroambientali e dello Sviluppo Rurale, analizzando in dettaglio sia l'agricoltura biologica che l'agricoltura integrata sotto un profilo storico, normativo e tecnico.

Dopo aver affrontato la metodologia usata dell'Analisi Multicriteriale (AMC) e considerato il funzionamento dei Sistemi Informativi Geografici (GIS), sono state delineate le fasi del processo decisionale dell'Analisi Multicriteriale Geografica (GIS-MCA) grazie alla quale è possibile valutare contemporaneamente più fattori, economici, ambientali e territoriali che possono indirizzare la distribuzione dei finanziamenti comunitari nelle zone esaminate.

Risulta infatti molto importante riuscire a prevedere la distribuzione spaziale dei pagamenti in funzione dei diversi ambiti territoriali, specialmente per poter permettere la gestione di nuovi flussi finanziari verso le singole aziende o gruppi di esse, che potrebbero presentare delle

criticità tali da indurre fenomeni di abbandono dell'attività agricola, in particolare nelle zone marginali ma con un alto valore ambientale.

Tra gli obiettivi del Piano di Sviluppo Rurale specifici dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura integrata, rientrano la conservazione della biodiversità all'interno dell'agro-ecosistema, la riduzione dello sfruttamento e dell'inquinamento delle risorse idriche, il contenimento dell'erosione e della perdita di fertilità dei suoli, il contributo alla riduzione dell'emissione dei gas serra, la conservazione e la tutela del paesaggio. L'efficacia nel raggiungere questi obiettivi può variare in base ad una serie di fattori, che possono permettere d'identificare porzioni di territorio più importanti dal punto di vista ambientale.

Mantenere l'attività agricola in queste zone, in cui a fronte di un elevato valore pubblico dei servizi offerti dall'agricoltura, vi è una difficoltà nel produrre superiore alle altre zone, risulta particolarmente importante.

La parte sperimentale della ricerca si sviluppa partendo da una prima analisi delle misure agroambientali relative al Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana finanziate nella Programmazione 2007-2013, ed è finalizzata a delineare un quadro conoscitivo circa la situazione del territorio. A tale proposito sono stati presi in esame i Pagamenti Agroambientali (Misura 214a1 "Agricoltura Biologica" e 214a2 "Agricoltura Integrata") del PSR 2007-2013 finanziati dalla Regione Toscana, misure per le quali vi è stata sia una maggiore spesa pubblica, sia un maggior numero di adesioni, valutandone così gli obiettivi politici e analizzandone l'effettiva distribuzione dei pagamenti sul territorio.

È stato costruito un database con dati ricavati appositamente dal Sistema Informatico di ARTEA - Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura, contenenti le informazioni relative alle aziende beneficiarie, che ha permesso di poter analizzare dettagliatamente la distribuzione degli aiuti comunitari.

La ricerca è proseguita con una seconda analisi basata sull'impiego di un modello geografico di valutazione multicriteriale, con lo scopo di identificare una metodologia per un'analisi approfondita dell'impatto sul territorio delle misure agroambientali.

Tramite un'analisi mirata sulla misura dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura integrata, utilizzando dati georeferenziati dei singoli poligoni di tutte le particelle ad impegno agroambientale, estratte dal database geografico di ARTEA, è stata ipotizzata una riduzione del budget relativo alla disponibilità di finanziamenti comunitari. L'obiettivo ha previsto lo sviluppo di un supporto all'intervento pubblico nelle strategie di gestione e di programmazione degli interventi, per una maggiore efficienza nell'assegnazione di aiuti comunitari che tengano

conto di diversi fattori, quali le caratteristiche aziendali ed il territorio nelle quali sono inserite.

L'approccio metodologico utilizzato potrà essere considerato come un'utile strumento per aiutare il policy maker nelle scelte, specialmente in previsione della nuova programmazione comunitaria 2014-2020.

1.1 Le Misure Agroambientali

La PAC è stata investita, a partire dai primi anni '90, da un importante processo di riforma al fine di adeguarsi all'evoluzione dei mercati, alle esigenze dei consumatori maggiormente attratti da produzioni differenziate a forte valenza ambientale e salutistica, e alle innovazioni tecnologiche, orientandosi verso gli obiettivi di tutela ambientale e di miglioramento del livello qualitativo dei prodotti agro-alimentari. L'obiettivo principale è stato quello di incoraggiare l'uso di pratiche agricole ecocompatibili, incentivando, in un contesto di eccedenze produttive e di relativi problemi economici e finanziari, la riconversione di aziende e terreni all'agricoltura biologica, grazie a premi distribuiti in base alla superficie nell'ambito delle misure di accompagnamento alla PAC, ma anche attraverso la promozione dello sviluppo rurale con i Piani di Sviluppo Rurale (PSR), favorendo così il riorientamento della produzione verso le zone vocate.

Con il regolamento (CEE) 797/85 del Consiglio¹, la Comunità Europea autorizzò gli stati membri a fornire un sostegno nazionale in zone ecologicamente sensibili (articolo 19), creando i cosiddetti pagamenti agroambientali.

Inizia così la storia delle misure agroambientali, quando la Comunità Economica Europea (CEE), nei primi anni '90 introdusse le prime normative specifiche in materia con il regolamento 2092/91² sull'agricoltura biologica, definendone il quadro giuridico per il settore e, subito dopo le misure di accompagnamento della PAC per incentivare

¹ REGOLAMENTO (CEE) N. 797 DEL CONSIGLIO del 12 marzo 1985 concernente il miglioramento dell'efficienza delle strutture agrarie. "Gazzetta Ufficiale" delle Comunità europee n. L 93 del 30 marzo 1985.

² REGOLAMENTO (CEE) N. 2092/91 DEL CONSIGLIO, del 24 giugno 1991, relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e alla indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari Gazzetta ufficiale n. L 198 del 22/07/1991 PAG. 0001 - 0015

l'adozione volontaria di pratiche agricole a basso impatto ambientale (reg. CEE n. 2078/92)³.

Il reg. (CEE) n. 2092/91 si rifaceva a molti principi fondanti dell'agricoltura ecologica, come l'idea che l'azienda agraria biologica fosse rappresentata da un'unità chiusa. Infatti, basandosi sull'ambiente stesso per combattere i parassiti e le malattie di animali e piante, contribuiva alla sostenibilità dell'eco-sistema, mentre ricorrendo alla rotazione delle colture, tendeva a garantire un uso efficiente del suolo; inoltre, utilizzando risorse del luogo come il letame per il compost, cercava di limitare l'uso di pesticidi e fertilizzanti sintetici (Franco, 2004).

Se fino agli anni '90, la ricerca aveva concentrato risorse verso la produttività estrema e le agro-biotecnologie allo scopo di aiutare le aziende agricole dalla dipendenza dalle avversità biotiche e abiotiche, con l'introduzione delle misure agroambientali l'orientamento si indirizzò verso temi agronomici.

Nel 1992, anche sulla spinta delle pressioni internazionali relative all'Organizzazione Mondiale del Commercio, fu approvata la Riforma Mac Sharry, con la quale la tutela dell'ambiente diventò parte integrante della politica agricola comune (ARSIA, 1997).

Con il reg. 2078/92, che riguardava specificatamente le misure agroambientali cofinanziate dalla UE, infatti, furono previsti incentivi economici per gli agricoltori a supporto della conversione obbligatoria a scala territoriale da sistemi colturali convenzionali a nuovi sistemi a basso impatto ambientale o biologici, definiti da appositi disciplinari.

Secondo alcune valutazioni, nel vecchio Regolamento 2078/92 (*misura F.1: Ritiro dei seminativi dalla produzione per venti anni*), uno schema di sostegno basato su un premio massimo per coltura uguale per tutti i paesi europei, non tenne conto di come la conversione verso metodi di agricoltura a minor impatto, avesse comportato diversi livelli di difficoltà nei differenti sistemi agricoli, favorendo, almeno in Italia, alcune colture e alcuni territori rispetto ad altri (INEA, 1999).

In seguito, il processo di riforma della politica europea, sviluppatosi fra il 1992 e il 1998, ha visto il suo completamento, nonostante precedenti tentativi rivelatisi spesso poco riusciti, con Agenda 2000 e la "riforma Fischler" del giugno 2003.

³ REGOLAMENTO (CEE) N. 2078/92 DEL CONSIGLIO, del 30 giugno 1992, relativo a metodi di produzione agricola compatibili con le esigenze di protezione dell'ambiente e con la cura dello spazio naturale Gazzetta ufficiale n. L 215 del 30/07/1992 pag. 0085 – 0090

La forte incentivazione alle misure agroambientali di accompagnamento alla PAC, poi riproposte nei Programmi sullo Sviluppo Rurale (PSR), è stata tradotta, dal 2000, in programmi di sostegno definiti a livello regionale e successivamente in misure specifiche nei PSR (Adornato *et al.*, 2011).

La fase successiva ha avuto un ulteriore impulso con l'integrazione dei principi di eco-condizionalità nella PAC, nonché un rilancio di politiche mirate alla multifunzionalità in un contesto di sviluppo rurale e di sostanziale ri-orientamento delle funzioni dell'agricoltura nella gestione territoriale.

Nel 1999, le disposizioni del Regolamento Agroambientale sono state incorporate nel Regolamento sullo Sviluppo Rurale, Regolamento (CE) 1257/1999 (articoli 22 e 23)⁴ nel quadro di riforma della PAC di Agenda 2000 (Commissione delle Comunità Europee, 1996), con lo scopo di ottenere una coerenza all'interno dei Piani di Sviluppo Rurale.

Con Agenda 2000 e quindi con il Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006 del regolamento CE 1257/99, misura 6 (f), l'impianto del sostegno all'agricoltura biologica è cambiato in maniera consistente (Commissione delle Comunità Europee, 1996); gli obiettivi sono rimasti gli stessi, ma la misura è diventata più flessibile ed i pagamenti agroambientali sono aumentati notevolmente.

Le misure agroambientali del Piano di Sviluppo Rurale del reg.(CE) 1257/99, si basavano sull'erogazione agli agricoltori di incentivi a fronte dell'imposizione di vincoli sulla tecnica colturale, rappresentati sostanzialmente dalla prescrizione di dosi massime di concimi e fitofarmaci e dalla limitazione della profondità di lavorazione del terreno. Nel 2003 infine, la Riforma Fischler ha introdotto alcune novità importanti anche per lo sviluppo rurale: sono state inserite, infatti, tre nuove aree di intervento, attraverso tre specifiche misure e rilevanti modifiche a misure già esistenti, come ad esempio, quella per il rafforzamento dell'insediamento dei giovani agricoltori o per la partecipazione a sistemi di qualità certificata.

Nel complesso, dunque, la riforma Fischler ha mostrato in modo inequivocabile l'intenzione dell'Unione Europea di rafforzare il secondo pilastro della PAC privilegiando la qualità, l'ambiente e il ricambio generazionale.

⁴ REGOLAMENTO (CE) N. 1257/1999 DEL CONSIGLIO del 17 maggio 1999 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo di orientamento e di garanzia (FEAOG) e che modifica ed abroga taluni regolamenti. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee L 160/80 26.6.1999

Il Regolamento (CE) n.1698/2005 ha confermato la presenza delle misure agroambientali, come misure che riguardano soltanto quegli impegni che vanno al di là delle specifiche norme obbligatorie stabilite in applicazione degli articoli 4 e 5 e degli allegati III e IV del Regolamento (CE) n. 1782/2003⁵ e dei requisiti minimi relativi all'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari e di altre specifiche norme obbligatorie prescritte dalla legislazione nazionale (Regolamento (CE) n.1698/2005)⁶.

L'amministrazione regionale toscana ha avuto in questi anni un ruolo significativo. Il settore dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura integrata è cresciuto e cresce grazie anche alla sensibilità della Regione Toscana che, in linea con la politica comunitaria, ha posto fra i suoi obiettivi prioritari la conservazione e la salvaguardia dell'ambiente, considerando specialmente l'Agricoltura Biologica come parte integrante del sistema economico e sociale.

1.1.1 Il Regolamento (CE) 1698/2005. La Politica Comune di Sviluppo Rurale

Il Regolamento (CE) n.1698/2005 del Consiglio del 20 settembre 2005 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo Europeo di Sviluppo Rurale, presenta importanti novità rispetto al vecchio regolamento (reg. CE 1257/99), sia perché propone un approccio più organico e strategico allo sviluppo rurale ed alla sua valutazione, sia perché introduce un nuovo unico fondo di finanziamento interamente dedicato, il FEASR (Fondo Europeo Agricolo di Sviluppo Rurale), che si differenzia dal FEAGA (Fondo Europeo Agricolo di Garanzia) relativo al finanziamento delle misure di mercato e di altre misure (Reg. (CE) n. 1290/2005)⁷.

⁵ REGOLAMENTO (CE) N. 1782/2003 DEL CONSIGLIO del 29 settembre 2003 che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori e che modifica i regolamenti (CEE) n. 2019/93, (CE) n. 1452/2001, (CE) n. 1453/2001, (CE) n. 1454/2001, (CE) n. 1868/94, (CE) n. 1251/1999, (CE) n. 1254/1999, (CE) n. 1673/2000, (CEE) n. 2358/71 e (CE) n. 2529/2001 (GU L 270 del 21.10.2003, pag. 1)

⁶ REGOLAMENTO (CE) N. 1698/2005 DEL CONSIGLIO, del 20 settembre 2005, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) (GU L 277 del 21.10.2005, pag. 1)

⁷ REGOLAMENTO (CE) N. 1290/2005 del 21 giugno 2005, relativo al finanziamento della politica agricola comune.

Nel Reg n.1698/2005, all'interno dei "Considerando", si afferma che il sostegno a particolari metodi di gestione del territorio dovrebbe contribuire allo sviluppo sostenibile, incoraggiando in particolare gli imprenditori agricoli e i detentori di aree forestali ad impiegare metodi di utilizzazione del suolo compatibili con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente naturale, del paesaggio e di protezione delle risorse naturali (Reg. CE n.1698/2005 Considerando n. 31). Inoltre sempre all'interno dei "Considerando" si fa un esplicito riferimento a quali devono essere i punti chiave da prendere in considerazione, tra cui la biodiversità, la protezione dell'acqua e del suolo, l'attenuazione del cambiamento climatico, la gestione dei siti Natura 2000, la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e delle emissioni di ammoniaca, e l'uso sostenibile di antiparassitari ⁸.

Specificatamente per le misure agroambientali, il citato regolamento stabilisce che dovrebbero continuare a svolgere un ruolo fondamentale nel promuovere lo sviluppo sostenibile delle zone rurali e nel soddisfare la crescente domanda di servizi ambientali da parte della società. Inoltre, lo stesso regolamento, chiarisce che le misure agroambientali dovrebbero incoraggiare gli agricoltori e gli altri gestori del territorio a rendere un servizio all'intera società attraverso l'introduzione o la prosecuzione dell'applicazione di metodi di produzione agricola compatibili con la tutela e con il miglioramento dell'ambiente, del paesaggio e delle sue caratteristiche, delle risorse naturali, del suolo e della diversità genetica. Oltre ciò, fa un esplicito riferimento a un'auspicabile riduzione delle fonti inquinanti, citando il principio secondo il quale chi inquina paga, identificando così i possibili beneficiari di queste misure soltanto in coloro che rispettano impegni che vanno al di là dei requisiti obbligatori in materia ⁹.

⁸ REGOLAMENTO (CE) N. 1698/2005 DEL CONSIGLIO, del 20 settembre 2005, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) (GU L 277 del 21.10.2005, pag. 1) Considerando n. 31

⁹ REGOLAMENTO (CE) N. 1698/2005 DEL CONSIGLIO, del 20 settembre 2005, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) (GU L 277 del 21.10.2005, pag. 1) Considerando n. 35

1.1.2 Commodity e Non Commodity

L'Unione Europea, a partire da Agenda 2000, ha promosso politiche che incentivano la produzione congiunta di *commodities* e beni con caratteristiche di *non commodities* (Schmid e Sinabell, 2004).

Commodity è un termine inglese che indica un bene per cui esiste domanda ma è offerto senza differenze qualitative sul mercato, inoltre è fungibile, cioè il prodotto è lo stesso indipendentemente da chi lo produce. I *commodity output*, ottenibili dall'agricoltura, sono rappresentati principalmente dalla produzione di derrate alimentari, dalla trasformazione dei prodotti agricoli, o dalla vendita di altri prodotti richiesti dal mercato. Non devono essere esclusi anche il turismo rurale e l'agricoltura sociale collegata principalmente alla disabilità delle persone. I *non commodity outputs*, che sono i beni e i servizi non di mercato prodotti dall'agricoltura, possono invece essere rappresentati dalla creazione di esternalità ambientali, come ad esempio la tutela del paesaggio e la biodiversità; o dallo sviluppo rurale, rappresentato da uno sviluppo dell'inclusione sociale e dei servizi alla popolazione al fine di garantire una vitalità economica nelle aree rurali svantaggiate, espressa sotto forma di educazione, formazione o svago.

Inoltre, i *non commodity outputs* possono essere rappresentati da un aumento della sicurezza alimentare e della qualità e varietà degli alimenti o da un incremento del benessere animale (Van Huylenbroeck e Durand, 2004).

I *non commodities output* possono essere, da una parte internalizzati nel mercato, attraverso la valorizzazione dei prodotti o la creazione di nuovi mercati, dall'altra mantenere, in tutto o in parte, i caratteri di pure "esternalità" e richiedere quindi un intervento pubblico per correggere i corrispondenti "fallimenti del mercato" (Casini, 2009).

A disposizione dell'operatore pubblico, esistono principalmente tre famiglie di strumenti correttivi, in grado di correggere in tutto o in parte i fallimenti del mercato, che possono essere usati nel momento in cui risulta necessario, tenendo anche conto, però, della presenza di una domanda per il *non commodity output* espressa dalla società (Casini, 2009).

I tre strumenti sono:

1. l'obbligo del rispetto di norme e regole al comportamento delle imprese secondo un approccio "comando-controllo";
2. la corresponsione di incentivi monetari agli agricoltori che si impegnano a modificare i loro comportamenti produttivi;

3. il supporto alla creazione di mercati privati di tipo diretto, relativi ai beni *non commodity* e/o indiretto, relativi a beni o servizi che incorporano tali beni *non commodity*.

Il secondo strumento, ai fini del presente lavoro, rappresenta un punto focale delle politiche agroambientali dell'Unione Europea. Infatti, le politiche agroambientali utilizzano incentivi monetari che vengono corrisposti agli agricoltori al fine d'impegnarsi a modificare i loro comportamenti produttivi, o ridurre gli impatti negativi, per poter aumentare la produzione di "funzioni" positive associate alla produzione agricola (Casini, 2009).

Anche se l'utilizzo di pagamenti agroambientali per sostenere gli agricoltori, potrebbe essere una soluzione facilmente percorribile dal decisore pubblico, presenta comunque numerosi problemi di applicazione pratica. La quantificazione dell'importo dell'incentivo da corrispondere al singolo agricoltore e il meccanismo attraverso il quale stabilire le priorità dell'intervento tra diverse funzioni e diversi territori, non risulta mai di facile ed immediata applicazione.

Una selezione mirata dei beneficiari in base alle risorse disponibili diventa quindi di fondamentale importanza nel momento in cui le risorse pubbliche risultano limitate (Casini, 2009).

1.1.3 Tipologie di agricoltura

Gli ultimi decenni hanno visto il proliferarsi di una grande varietà di approcci al modo di fare agricoltura, principalmente per una nuova prospettiva indirizzata verso tematiche ambientali, della società e del mercato.

L'**agricoltura convenzionale** si basa su una gestione colturale che ha come obiettivo cardine l'aumento della produzione e delle qualità, diminuendo la fatica del lavoro nei campi. L'aumento del fabbisogno alimentare e la necessità di sicurezza del reddito però, hanno indirizzato il progresso tecnologico verso la meccanizzazione e l'incremento nell'uso di fertilizzanti ed agrofarmaci. Dagli anni '50 in poi, infatti, l'impiego di prodotti chimici è stato effettuato senza una reale consapevolezza dei limiti che avrebbero potuto avere, ed il ricorso alla meccanizzazione è stato utilizzato senza sapere quanto imminenti potevano essere i problemi che si sarebbero generati dalla diffusione di tali tecniche. L'utilizzo spinto della meccanizzazione, infatti, ha portato a forme di **agricoltura estensiva** che però hanno avuto esiti spesso fallimentari specialmente in Italia, riducendo enormemente la

manodopera e favorendo lo spopolamento delle campagne. Sotto il profilo ambientale, l'agricoltura estensiva può comportare vantaggi conseguenti al ridotto impiego di mezzi chimici, ma anche svantaggi dovuti alla scarsa accuratezza delle operazioni colturali come, ad esempio, favorendo la perdita di suolo per erosione. Si presta però per certe forme di cerealicoltura e per l'attività zootecnica basata sul pascolamento.

L'**agricoltura intensiva** rappresenta la forma di agricoltura più evoluta sotto il profilo tecnologico e scientifico. Essa è basata sull'utilizzo ottimale degli strumenti che la scienza agronomica mette a disposizione, come macchine, concimi, diserbanti, antiparassitari, allo scopo di mettere in atto una produzione vegetale che massimizzi la redditività aziendale. La sua evoluzione più recente è l'agricoltura di precisione, che si basa su tecniche e macchinari innovativi, principalmente legati a sistemi di posizionamento GPS (Global Positioning System).

L'**agricoltura bio-tecnologica** basata sulla coltivazione di piante transgeniche (OGM - Organismi Geneticamente Modificati) ha come finalità il controllo completo del processo produttivo al fine di incrementare la quantità di prodotto, la resistenza alle malattie e soprattutto agli erbicidi ad ampio spettro. Purtroppo, anche se ancora non sono chiari gli effetti sulla salute, si preferisce il principio di precauzione. Inoltre, sono ancora oggetto di studio, le varietà ingegnerizzate più adattabili alla siccità, salinità e conservabilità ed alla riduzione dei tempi di maturazione.

Attualmente molte ricerche in agricoltura hanno portato ad un incremento della conoscenza dei processi ambientali, permettendo di definire nuove tecniche orientate alla riduzione degli interventi di lavorazione, al miglioramento dell'efficienza delle macchine operative, alla razionalizzazione dell'uso dei fertilizzanti, al recupero di masse organiche di diversa origine e alla lotta integrata ai parassiti ed erbe infestanti, indirizzando l'interesse verso tematiche ambientali. È nato quindi il concetto di **Agricoltura Sostenibile** che si basa sulla capacità di mantenere produttività e utilità per la società sul lungo periodo, che conservi le risorse, sia economicamente autosufficiente, compatibile con l'ambiente, d'appoggio per la società e competitiva nel mercato (Ikerd, 1994).

Il termine sostenibile deve essere usato nel suo senso più ampio ed includere non solo l'uso e la conservazione di risorse non rinnovabili, ma anche questioni di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Sulla scia della sostenibilità è nata l'**Agricoltura Integrata** con cui s'iniziano a considerare tecniche produttive rispettose dell'ambiente (AAVV, 1991).

Nell'agricoltura integrata, spesso le colture erbacee sono coltivate in avvicendamento a ciclo chiuso e a fasi contemporanee, il prato occupa almeno il 20% della superficie a seminativo e, quando non entra nell'avvicendamento, almeno una delle altre specie è una leguminosa. Le colture intercalari, anche quelle da sovescio, i vari tipi di consociazione e di colture promiscue sono adatte per questo tipo di agricoltura, che privilegia le scelte indirizzate al mantenimento del terreno coperto da vegetazione il più a lungo possibile.

Per la lotta antiparassitaria in agricoltura integrata viene utilizzato il "livello di soglia" dell'attacco parassitario, al di sotto del quale non vengono effettuati trattamenti e la "scelta delle epoche d'intervento" per non danneggiare gli organismi utili. Riguardo le lavorazioni, l'agricoltura sostenibile adotta soluzioni che minimizzano l'ossidazione della sostanza organica del terreno e i rilasci azotati nelle acque, privilegiando gli interventi che permettono una riduzione nell'uso dei fitofarmaci.

Le scelte dell'agricoltura integrata sulla fertilizzazione sono mirate al conseguimento di un'elevata efficacia dei fertilizzanti, permettendo una riduzione dei rilasci ambientali, degli accumuli nel terreno e al riciclaggio dei liquami e dei rifiuti che non comporti problemi per la sanità dei prodotti e l'inquinamento del terreno.

L'agricoltura integrata è molto importante in zone sensibili, in quanto sottoposte a vincoli paesaggistici, come parchi naturali o aree protette e, in generale, laddove l'attività agricola è più costosa e intrinsecamente meno competitiva se valutata solo con l'ottica economica consueta.

Agricoltura Biologica. Oggi l'agricoltura biologica è generalmente intesa come quel sistema di gestione dell'impresa agricola caratterizzato dall'adozione di tecniche colturali che si avvalgono delle conoscenze sulle naturali interazioni tra organismi viventi, pedoclima e azione dell'uomo, mirando a preservare gli equilibri del sistema suolo, escludendo l'impiego di prodotti chimici di sintesi e basandosi sulla coltivazione di varietà autoctone.

Si tratta di un sistema produttivo che al primo posto non pone la produzione fine a se stessa, secondo il concetto del produrre il più possibile, ma la salvaguardia della salute dell'uomo e dell'ambiente in cui vive.

Secondo il Codex alimentarius, l'agricoltura biologica è un sistema globale di produzione agricola (vegetale e animale) che privilegia l'uso di mezzi meccanici e prodotti naturali al posto di prodotti chimici di sintesi (Le Guillou e Scharpé, 2000).

Nella pratica biologica è fondamentale l'uso di fertilizzanti organici e inorganici di origine naturale, la minimizzazione delle lavorazioni in

modo da disturbare il meno possibile l'equilibrio microbiologico del terreno, l'ottimizzazione degli avvicendamenti allo scopo di facilitare la fissazione dell'azoto atmosferico (ottenuto tramite l'inserimento di leguminose), l'allevamento animale a bassa intensivizzazione con foraggi prodotti nell'azienda biologica.

La proibizione dell'utilizzo di fitofarmaci e di prodotti chimici di sintesi lungo tutta la filiera, fa sì che i prodotti ottenuti con il metodo dell'agricoltura biologica siano esenti da residui di fitofarmaci.

Il **periodo di conversione** è il periodo necessario per il passaggio da un'agricoltura convenzionale ad un'agricoltura biologica, i prodotti ottenuti in questa fase possono essere commercializzati specificando che essi derivano da aziende in conversione. La durata del periodo di conversione è variabile in funzione dell'intensità delle tecniche produttive precedentemente attuate, del tipo di suolo e delle sue capacità di auto-depurazione. È comunque previsto un periodo minimo di conversione di tre anni per le colture arboree e di due anni per le erbacee. Il Reg. CE 889/2008 di applicazione del Reg. CE 834/2007 ¹⁰ relativo al biologico, specifica che la durata dei periodi di conversione è quella prevista dall'art.36 comma 1 del Reg. CE 899/2008 ¹¹ e quindi le norme biologiche di produzione devono essere state applicate negli appezzamenti per un periodo di conversione di almeno due anni prima della semina o, nel caso di pascoli o prati permanenti, di almeno due anni prima della loro utilizzazione come foraggio biologico o ancora, nel caso delle colture perenni diverse dai foraggi, di almeno tre anni prima del primo raccolto di prodotti biologici.

Uno dei problemi principali della produzione biologica è la riduzione e la discontinuità delle rese, spesso significative, che inducono a costi superiori e/o a rinunciare a dei redditi che possono essere solo parzialmente compensati dal maggior prezzo dei prodotti biologici. I pagamenti agroambientali trovano un'ampia giustificazione come pagamenti per i servizi ambientali espletati dall'azienda agricola.

¹⁰ REGOLAMENTO (CE) N. 834/2007 DEL CONSIGLIO del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n. 2092/91

¹¹ REGOLAMENTO (CE) N. 889/2008 DELLA COMMISSIONE del 5 settembre 2008. Recante modalità di applicazione del Regolamento (CE) N.834/2007 del Consiglio, relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli.

1.1.4 Misura 214.a: Pagamenti Agroambientali

Con la misura dei pagamenti agro-ambientali del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013, inserita nell'asse II "Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale", all'interno della sottosezione "Misure finalizzate a migliorare la qualità della produzione dei prodotti agricoli", la Regione Toscana agisce per diffondere metodi di produzione agricola a basso impatto ambientale, come l'agricoltura biologica e l'agricoltura integrata, al fine di conservare la biodiversità all'interno dell'agro-ecosistema, di ridurre lo sfruttamento e l'inquinamento delle risorse idriche, di contenere l'erosione e la perdita di fertilità dei suoli e contribuire alla riduzione dell'emissione dei gas serra. Inoltre, con questa misura, la Regione Toscana prevede di salvaguardare le risorse genetiche d'interesse agrario originarie del territorio toscano, sia animali che vegetali, e ripristinare le sistemazioni del terreno aventi sia la funzione di modellamento dei versanti che di regimazione delle acque, arginando anche la rarefazione degli elementi tipici del paesaggio toscano, caratterizzato dall'alternarsi di zone coltivate a zone boscate¹².

Per il raggiungimento degli obiettivi la misura stabilisce il pagamento di premi annuali a imprenditori agricoli singoli e associati e agli enti pubblici gestori del territorio che aderiscono volontariamente agli impegni previsti dalla Misura per un periodo di durata quinquennale, per compensare i costi aggiuntivi e/o minori ricavi sostenuti dal beneficiario nel rispettare i disciplinari di produzione o le condizioni previste nell'ambito delle diverse azioni agroambientali.

Anche se la Misura dei Pagamenti agroambientali è collegata principalmente all'obiettivo specifico del PSR "Riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici", sostenendo la diminuzione dell'impatto delle pratiche agricole sulle acque, ha anche altri obiettivi non meno importanti, come il "Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici", promuovendo pratiche che impongono la riduzione o l'annullamento dell'impiego di prodotti di sintesi e l'incremento della sostanza organica nei suoli con aumento della fissazione dell'anidride carbonica; la "Conservazione della biodiversità e tutela delle specie selvatiche, coltivate o allevate" promuovendo metodi di produzione a basso impatto sulla flora e fauna spontanee; ed infine la "Riduzione dell'erosione del suolo" sostenendo azioni finalizzate alla

¹² REGIONE TOSCANA (2012). DAR - Documento Attuativo Regionale. Programma di Sviluppo Rurale 2007/2013 Revisione 16 giugno 2013 (approvato con DGR n. 1125 del 10/12/2012). Modificato con DGR n.126 del 27/2/2013 (prima modifica). Modificato con DGR n.472 del 17/6/2013 (seconda modifica).

conservazione del suolo mediante un aumento della copertura e la riduzione delle lavorazioni.

Sebbene all'interno della sottomisura **214.a**, le azioni previste nel PSR 2007-2013 ¹³ sono le seguenti:

- Azione a.1 *"Introduzione o mantenimento dell'agricoltura biologica";*
- Azione a.2 *"Introduzione o mantenimento dell'agricoltura integrata"*
- Azione a.3
 - a. *"Frammentazione dell'uso del suolo e costituzione di corridoi ecologici";*
 - b. *"Sospensione delle produzioni agricole con impossibilità di ricavare qualsiasi tipo di reddito";*
 - c. *"Creazione di fasce tampone inerbite lungo la rete idrografica";*
 - d. *"Colture per l'alimentazione della fauna selvatica";*
- Azione a.4 *"Incremento della sostanza organica nei suoli attraverso l'impiego di ammendanti compostati di qualità";*
- Azione a.5 *Inerbimento di seminativi e colture arboree nelle superfici con pendenza superiore al 20%";*
- Azione a.6 *"Adozione di metodi di coltivazione agroambientale per il tabacco";*

nell'ambito del presente lavoro, verranno analizzate le due azioni più rappresentative ovvero:

¹³ REGIONE TOSCANA (2012). Decreto Dirigenziale n. 2720 del 21/06/2012. PSR 2007-2013 Misura 214 - Sottomisura 214 a Pagamenti Agro-ambientali. approvazione del bando contenente le disposizioni tecniche e procedurali per l'attuazione della sottomisura 214.a "Pagamenti Agroambientali" - Apertura termini per la presentazione delle domande di aiuto e delle domande di ampliamento impegno annualità 2013.

- Azione a.1 *"Introduzione o mantenimento dell'agricoltura biologica";*
- Azione a.2 *"Introduzione o mantenimento dell'agricoltura integrata";*

più importanti sia dal punto di vista degli importi finanziari stanziati nell'ambito della ripartizione delle spesa, sia per il maggior numero di adesioni all'interno del territorio regionale.

Infatti, le altre azioni quando attivate, hanno portato ad una bassissima partecipazione da parte delle aziende sul territorio, con importi di finanziamento molto ridotti ¹⁴.

L'**azione a.1**, ha la finalità di sostenere l'introduzione o il mantenimento dei metodi dell'agricoltura biologica, consistenti nell'esclusione dei prodotti di sintesi per la fertilizzazione e la difesa delle colture, oltre che nell'adozione di pratiche agronomiche relative alla gestione delle superfici coltivate, come ad esempio avvicendamenti, rotazioni, sovesci, fasce inerbite, ecc. Gli aderenti all'azione devono pertanto impegnarsi per un quinquennio al rispetto dei vincoli previsti dai Reg. (CE) n. 834/2007 e n. 889/2008.

Mentre l'**azione a.2** ha la finalità di sostenere l'introduzione e/o il mantenimento dei metodi dell'agricoltura integrata, così come definita in Regione Toscana dalla legge regionale n.25 del 15/04/1999 ¹⁵ "*Norme per la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata e tutela contro la pubblicità ingannevole*" che istituisce un marchio "Agriqualità" per identificare i prodotti ottenuti secondo metodi a minor impatto ambientale ¹⁶.

Nella regione Toscana, l'idea di favorire l'agricoltura integrata a quella convenzionale, ha come finalità quella di ridurre l'impatto ambientale delle pratiche agricole, specialmente nelle zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati, in quelle in cui appare necessario salvaguardare le risorse idriche e in quelle di maggior pregio ambientale, in cui è particolarmente importante proteggere la biodiversità.

¹⁴ Dati monitoraggio ARTEA - Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura

¹⁵ REGIONE TOSCANA (1999). Legge Regionale 15/04/99 n. 25 "Norme per la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata e tutela contro la pubblicità ingannevole.

¹⁶ REGIONE TOSCANA (2004). Regolamento Regionale 2/09/2004 n.47/R "Regolamento concernente l'uso del marchio Prodotto da agricoltura integrata"

Analizzando gli obiettivi specifici del PSR, tramite il ricorso alle singole azioni delle misure agroambientali sopra citate (Misura 214a1 e 214a2), la Regione Toscana si aspetta determinati vantaggi ambientali.

Per l'obiettivo "Conservazione della biodiversità e tutela delle specie selvatiche e di quelle coltivate o allevate", la Regione Toscana si attende una diminuzione dell'impatto sulla biodiversità a livello di agroecosistema a seguito della selezione e riduzione dell'uso di fitofarmaci e fertilizzanti, dell'impiego di prodotti a minore impatto per il biologico, della loro maggiore selettività e minor nocività per l'integrato. Per la "Promozione del risparmio idrico" si attende una diminuzione dei volumi idrici impiegabili a causa dell'obbligo di avvicendamento delle colture; per l'obiettivo della "Riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici" una diminuzione dell'impatto sulle acque delle pratiche agricole, conseguenti alla selezione e riduzione nell'uso di fitofarmaci e fertilizzanti, mentre per il "Contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici", una riduzione di emissioni di gas serra principalmente dovuti ad un ridotto uso di prodotti chimici di sintesi ed una minore meccanizzazione.

Inoltre, per l'obiettivo della "Conservazione e miglioramento del paesaggio", si attende una diffusione di pratiche agricole che privilegiano la conservazione del paesaggio rurale; ed infine per la "Riduzione dell'erosione del suolo" un miglioramento della struttura del suolo grazie all'aumento della sostanza organica e degli elementi minerali dovuta alla tipologia dei metodi di produzione adottati.

1.1.5 Agricoltura Biologica

L'interesse verso l'agricoltura biologica, inizia dagli anni '20, quando si sviluppano alcune teorie che tentavano di dare risposte alternative all'orientamento verso l'industrializzazione dell'agricoltura e che, attraverso gli anni, hanno portato all'attuale concezione dell'agricoltura biologica. Si tratta, in particolare, del risultato di una serie di riflessioni che discendono da tre principali correnti di pensiero:

- l'**agricoltura biodinamica**, comparsa in Germania nel 1924 su ispirazione dell'austriaco Rudolf Steiner, fondatore dell'antroposofia, la scienza spirituale che, attraverso forme artistiche e culturali, reagisce al materialismo e allo sviluppo scientifico (Steiner, 1979);

- **l'agricoltura basata su metodi organici** (organic farming), nata in Inghilterra dalle tesi sviluppate da Sir Albert Howard nel suo «testamento agricolo» del 1940, sulla base degli studi sul compostaggio condotte in India nell'arco di diversi anni (Milenkovich, 1990);

- **l'agricoltura organica biologica**, sviluppata in Svizzera negli anni '40 dal politico Hans Müller e dal medico batteriologo ed esperto del suolo Hans Peter Rusch, diffusasi in tutti i Paesi di lingua tedesca (Lo Sterzo, 2011).

Questi metodi ecologici si basano sul legame tra agricoltura e natura, sul rispetto degli equilibri naturali e si dissociano, pertanto, da un'agricoltura volta a massimizzare le rese attraverso l'impiego di prodotti di sintesi.

È solo negli anni '70 che i prodotti da agricoltura biologica hanno cominciato a diffondersi in tutta Europa. Inizia a fare eco, a livello internazionale, il vasto dibattito maturato dalla denuncia, ampiamente documentata, degli effetti sulla natura dell'uso indiscriminato del «diclorodifeniltricloroetano» (DDT) e degli altri fitofarmaci chimici.

In quegli anni i prodotti alimentari biologici, rispondenti a disciplinari di produzione di storiche associazioni di settore, con standard formulati legalmente e controlli di qualità a garanzia delle modalità di produzione, sono riusciti a trasmettere ai consumatori un'immagine di forte valenza salutistica e ambientale e gli acquirenti, più sensibili a queste tematiche, hanno cominciato a rappresentare la forza trainante del loro sviluppo, mostrandosi disposti a pagare prezzi di mercato più alti rispetto a quelli dei prodotti ottenuti con l'agricoltura convenzionale (Giuca, 2009)

Un ulteriore passo in avanti nel processo di sviluppo del metodo biologico è dovuto alla nascita, nel 1972, dell'IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) in Francia, che riunisce oggi 750 movimenti di operatori del biologico di tutti e cinque i continenti.

L'IFOAM ha proposto una definizione condivisa dell'agricoltura biologica che comprende tutti i sistemi agricoli che promuovono la produzione di alimenti e fibre in modo sano socialmente, economicamente e dal punto di vista ambientale. L'agricoltura biologica riduce drasticamente l'impiego d'input esterni attraverso l'esclusione di fertilizzanti, pesticidi e medicinali chimici di sintesi. Contrariamente, utilizza la forza delle leggi naturali per aumentare le rese e la resistenza alle malattie (IFOAM, 2011).

Il regolamento (CEE) n. 2092/91 che ha riconosciuto il metodo di produzione biologica riallacciandosi ai principi dichiarati dall'IFOAM,

ha fornito una definizione univoca e regole chiare per regolamentare il settore dopo una lunga trattativa. La principale difficoltà è stata quella di creare regole comuni in un settore sviluppatosi in modo eterogeneo in diversi contesti nazionali e spesso governato in forma autonoma sulla base di regole a carattere essenzialmente privato, elaborate da associazioni di produttori.

Nel 2005 l'IFOAM ha leggermente rivisto ed approvato i principi dell'agricoltura biologica. Secondo questi principi, l'agricoltura biologica deve: 1) sostenere e migliorare la salute del suolo, delle piante, degli animali, degli uomini e del pianeta come uno e indivisibile (principio della salute); 2) basarsi sui sistemi ecologici e sui cicli di vita e cercare di sostenerli (principio di ecologia); 3) basarsi su relazioni che garantiscano rispetto per l'ambiente come bene comune e per le opportunità di vita delle persone (principio di equità); 4) essere gestita con cura, assumendo le proprie responsabilità di fronte all'ambiente e alla salute e al benessere delle persone coinvolte nella filiera, così come delle generazioni presenti e di quelle future (principio di precauzione) (IFOAM, 2005).

Partendo dai primi disciplinari di produzione degli anni '70 siamo arrivati al nuovo Reg. (CE) n. 834/2007 che si inserisce nel quadro più ampio ed evoluto del diritto alimentare, ed estende la disciplina a produzioni che nella precedente normativa non venivano considerate, come i prodotti dell'acquacoltura e della vitivinicoltura, i lieviti e le alghe marine. Il nuovo regolamento può essere considerato il frutto dell'evoluzione di alcuni fattori, tra cui la crescita delle dimensioni e della specializzazione delle aziende in tutta Europa che ha portato a una realtà diversificata e all'ingresso nel comparto dei grandi attori dell'agro-alimentare.

Il Reg. (CE) n. 834/2007, entrato in vigore il 1° gennaio 2009, definisce una nuova e moderna concezione della produzione biologica, definita come un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione agroalimentare basata sull'interazione tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali, l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e una produzione adeguata alle preferenze di taluni consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali. Dalla definizione si evidenzia così una duplice funzione sociale: la prima è quella di rivolgersi ad un mercato specifico che risponda alla domanda di prodotti biologici dei consumatori e, l'altra di fornire beni pubblici che contribuiscano alla tutela dell'ambiente, al benessere degli animali e allo sviluppo rurale.

Lo scopo del regolamento è di garantire la qualità del prodotto biologico, in quanto, oltre agli obblighi di comportamento, ne impone altri più

stringenti al produttore agricolo. Il reg. (CE) n. 834/2007 obbliga infatti a non utilizzare sostanze chimiche di sintesi, organismi geneticamente modificati (OGM) e radiazioni ionizzanti nella coltivazione dei vegetali, nella concimazione della terra, nelle pratiche zootecniche e di acquacoltura e nell'elaborazione e trasformazione dei prodotti agricoli.

1.1.5.1 Alcuni elementi sull'impatto dei pagamenti agroambientali sulle dinamiche di sviluppo del settore biologico

Diverse analisi suggeriscono che le dinamiche di sviluppo del settore biologico sono correlate con il supporto che viene fornito ad esso.

Secondo uno studio di Nicholas, P. *et al.* del 2006, l'aumento del numero di aziende biologiche in Italia è stato pressoché costante, con due periodi specifici: 1993-2001, quando l'incremento medio annuo è stato del 17,3% e 2001-2008, quando l'aumento medio annuo è stato al 4,6% (Nicholas *et al.*, 2006).

Secondo lo studio, sembra che in Italia il numero di aziende biologiche sia aumentato fino al 2001, quando ha raggiunto un picco di circa 56.000 aziende. Poi, secondo i dati Eurostat, il numero di aziende sarebbe notevolmente diminuito per tre anni, fino a raggiungere le 37.000 aziende, vale a dire una perdita di 19.000 aziende. Tuttavia, dal 2005 il numero di aziende sembra essersi stabilizzato. Sempre secondo lo studio citato, questo calo del numero di aziende in Italia sarebbe essenzialmente una conseguenza della diminuzione dei pagamenti agroambientali avuta dopo il 2000, insieme a prezzi più bassi dei prodotti biologici.

Tuttavia, come hanno sottolineato alcuni studiosi, ad esempio Padel *et al.* (Padel *et al.*, 1999), ed il già citato Nicholas *et al.* (2006), le politiche di sostegno e le loro variazioni non hanno spiegato completamente il diverso tasso di conversione all'agricoltura biologica nell'Unione Europea. Gli stessi lavori, hanno evidenziato inoltre la complessità delle valutazioni dell'impatto delle misure agroambientali sul territorio.

Secondo la valutazione ex-post del Programma di Sviluppo Rurale per il periodo 2000-2006, effettuata da Agriconsulting nel novembre 2008, la maggior parte degli Stati membri e delle regioni considerano il sostegno all'agricoltura biologica come un'importante sotto-misura che deve essere conservata e rafforzata nelle future programmazioni, soprattutto per non perdere gli effetti positivi a lungo termine sull'ambiente ottenuti grazie alle iniziative già avviate (Agriconsulting, 2008).

Secondo l'analisi effettuata dalla Commissione Europea nel giugno 2010, relativa ai pagamenti ricevuti da aziende biologiche sulla base dei dati RICA-Rete di Informazione Contabile Agricola (European Commission, 2010), emerge che le aziende biologiche tendono a ricevere sussidi mediamente più elevati, sia in termini assoluti, sia in termini di ettaro, rispetto alle aziende convenzionali. Questo sarebbe dovuto principalmente ai maggiori pagamenti agroambientali ricevuti grazie al loro status di azienda biologica. Dato confermato anche da ulteriori studi come ad esempio quello di Uematsu *et al.*, effettuato nel 2012 negli Stati Uniti (Uematsu *et al.* 2012).

Inoltre, dallo stesso studio del 2010 (European Commission, 2010), vengono mostrati quali sono i fattori che influenzano maggiormente questa differenza. Il primo fattore riguarda la dimensione aziendale: maggiore è la dimensione (nel caso specifico le aziende biologiche), maggiore è la quantità di finanziamenti ricevuti. Il secondo, invece, è dato dalla loro maggiore probabilità di ubicazione all'interno di zone rurali svantaggiate, che permettono di beneficiare in media di pagamenti maggiori.

Infine, grazie allo studio di De Maya *et al.*, del 2011, è stato possibile analizzare come i prodotti biologici rappresentano una potenziale opportunità redditizia per le aziende con un orizzonte internazionale (De Maya *et al.*, 2011).

Le notevoli potenzialità di sviluppo dell'agricoltura biologica nel nostro Paese sono rese evidenti dai dati che mostrano come su questo settore siano esercitate pressioni considerevoli sia sul fronte del consumo, dove la domanda di prodotti biologici è in sensibile aumento, sia a livello di produzione, i cui aggiustamenti sono necessari per rispondere alla domanda in crescita e per caratterizzare meglio la configurazione del settore. Infatti, anche se a livello europeo l'agricoltura biologica rappresenta una percentuale relativamente limitata della superficie agricola utilizzata dell'UE (circa il 5%) (Abitabile *et al.*, 2010), l'Italia è tra i primi paesi per superficie biologica complessiva, ed il primo produttore al mondo di cereali, agrumi, uva e olive biologiche. Detiene il primato europeo anche per quanto riguarda il numero delle aziende biologiche ed è il maggiore esportatore di prodotti biologici, inoltre il settore registra una domanda crescente da parte dei consumatori (ISMEA, 2010).

Un'analisi preliminare della *Relazione sui risultati della consultazione pubblica sulla revisione della politica UE* per l'agricoltura biologica, condotta dalla Direzione Generale per l'Agricoltura e lo Sviluppo Rurale, svolta da gennaio ad aprile 2013, ha permesso di comprendere come il tema dell'agricoltura biologica risulti essere sempre più rilevante

all'interno dei confini europei e non solo (European Commission, 2012 e 2013).

Le prime informazioni acquisite dai risultati pubblicati nel settembre 2013, ottenuti grazie ad un elevatissimo numero di risposte che ha sfiorato la soglia delle 45.000 (Willer, 2014), supportano la scelta di concentrare l'analisi della tesi prevista su queste misure del Piano di Sviluppo Rurale 2017-2013, che sono state selezionate all'interno di un ventaglio ben più ampio di misure attivate.

Tra gli elementi principali che risultano dalla relazione, emerge che il 74% degli intervistati chiede un rafforzamento della normativa sul biologico in Europa e il 40%, un maggiore rigore nelle norme, fino a prevedere sanzioni penali. Inoltre si conferma la fiducia dei consumatori nei prodotti biologici (71%), i quali acquistano prodotti biologici per la tutela dell'ambiente (83%) e perché sono privi sia di OGM che di residui di pesticidi (81%). Per di più, attualmente, sembra che per i prodotti biologici non ci sia ancora molta informazione, in quanto la quasi totalità degli intervistati (94%) ritiene indispensabile avere una maggiore informazione sui prodotti biologici stessi. La metà degli intervistati, infine, sarebbe favorevole alla creazione di una banca dati europea per tutti gli operatori biologici certificati nell'UE, migliorando così il sistema del controllo europeo.

Se si considera poi, che i risultati della consultazione sono ritenuti molto rilevanti perché serviranno da traccia alla Commissione Europea per presentare la proposta di revisione della normativa UE sul biologico, attesa per il 2014, si comprende come la tesi che verrà sviluppata, potrebbe risultare utile alla Regione Toscana per l'impostazione della prossima programmazione 2014-2020, con il relativo Piano di Sviluppo Rurale.

Negli anni della «globalizzazione», intesa come mescolanza e arricchimento di culture, il rischio alimentare e le sensibilità diffuse verso tematiche strettamente connesse al cibo e alla sua preparazione hanno modificato il rapporto che le persone hanno con l'alimentazione. Siamo passati dalla logica del “di più è sempre meglio” a logiche “di nicchie altamente motivate” dove la sicurezza e la genuinità diventano obiettivi essenziali. La forte crescita della conduzione in regime biologico conferma questo cambiamento nel mercato. Gli ettari coltivati a biologico nel 2010 in Europa erano 9,7 milioni, pari al 2% della superficie agricola utilizzata (SAU) e 1,1 milioni in Italia, pari al 9% della SAU (SINAB, 2011).

L'interesse mostrato da produttori e consumatori negli ultimi anni, nonostante la recessione, verso questo tipo di alimenti trova differenti motivazioni di carattere salutistico, economico, ambientale ed etico.

1.1.5.2 Logo di produzione biologica dell'Unione Europea

Il reg. (CE) n. 834/07 permette di usare nell'etichettatura, nella pubblicità o nei documenti commerciali, il termine «biologico e le sue eventuali abbreviazioni Bio» e «eco», singolarmente o in abbinamento, nell'intera Comunità e in qualsiasi lingua comunitaria, a chi rispetta determinati metodi di produzione vegetale e animale in tutte le fasi della produzione, preparazione e distribuzione, relativamente ai prodotti agricoli e zootecnici, ai mangimi, al materiale di propagazione vegetativa e alle sementi (Reg 834/07 art.1), che non usa prodotti chimici di sintesi, né OGM ed è stato iscritto dall'organismo di controllo nell'elenco degli operatori soggetti al controllo (secondo il sistema di controllo di cui al titolo V del regolamento).

Secondo l'art. 3, del reg. (CE) n. 834/07, il prodotto biologico, possiede requisiti di «qualità superiore» o «alta qualità», ovvero caratteristiche intrinseche al metodo di produzione garantite al consumatore attraverso i segni distintivi della biologicità, anche se senza per questo essere sani o superiori per qualità nutritive rispetto ad altri.

Con il reg. (CE) n. 834/07 inoltre è diventato obbligatorio apporre il logo comunitario sulla confezione degli alimenti preconfezionati con l'ulteriore specificazione dell'indicazione dell'origine delle materie prime agricole, ovvero se provenienti dall'agricoltura dell'Unione Europea o di Paesi terzi (Naspetti, 2006).

Fino al 30 giugno 2010 è stato possibile apporre, facoltativamente, il vecchio logo comunitario allorché gli organismi nazionali di controllo autorizzati avessero certificato la conformità del prodotto alla normativa sulla produzione biologica. Tale logo di forma circolare, visibile in figura 1.1, presentava un anello verde dal bordo blu a puntine, sul quale compariva, in senso rotatorio, la dicitura a caratteri blu “Agricoltura Biologica” in una delle lingue ufficiali degli Stati membri, mentre al centro era rappresentata una spiga verde su sfondo blu, circondata, in senso rotatorio, da una serie di stelline bianche rappresentative degli Stati membri (Maria, n.d.).



Figura 1.1 Il logo Europeo (uso facoltativo fino al 30 giugno 2010). Logo con la dicitura «Agricoltura biologica» utilizzato nelle confezioni di alimenti biologici, nel marketing e nella pubblicità.
Fonte: Reg. N. 834/2007

Alcuni studi in merito hanno evidenziato però una scarsa immediatezza comunicativa agli occhi degli operatori, oltre ad una forma grafica che avrebbe potuto generare confusione con i loghi utilizzati per i prodotti DOP o IGP (Giuca, 2010).

Inoltre nella consultazione pubblica dell'ottobre 2008 sul tema della qualità dei prodotti agricoli è emersa, riguardo ai prodotti biologici, proprio l'opportunità di un nuovo logo a fronte della necessità di una maggiore differenziazione dei prodotti biologici dai prodotti convenzionali (European Commission, 2009).

La creazione da parte del legislatore comunitario del logo di produzione biologica con il nome *Eurofoglia*, che a partire dal 1° luglio 2010 identifica tutti i prodotti biologici nell'Unione europea, permette un'adeguata e consapevole scelta da parte del consumatore.

Il nuovo simbolo grafico, *Eurofoglia*, visibile nella figura 1.2, è stato scelto dalla Commissione Europea dopo aver lanciato un bando europeo e dato avvio a una campagna promozionale per il biologico, ed è rappresentato da un rettangolo orizzontale di colore verde chiaro con dodici stelle bianche che tracciano il profilo di una foglia con al centro una cometa¹⁷.

¹⁷ <http://ec.europa.eu/agriculture/organic>



Figura 1.2 Il logo europeo «EUROFOGLIA». Logo (confezioni di alimenti biologici) a colori e in b/n utilizzato nelle confezioni di alimenti biologici, nel marketing e nella pubblicità

Fonte: Reg. UE N. 271/2010. <http://ec.europa.eu/agriculture/organic>

Il segno distintivo, che deve essere apposto obbligatoriamente sulle confezioni degli alimenti preconfezionati contenenti almeno il 95% d'ingredienti biologici, unitamente all'indicazione del luogo in cui sono state coltivate le materie prime agricole utilizzate, svolge la funzione di garanzia istituzionale tramite il funzionamento di un adeguato sistema di controllo e certificazione da parte di organismi terzi e indipendenti che coinvolge non solo il prodotto finito ma la stessa fabbricazione del prodotto. Tutto ciò è stabilito dal Regolamento n. 271/2010¹⁸ della Commissione europea del 24 marzo 2010, che modifica il precedente Regolamento 889/08.

La Commissione, ai fini di mantenere la tracciabilità in tutte le fasi di produzione, preparazione e distribuzione, ha poi ulteriormente sancito, con il reg. di esecuzione (UE) n. 344/11¹⁹ che soltanto gli operatori che hanno assoggettato la loro impresa al sistema di controllo per l'agricoltura biologica possono utilizzare il logo biologico dell'UE nell'etichettatura.

¹⁸ UNIONE EUROPEA (2010) REGOLAMENTO (UE) N. 271/2010 DELLA COMMISSIONE del 24 marzo 2010 recante modifica del regolamento (CE) n. 889/2008, recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio, per quanto riguarda il logo di produzione biologica dell'Unione europea.

¹⁹ UNIONE EUROPEA (2011) REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) N. 344/11 DELLA COMMISSIONE dell'8 aprile 2011, che modifica il reg. (CE) n. 889/08 recante modalità di applicazione del reg. (CE) n. 834/07 del Consiglio. Riguardo all'utilizzo del logo biologico dell'UE, il regolamento rende più esplicita la necessità per gli operatori di essere sottoposti al sistema di controllo; esso, inoltre, posticipa al 31/07/2012 la possibilità di utilizzare la dicitura “vino da uve biologiche” e dispone l'inserimento degli “estratti di rosmarino” tra gli additivi alimentari dell'Allegato VIII parte A;

1.1.5.3 Il controllo e la certificazione dei prodotti biologici

Il metodo di produzione biologico prevede un sistema di controlli e di sanzioni verso il futuro produttore biologico molto articolato, a cui quest'ultimo deve sottoporsi obbligatoriamente per poter utilizzare la qualifica "bio" sui suoi prodotti (Berti *et al.*, 2005).

Il sistema è stato disciplinato precedentemente da norme comunitarie e poi da norme nazionali.

Il titolo V del reg. (CE) n. 834/07 e il titolo IV del reg. (CE) n. 889/08, dettagliano le regole dei controlli e aggiornano la disciplina sostanziale già contenuta nel vecchio reg. (CEE) n. 2092/91 ai principi della valutazione del rischio e del principio di precauzione contenuti nel reg. (CE) n. 882/04 (Canfora, 2007).

Il sistema dei controlli è complesso e misto, e conferisce al settore privato il compito di garantire la conformità dei processi e dei prodotti a quanto stabilito dalla norma cogente.

Le autorità competenti, infatti, possono individuare strutture di controllo private che devono offrire adeguate garanzie di oggettività e imparzialità in quanto svolgono una funzione di garanzia pubblica su delega e sotto il controllo dell'autorità pubblica (Willer, 2011).

Il sistema pubblico ha il compito di garantire il riconoscimento degli organismi che controllano e certificano.

L'autorità responsabile a livello nazionale dell'attività di controllo e coordinamento dell'applicazione delle norme comunitarie è il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) che, attraverso l'Ispettorato Centrale della Tutela della Qualità e Repressione Frodi dei prodotti agroalimentari (ICQRF), dipartimento PREF, e il Comando Carabinieri politiche agricole, effettua controlli di tipo merceologico e sull'identità dei prodotti e dei mezzi tecnici di produzione agricola (Dore *et al.*, 2011).

Il concreto svolgimento delle attività di controllo degli operatori agricoli, zootecnici o apicoltori, sulla base del Programma Annuale di Produzione (PAP), invece, è delegato agli Organismi di Controllo (OdC). In tutti gli Stati membri, a decorrere dal 1° gennaio 2009, gli OdC devono essere accreditati, in base alle norme tecniche EN 45011 (a livello europeo) o ISO 65 (a livello internazionale) che definiscono i "Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione dei prodotti" (art. 27, par. 5, lettera b, reg. (CE) n. 834/07), dall'Ente nazionale di accreditamento degli organismi di certificazione, che deve essere un unico organismo designato da ciascun Stato membro (Albissini, 2011).

Nel nostro Paese gli OdC sono strutture private di controllo e certificazione che, dopo un'istruttoria iniziale che ne ha accertato competenza, imparzialità e terzietà, sono autorizzate a svolgere attività di certificazione e di controllo degli operatori.

La procedura dei controlli prevede visite ispettive che, complessivamente, si aggirano sulle 60.000 all'anno, con oltre 6.000 campioni analizzati, ai sensi del d.lgs 220/95²⁰.

In Italia, l'unico ente nazionale di accreditamento è "ACCREDIA", precedentemente denominato "SINCERT", che è stato designato con decreti ministeriali del 22 dicembre 2009.

Il MIPAAF infine autorizza gli OdC tramite l'Ispettorato centrale della tutela della qualità e repressione frodi dei prodotti agroalimentari (ICQRF).

La vigilanza sugli OdC è attribuita al MIPAAF, mentre le Regioni e Province svolgono, attraverso proprie strutture, visite ispettive presso le sedi regionali degli OdC e visite a campione presso gli operatori biologici. Ad ogni Odc è stato attribuito il numero univoco di riferimento, che deve essere riportato obbligatoriamente sull'etichetta dei prodotti biologici, al fine di consentire l'identificazione dell'organismo che ha controllato e certificato il prodotto biologico.

L'attività di certificazione, che è propria degli organismi autorizzati, consiste nell'emissione dei documenti che attestano la conformità dei processi e dei prodotti alla norma di riferimento e in tutte le azioni che riguardano la gestione di tali documenti, compresa l'irrogazione di sanzioni agli operatori (ISMEA, 2004).

La certificazione dei prodotti biologici è inserita all'interno di un sistema di certificazione regolamentato, in cui la qualità del prodotto è legata alla qualità del processo, che comprende le procedure di produzione e di verifica delle attività svolte e dei risultati ottenuti a tutti i livelli della filiera (Maffei, 2013).

Il funzionamento dell'iter, prevede che l'operatore che intende commercializzare la propria produzione come "biologica" deve comunicarlo ufficialmente all'autorità competente rappresentata dal MIPAAF e dalle Regioni, scegliendo uno degli OdC autorizzati. Successivamente, dopo aver ricevuto la notifica da parte dell'operatore, l'OdC procede, oltre ad una serie di controlli documentali, ad una prima visita ispettiva presso l'azienda al fine di verificare il rispetto dei requisiti

²⁰ Decreto Legislativo. 17 marzo 1995, n. 220. Attuazione degli articoli 8 e 9 del regolamento CEE n. 2092/91 in materia di produzione agricola ed agro-alimentare con metodo biologico

previsti dalle norme comunitarie e nazionali relative al biologico. Se la verifica iniziale dell'OdC ha esito positivo, l'operatore viene inserito nel sistema di controllo e la Regione procederà all'iscrizione nell'elenco regionale degli operatori biologici (EROB). Gli operatori biologici hanno la responsabilità e l'obbligo di rispettare quanto stabilito dalla normativa e di documentare tutte le operazioni svolte in azienda, anche attraverso la tenuta di appositi registri (Dore, 2011).

Gli OdC accreditati e autorizzati possono rilasciare all'operatore biologico i seguenti documenti, coerentemente con le disposizioni contenute nel titolo V del reg. (CE) n. 834/07 e nel titolo IV del reg. (CE) n. 889/08:

- 1) certificato di azienda controllata (attestato di idoneità), che attesta l'inserimento dell'azienda nel sistema di controllo e consente l'iscrizione dell'operatore agli Albi degli operatori del biologico; l'attestato, inoltre, rappresenta il documento giustificativo di cui all'art. 29 del reg. (CE) n. 834/07 e all'allegato XII del reg. (CE) n. 889/08, a validità predeterminata, che consente l'identificazione dell'operatore e del tipo o della gamma di prodotti;
- 2) certificato del prodotto biologico (certificato di conformità), che elenca singolarmente i prodotti per i quali il licenziatario è autorizzato dall'OdC a rilasciare dichiarazioni di conformità alla normativa di riferimento;
- 3) autorizzazione alla stampa delle etichette.

L'Organismo di Controllo ha la funzione di valutare la conformità di un processo e di un prodotto, pur riservandosi la possibilità di intervenire con sanzioni che consentano all'operatore di migliorare le condizioni del proprio processo produttivo (Piva, 2010).

Gli OdC in base art. 27, par. 3, del reg. (CE) n. 834/07 hanno l'obbligo di effettuare visite ispettive e verifiche documentali con cadenza almeno annuale tramite sopralluoghi di personale tecnico, che, oltre a verificare il rispetto della normativa e la regolare tenuta dei registri obbligatori, possa prelevare campioni da far analizzare in laboratori accreditati, nel caso in cui sospetta l'utilizzo di prodotti non ammessi.

Se gli OdC riscontrano qualche irregolarità, viene soppresso ogni riferimento al metodo biologico per l'intera partita o l'intero ciclo di produzione e, qualora si accerti un'infrazione grave o avente effetti prolungati da parte degli operatori, viene sospesa l'autorizzazione a commercializzare i prodotti come biologici per un periodo da concordare con l'autorità competente dello Stato membro e può anche essere ritirata definitivamente la certificazione dell'azienda, secondo l'art. 30, del reg. (CE) n. 834/07. (Petrelli, 2000).

1.1.6 Agricoltura Integrata

I principi generali della Regione Toscana per le produzioni ottenute con il metodo dell'agricoltura integrata sono chiariti nella legge regionale n. 25 del 15 aprile 1999²¹.

L'articolo 1 della legge, enuncia che il metodo produttivo "Agricoltura Integrata" prevede il rispetto di tecniche di produzione compatibili con la tutela dell'ambiente naturale e finalizzate a un innalzamento del livello di salvaguardia della salute dei consumatori, realizzate privilegiando le pratiche ecologicamente sostenibili e riducendo l'uso di prodotti chimici di sintesi (concimi, fitofarmaci e diserbanti) e gli effetti negativi sull'ambiente.

Inoltre con l'agricoltura integrata si tende a mantenere e promuovere la biodiversità, il mantenimento della fertilità del suolo, l'uso razionale delle risorse idriche e la prevenzione dei fenomeni erosivi.

La produzione integrata prevede la regolamentazione degli aspetti fondamentali dei processi produttivi nell'ambito di specifici disciplinari, composti da principi generali e da schede tecniche applicative che sono più restrittivi dei criteri di gestione obbligatori (CGO) e delle buone condizioni agronomiche e ambientali (BCAA) di cui agli articoli 4, 5 e 6 e allegati II e III del Reg. (CE) 73/2009 e sono rivolti a tutti gli attori della filiera produttiva fino alla distribuzione²².

Il disciplinare di produzione integrata è formato dall'insieme dei principi generali (norme tecniche agronomiche e norme tecniche di difesa e controllo delle infestanti) e dalle schede tecniche colturali.

Il sistema si basa su un marchio collettivo "Agriqualità" della Regione Toscana.

I principi su cui si basa tutto il sistema costituiscono gli impegni richiesti dalla misura 214, azione a2 "Agricoltura integrata" del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana 2007-2013 (Reg. CE 1698/2005).

I principi generali per le produzioni agricole integrate sono rappresentati da vincoli e raccomandazioni, relative allo svolgimento delle pratiche

²¹ LEGGE REGIONALE 15 APRILE 1999, N. 25. Norme per la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata e tutela contro la pubblicità ingannevole. Bollettino Ufficiale n. 12, parte prima, del 23.04.1999

²² REGOLAMENTO (CE) N. 1782/2003 DEL CONSIGLIO del 29 settembre 2003 che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori e che modifica i regolamenti (CEE) n. 2019/93, (CE) n. 1452/2001, (CE) n. 1453/2001, (CE) n. 1454/2001, (CE) n. 1868/94, (CE) n. 1251/1999, (CE) n. 1254/1999, (CE) n. 1673/2000, (CEE) n. 2358/71 e (CE) n. 2529/2001 (GU L 270 del 21.10.2003, pag. 1)

agricole, che hanno lo scopo di far condurre l'azienda agricola perseguendo obiettivi di salvaguardia delle risorse naturali e con l'applicazione delle normative in materia ambientale.

L'agricoltura integrata privilegia tecniche o strategie agronomiche come le successioni colturali, la fertilizzazione bilanciata, o le lavorazioni, in grado di garantire un minore impatto ambientale; inoltre le norme di difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti sono attuate limitando il più possibile il numero dei trattamenti per le singole avversità di ogni coltura, utilizzando prodotti a minor impatto verso l'ambiente e l'uomo, e rispettando soglie e criteri d'intervento ben precisi.

Gli aspetti positivi concernenti la sicurezza alimentare e la qualità del prodotto finale dell'agricoltura integrata, sono essenzialmente legati alla certezza dell'origine delle produzioni (tracciabilità e rintracciabilità), riduzione dei residui di prodotti chimici di sintesi, garanzia della freschezza delle produzioni.

Il disciplinare dell'agricoltura Integrata, prevede delle schede tecniche relative alle norme tecniche agronomiche per singola coltura o gruppi colturali che definiscono i criteri fondamentali per la successione delle colture erbacee, la scelta del terreno, l'impiego delle colture di copertura, le lavorazioni e le cure colturali da preferire, la fertilizzazione, la concimazione organica e l'irrigazione.

Analizzando nel dettaglio le norme tecniche dell'agricoltura integrata, si nota come sia incentivato l'utilizzo dei concimi organici per riportare a un livello agronomicamente valido il tenore di sostanza organica nei suoli toscani solitamente carenti. Il livello considerato valido è stimabile intorno al 2% sostanza organica.

Per quanto riguarda la fertilizzazione, vengono definiti i quantitativi massimi di elementi nutritivi da distribuire alle singole colture sulla base delle loro asportazioni, delle risorse utili disponibili nel suolo e in base alle epoche e modalità di distribuzione dei fertilizzanti che variano in funzione delle loro caratteristiche, dell'andamento climatico e della cinetica di assorbimento degli elementi nutritivi da parte delle colture. Le unità fertilizzanti da somministrare devono essere determinate attraverso il "metodo del bilancio" considerando i fabbisogni colturali, gli apporti imputabili alla fertilità del suolo nonché le "perdite" legate alla lisciviazione e ai fenomeni di immobilizzazione.

All'interno delle singole schede delle tecniche colturali sono inseriti i massimali delle unità fertilizzanti consentite per azoto, fosforo e potassio, identificati secondo i dati riportati da valori sperimentali di precedenti studi in materia.

Secondo le norme tecniche previste dalla L.r. 25/99, ai fini della differenziazione del metodo produzione integrata rispetto a una gestione

convenzionale delle colture e in considerazione della Direttiva Nitrati, si persegue la finalità di ridurre gli inputs di concimi chimici nell'ambiente riducendo fino ad almeno il 30% i quantitativi distribuiti secondo la consuetudine (BPA).

All'interno del presente lavoro di tesi, è stata applicata una differenziazione tra i due metodi maggiormente dettagliata, applicando un calcolo differenziale che verrà approfondito nel capitolo 3.

Per quanto riguarda le norme tecniche di difesa e controllo delle infestanti, ci si rifà alle schede tecniche di difesa e controllo delle infestanti che riportano, per singola coltura o gruppi colturali, le indicazioni minime che costituiscono obblighi ed indicazioni prioritarie per l'operatore agricolo. Il calcolo differenziale tra i vari metodi di coltivazione (convenzionale, integrata, biologica) è stato riferito al numero di trattamenti massimi previsti per ettaro, così come previsto nel capitolo 3 (paragrafo: Indice "Apporto elementi chimici - concimi, antiparassitari e diserbanti").

1.1.6.1 Il Marchio "Agriqualità"

"Agriqualità" è il marchio (di processo) registrato dalla Regione Toscana che identifica e promuove i prodotti agroalimentari realizzati con le tecniche di agricoltura integrata così come definite dalla L.R. 25/99 e dal relativo regolamento di attuazione Reg.47/R/2004²³.

Il marchio "Agriqualità" della Regione Toscana, è rappresentato da una farfallina stilizzata bianca, su sfondo blu-verde (Figura 1.3 e 1.4).

Il marchio viene concesso in uso dalla Regione Toscana a quanti ne facciano richiesta e rispettino i disciplinari di produzione integrata in vigore per tutte le fasi del ciclo produttivo, assoggettandosi al regime di controllo previsto.



Figura 1.3 Marchio collettivo Agriqualità, costituito da un segno grafico e da un logotipo
Fonte: Regione Toscana



Figura 1.4 Contrassegno Agriqualità
Fonte: Regione Toscana

²³ REGIONE TOSCANA (2004) Regolamento Regionale del 2/09/04 n. 47, concernente l'uso del marchio collettivo "AGRIQUALITÀ prodotto da agricoltura integrata"

Il marchio Agriqualità si applica alle seguenti tipologie di prodotti, definiti nell'allegato I del Trattato CE che istituisce la Comunità Europea: prodotti agricoli vegetali non trasformati, animali e prodotti animali non trasformati; prodotti agricoli vegetali e animali trasformati destinati all'alimentazione umana composti essenzialmente di uno o più ingredienti di origine vegetale e/o animale; mangimi composti per animali e materie prime per mangimi.

Così come stabilito nella L.R. 25, il concessionario del marchio si assume l'impegno di costruire o soltanto una parte della filiera produttiva oppure tutta la filiera completa, comprendente tutte le fasi del ciclo produttivo fino alla commercializzazione al dettaglio, attuando un sistema di autocontrollo sul rispetto dei disciplinari in corrispondenza di ciascun anello della stessa filiera e garantendo la tracciabilità e la rintracciabilità del prodotto lungo di essa.

I principali soggetti che garantiscono il marchio Agriqualità sono:

- un Organismo di Controllo rispondente ai criteri della norma EN 45011 e autorizzato dalla Regione Toscana, che verifica il rispetto dei disciplinari e il mantenimento della tracciabilità lungo tutta la filiera, anche prelevando campioni di prodotto da sottoporre ad analisi;
- il Servizio Fitosanitario della Regione Toscana, che attua la vigilanza sull'operato degli Organismi di Controllo, esercitando anche la vigilanza su un campione annuale dei concessionari del marchio, e che detiene l'elenco dei concessionari e, ove necessario, sospende o revoca la concessione d'uso.

Il sistema di garanzia prevede che la Regione Toscana, oltre a tutelare il marchio, stabilire i disciplinari di produzione e tenere l'elenco dei concessionari, autorizzi anche gli Organismi di Controllo e vigili sull'operato degli stessi emettendo eventuali sanzioni quando risultano necessarie.

Gli Organismi di Controllo (OdC) invece controllano la conformità dei processi produttivi dei Concessionari e sanzionano le eventuali non conformità.

Infine i Concessionari applicano i disciplinari e svolgono l'autocontrollo del processo garantendone la tracciabilità.

1.1.6.1.1 Concessione d'uso Marchio "Agriqualità"

La richiesta di concessione d'uso del marchio può essere avanzata da imprese agricole singole o associate, associazioni di produttori agricoli, imprese di trasformazione o di trasformazione e commercializzazione singole o associate.

I requisiti fondamentali sono: l'iscrizione al Registro delle Imprese della C.C.I.A.A.; l'impegno all'applicazione dei disciplinari di produzione Agriqualità sull'intera azienda o sull'intera unità produttiva; la sottoscrizione di accordi di coltivazione e/o di allevamento e vendita per le imprese di trasformazione o di trasformazione e commercializzazione, in relazione ai prodotti per cui il marchio è richiesto²⁴.

I dati aggiornati a marzo 2013 attestano il numero dei concessionari in 247, di cui 183 produttori e 64 trasformatori.

1.1.6.1.2 Motivazioni della creazione dell'Agriqualità

Le motivazioni della creazione di un marchio Agriqualità si possono ritrovare nella volontà da parte della Regione Toscana, di stabilire norme di produzione certe e pubbliche, che prevedano la garanzia dell'applicazione di pratiche di produzione agricola sostenibile per la salute dei produttori e la salubrità delle produzioni.

Inoltre, attraverso l'uso di tecniche agricole appropriate ed il mantenimento delle risorse ambientali, con l'Agriqualità si cerca di riconsegnare agli agroecosistemi i compiti fondamentali di gestione del territorio nel suo complesso e di produzione di beni ambientali, cercando di ricreare anche un clima di fiducia nel consumatore, tutelandolo dagli effetti diseducativi della pubblicità ingannevole. Grazie all'Agriqualità la Regione Toscana si pone come obiettivo quello di far emergere la tradizione agroalimentare e gastronomica tipica della Toscana da utilizzare per rilanciare le economie locali e recuperare i valori culturali, storici, ambientali, al fine di sostenere il reddito degli agricoltori, garantendo una duratura partecipazione al valore aggiunto che deriva dalle fasi di trasformazione e distribuzione dei prodotti agricoli.

Nella comunicazione commerciale i segni distintivi dei prodotti agro-alimentari biologici ed in parte anche di Agriqualità sono in grado di

²⁴ REGIONE TOSCANA (1999) Legge regionale 15 aprile 1999, n. 25. Norme per la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata e tutela contro la pubblicità ingannevole. Bollettino Ufficiale n. 12, parte prima, del 23.04.1999

comunicare un significato, di trasmettere un contenuto, in pratica riescono a raccogliere e trasferire informazioni legate alle regole che ne disciplinano l'uso, a fronte della distorsione percettiva che spesso si verifica tra ciò che il segno esprime e quello che viene recepito dai consumatori.

Per questi prodotti i consumatori, oltre a ritenere che offrano maggiori garanzie di sicurezza e qualità, sono anche disposti a pagare di più (Zanoli e Naspetti, 2002).

2 Materiali e metodi

La metodologia utilizzata nel presente studio è l'Analisi Multicriteriale Geografica grazie alla quale le problematiche ambientali vengono prima trattate con tecniche multicriteriali e successivamente collocate in un preciso sistema di coordinate.

L'Analisi Multicriteriale Geografica (GIS-MCA) rappresenta l'unione tra l'Analisi Multicriteriale (MCA) ed un Sistema Informativo Territoriale (GIS), e permette di lavorare sulla distribuzione a livello spaziale, riuscendo ad analizzare un unico obiettivo o molti obiettivi, in rapporto ad altri fattori geograficamente distribuiti che vengono valutati in base a criteri selezionati.

2.1 Analisi Multicriteriale

Con l'espressione «Analisi Multicriteriale» (AMC) si intende l'insieme di tecniche, metodologiche e operative, finalizzate all'individuazione di metodi di supporto alle decisioni.

L'AMC raggruppa un insieme di metodologie di pianificazione e di mediazione dei conflitti che negli ultimi anni ha trovato sempre maggiore applicazione in campo ambientale, grazie alla sua capacità di modellizzare situazioni di scelta caratterizzate da una molteplicità di obiettivi, anche conflittuali, come spesso accade nel caso degli investimenti sul territorio che presentano impatti sulle risorse naturali e ambientali (Romano, 2006).

I metodi di Analisi Multicriteriale prescindono dalla determinazione delle utilità in termini probabilistici e si risolvono nell'attribuzione di pesi alle grandezze relative alle diverse dimensioni del processo di scelta. La decisione finale scaturisce dal confronto fra il risultato numerico e un valore limite definito (Nutti, 2001).

L'Analisi Multicriteriale (MCA) è una metodologia attraverso la quale i meriti relativi alle diverse opzioni, come ad esempio l'uso del suolo o le pratiche colturali, possono essere confrontati utilizzando una serie di criteri quantitativi e qualitativi.

L'importanza relativa di questi criteri è comunemente espressa utilizzando pesi, mentre l'andamento dei risultati per ogni criterio è in genere espresso come punteggio o classe di idoneità.

I pesi possono essere assegnati soggettivamente o oggettivamente utilizzando, ad esempio, la conoscenza di un esperto in un metodo di confronto a coppie (Giap *et al.*, 2005) o di un'analisi dei componenti principali (PCA) dei fattori di rendimento principale (Kosaki *et al.*, 2012).

L'Analisi Multicriteriale è un tipo di approccio che include una ricca varietà di tecniche che si basano sul medesimo schema, quello di rendere espliciti i contributi delle diverse opzioni di scelta nei confronti dei diversi criteri o attributi. Le varie alternative vengono comparate l'una l'altra rispetto all'obiettivo del decisore attraverso lo strumento dei criteri. Questi criteri che secondo Hans Voogd sono l'aspetto misurabile del giudizio al quale le alternative sono sottoposte (Voogd, 1983), possono venire suddivisi in sotto criteri, piuttosto che venire organizzati in classi di genere ("clusters").

Le Analisi Multiriteriali sono metodologie "non monetarie" che consentono di confrontare contemporaneamente l'impatto di progetti alternativi su alcuni fattori presi in considerazione. Ogni fattore considerato, costituisce un vero e proprio obiettivo a sé stante, che non viene valutato monetariamente. Si produce un risultato quantitativo con cui si esprime la performance di ogni progetto.

In termini pratici, gli impatti di ciascuna alternativa progettuale vengono trasformati in punteggi secondo l'importanza attribuita a ciascun criterio e quindi aggregati secondo regole operative ben definite.

L'AMC ha lo scopo principale di fornire uno strumento di supporto alle decisioni, al fine di scegliere attraverso calcoli che si basano sul comportamento umano, la soluzione ottimale ad un dato problema.

La storia della MCDM - MultiCriteria Decision Making, inizia in America da metà degli anni '70, ed è classificata come uno strumento di supporto alle decisioni di un decisore o un gruppo di decisori, basato su procedimenti matematici in grado di individuare la soluzione migliore (ideale) dato un set di alternative, criteri, indicatori, obiettivi ed attributi relativi ad un determinato problema.

In letteratura, diverse sono le applicazioni di tale metodologia ampiamente descritta e valutata (Malczewski, 1999 e 2004) la quale viene inserita sia in contesti di pianificazione territoriale (Bernetti e Fagarazzi, 2002) che di Valutazioni di Impatto Ambientale (Geneletti, 2003).

La possibilità di poter lavorare conservando un certo "grado d'incertezza" tipico delle valutazioni ambientali, dovuto a informazioni limitate ed all'imprecisione nel descrivere e valutare fenomeni naturali, è un vantaggio che ha favorito lo sviluppo e l'adozione di tale metodologia (Malczewski, 1999).

Tra i molti studi mirati a definire una struttura delle Analisi Multicriteriali, Malczewski propone un modello la cui gerarchia si fonda sulla matrice di performance (decisionale) (Malczewski, 1999), visibile nella figura 2.1:

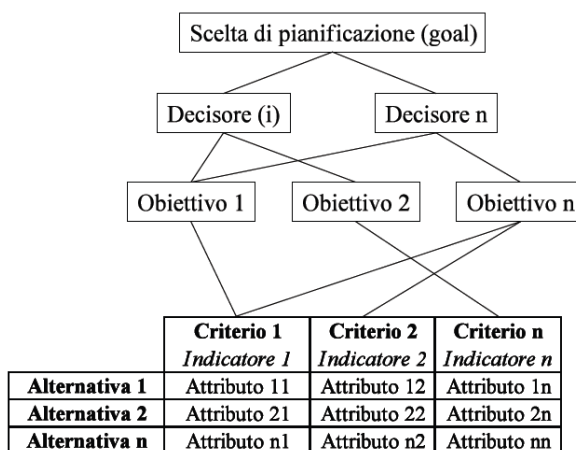


Figura 2.1 Struttura di una analisi multicriteriale

La matrice è costituita da un insieme di righe e di colonne, dove a ciascuna riga corrisponde una diversa alternativa di pianificazione o alternativa progettuale definita anche alternativa tecnica. Le colonne sono invece costituite dai criteri, valutati attraverso indicatori, (regole che guidano il processo decisionale) attraverso i quali si intendono perseguire determinati obiettivi. Quest'ultimi possono essere massimizzati o minimizzati a seconda della scelta di pianificazione che vuole essere ottenuta.

Ciascuna cella della matrice rappresenta un attributo, cioè il livello raggiunto da una data alternativa progettuale per un dato criterio. Ogni attributo rappresenta in sostanza la misura quali - quantitativa di una entità geografica o la misura della relazione esistente fra più entità geografiche prese in considerazione. Gli obiettivi definiti permettono di dare al decisore o al gruppo di decisori la possibilità di operare determinate scelte necessarie al conseguimento dello scopo ultimo del processo di pianificazione.

Il processo di trasformazione dei dati in valori che per convenzione sono a-dimensionali (senza unità di misura) con una o più funzioni logico-matematiche prende il nome di *normalizzazione*, che ha lo scopo di rendere omogenei e operabili i dati presenti nella matrice.

Le grandi classi di normalizzazioni sono quelle lineari e quelle funzioni valore e utilità.

La principale differenza tra i due tipi di normalizzazione è che nel primo caso, le funzioni possono variare da riga a riga della matrice, anche se non necessariamente, mentre nel secondo caso, è necessario definire una funzione per ogni singolo indicatore. La funzione valore lineare è qualitativamente uguale alla normalizzazione lineare e, coincide con essa, qualora i valori estremi siano 0 e 1.

Le normalizzazioni più comuni del primo tipo sono semplici funzioni matematiche che operano sui valori contenuti in ogni singola riga della matrice, mentre le normalizzazioni del secondo tipo sono funzioni che assegnano ad ogni valore dell'indicatore un corrispondente punteggio di merito o preferenza oppure utilità, compreso in un intervallo prefissato, che convenzionalmente è tra 0 e 1. In letteratura, si dice “funzione valore” quando i dati trattati sono di tipo deterministico, e “funzione utilità” quando sono stocastici, ma comunemente sono usate come sinonimo l'una dell'altra.

L'analisi multicriteriale può essere divisa in due modelli in base al numero di alternative trattate (Malczewski, 1999):

- l'Analisi Multiattributo (MADM – MultiAttribute Decision Making) in cui i problemi decisionali vengono risolti scegliendo fra un limitato e predeterminato numero di alternative, lavorando in un ambiente discreto dove ciascuna alternativa è definita implicitamente ed in base ai livelli assunti da ciascun attributo;
- l'Analisi Multiobiettivo (MODM – MultiObjective Decision Making) in cui le alternative utilizzate sono praticamente infinite lavorando in un ambiente continuo e ciascuna alternativa è definita implicitamente e valutata in base ai livelli assunti da ciascun obiettivo.

I problemi decisionali affrontati da ciascuna di queste due tecniche possono essere distinti in 3 livelli:

- il primo livello descrive il numero dei decisori che possono partecipare al processo decisionale (un gruppo o un singolo);
- il secondo, il grado di certezza o incertezza dell'ambiente in cui deve essere effettuata la scelta;
- il terzo, la tipologia di modello *probabilistici* o *fuzzy* attraverso cui l'incertezza viene trattata.

All'interno dei problemi decisionali, deve essere considerato il “grado di accordo” fra le parti coinvolte, considerando la distinzione tra *team* e *coalizioni*.

I primi sono definiti da un gruppo di persone che presentano un alto grado di accordo su tutti i problemi decisionali, mentre le coalizioni sono

invece formate da gruppi di persone con un alto grado di accordo sulla struttura del problema (alternative e criteri di valutazione) ma con un basso grado di accordo sull'importanza dei vari criteri di valutazione. Secondo Zimmermann (Zimmermann, 1987), possono presentarsi tre scenari di interazione fra i membri coinvolti nel problema decisionale: la competizione, la decisione di squadra e la decisione di gruppo.

Lavorare in un ambiente *certo*, significa operare in un ambiente dove tutte le informazioni utilizzate per ottenere una determinata scelta sono note, il che ammette una relazione diretta fra ogni decisione ed il corrispondente attributo.

A volte la necessità di operare scelte di pianificazione complesse, significa operare in un ambiente *incerto*, specialmente per la validità delle informazioni che presentano errori e l'impossibilità di prevedere determinati cambiamenti, che possono invalidare una determinata scelta fatta a priori in base a delle condizioni diverse dalle attuali, permettendo di effettuare scelte complesse.

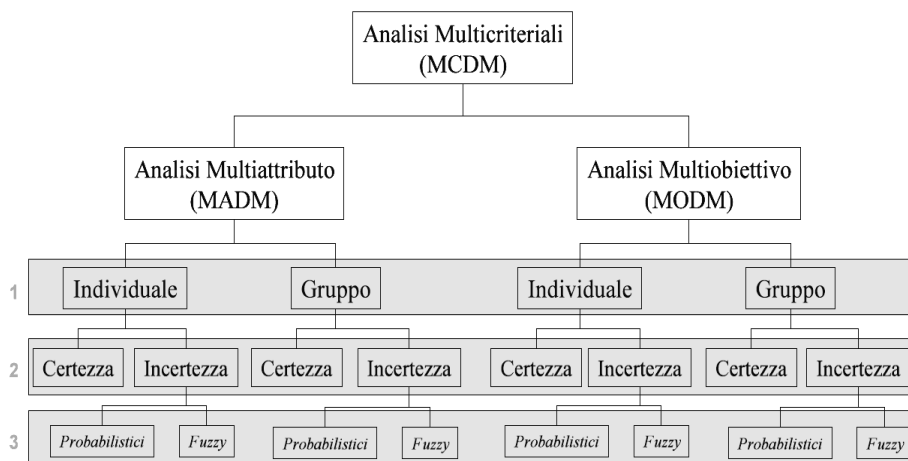


Figura 2.2 Classificazione dei problemi decisionali multicriteriali

Tale incertezza viene trattata attraverso modelli *probabilistici* o *fuzzy* generando la dicotomia evidenziata nel terzo livello della figura 2.2.

Nei modelli *probabilistici* l'incertezza viene trattata in termini stocastici attraverso una logica a due valori (vero/falso), basata su variabili definite nell'intervallo discreto $\{0,1\}$.

Con la logica *fuzzy*, invece, ad infiniti valori si riesce a risolvere la necessità di individuare un diverso grado di incertezza. In essa la variabile logica può assumere un qualsiasi valore di verità nell'intervallo continuo $[0,1]$.

2.1.1 Soluzione dei problemi multicriteriali

La soluzione di un problema multicriteriale prevede come primo passo l'individuazione dell'insieme delle alternative efficienti (non dominate), cioè quelle alternative per cui non esiste un'altra alternativa ammissibile in grado di produrre un miglioramento rispetto ad un obiettivo o un attributo senza peggiorarne un altro, e che essendo correlate tra loro, possono essere *escludibili*, quando la scelta di una esclude l'altra, o *non escludibili* quando la scelta di una non necessariamente esclude la realizzazione di altre alternative.

Costruire una matrice di analisi più dettagliata possibile partendo proprio dalla definizione delle alternative e dei relativi criteri, che tendono a massimizzare o minimizzare determinati obiettivi, risulta molto importante.

Costruita la matrice devono essere costruiti una serie di indici che rappresentino ogni criterio di valutazione. Gli indici, ovvero le variabili di un ecosistema in grado di misurare le variazioni del grado di qualità e di quantità ambientale, possono essere *tecnici*, quindi con variabili che possono essere misurate attraverso rilievi diretti e *logici* che si basano sui principi della logica sfocata. Un esempio di indici tecnici può essere la quantità di sostanza organica presente in un suolo, mentre di quelli logici, il valore estetico del paesaggio.

Il secondo passo della soluzione di un problema multicriteriale prevede la scelta del metodo multicriteriale da utilizzare ed il terzo la scelta dell'alternativa ideale.

Tra tutti i vari approcci, quello che risulta più flessibile è quello che si basa sulla "teoria decisionale dell'ideale" (Yu, 1973; Zeleny, 1974) che a sua volta si basa sul concetto di soluzione ideale, cioè quella soluzione che si trova più vicina al valore ideale che realizza contemporaneamente tutti i criteri (obiettivi).

2.1.2 La soluzione ideale e l'assioma della scelta

Arrow definendo il concetto di *bliss point* ha posto le basi per la definizione di soluzione ideale (Arrow, 1967) che si basa sulla teoria dell'economia del benessere, la quale si basa a sua volta sui criteri di efficienza dell'allocazione delle risorse ed equità nella loro distribuzione fra individui che compongono la collettività. Un'efficiente allocazione delle risorse si raggiunge solo quando non è possibile un'ulteriore

allocazione che aumenti il benessere di un determinato individuo senza diminuire il benessere di un altro individuo. È fondamentale individuare il punto di benessere (sociale) ottimale dell'intera collettività considerando che si parla di un gruppo d'individui e ragionando in *ottica paretiana*, è necessario creare un ordinamento delle preferenze di ciascun individuo in quanto il benessere individuale, ovvero le utilità individuali, non possono essere confrontate fra loro.

Ottimo paretiano si definisce come una situazione nella quale, indipendentemente dalla specifica allocazione delle risorse, non è possibile trovare un'altra che porti ad un incremento della ricchezza di alcuni senza sottrarre ricchezza ad altri. La ragione dell'importanza dell'ottimo di Pareto è intuitiva: se esiste una soluzione che comporta un incremento del guadagno di qualcuno senza che nessuno subisca delle perdite, vuol dire che esistono delle risorse che non sono state allocate o che sono state allocate male, meglio quindi cambiare allocazione. Nel caso dell'ottimo paretiano, infatti, l'ulteriore arricchimento di qualcuno passa necessariamente per l'impoverimento di qualcun altro.

Il *dilemma del prigioniero* mette in luce un concetto cardine dell'economia: l'ottimo di Pareto è razionale dal punto di vista collettivo, ma non lo è affatto dal punto di vista individuale; in sostanza, se gli n agenti di un gioco (e quindi, per estensione, di un mercato) agiscono secondo la razionalità individuale, cioè col solo fine di massimizzare il proprio profitto personale, non è detto che essi raggiungano un ottimo di Pareto. In alcuni casi lo raggiungono ed in altri no, in quest'ultimo caso le loro azioni comportano una dispersione o una cattiva allocazione di risorse.

La combinazione di beni rispetto alla quale l'utente risulta essere indifferente, identifica un ranking di *curve di indifferenza* dove il benessere aumenta solo se si passa ad una curva di indifferenza maggiore o inferiore. In questo caso il punto ideale corrisponde al massimo livello di benessere "raggiungibile" da un determinato individuo in relazione al livello di benessere raggiunto dall'altro, attraverso il più efficiente utilizzo delle risorse.

Nel 1973 Zeleny ha proposto l'*assioma della scelta* attraverso il quale la scelta è finalizzata a minimizzare la distanza non geometrica, dal punto ideale bypassando il problema di un'esatta quantificazione del concetto di benessere sostituita dal grado di prossimità a tale benessere (Zeleny, 1973).

Più grande è la distanza, minore è il grado di soddisfazione ottenuto. La distanza è quindi inversamente proporzionale al grado di soddisfazione nel perseguimento di un determinato obiettivo e deve essere considerata come una possibile approssimazione delle scelte operate dal decisore.

La figura 2.3 mostra graficamente l'obiettivo del metodo che sta nella ricerca della soluzione più vicina al punto di maggior benessere, minimizzando la distanza che lo separa dalla scelta intrapresa dal decisore. Come visibile dalla figura 2.3, i punti f e g rappresentano le due soluzioni collocate sulla frontiera dell'efficienza paretiana che definisce lo spazio dalle scelte tecnicamente possibili.

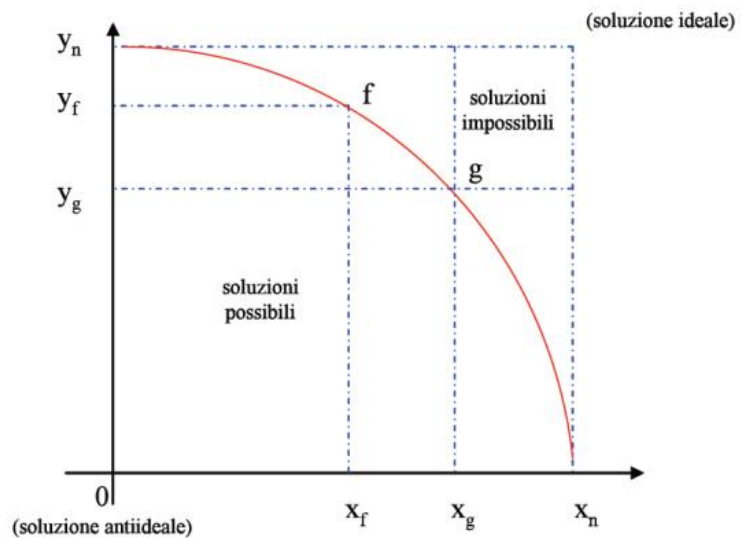


Figura 2.3 Efficienza paretiana

“Date m alternative ($k = 1, \dots, m$) e n criteri ($i = 1, \dots, n$), lo spazio delle alternative può essere espresso in forma matriciale come:

$$Y = \left\{ y_i^k \right\}$$

dove y_i^k è il valore raggiunto dal criterio i -esimo per l'alternativa k -esima. Il punto ideale è allora definito dal seguente vettore:

$$y^* = \max_k \{ y_i^k \} = \{ y_i^* \}$$

Utilizzando questi elementi, può essere costruita la seguente funzione di distanza:

$$d_i^k = \frac{y_i^k - y_{*i}}{y_i^* - y_{*i}} \quad (2.1)$$

da cui deriva, per definizione, che $\mathbf{d}_i^k = 1$ se $y_i^k = y_i^*$ altrimenti $0 \leq \mathbf{d}_i^k \leq 1$.

In tal modo l'insieme di tutte le alternative ammissibili può essere mappato, attraverso gli operatori nello spazio delle distanze. L'alternativa ideale viene così ad essere trasformata in un vettore di unità $\mathbf{d}^* = \{1, \dots, 1\}$, poiché se $y_i^k = y_i^*$ ne consegue che $\mathbf{d}_i^k = \mathbf{d}_i^* = 1$ " (Romano, 2006).

L'*alternativa ideale* è quindi rappresentata da quella con il massimo valore per tutti i criteri, contrapposta all'*alternativa antiideale* ovvero quella con il valore più basso per tutti i criteri, come visto nella figura 2.4.

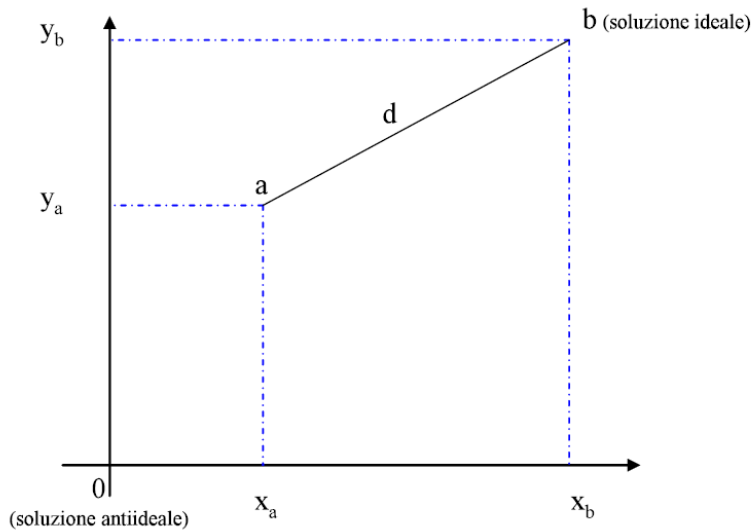


Figura 2.4 Calcolo della distanza dall'ideale tramite il teorema di Pitagora

Proiettando tutto in un sistema di assi cartesiani, attraverso il quale vengono considerati due soli obiettivi, il calcolo della distanza può essere risolto attraverso il teorema di Pitagora utilizzando la seguente formula:

$$d = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2} \quad (2.2)$$

dove

d = distanza dall'ideale dell'alternativa

x_a, y_a = coordinate del punto a

x_b, y_b = coordinate del punto b

Considerando un caso di pianificazione con più di due obiettivi il calcolo della distanza viene risolto attraverso la formula:

$$d_j = \sqrt{\sum_1^n (v_{nj})^2} \quad (2.3)$$

dove

d_j = distanza dall'ideale dell'alternativa j – esima

v_{nj} = valore dell'attributo del n – criterio della alternativa j –esima

Un altro metodo di risoluzione della matrice multicriteriale è rappresentato dal metodo della distanza di Manhattan (Zeleny, 1982), mostrato nella figura 2.5:

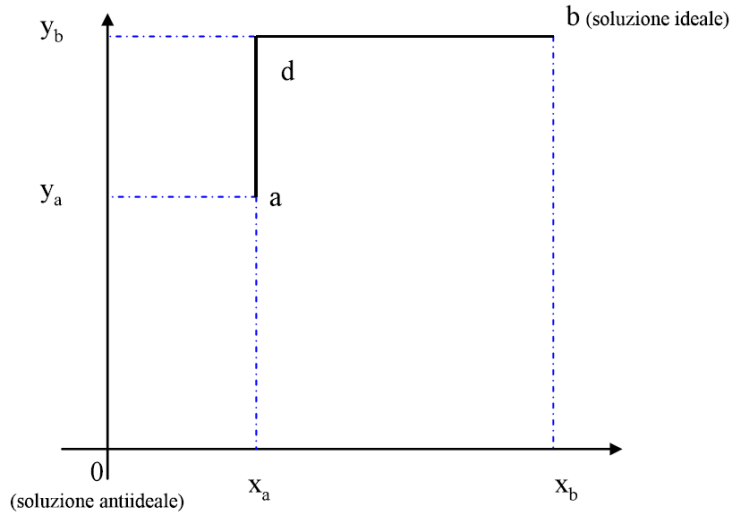


Figura 2.5 Calcolo della distanza dall'ideale tramite il metodo della distanza di Manhattan

Formula di calcolo della distanza di Manhattan:

$$d_j = \sum_1^n v_{nj} \quad (2.4)$$

dove

d_j = distanza dall'ideale dell'alternativa j – esima

v_{nj} = valore dell'attributo del n – criterio della alternativa j –esima

e dal metodo della distanza dell'infinito o di Chebychev mostrato attraverso la formula seguente:

$$d_j = \max v_{nj} \quad (2.5)$$

dove

d_j = distanza dall'ideale dell'alternativa j – esima

v_{nj} = valore dell'attributo del n – criterio della alternativa j –esima

2.1.3 La ricerca di un compromesso ed il concetto di compensatorietà

Dal punto di vista matematico la soluzione trovata non è l'ottimale, perché la necessità di considerare un set di alternative di piano, implica la scelta dell'alternativa più soddisfacente.

L'insieme delle soluzioni ottenute per p compreso fra 1 e ∞ , è definito come l'insieme di compromesso. Tali soluzioni sono tutte non dominate e per $p = \infty$ almeno una delle soluzioni è non dominata (Yu, 1973).

Il grado di prossimità al benessere, identificato come punto ideale, può essere definito attraverso il concetto della “famiglia di distanza” che varia al variare del parametro p della seguente formula:

$$L_p = \left[\sum_{i=1}^n |x_{i1} - x_{i2}|^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad (2.6)$$

dove

L_p = distanza in base al parametro p

x_{i1} = coordinate del punto 1 del criterio i -esimo

x_{i2} = coordinate del punto 2 del criterio i -esimo

Variando il parametro p che rappresenta la “metrica”, ovvero il parametro caratteristico della famiglia di funzioni di distanza e applicandolo alle distanze precedentemente illustrate (formula 2.3, 2.4 e 2.5) si ottengono tre diverse soluzioni per il calcolo della distanza, visibili nelle seguenti formule:

$p = 2$, distanza euclidea

$$L_2 = \left[\sum_{i=1}^n |x_{i1} - x_{i2}|^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.7)$$

$p = 1$, distanza di city-block o di Manhattan o del tassista

$$L_1 = \left[\sum_{i=1}^n |x_{i1} - x_{i2}| \right] \quad (2.8)$$

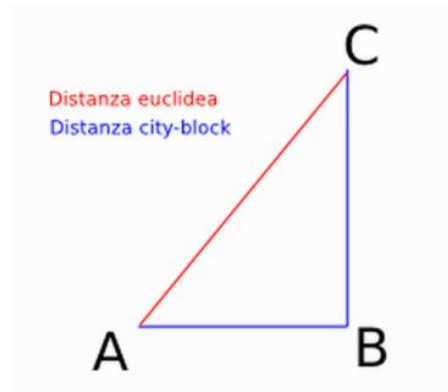


Figura 2.6 Rappresentazione grafica della distanza euclidea e city-block

$p = \infty$, distanza dell'infinito o distanza della scacchiera o di Chebychev

$$L_\infty = \lim_{p \rightarrow \infty} \left[\sum_{i=1}^n |x_{i1} - x_{i2}|^p \right]^{\frac{1}{p}}$$

con $\lim p \rightarrow \infty$ (2.9)

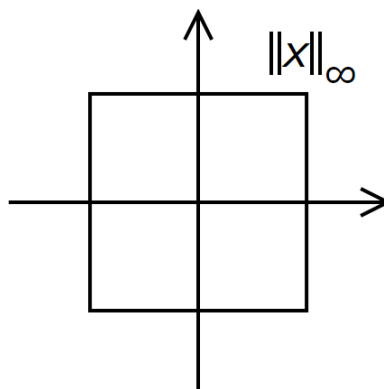


Figura 2.7 Rappresentazione grafica della distanza dell'infinito

Nella figura 2.8 vengono rappresentate le tre tipologie di distanze.

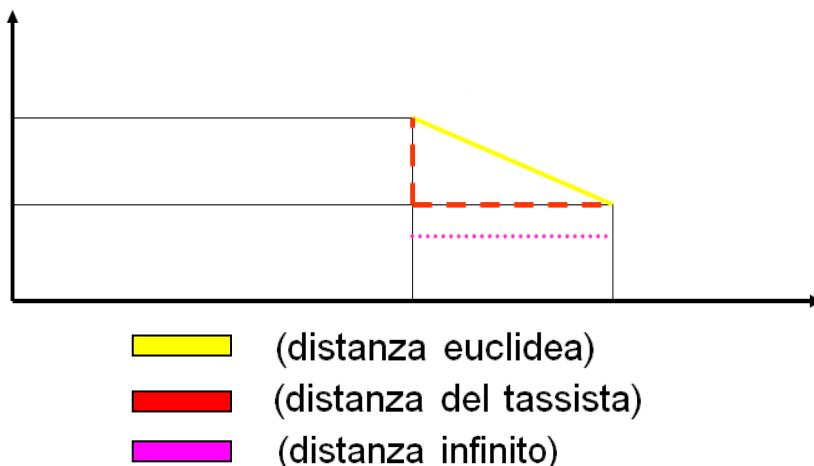


Figura 2.8 Rappresentazione grafica delle tre tipologie di distanze

Diversi valori del parametro p , quindi diversi metodi utilizzati nella scelta della metrica della distanza rispecchiano altrettante opportunità di ottenere soluzioni diverse.

I metodi della distanza euclidea e della distanza di Manhattan vengono detti compensatori, cioè un basso livello raggiunto da un criterio di una data alternativa può essere compensato da un più alto livello di un altro criterio. Il metodo della distanza dell'infinito viene definito non compensatorio, dove il basso livello di un criterio condiziona la scelta finale, in quanto non è compensato da eventuali alti livelli degli altri criteri.

Il concetto di compensatorietà corrisponde ad un livello di competitività fra le alternative nullo, in quanto la scelta si basa sul livello complessivo raggiunto dalla funzione di utilità totale e non sul livello dei singoli attributi che la compongono.

Considerata la generale funzione di utilità precedentemente vista:

$$L_p = \left[\sum_{i=1}^n |x_{i1} - x_{i2}|^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad (2.10)$$

per $p = 1$ si osservano funzioni di utilità lineari additive, ovvero di compensatorietà totale (notando un trade-off completo fra gli attributi). Questo grado di compensatorietà è inversamente proporzionale al crescere di p arrivando fino alla compensatorietà nulla, rappresentato da $p = \infty$, corrispondente ad un livello di competitività fra le alternative massimo basandosi sul livello raggiunto dai singoli attributi (in tal caso non si osserva alcun trade-off fra gli attributi).

A livello di applicazioni, le distanze non compensatorie sono usate nel caso di problemi che determinano impatti negativi importati sull'ambiente dove il fattore limitante ha un peso rilevante sul risultato finale, mentre le distanze compensatorie sono utilizzate nel caso di progetti di miglioramento ambientale in cui interessa il risultato complessivo in termini di tutti i criteri.

2.2 I Sistemi Informativi Geografici (GIS)

Il trattamento di dati disaggregati utilizzando mezzi tradizionali richiederebbe molto tempo e, talvolta, non potrebbe produrre il risultato desiderato. Per superare ritardi e imprecisioni, vengono usati Sistemi di Informazione Geografica (GIS) che rappresentano un pratico strumento.

Il GIS, essendo un sistema digitale di gestione di un database, ha il vantaggio di memorizzare, recuperare e analizzare una notevole quantità di dati provenienti da varie fonti e di permettere la visualizzazione dei risultati con facilità (Al-Hanbali *et al.*, 2011; Din *et al.*, 2008; Siddiqui *et al.*, 1996;. Sumiani, Onn, Din, e Wanjaafar, 2009).

I sistemi geografici territoriali (GIS - Geographic Information System) consentono, infatti, l'analisi e la gestione di dati a cui sono associate coordinate spaziali univoche, ovvero dati georeferenziati, che ne permettono l'utilizzo immediato nel campo delle valutazioni.

I GIS permettono di correlare l'informazione, ad esempio corrispondente ai dati delle singole aziende beneficiarie dei finanziamenti comunitari del PSR, con la relativa localizzazione geografica. Permettono, infatti, d'incrociare informazioni geografiche (carte tematiche dei suoli, del rischio di erosione, del rischio di desertificazione, delle aree vulnerabili, delle aree protette, ecc.) con informazioni alfa numeriche di tipo statistico (censimento dell'agricoltura, informazioni provenienti dalle domande della PAC, dati dei beneficiari).

I dati sono organizzati in strati informativi che possono essere combinati o sovrapposti agevolando la lettura delle interazioni territoriali delle

variabili prese in considerazione (Castellini *et al.*, 2004; Schipani *et al.*, 2005; Ciardi G. *et al.*, 2013).

I Sistemi Geografici Informativi nascono negli anni '60 in Canada e negli Stati Uniti con scopi principalmente militari. Successivamente grazie allo sviluppo dell'informatica, i GIS diventano accessibili anche al mondo delle istituzioni accademiche per scopi di ricerca e alle istituzioni governative per scopi politici. Negli anni '80 con lo sviluppo di software rapidi ed intuitivi i GIS si trasformano in mezzi di conoscenza e divulgazione di dati geospaziali. Vengono successivamente aumentati i tipi di elaborazione possibile, introducendo molti indici e funzionalità in grado di unire campi diversi come quello economico a quello statistico o a quello paesaggistico, aggiungendo prodotti come il Globe Positioning System (GPS) o il remote sensing.

Negli anni '90, con la nascita di internet, nascono i primi WebGis che permettevano l'unione di database geografici anche molto lontani tra loro permettendo così qualsiasi tipo di analisi.

L'evoluzione sostanziale dei sistemi GIS si registra in questo millennio, in cui classici strumenti di analisi vengono integrati programmi di grafica che ne aumentano notevolmente le potenzialità.

2.2.1 Funzionamento di un Sistema Informativo Geografico

Il funzionamento di un Sistema Informativo Geografico si basa sull'acquisizione, l'archiviazione, l'analisi e la rappresentazione dei dati geospaziali.

- **Acquisizione:** i dati vengono inseriti in un computer tramite fotointerpretazione di scatti aerei, telerilevamento di immagini satellitari o scannerizzazione di carte.
- **Archiviazione:** le immagini vengono associate a database alfanumerici.
- **Analisi:** elaborazione con due tipologie di operazioni (di base ed avanzate) distinte a seconda del tipo di formato di dato utilizzato:
 - **vettoriale:** rappresenta la realtà attraverso linee, poligoni e punti;
 - **raster:** rappresenta la realtà attraverso una griglia la cui unità minima è il pixel. Le informazioni geografiche vengono distribuite in layer o strati informativi sovrapponibili fra loro;

- Rappresentazione: sotto forma di mappe, cartine, e diagrammi.

Le operazioni che permettono la sovrapposizione di layer o strati informativi si distinguono in fondamentali ed avanzate.

Le operazioni fondamentali sono:

- le misurazioni, che permettono il calcolo di distanze o di aree all'interno di ciascun strato informativo;
- le riclassificazioni, grazie alle quali un valore di una determinata entità territoriale viene "riclassificato" in base a vari parametri decisionali;
- le sovrapposizioni, fra più strati informativi attraverso operatori algebrici o logici.

I più importanti operatori algebrici sono:

- addizione: il valore di ogni entità territoriale di un dato layer A viene sommato al valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B;
- sottrazione: il valore di ogni entità territoriale di un dato layer A viene sottratto al valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B;
- moltiplicazione: il valore di ogni entità territoriale di un dato layer A viene moltiplicato al valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B;
- divisione: il valore di ogni entità territoriale di un dato layer A viene diviso al valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B;
- massimo: il risultato è dato dalla massimo fra i valori di una data entità territoriale di un dato layer A ed il valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B;
- minimo: il risultato è dato dalla minimo fra i valori di una data entità territoriale di un dato layer A ed il valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B;
- media: il risultato è dato dalla media del valore di ogni entità territoriale di un dato layer A e del valore della corrispondente entità territoriale di un dato layer B.

I più importanti operatori logici sono:

- intersezione: implica che tutte le condizioni siano soddisfatte (operatore AND) equivalente al prodotto algebrico;
- unione: implica che almeno una delle condizioni sia soddisfatta (operatore OR) equivalente alla somma algebrica.

Le operazioni fondamentali che permettono la sovrapposizione di layer o strati informativi sono rappresentate dalle operazioni di pianificazione e di supporto alle decisioni.

Queste operazioni, implementate nei GIS, combinano gli elementi soggettivi e quelli oggettivi tipici dei processi di pianificazione, in un sistema computerizzato i cui prodotti sono rappresentati da:

- SDSS (Spatial Decision Support System);
- SES (Spatial Experts Systems);
- PSS (Planning Support System).

L'implementazione in Sistemi Informativi Geografici di tecniche per il supporto alle decisioni come l'Analisi Multicriteriale, che può essere usata per limitare gli eventuali punti di disaccordo formati tra le parti interessate, è un esempio di SDSS (Spatial Decision Support System).

La forza delle metodologie GIS per le analisi geografiche, come sottolineato da Geneletti (2010), è che, mentre il GIS è in grado di gestire ed elaborare grandi quantità di dati spaziali, l'Analisi Multicriteriale (MCDA) ha il vantaggio di miscelare le opinioni di esperti con elementi di fatto (Geneletti, 2010). Questa tecnica valuta i vari criteri, tutti i possibili risultati e gli obiettivi conflittuali che si pone dall'analisi (Al-Hanbali *et al.*, 2011).

Il SES (Spatial Experts Systems) consiste in una serie di regole e dati inseriti dall'utente che interagiscono fra loro per la risoluzione di specifici problemi spaziali, con lo scopo di creare un modello in grado di ragionare come esperti, permettendone l'uso anche a persone non esperte.

Il PSS (Planning Support System) è un modello composto da un vasta gamma di strumenti pianificatori, come le analisi socio-economiche o le analisi della popolazione, e da strumenti di ottimizzazione dei dati attraverso l'interazione fra i diversi gruppi decisionali. Il Planning Support System può essere considerato come un modello che si basa sulla collaborazione dei protagonisti interessati al problema decisionale.

2.3 Analisi Multicriteriale Geografica

Le applicazioni dell'interazione tra Sistemi Informativi Geografici con le analisi territoriali sono essenzialmente tre:

- la sovrapposizione cartografica computerizzata;
- il metodo di Intelligenza Artificiale (AI);
- l'Analisi Multicriteriale Geografica.

La sovrapposizione cartografica computerizzata è un metodo nato con lo scopo di permettere o velocizzare il collegamento fra mappe e banche dati di grandi dimensioni. Questo metodo utilizza degli operatori algebrici, per le operazioni di sovrapposizione che permettono la realizzazione delle mappe sovrapponibili fra loro con il metodo della combinazione lineare pesata (WLC), in modo molto semplice e veloce.

Il metodo dell'Intelligenza Artificiale (AI), invece attraverso una simulazione del ragionamento umano, utilizza tecniche computerizzate molto complesse per descrivere complessi scenari decisionali.

L'Analisi Multicriteriale Geografica può essere considerata un buon compromesso per le analisi territoriali, in quanto sfrutta le potenzialità dei Sistemi Informativi Geografici GIS insieme a tecniche per lo studio dei problemi decisionali. Utilizzando specifiche regole decisionali che si basano sull'interazione fra le risorse a disposizione (input) e gli obiettivi che si vogliono raggiungere (output), le analisi Multicriteriali Geografiche sono in grado di sfruttare le classiche sovrapposizioni computerizzate per la trasformazione di dati, sia spaziali che aspatiali, in scelte decisionali. Ovviamente non si richiede all'Analisi Multicriteriale Geografica di comportarsi come metodi di Intelligenza Artificiale, che riesce ad elaborare complesse scelte decisionali.

L'utilizzo dell'Analisi Multicriteriale (MCA) unita ad un Sistema Informativo Territoriale (GIS), che permette di lavorare sulla distribuzione a livello spaziale, prende il nome di Analisi Multicriteriale Geografica (GIS-MCA) e riesce ad analizzare un unico obiettivo o molti obiettivi, in rapporto ad altri fattori geograficamente distribuiti che vengono valutati in base a criteri selezionati.

L'Analisi Multicriteriale Geografica (GIS-MCA) è stata applicata in molti campi scientifici, tra cui l'ambiente, la geografia, la scienza del suolo, la pianificazione territoriale e la società (Joerin *et al.*, 2001; Lachassagne *et al.*, 2001; Roetter *et al.*, 2005; Malczewski, 2006; Bell *et al.*, 2007; Karnatak *et al.*, 2007).

In letteratura diversi studi si sono occupati dell'Analisi Multicriteriale Geografica, tra cui Van Der Merwe (1997) che ha sviluppato un modello multicriteriale per la valutazione dell'idoneità per quattro categorie di uso del territorio (Van Der Merwe, 1997): agricoltura intensiva, piccole aziende agricole, sviluppo urbano, conservazione dell'ambiente naturale; oppure Ceballos-Silva e Lopez-Blanco (2003) che hanno valutato l'idoneità di alcune colture su specifici terreni, utilizzando un metodo di confronto a coppie per determinare i pesi e una scala di punteggio da 0 a 5 basata su criteri ecologici (Ceballos-Silva e Lopez-Blanco, 2003).

Giap *et al.* (2005) hanno applicato l'Analisi Multicriteriale per valutare l'idoneità dei terreni utilizzati per l'allevamento di gamberetti in

Vietnam. Malczewski nel 2006 ha applicato l'Analisi Multicriteriale Geografica utilizzando un metodo basato sulla media ponderata per analizzare l'idoneità dell'uso sostenibile del suolo (Malczewski, 2006).

Anche Baja *et al.* (2007) effettuando uno studio in cui viene integrata l'analisi con un GIS raster, hanno dimostrato che GIS e MCA sono strumenti potenti per affrontare i vari tipi di modellazione di uso del suolo (Baja *et al.*, 2007).

Le regole per sovrapposizioni computerizzate per la trasformazione di dati in scelte decisionali, possono essere definite tramite le Analisi Multiobiettivo e Multiattributo.

Usare analisi Multiobiettivo nelle Analisi Multicriteriali Geografiche, può provocare però problemi nell'implementazione all'interno di un Sistema Informativo Geografico, dove l'aumento delle variabili decisionali creerebbe una lentezza nei calcolo per ricercare la soluzione ottimale.

Utilizzando metodologie AI, o di algoritmi euristici poco complessi, si potrebbe parzialmente risolvere il problema, senza la garanzia di ottenere la soluzione ottimale, ma casomai una buona soluzione ammissibile al problema. Dal momento in cui esiste la possibilità di un eventuale fallimento, a seguito di una mancata soluzione, è preferibile implementare l'Analisi Multicriteriale Multiattributo anziché Multiobiettivo all'interno dei Sistemi Informativi Geografici.

La struttura base di un processo decisionale territoriale è mostrata nella figura 2.9.

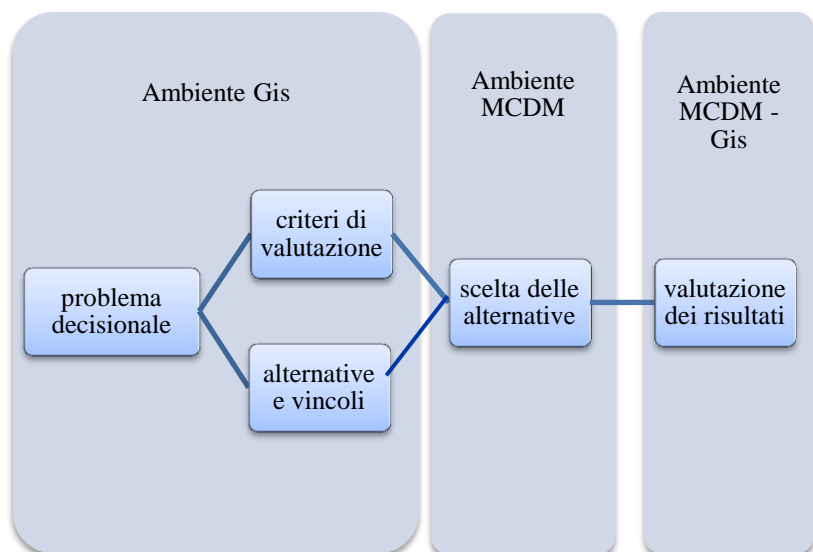


Figura 2.9 Struttura di un processo decisionale territoriale

Il processo decisionale territoriale è formato da 5 fasi che coniugano AMC e GIS, miranti alla definizione del problema decisionale, dei criteri di valutazione, delle alternative e dei vincoli, delle regole decisionali (scelta delle alternative), della valutazione dei risultati.

2.3.1 Il problema decisionale e la sua definizione

Per definire il problema decisionale, come primo step devono essere posti gli obiettivi a cui l'analisi mira, successivamente deve essere considerata la disponibilità e la qualità dei dati necessari per l'analisi. I dati, infatti, oltre ad essere reperibili devono poter essere organizzati ed elaborati tramite un Sistema Informativo Geografico, così da poterne utilizzare tutte le potenzialità di analisi.

Maggiori sono le quantità e la qualità di dati ed informazioni ottenute, maggiore sarà la probabilità di collegare correttamente gli obiettivi stabiliti ad una banca dati GIS; questo permetterà di poter analizzare e valutare numericamente gli scenari che si presenteranno nelle varie ipotesi a disposizione dei decisori pubblici, che potranno così scegliere in base all'alternativa migliore.

2.3.2 Criteri di valutazione

Dopo aver definito gli obiettivi e gli attributi, devono essere determinati i criteri di valutazione, che possono essere classificati come i fattori in grado di quantificare le potenzialità di una determinata zona.

In base alle caratteristiche che gli attributi devono avere, vengono scelti i criteri, che oltre ad essere comprensibili, devono essere misurabili e facilmente leggibili. Tali criteri sono associabili ad entità territoriali e rappresentati attraverso le mappe dei criteri.

Dopo essere stati definiti, i criteri devono essere rappresentati attraverso layer generando così la mappa dei criteri che rappresenta l'associazione dei criteri alle entità territoriali.

Utilizzando le funzionalità dei GIS per la trattazione dei dati, come l'acquisizione, l'analisi, la riclassificazione, che permettono l'associazione ai relativi contesti territoriali, possono essere definite le mappe, ottenendo carte derivate, come ad esempio le carte del rischio idrogeologico o dell'indice di ruscellamento.

Le mappe create, hanno di solito una riproduzione sfocata, tramite la quale i dati geografici, che possono essere in formato raster o vettoriale,

associano dei valori crescenti o decrescenti rispetto ad una determinata scala.

Il formato vettoriale rappresenta quel formato in cui i dati vengono geometrizzati, come ad esempio una retta con le coordinate dei suoi due punti estremi o mediante la sua direzione e la sua lunghezza.

Appartengono a questa famiglia i dati derivati dalle digitalizzazione manuali di mappa e dai rilievi topografici effettuati tramite la tecnica GPS e riportati su programmi CAD.

Il formato raster invece si ottiene memorizzando i dati all'interno di una griglia regolare formata da un numero di celle fissato precedentemente, che rappresenta la risoluzione. Ogni cella contiene un valore specifico che raffigura un attributo grafico, come la tonalità di grigio o il colore. Il formato raster ha un livello qualitativo che varia in base alla fonte grafica di provenienza. Rientrano in questa tipologia i dati provenienti dagli scanner e dai programmi d'interpretazioni d'immagini.

La possibilità di acquisire e sovrapporre all'interno del medesimo sistema mappe di epoche e tematismi diversi, comporta la costruzione di un organismo stratificato e ricchissimo d'informazione.

Gli attributi sono misurati tramite scale che possono essere qualitative e quantitative. Le scale qualitative permettono di rappresentare le componenti numeriche con un significato descrittivo, privo di una diretta correlazione matematica. Le scale quantitative invece, permettono d'identificare numeri che hanno fra loro una correlazione algebrica.

Una tipica scala qualitativa può essere rappresentata dalla carta degli usi del suolo, mentre una classica scala quantitativa è rappresentata da un DEM - Digital Elevation Model.

Riuscire a confrontare scale quantitative diverse valori diversi, risulta fondamentale. Questo può essere fatto solo dopo aver utilizzato un metodo di standardizzazione che permette di ottenere una scala di misura univoca. Solitamente viene usato il metodo della trasformazione in una scala lineare utilizzando le seguenti formule:

$$V_n = \frac{v_n^{ideale} - v_n^j}{v_n^{ideale} - v_n^{antiideale}} \quad (2.11)$$

dove:

v_n = valore normalizzato

v_n^{ideale} = valore ideale (massimo) del n- criterio

v_n^j = valore del n - criterio appartenente all'alternativa j- esima

$v_n^{antiideale}$ = valore antiideale (minimo) del n- criterio

Formula della normalizzazione dei benefici con scala spostata verso 1:

$$V_{nj} = \frac{v_j}{v_j^{\max}} \quad (2.12)$$

dove:

v_{nj} = valore normalizzato della alternativa j-esima

v_j = valore dell'alternativa j-esima

v_j^{\max} = valore massimo dell'alternativa j-esima

Formula della normalizzazione dei costi con scala spostata verso 1:

$$V_{nj} = 1 - \frac{v_j^{\min}}{v_j} \quad (2.13)$$

dove:

v_{nj} = valore normalizzato della alternativa j-esima

v_j = valore dell'alternativa j-esima

v_j^{\min} = valore minimo dell'alternativa j-esima

Formula della normalizzazione dei benefici con scala equidistribuita:

$$V_{nj} = \frac{v_j - v_j^{\min}}{v_j^{\max} - v_j^{\min}} \quad (2.14)$$

dove:

v_{nj} = valore normalizzato della alternativa j-esima

v_j = valore dell'alternativa j-esima

v_j^{\min} = valore minimo dell'alternativa j-esima

v_j^{\max} = valore massimo dell'alternativa j-esima

2.3.3 Alternative e vincoli

Lo spazio decisionale relativo ad un determinato problema decisionale è definito dai vincoli e dalle alternative.

In base ai vincoli esistenti, tramite le scelte dei decisori, vengono selezionate le alternative realizzabili che definiscono lo spazio dei criteri, in cui ogni alternativa ha una precisa collocazione (x, y) all'interno di un sistema di assi cartesiani.

Le varie alternative, in un Sistema Informativo Geografico sono rappresentate dai singoli pixel nei modelli raster, mentre dalle primitive geografiche riprodotte dai punti, linee e poligoni, nei modelli vettoriali.

Alle varie alternative sono associate le variabili decisionali, che possono essere classificate in variabili binarie con valori da 0 ad 1, in variabili discrete che assumono finiti valori e in variabili continue che assumono valori infiniti.

Lo scenario decisionale deve rappresentare il mondo reale con la maggiore fedeltà possibile e le possibili scelte dei decisori, quindi le alternative, rappresentano una quantificazione di quella realtà frutto delle caratteristiche dei diversi attributi che le compongono.

2.3.4 Scelta delle alternative

Attraverso la definizione delle regole decisionali che variano in base al metodo multicriteriale (MADM o MODM) utilizzato, viene scelta la migliore alternativa.

I metodi più diffusi di soluzione di modelli multicriteriali possono distinguersi in compensatori e non compensatori.

La Combinazione Lineare Pesata (WLC) è uno dei metodi compensatori e permette di determinare il valore di ciascuna alternativa definita da pixel o punti, linee e poligoni, come la media dei valori di ciascun criterio moltiplicato per il relativo vincolo.

La Combinazione Lineare Pesata (WLC - Weighted Linear Combination) è un metodo analitico che viene utilizzato quando si effettuano analisi decisionali multi-attributo (MADM) o quando deve essere preso in considerazione più di un attributo. Ogni attributo che viene considerato è chiamato criterio. Ad ogni criterio viene assegnato un peso basato sulla sua importanza. I risultati sono caratteristiche spaziali multi-attributo con punteggi finali. Più alto è il punteggio, migliore è la zona.

Intervalli numerici sono assegnati ad una serie di criteri continui, successivamente, gli intervalli numerici sono combinati in una media

ponderata. Si assegnano poi pesi ad ogni strato attributo sulla mappa. Il punteggio totale per ogni opzione viene calcolato moltiplicando il peso attribuito a ciascun attributo per il valore espresso da quell'attributo all'alternativa e sommando i prodotti su tutti gli attributi. Infine dopo aver calcolato i punteggi per tutte le alternative, si sceglie l'attributo con il punteggio più alto.

Questo metodo, che può essere usato in qualsiasi sistema GIS con capacità di sovrapposizione, consente la valutazione dei layer da combinare in modo da determinare un unico layer formato dall'unione degli altri.

Il metodo è formalizzato nella formula seguente:

$$V_j = \frac{\sum_{i=1}^n c_{ij} \cdot p_i}{n}$$

(2.15)

dove

V_j = alternativa j-esima

c_j = valore del criterio i-esimo appartenente all'alternativa j-esima

p_i = peso del criterio i-esimo ($\sum p_i = 1$)

Infine dopo aver effettuato tutti i passaggi precedentemente visti, l'ultima fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei risultati. Tramite complesse operazioni matematiche, supportate dalle Analisi Multicriterio, si riesce a implementare dati all'interno di un GIS.

I decisori avranno a disposizione un potente strumento per operare la scelta migliore, grazie al risultato grafico ottenuto dall'unione di un'enorme quantità di dati a carte o mappe tematiche.

3 Applicazione al Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana

3.1 Il caso studio

3.1.1 La Regione Toscana

La Toscana ha una densità di popolazione pari 163,6 ab./kmq calcolata con un'area totale di quasi 23.000 kmq, con una popolazione di 3.761.616 abitanti. Le aree maggiormente antropizzate sono nella parte settentrionale, principalmente nella provincia di Firenze che conta 373.446 abitanti (ISTAT, 2013).

In Toscana non vi sono grandi agglomerati urbani ma per la maggior parte centri di medie-piccole dimensioni. Il 90 % del Territorio è rappresentato da un territorio collinare e di montagna, che caratterizza fortemente il paesaggio.

Il settore primario occupa il 2,7% del totale degli occupati in toscana, circa 45.000 lavoratori.

3.1.2 La zonizzazione delle Aree della Regione Toscana

Secondo la definizione di “spazio rurale”, impostata dall'OCSE, adottata a livello europeo, le aree rurali sono identificate esclusivamente in base alla distribuzione della popolazione (Storti, 2000).

Comuni con densità di popolazione inferiore a 150 abitanti/ kmq sono considerati rurali. La classificazione che individua aree prevalentemente rurali, intermedie e prevalentemente urbane, non riesce però a cogliere le possibili differenziazioni interne a ciascun territorio.

La Toscana, infatti, presenta territori molto diversificati, per la sua morfologia, per l'urbanizzazione concentrata principalmente nei capoluoghi di provincia e la presenza d'insediamenti industriali concentrati lungo l'asse del fiume Arno, ed è caratterizzata da una molteplicità di luoghi e ambienti differenti che rendono il paesaggio particolarmente variegato.

La zonizzazione presentata dal Piano Strategico Nazionale (PSN) (MIPAAF, 2010), prevede una zonizzazione a livello comunale basata sulla densità demografica, sulle caratteristiche altimetriche e sull'incidenza della superficie agricola, individuando quattro tipologie di aree:

- A) Poli urbani;
- B) Aree ad agricoltura intensiva specializzata;
- C) Aree rurali intermedie;
- D) Aree rurali con problemi complessivi di sviluppo.

All'interno del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana è stata implementata un'ulteriore suddivisione della tipologia C in due classi omogenee di Comuni:

- C1) Aree rurali intermedie in transizione;
- C2) Aree rurali intermedie in declino;

al fine di cogliere meglio le caratteristiche strutturali del territorio regionale. La suddivisione è stata basata su indicatori aggiuntivi di profilo economico delle aree (l'incidenza della manodopera agricola almeno il doppio della media dell'Unione Europea a 25, per la C) e di profilo morfologico (copertura forestale del territorio e l'insularità).

Il nuovo PSR 2014-2020 della Regione Toscana ²⁵ in corso di approvazione ha previsto una modifica della classificazione prevista nella precedente programmazione 2007-2013 ²⁶. Se effettuiamo un confronto tra le due, infatti, possiamo notare come il nuovo PSR definisce come poli urbani (A) i soli capoluoghi di provincia, escludendo Pistoia e Grosseto che vengono classificati come aree ad agricoltura intensiva (B) e Siena ed Arezzo, che fanno parte delle aree intermedie (C). I restanti comuni sono stati quasi tutti inseriti nelle aree B, mentre nella classificazione 2007-2013 facevano parte dei poli urbani, esclusa Carrara che è ora classificata come area C. Inoltre 18 comuni prima classificati come aree B, rientrano ora nelle aree rurali intermedie, mentre solo Seravezza è passata da C1 a D. Infine quasi tutti i comuni classificati come D rimangono tali, escludendone 11 che sono passati nelle aree rurali intermedie.

²⁵ Regione Toscana. D.G. Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze. A.C. Sviluppo Rurale (2014)- Italy - Rural Development Programme (Regional) - Toscana 2014 – 2020

²⁶ Regione Toscana D.G. Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze. A.C. Sviluppo Rurale (2007) Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013

Il risultato della suddivisione è visibile nelle figure 3.1 e 3.2.

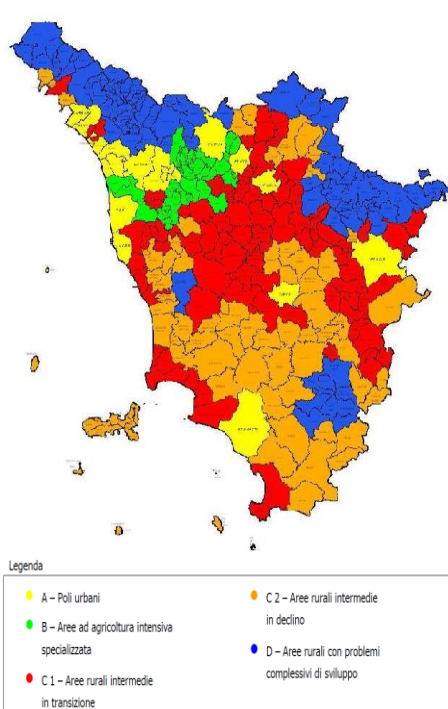


Figura 3.1 PSR 2007-2013. Articolazione in Toscana delle zone del Piano Strategico Nazionale
Fonte: PSR 2007-2013 Regione Toscana

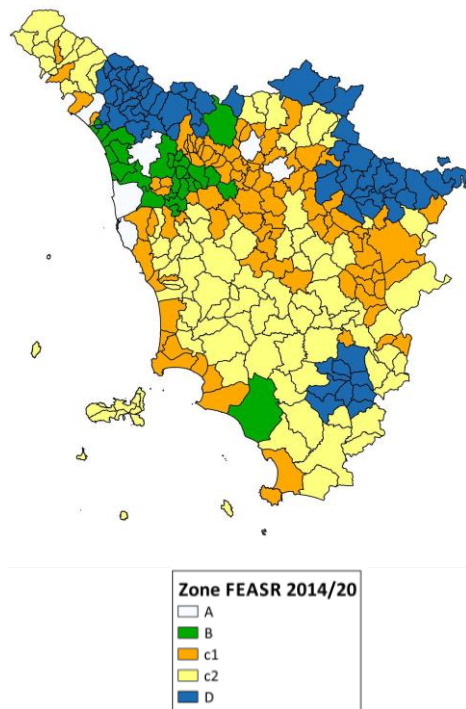


Figura 3.2 PSR 2014-2020. Articolazione in Toscana delle zone del Piano Strategico Nazionale
Fonte: PSR 2014-2020 Regione Toscana

La classificazione effettuata conferma in Toscana un'estensione molto ampia delle aree C.

L'area totale del territorio toscano misura quasi 23.000 kmq, con una popolazione di 3.761.616 abitanti. La popolazione totale nelle aree C2 e D ammonta a circa 627 mila abitanti (412 mila abitanti nelle aree C2, 215 mila abitanti nelle aree C), cioè il 17% della popolazione complessiva della regione.

Infine, analizzando i risultati del censimento dell'agricoltura del 2010, risulta che il 71% delle aziende si trova nelle aree intermedie, seguite dalle aree B (13%) e dalle aree D (11%), e che la riduzione della SAU ha riguardato sia le aree D (-16%) e, in misura minore, le aree C (-12%), che presentano, tuttavia, una diminuzione minore del numero di aziende.

3.1.3 Il VI° Censimento Generale dell'Agricoltura del 2010

I risultati definitivi del VI° Censimento Generale dell'Agricoltura svolto nel 2010, confrontati con i dati del V° svolto nel 2000, mostrano una generale riduzione dell'attività agricola.

Rispetto ai risultati del precedente censimento del 2000, la Toscana è stata interessata da una riduzione più alta di quella avuta a livello nazionale che ha riguardato tutti i comparti in cui si articola il settore dell'agricoltura.

La superficie agricola utilizzata (SAU) in Toscana ha avuto una drastica riduzione, passando dai 855.000.000 ha nel V° censimento del 2000, ai 754.340.000 ha del VI° censimento del 2010. Il dato conferma una diminuzione generalizzata che era già iniziata in precedenza: nel III° censimento dell'agricoltura del 1982 era pari a 989.000.000 ha, mentre nel IV° del 1990 a 926.000.000 ha. Contemporaneamente anche la superficie agricola totale (SAT) è fortemente diminuita passando da 1.556.000.0000 ha del 2000 a 1.295.000.000 del 2010.

La dimensione delle imprese agricole toscane è per 43,5% inferiore ai 2 ha e quasi l'80% inferiore ai 10 ha, mentre sono pochissime quelle con una superficie maggiore di 30 ha, pari al 7%. Nonostante la dimensione media sia di 10,4 ha, la grossa quota di imprese piccolissime fa sì che la dimensione mediana sia di circa 2,5 ha, mostrando una distribuzione fortemente asimmetrica. A livello di unità invece, le imprese agricole della Toscana censite nel 2010 sono circa 72.690, pari al 4% del totale italiano. Di queste il 63% circa coltiva a seminativi, il 12,6% a pascoli permanenti e 23,5% a coltivazioni legnose (ISTAT, 2013).

Le coltivazioni.

L'analisi dei dati definitivi pubblicati dall'ISTAT relativi alle coltivazioni in Toscana, confermano la riduzione già mostrata nell'analisi dei dati provvisori.

Filiera cerealicola.

La superficie coltivata a cereali nel censimento del 2010 è diminuita del -33% rispetto a quella del 2000. Le aziende dedite alla produzione di cereali in Toscana che si registrano nel censimento del 2010 sono 16.571 aziende pari al 23% delle aziende censite in Toscana, ma drasticamente ridotte di quasi il -50% rispetto al censimento del 2000. La superficie media per azienda investita a cereali è di circa 10,5 ha, che sale a 13,32 ha per il frumento duro e scende a poco più di 5 ha per le superfici medie a frumento tenero. La contrazione delle superfici dal 2000 al 2010 ha colpito tutte le principali tipologie: -35% per il grano tenero, -33% per il

frumento duro, oltre il 50% in meno per il mais, e per l'orzo -29% (ISTAT, 2013).

Filiera vitivinicola.

Nel 2010 il numero di aziende vitivinicole sul territorio regionale è 24.987, dato che mostra la maggior contrazione rispetto alla situazione del censimento effettuato nel 2000, infatti a livello di unità la riduzione è pari al 53,6%. Per quanto riguarda gli ettari di SAU coltivata a vite, pari a 7.415, in Toscana la superficie investita è diminuita dell'1,8% rispetto ai dati del Censimento dell'Agricoltura 2000. Questo ci dimostra che, nonostante le aziende siano diminuite, la SAU coltivata a vite è pressoché rimasta intatta, facendo presupporre un ingrandimento delle singole aziende, che si attestano con una media di 2,3 ettari di SAU coltivata a vite ciascuna. Il dato conferma la particolare vocazione viticola della Toscana (ISTAT, 2013).

Filiera olivicola.

Purtroppo il Censimento 2010 registra una particolare crisi della filiera dell'olivicoltura: una riduzione significativa sia delle aziende pari a -29,2%, che fortunatamente non va di pari passo con la diminuzione delle superfici pari al -4,1%, rispetto al Censimento 2000. Tale riduzione è meno marcata di quanto accaduto per l'agricoltura regionale, e nel decennio scorso in alcuni territori è stata accompagnata da una ristrutturazione e un ammodernamento di parte degli impianti esistenti, soprattutto nelle zone più vocate e meno soggette alla competizione di altre colture o di altri usi del suolo (ISTAT, 2013).

Filiera ortofrutticola.

Anche in questo settore si è assistito ad una forte contrazione del numero delle aziende, diminuite del 69%, mentre la superficie è rimasta pressoché stabile, circa 10.000 ha, specialmente per le ortive che hanno avuto solo una riduzione -3% delle superfici. Questo permette di affermare che vi è stata una concentrazione delle aziende toscane attorno al nucleo maggiormente professionale delle stesse (ISTAT, 2013).

Filiera vivaistica.

Per quanto riguarda il settore vivaistico, dall'analisi dei dati definitivi, è emersa una dinamica fortemente positiva delle superfici, che sono aumentate del +30,1% rispetto al 2000, mentre al contrario il numero delle aziende è diminuito del -6,6%. L'attività vivaistica in via esclusiva in Toscana è svolta da 1.966 aziende, pari al 2,7% del totale delle aziende agricole presenti nella nostra regione, con l'occupazione di una superficie totale di 5.809 ettari pari solo allo 0,8% della superficie totale agricola toscana. Ciò ha portato a un incremento della superficie media aziendale da 2,1 a 3,0 ettari pari al +39,2% rispetto al precedente censimento (ISTAT, 2013).

Irrigazione.

Per quanto riguarda gli ettari irrigati in Toscana questi sono circa 32.420, pari al 4,2% della SAU, secondo gli ultimi dati del IV° censimento agricolo. Dato sicuramente motivato dalla vocazione viticola e oleicola della Regione che non necessita d'irrigazione (ISTAT, 2013).

Zootecnia.

Secondo i dati ISTAT, nel periodo 2000-2010 si sono registrate contrazioni significative nel numero degli animali allevati: - 17 % per i bovini, - 30 % per i suini, - 15 % per gli ovini e - 34 % per gli avicoli (ISTAT, 2013).

Età del conduttore.

Nonostante le misure previste nel Piano di Sviluppo Rurale della Toscana, per cercare di favorire il ricambio generazionale in agricoltura, dall'analisi del confronto tra il V° e il VI° censimento dell'agricoltura si nota che l'incidenza delle aziende condotte da agricoltori sotto i 40 anni sul totale regionale è aumentata dello 0,2% e quella delle aziende condotte da agricoltori sopra i 60 anni dell'1,9%. Nello specifico, nei dati del VI° censimento il numero delle aziende con un conduttore con età inferiore ai 40 anni è di circa il 9,3%.

Inoltre solo il 4,6% delle aziende rilevate nell'ultimo censimento è condotta da un individuo con un'età inferiore ai 35 anni, mentre il 54,8% ne ha più di 60. Dall'analisi dei dati inoltre appare che all'aumentare dell'età del conduttore diminuisce la dimensione fisica delle aziende: a fronte di una SAU media regionale di 9 ettari per le aziende con conduttore individuale, questa raggiunge i 14 ettari quando il conduttore è giovane e scende a 7 ettari quando questo supera i 60 anni (ISTAT, 2013).

Istruzione.

Un fattore molto positivo che è emerso dall'analisi del VI° censimento è relativo all'istruzione dei conduttori agricoli e forestali che risulta essere molto elevata. Infatti, il 97,8% dei conduttori ha almeno una formazione base in agricoltura, percentuale che sale al 99,7% tra coloro che hanno meno di 35 anni. Il 47% dei conduttori sotto i 40 anni è diplomato (35,5%) o laureato (11,5%) in materie non agrarie. La percentuale dei giovani che ha compiuto studi specifici è, invece, del 10,1% (ISTAT, 2013).

Genere del conduttore e formazione.

Per quanto riguarda il genere del conduttore, le imprenditrici agricole sotto i 40 anni rappresentano il 31,9%, una quota inferiore rispetto alla media nazionale che si attesta al 33,3% (ISTAT, 2013).

Biologico

Le superfici dedicate alla coltivazione biologica nel censimento del 2010 ricoprono circa il 5% della SAU, molto sopra alla media nazionale. Se però, si paragona il dato con le altre Regioni italiane, tra cui spicca la Sicilia con il 10% di SAU biologica, se ne potrebbe ipotizzare un incremento, considerato che di tutti gli ettari certificati Bio, la Toscana ne ha circa 3.000 in conversione, pari a circa all'8% (ISTAT, 2013).

3.1.4 ARTEA - Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura

A.R.T.E.A., l'Agenzia Regionale per le Erogazioni in Agricoltura, istituita nel 1999 con la Legge Regionale 60, è formalmente riconosciuta dal MIPAAF - Ministero delle Politiche Agricole e Forestali con il provvedimento emanato il 13 novembre 2001.

L'idea di creare un ente dedicato allo stanziamento dei finanziamenti in agricoltura nasce dalla necessità delle Regioni di svincolarsi dall'organismo pagatore nazionale AGEA – Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura che, ai sensi dell'articolo 4, paragrafo 2, lettera a, del Regolamento (CE) n. 1258/99 ²⁷, è l'autorità che effettua i controlli sull'ammissibilità delle domande e la loro conformità alle norme comunitarie, prima dell'ordinazione del pagamento.

La Regione Toscana, con l'istituzione dell'organismo pagatore ha deciso quindi di sottrarsi alla competenza di AGEA, come operatore amministrativo responsabile della raccolta e della trattazione amministrativa delle domande fino all'autorizzazione alla liquidazione degli aiuti, affidando questa funzione direttamente ad A.R.T.E.A.

A.R.T.E.A. è l'ente riconosciuto per la distribuzione del Fondo Europeo Agricolo di Garanzia (FEAGA) e del Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), che incentivano lo sviluppo agricolo dei paesi appartenenti all'Unione Europea sostenendo i produttori con aiuti, contributi e premi.

A.R.T.E.A. autorizza, controlla, esegue e contabilizza i pagamenti, inoltre collabora con l'Organismo di Coordinamento della Commissione Europea e svolge altri compiti previsti dalla normativa comunitaria.

²⁷ REGOLAMENTO (CE) N. 1258/1999 DEL CONSIGLIO del 17 maggio 1999 relativo al finanziamento della politica agricola comune. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee L 160/103-26.6.1999 IT

Infine, come riportato alle lettere a,b,c, del comma 2, art. 2 della LR 60/1999²⁸, ha ricevuto dalla Regione i seguenti incarichi:

- a) gestione dell'Anagrafe regionale delle aziende agricole (art. 3 della LR 23/2000)²⁹ e dei procedimenti amministrativi ad essa strettamente connessi;
- b) pagamento di programmi regionali e comunitari in agricoltura sulla base di quanto stabilito negli strumenti di programmazione di cui all'articolo 10 e nei documenti di attuazione di cui all'articolo 10 ter della LR 49/1999³⁰;
- c) organismo intermedio di altri programmi regionali e comunitari, secondo quanto stabilito negli strumenti di programmazione di cui all'articolo 10 e nei documenti di attuazione di cui all'articolo 10 ter della LR 49/1999.

3.1.5 Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA

Il Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA, integrato con l'anagrafe delle aziende agricole, è uno strumento che permette sia la documentazione del fascicolo aziendale elettronico di ogni singola azienda agricola della regione Toscana, sia i controlli basati sul telerilevamento e la fotointerpretazione³¹.

Nel GIS ogni oggetto (poligono, linea, punto) è rappresentato in coordinate geografiche ed è contenuto in uno strato piano (layer o tema). Le informazioni testuali associate all'oggetto, quali ad esempio il codice

²⁸ REGIONE TOSCANA (1999) Legge Regionale 19 novembre 1999, n. 60 Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura (ARTEA). Bollettino Ufficiale n. 32, parte prima, del 29.11.1999)

²⁹ REGIONE TOSCANA (2000) Legge Regionale 08 marzo 2000, n. 23 Istituzione dell'anagrafe regionale delle aziende agricole, norme per la semplificazione dei procedimenti amministrativi ed altre norme in materia di agricoltura. Bollettino Ufficiale n. 10, parte prima, del 17.03.2000

³⁰ REGIONE TOSCANA (1999) Legge Regionale 11 agosto 1999, n. 49 Norme in materia di programmazione regionale. (Bollettino Ufficiale n. 26, parte prima, del 20.08.1999)

³¹ www.artea.toscana.it

di uso del suolo, sono i metadati o gli attributi dell'oggetto. Le informazioni geografiche sono organizzate in più layer sovrapposti.

Il GIS di ARTEA rappresenta il territorio toscano, ottenuto da foto aeree, con il relativo reticolo catastale e uso del suolo corrispondente.

Tra i molti procedimenti amministrativi che fanno riferimento al GIS e che permettono di considerarlo uno strumento trasversale, i principali si riferiscono al Regime di Pagamento Unico e alle misure a superficie del Piano di Sviluppo Rurale, dove i dati delle superfici documentate nel fascicolo aziendale e dettagliati per particella catastale con l'indicazione della superficie ammissibile e della superficie eleggibile a premio, derivano da fotointerpretazione GIS.

Inoltre, fanno riferimento al GIS di ARTEA anche tutti i procedimenti inerenti il settore vitivinicolo, tra cui le autorizzazioni all'impianto di nuovi vigneti, la ristrutturazione e riconversione dei vigneti esistenti, nonché l'inventario viticolo.

Le modalità di accesso al GIS di ARTEA, che è un sistema disponibile on-line, si dividono in un accesso ristretto sul portale protetto, creato appositamente per la compilazione e l'istruttoria delle domande di aiuto e contribuito da parte degli utenti autorizzati, ed in un accesso pubblico, tramite il portale istituzionale, aperto alla sola consultazione senza funzioni di editing, per tutte le tipologie di utenti.

La presentazione on-line delle domande di finanziamento permette, tramite l'accesso diretto al GIS, l'inserimento dei poligoni necessari per definire la presentazione della domanda stessa.

Con il Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA, è possibile mantenere aggiornato il fascicolo aziendale di tutte le aziende agricole delle regione Toscana, in particolar modo in seguito a variazioni catastali. Inoltre il GIS di ARTEA permette di costituire la base dati dei poligoni relativi all'uso del suolo e quindi alla eleggibilità a premio delle superfici oggetto di finanziamenti comunitari. Tramite i dati della poligonazione effettuata all'interno del GIS del portale ristretto, si ha infine un aggiornamento automatico della base dati alfanumerica inerente le particelle e le coltivazioni.

3.1.6 La situazione del Biologico dal punto di vista operativo ARTEA

La gestione operativa del settore biologico, che è stata affidata ad Artea nel 2007 dalla Regione Toscana, avviene tramite la DUA (Dichiarazione Unica Aziendale) inserita all'interno dell'Anagrafe delle Aziende Agricole. Nel 2009 il meccanismo è stato revisionato ed è tutt'ora in capo alla Regione l'approvazione formale dell'Elenco Regionale Operatori Biologici (EROB).

L'attuale meccanismo di gestione prevede i seguenti step:

- 1) L'azienda biologica presenta la DUA per "Notifica iniziale" o "Variazione", nella quale sono indicati i dati previsti dal D.Lgs.220/95, compreso il piano a particella delle coltivazioni biologiche o in conversione. Se per variazione, l'azienda chiede un aggiornamento specifico della idoneità delle nuove superfici³².
- 2) Entro 90 giorni l'Organismo di controllo (OdC) prescelto dall'azienda è tenuto ad eseguire i controlli per il rilascio della idoneità o il suo aggiornamento e a registrare tali dati nel sistema informativo di Artea, mediante certificazione del documento Artea 330, nel quale è indicato il Modulo Istruttorio con il piano delle coltivazioni biologiche certificato.
- 3) Artea aggiorna il proprio archivio interno al momento della certificazione del documento ID 330.
- 4) Artea comunica settimanalmente alla Regione Toscana i dati sulle aziende biologiche; in particolare, sulla base dei rapporti fra superficie biologica, in conversione o tradizionale indica la sezione di appartenenza (1.3 biologiche, 1.2 conversione, 1.1 miste) delle aziende; cura inoltre la pubblicazione dei dati delle aziende biologiche sul proprio sito.
- 5) La Regione Toscana certifica a sistema per ciascuna azienda il documento Artea 335 (EROB) e sulla base dei dati ricevuti da Artea aggiorna con un decreto l'Elenco Regionale Operatori Biologici al 31/12 di ogni anno.

³² DECRETO LEGISLATIVO 17 marzo 1995, n. 220 Attuazione degli articoli 8 e 9 del regolamento CEE n. 2092/91 in materia di produzione agricola ed agroalimentare con metodo biologico. GU n.129 del 5-6-1995 - Suppl. Ordinario n. 69

3.1.7 La situazione dell'Integrato dal punto di vista operativo ARTEA

La gestione operativa del settore integrato, avviene tramite la DUA (Dichiarazione Unica Aziendale) inserita all'interno dell'Anagrafe delle Aziende Agricole.

L'attuale meccanismo di gestione prevede che:

- l'UTE - Unità Tecnico Economica dell'azienda sia ricadente nelle zone:
 - SIC e ZPS individuate ai sensi delle direttive 79/409 CEE e 92/43/CEE,
 - delle aree protette e contigue,
 - SIR (Siti di Importanza Regionale ai sensi della L.r. 56/2000) ai sensi della normativa nazionale e regionale;
 - zone vulnerabili da nitrati di origine agricola individuate dalla Regione ai sensi della Dir.91/676/CEE "Direttiva nitrati".

I beneficiari devono obbligatoriamente registrare tali dati nel sistema informativo di Artea, all'interno del fascicolo elettronico.

Oppure che:

- il richiedente sia, ai sensi della L.r. n. 25/99 "Norme sui prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata" per qualsiasi prodotto ammissibile alla certificazione:
 - concessionario del marchio Agriqualità attestato tramite documento Artea 271 - "Concessionario marchio AGRIQUALITA" inserito in fascicolo aziendale del Sistema Informativo ARTEA.
 - Fornitore di un concessionario, i cui estremi del contratto o contratti di fornitura o gli estremi del documento per lo status di socio fornitore rilasciato dal concessionario devono essere inseriti nella Dichiarazione unica Aziendale DUA, comprensivi di copia elettronica dei documenti originali. Attestazione con documento Artea 272 - "Azienda fornitrice non concessionaria marchio AGRIQUALITA" inserito in fascicolo aziendale del Sistema Informativo ARTEA.

3.1.8 Le risorse finanziarie PSR e la loro ripartizione

L'analisi dei dati del presente lavoro inizia con l'esame della ripartizione delle risorse finanziarie assegnate al Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013.

Per la loro assegnazione sono stati tenuti in considerazione i vincoli stabiliti dal regolamento FEASR che prevedevano per gli assi 1 e 3 un'assegnazione di almeno il 10% delle risorse, mentre sull'asse 2 un minimo del 25%; l'asse Leader inoltre doveva avere un minimo del 5%, non addizionale, in quanto tale limite era compreso negli importi minimi degli altri assi.

Inoltre è stato tenuto presente che il Piano Strategico Nazionale (PSN) aveva previsto indicativamente, che a livello nazionale i diversi PSR dovevano consentire di raggiungere la seguente distribuzione delle dotazioni finanziarie fra gli assi:

- asse 1: 39%
- asse 2: 43,2%
- asse 3: 14,7%
- asse 4: 6,7%
- assistenza tecnica: 3,1%

Nel periodo di programmazione 2000-2006 le percentuali di ripartizione programmate fra gli assi sono state le seguenti:

- asse 1 (sostegno al sistema produttivo agroindustriale): 24% (31,2% a consuntivo)
- asse 2 (sostegno al miglioramento dell'ambiente rurale): 56% (55,2% a consuntivo)
- asse 3 (sostegno allo sviluppo integrato del territorio rurale): 19% (13,3% a consuntivo)
- iniziativa comunitaria Leader: 4,2%
- assistenza tecnica: 0,2% su PSR, 1,5% su Leader.

Tenuto conto degli orientamenti generali che sono stati seguiti per la definizione del peso degli assi, in confronto con la fase di programmazione precedente, discese l'esigenza di un bilanciamento della ripartizione delle risorse per il 2007-2013, che ha prodotto i seguenti risultati:

- asse 1: 39,60%
- asse 2: 39,59%
- asse 3: 10,06%
- asse 4: 9,80%
- assistenza tecnica: 0,96%

Nella tabella 3.1 si riportano le risorse programmate a titolo di spesa pubblica e privata, ed il costo totale degli investimenti del PSR della Regione Toscana per l'intero periodo 2007-2013, ricordando che il tasso di partecipazione del FEASR è pari al 44% per tutti gli assi.

Tabella 3.1 Ripartizione delle risorse del PSR 2007-2013 per misura.

MISURA	SPESA PUBBLICA	SPESA PRIVATA	COSTO TOTALE
111 Azioni nel campo della formazione professionale e dell'informazione	9.817.141	0	9.817.141
112 Insediamento giovani agricoltori	45.000.000	0	45.000.000
113 Prepensionamento degli imprenditori e dei lavoratori agricoli	8.200.000	0	8.200.000
114 Ricorso ai servizi di consulenza da parte degli imprenditori agricoli e forestali	15.000.000	3.750.000	18.750.000
121 Ammodernamento delle aziende agricole	104.758.750	157.138.125	261.896.875
122 Migliore valorizzazione economica delle foreste	25.000.000	16.666.667	41.066.922
123 Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali	51.717.094	120.673.220	172.390.314
124 Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare, e in quello forestale	10.000.000	4.285.714	14.285.714
125 Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture in parallelo con lo sviluppo e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura	56.146.123	37.430.749	93.576.872
132 Sostegno agli agricoltori che partecipano ai sistemi di qualità alimentare	14.000.000	6.000.000	20.000.000
133 Sostegno alle associazioni di produttori per attività di informazione e promozione sui sistemi di qualità alimentare	5.000.000	2.142.857	7.142.857
144 Aziende agricole in via di ristrutturazione in seguito alla riforma dell'organizzazione comune di mercato ²⁰	2.282.859	0	2.282.859
TOTALE ASSE 1	346.921.967	348.087.332	694.409.554

MISURA	SPESA PUBBLICA	SPESA PRIVATA	COSTO TOTALE
211 Indennità a favore degli agricoltori delle zone montane	11.000.000	0	11.000.000
212 Indennità a favore di agricoltori delle zone caratterizzate da svantaggi naturali, diverse dalle zone montane	11.000.000	0	11.000.000
214 Pagamenti agroambientali	207.075.641	0	207.075.641
215 Pagamenti per il benessere degli animali	5.000.000	0	5.000.000
216 Sostegno agli investimenti non produttivi	5.000.000	555.556	5.555.556
221 Imboschimento di terreni agricoli	38.343.405	16.432.887	54.776.292
223 Primo imboschimento di terreni non agricoli	2.800.000	1.200.000	4.000.000
225 Pagamenti silvoambientali	6.097.705	0	6.097.705
226 Ricostituzione del potenziale forestale ed introduzione di interventi preventivi	51.585.472	0	51.585.472
227 Sostegno agli investimenti non produttivi	8.904.345	0	8.904.345
TOTALE ASSE 2	346.806.568	18.188.443	364.995.011
MISURA	SPESA PUBBLICA	SPESA PRIVATA	COSTO TOTALE
311 Diversificazione verso attività non agricole	88.106.818	132.160.227	220.267.045
312 Sostegno alla creazione e sviluppo di microimprese	0	0	0
313 Incentivazione di attività turistiche	0	0	0
321 Servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale	0	0	0
322 Sviluppo e rinnovamento dei villaggi	0	0	0
323 Tutela e riqualificazione del patrimonio rurale	0	0	0
TOTALE ASSE 3	88.106.818	132.160.227	220.267.045
MISURA	SPESA PUBBLICA	SPESA PRIVATA	COSTO TOTALE
41 Strategie di sviluppo locale			
411 - competitività	5.034.680	2.157.721	7.192.401
412 - gestione dell'ambiente/del territorio	0	0	0
413 - qualità della vita/diversificazione	65.691.828	16.422.957	82.114.785
421 Cooperazione interterritoriale e transnazionale	7.635.945	1.908.986	9.544.931
431 Gestione dei gruppi di azione locale, acquisizione di competenze, animazione	7.552.023	0	7.552.023
TOTALE ASSE 4	85.914.476	20.489.664	106.404.140

Fonte: dati PSR Toscana 2007-2013.

Inoltre nel 2009, a seguito dell'*health check* (controllo dello stato di salute) della PAC, sono state individuate alcune priorità definite “nuove sfide” per l’agricoltura europea (Reg. CE n. 1698/05 art. 16 bis):

1. I cambiamenti climatici.
2. Le energie rinnovabili.
3. La gestione delle risorse idriche.
4. Il declino della biodiversità.

5. L'innovazione nei settori sopra indicati.
6. Le misure di accompagnamento e ristrutturazione del settore lattiero caseario.
7. La diffusione della banda larga.

Con la Decisione 2009/545/CE³³ sono stati assegnati all'Italia 465,5 milioni di euro aggiuntivi. La Toscana ha avuto un incremento delle risorse di 18,5 milioni di euro in quota FEASR, pari a circa 28,6 milioni di spesa pubblica. La tabella 3.2 mostra la ripartizione delle risorse per priorità:

Tabella 3.2 Destinazione dei fondi aggiuntivi

MISURA	TIPO DI OPERAZIONE	IMPORTO RISORSE HEALTH CHECK
123 - Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali	Miglioramento della trasformazione e commercializzazione connesse ai prodotti lattiero caseari	€ 1.110.960
125 - Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture in parallelo con lo sviluppo e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura	Tecnologie per il risparmio idrico (p.e. sistemi di irrigazione efficienti); Riserve idriche (ivi comprese superfici con sfioratori di piena); Tecniche di produzione a basso consumo d'acqua (p.e. adeguamento delle pratiche colturali)	€ 5.856.800
214 - Pagamenti agroambientali	Produzione integrata e biologica	€ 1.666.440
226 - Ricostruzione del potenziale forestale e interventi preventivi	Azioni di prevenzione contro gli incendi boschivi e le calamità naturali connesse al clima	€ 5.554.800
321 - Servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale	Creazione di nuove infrastrutture a banda larga, comprese le infrastrutture di backhaul Potenziamento delle infrastrutture a banda larga esistenti	€ 4.327.000
TOTALE		€ 18.516.000

Fonte: dati PSR Toscana 2007-2013

³³ COMMISSIONE EUROPEA (2009) DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 7 luglio 2009 recante fissazione delle ripartizione annuale per Stato membro dell'importo di cui all'articolo 69, paragrafo 2 bis, del regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio, relativo al sostegno allo sviluppo rurale, e recante modifica della decisione 2006/636/CE della Commissione [notificata con il numero C(2009) 5307] (2009/545/CE) Gazzetta ufficiale dell'Unione europea 14.7.2009 L 181/49

3.1.9 Creazione Database

Il database, comprensivo di tutte le informazioni delle singole aziende beneficiarie degli aiuti agroambientali, è stato creato dall'elaborazione di banche dati estratte dal Sistema Informativo di ARTEA (SI), ed integrato con tutte le informazioni necessarie sulla struttura e sulle caratteristiche tecnico-economiche delle aziende oggetto dello studio, reperite dal fascicolo aziendale presente nell'Anagrafe delle Aziende Agricole.

I dati principali infatti, sono contenuti nel fascicolo aziendale, inserito in una sezione dedicata del SI di ARTEA in cui sono riportate tutte le informazioni dell'azienda che ha effettuato le domande di finanziamento, tra cui l'insieme di tutti i documenti necessari per l'attestazione della conduzione dei terreni e per la presentazione delle domande, oltre ad una serie di documenti stabiliti in base alle specifiche richieste di finanziamento effettuate.

Basandosi su questo database, i dati ottenuti sono stati analizzati dal punto di vista statistico in forma aggregata e sono state create elaborazioni al fine di trarre delle analisi precise sui fenomeni rilevati con lo studio. Inoltre, grazie all'utilizzo dei dati puntuali relativi ai risultati definitivi del VI° Censimento Generale dell'Agricoltura svolto nel 2010, sono stati prodotti collegamenti con i dati dei finanziamenti comunitari, con l'obiettivo di approfondire il grado di assorbimento dei finanziamenti da parte del territorio toscano, sia a livello provinciale che comunale.

All'interno del SI ARTEA sono inoltre presenti per ogni singola azienda tutti i dati georeferenziati delle particelle catastali in conduzione all'azienda stessa e, tramite le varie DUA (Dichiarazione Unica Aziendale) presentate, anche le tipologie di coltura associate alla particella catastale condotta, garantendo così un'indicazione precisa inerente la dislocazione territoriale effettiva dei propri terreni. Una specifica sezione del SI ARTEA contiene il database Geografico, GIS ARTEA, che grazie a risultati di fotointerpretazione effettuata su foto aeree e satellitari, ha permesso l'analisi delle singole coltivazioni aziendali identificate da poligoni univoci. L'archivio del GIS ARTEA, oltre alla completa georeferenziazione, presenta anche la possibilità di conoscere l'evoluzione storica delle coltivazioni, grazie all'archivio di molteplici voli aerei effettuati in tutte le province toscane e ai risultati di immagini satellitari ottenute nel corso degli anni.

Poter disporre di uno *shapefile* relativo al totale dei poligoni identificativi delle colture oggetto di premi agroambientali pagati nella regione Toscana per il PSR 2007-2013, è risultato fondamentale per poter effettuare l'analisi territoriale georeferenziata, oggetto del presente studio.

3.1.10 Andamento dei pagamenti ARTEA

L'analisi sul controllo dell'andamento dei pagamenti relativi al Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana, realizzato tramite aggiornamento da banche dati ARTEA - Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura e Regione Toscana, ha permesso di effettuare un esame puntuale dell'andamento della spesa pubblica del PSR dall'inizio della programmazione comunitaria (2007) fino ad agosto 2013, al fine di tenere sotto controllo l'obiettivo annuale della spesa stessa, che mira al soddisfacimento del 100% degli impegni presi con la Comunità Europea, tramite l'erogazione del 100% dei finanziamenti. Nella tabella 3.3 sono riportati i dati relativi ai pagamenti effettuati da ARTEA per l'intero PSR – Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana, cofinanziato dal fondo FEASR – Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale, che costituisce il secondo pilastro della PAC, a partire dal 1 gennaio 2007 fino al 31 agosto 2013.

Tabella 3.3 Totale pagamenti PSR, effettuati da ARTEA, divisi per ASSE

	TOTALE ASSE IMPORTI (€) DAL 01/01/2007 AL 31/08/2013
<i>ASSE 1 - Interventi per il miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale</i>	234.002.046,59
<i>ASSE 2 - Interventi per il miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale</i>	214.905.200,74
<i>ASSE 3 - Interventi per la qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale</i>	32.813.621,27
<i>ASSE 4 - Interventi per l'attuazione dell'impostazione Leader</i>	24.869.338,16
<i>ASSE 5 - Assistenza tecnica</i>	745.602,98
Totale	507.335.809,74

Fonte: Artea - Agenzia Regionale Toscana per le erogazioni in Agricoltura

Il grafico 3.1 rappresenta i dati relativi ai pagamenti effettuati da ARTEA per l'intero PSR a partire a partire dal 1 gennaio 2007 fino al 31 agosto 2013.

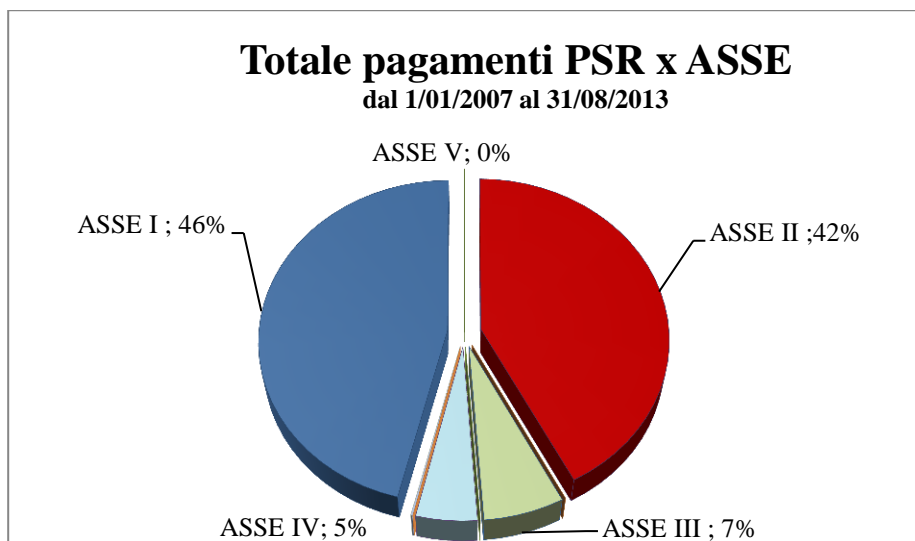


Grafico 3.1 Totale pagamenti PSR, effettuati da ARTEA, divisi per ASSE
Fonte: elaborazione su dati Artea - Agenzia Regionale Toscana per le erogazioni in Agricoltura

Il PSR 2007-2013 rappresenta lo strumento di programmazione che, sulla base delle disposizioni generali di fonte comunitaria, specifica le modalità di attuazione di tali disposizioni sul territorio regionale.

Per accelerare l'attuazione del Programma di Sviluppo Rurale e la sana gestione finanziaria vige il meccanismo del disimpegno automatico n+2, come stabilito dall'art. 29 del Reg. CE 1290/2005³⁴ del Consiglio, in base al quale la Commissione Europea procede al disimpegno automatico degli impegni di bilancio, per i quali non siano state presentate dichiarazioni di spesa entro il 31 dicembre del secondo anno successivo all'anno di impegno di bilancio.

Dall'analisi del grafico 3.1, si evidenzia che la maggior parte dei finanziamenti sono stati erogati per l'Asse 1 – “Interventi per il miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale” con il 46% del totale, mentre non molto distante è il risultato dell' Asse 2 –

³⁴ REGOLAMENTO (CE) N. 1290/2005 DEL CONSIGLIO, del 21 giugno 2005, relativo al finanziamento della politica agricola comune (GU L 209 del 11.8.2005, pag. 1) 2005R1290 — IT — 01.07.2006 — 001.001 — 1

“Interventi per il miglioramento dell’ambiente e dello spazio rurale” con il 42%. I dati evidenziano quindi un’assoluta superiorità dei primi due Assi che insieme assorbono la quasi totalità dei pagamenti.

In un secondo momento, sono state confrontate le erogazioni sostenute da ARTEA divise per tipologia Fondo:

- FEASR (Sostegno allo Sviluppo Rurale);
- FEAGA (pagamenti diretti agli agricoltori);
- FESR (competitività regionale e occupazione);
- FAS (sostegno alle aree sottoutilizzate);

nei vari bimestri e dall’inizio dell’anno, che hanno permesso di affermare come il FEASR sia uno dei fondi più importanti di tutta la programmazione comunitaria, e che il suo andamento nei pagamenti risulta sempre mediamente più alto di quello per gli altri fondi.

Successivamente è stato analizzato il dettaglio dei pagamenti del FEASR divisi per ogni singola misura del PSR 2007-2013, visibili in tabella 3.4.

Tabella 3.4 Dettaglio dei pagamenti divisi per ogni singola misura del PSR 2007-2013,

ASSE	MISURA	DESCRIZIONE MISURA	NUMERO PAGAMENTI DAL 01/01/2007 AL 31/8/2013 per totale di 14992 Beneficiari	IMPORTI (€) DAL 01/01/2007 AL 31/08/2013	TOTALE ASSE IMPORTI (€) DAL 01/01/2007 AL 31/08/2013
1	111	Formazione professionale degli addetti al settore agricolo e forestale	3	1.800.252,32	
1	112	Insiediamento giovani agricoltori	1.142	45.058.391,07	
1	113	Prepensionamento degli imprenditori e dei lavoratori agricoli	122	5.269.155,93	
1	114	Ricorso ai servizi di consulenza degli imprenditori agricoli e forestali	5.794	14.692.851,93	
1	121	Ammodernamento delle aziende	1.769	87.356.218,60	
1	122	Migliore valorizzazione economica delle foreste	436	11.809.102,97	
1	123	Aumento del valore aggiunto della produzione agricola e forestale primaria	98	27.118.011,77	
1	124	Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti nei settori agricolo, alimentare e forestale	9	834.162,37	
1	125	Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture	44	6.722.883,39	
1	132	Sostegno agli agricoltori che partecipano ai sistemi	505	771.535,91	

		di qualità alimentare			
1	FIL	Progetti integrati su criticità di filiera	126	8.440.894,56	
1	GIO	Linea finanziaria per il sostegno alla imprenditoria giovanile	332	11.931.021,32	
1	TAB	Linea finanziaria per riconversione e ristrutturazione tabacco	211	12.197.564,45	234.002.046,59
2	211	Indennità per le zone montane	371	4.271.378,80	
2	212	Indennità per svantaggi naturali	299	3.417.061,68	
2	214	Indennità per gli interventi agroambientali	9.853	138.698.631,81	
2	215	Pagamenti per il benessere degli animali	213	2.961.793,14	
2	216	Sostegno agli investimenti non produttivi	0	0,00	
2	221	Primo imboscamento di terreni agricoli	2.178	24.516.891,33	
2	223	Primo imboscamento di terreni non agricoli	48	91.071,36	
2	225	Pagamenti per interventi silvoambientali	13	127.650,60	
2	226	Ricostituzione del potenziale forestale ed introduzione di interventi preventivi	131	33.070.667,34	
2	227	Sostegno agli interventi non produttivi - settore forestale	66	7.742.617,18	
2	TAB	Linea finanziaria per riconversione e ristrutturazione tabacco	1	7.437,50	214.905.200,74
3	311	Diversificazione verso attività non agricole	598	28.866.786,18	
3	321	Banda Larga	1	3.343.895,00	
3	FIL	Progetti integrati su criticità di filiera	3	80.550,00	
3	TAB	Linea finanziaria per riconversione e ristrutturazione tabacco	13	522.390,09	32.813.621,27
4	411	Strategie di sviluppo locale - Competitività	30	1.038.586,18	
4	413	Strategie di sviluppo locale - Qualità della vita/diversificazione	410	18.606.891,37	
4	431	Strategie di sviluppo locale - Gestione del gruppo di az. locale. acquisizione di competenze. animazione	7	5.223.860,61	24.869.338,16
5	511	Assistenza Tecnica	1	745.602,98	745.602,98
Totale			24.827	507.335.809,74	507.335.809,74

Fonte: elaborazione su dati ARTEA - Agenzia Reg. Toscana per le Erog. in Agricoltura

L'analisi complessiva (dal 01/01/2007 al 31/8/2013) ha mostrato pagamenti per l'Asse I – “Interventi per il miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale” pari a 234.002.046,59 €, per l'Asse II – “Interventi per il miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale” di 214.905.200,74 €, per l'Asse III – “Interventi per la qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale” di 32.813.621,27 €, per l'Asse IV – “Interventi per l'attuazione dell'impostazione Leader” di 424.869.338,16 €, e infine per l'Asse V - Assistenza tecnica di 745.602,98 €; con un totale complessivo di 507.335.809,74 €.

Infine è stata analizzata l'incidenza delle singole misure del PSR all'interno dell'asse II “Interventi per il miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale”, visibile nel grafico 3.2.

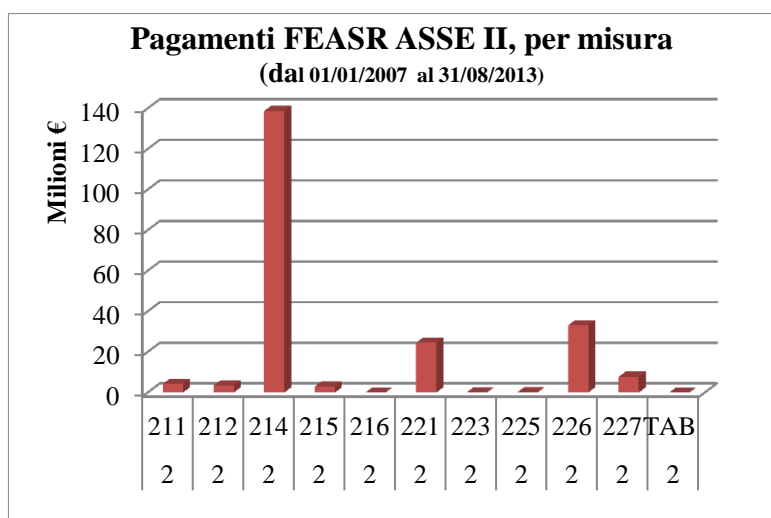


Grafico 3.2 Dettaglio dei pagamenti divisi per ogni singola misura del PSR 2007-2013
Fonte: elaborazione su dati Artea - Agenzia Regionale Toscana per le erogazioni in Agricoltura

Dall'analisi del grafico 3.2, che mostra l'incidenza delle singole misure del PSR all'interno dell'asse II liquidate in toscana dal 1/01/2007 fino al 31/08/2013, è possibile comprendere come la ripartizione percentuale più importante sia stata sulla misura 214 “Pagamenti agro-ambientali” con quasi 140 ml di €, che rappresenta più del 60% del totale.

3.1.11 I Pagamenti Agroambientali della PSR 2007-2013 della Regione Toscana. Elaborati grafici

La parte sperimentale della ricerca si è sviluppata partendo dall'analisi delle Misure Agroambientali relative al Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana finanziate nella Programmazione 2007-2013.

Utilizzando i dati ricavati dal database, creato appositamente dal Sistema Informatico di ARTEA (paragrafo 3.1.9), contenenti le informazioni relative alle aziende beneficiarie, sono stati presi in esame i Pagamenti Agroambientali delle Misure 214a1 "Agricoltura Biologica" e 214a2 "Agricoltura Integrata", del PSR 2007-2013.

I risultati, finalizzati a delineare un quadro conoscitivo circa la situazione del territorio e dei beneficiari, sono riportati a livello grafico nei paragrafi seguenti.

3.1.11.1 Contratti agroambientali attivati per la misura 214a, in relazione all'anno d'impegno

Durante tutta la programmazione comunitaria 2007-2013, l'adesione alle misure agroambientali da parte dei beneficiari, non ha seguito un andamento costante, come si potrebbe ipotizzare. Il grafico 3.3, mostra valori delle adesioni riferite alla misura 214a, classificate in funzione delle UTE - Unità Tecnico Economiche dei singoli beneficiari, che passano dalle 378 adesioni del 2007, alle 1.312 adesioni del 2010. Successivamente l'andamento subisce una drastica diminuzione. Le adesioni nel triennio 2011-2012-2013, infatti, evidenziano i valori più bassi, molto probabilmente a causa della grande percentuale di adesione ottenuta nei periodi precedenti, che presumibilmente aveva soddisfatto la quasi totalità degli ipotetici beneficiari. È da notare, infine, che nell'annualità 2014, è stato ottenuto il maggior risultato in termini di adesioni, con un valore di 1.930 beneficiari. Quest'ultimo valore, fondamentalmente dovuto alla possibilità d'iniziare un nuovo impegno quinquennale, permette di capire il notevole interesse delle aziende agricole toscane verso le misure agroambientali.

Il totale delle adesioni (valori espressi in UTE- Unità Tecnico Economiche) dal 2007, anno d'inizio del PSR, al 2014 compreso, ultimo anno, si attesta su 6.182 contratti agroambientali attivati.

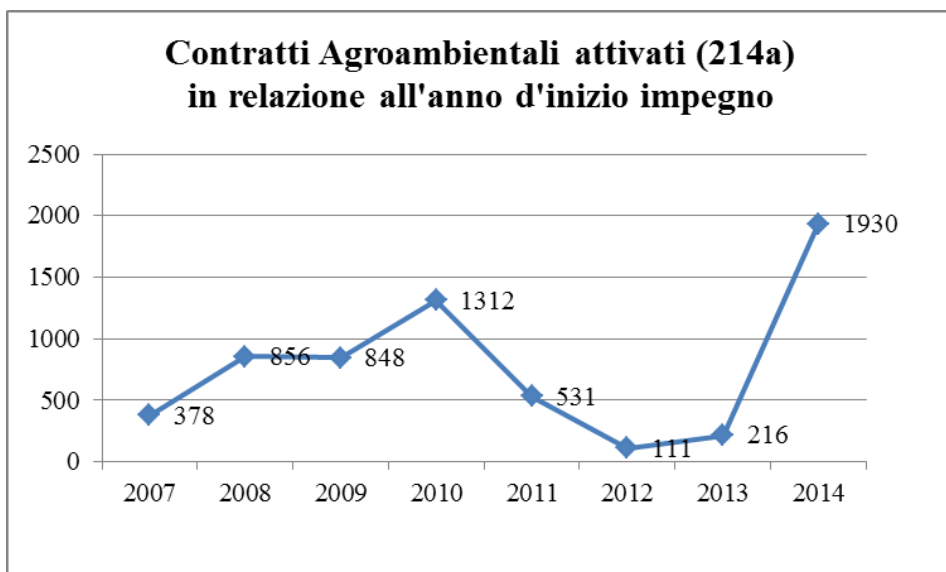


Grafico 3.3 Contratti Agroambientali attivati (214a) in relazione all'anno d'impegno
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

3.1.11.2 Contratti agroambientali attivati per la 214a, in relazione all'azione e all'anno d'inizio impegno

Il grafico 3.4 mostra la distribuzione delle adesioni a contratti agroambientali in base alla misura scelta e all'anno d'inizio impegno. Dal grafico possiamo notare come le azioni più rappresentate sono la 214 a1 (agricoltura biologica) e la 214 a2 (agricoltura integrata).

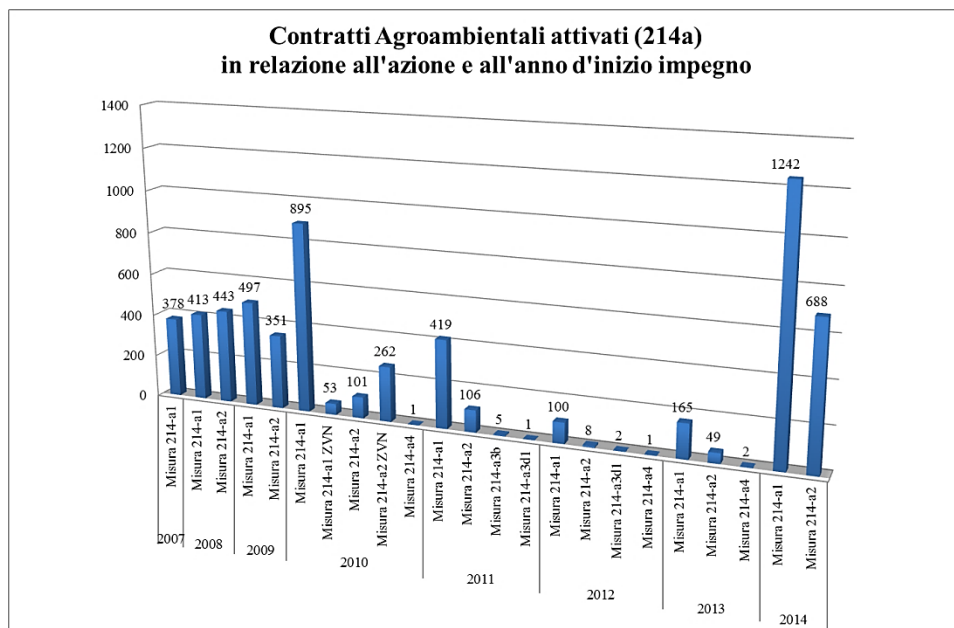


Grafico 3.4 Contratti Agroambientali attivati (214a) in relazione all'azione e all'anno d'inizio impegno

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Nel 2007 è possibile notare che le adesioni si sono indirizzate solamente verso la 214 a1, a causa della scelta effettuata dalla Regione Toscana di aprire la possibilità di richiesta del contributo solo a quell'azione specifica, decisione dovuta principalmente alla coincidenza con il periodo di riforma in atto per la transizione dalla vecchia programmazione 2000-2006.

Nel 2008 le adesioni sono state molto simili tra le misure 214a1 e 214a2, con una leggera predominanza per la 214a2, probabilmente causata da un'ancora scarsa conoscenza degli impegni previsti dai vari bandi.

Dal 2009 in poi, l'adesione si è sempre indirizzata verso la 214a1.

L'annualità 2010, si differenzia dalle precedenti principalmente per l'apertura della linea finanziaria "ZVN" unicamente rivolta ai soli beneficiari con terreni in ZVN Zone Vulnerabili da Nitrati, ma anche per l'apertura della misura 214 a4, che ha visto la partecipazione di un solo beneficiario.

L'annualità 2011, invece ha avuto come particolarità quella di vedere la presenza delle prime domande relative alle misure 214a3b e 214 a3d1, anche se il numero di adesione non è stato particolarmente rilevante.

Inoltre nel 2011, il trend già visto negli anni passati viene confermato da una crescita esponenziale delle adesioni verso la 214 a1.

Nell'annualità 2012, sembra evidente una certa saturazione delle richieste. Considerata la data di scadenza di presentazione delle domande prevista per il 20 aprile 2012, quasi nessuna delle aziende già ad impegno ha iniziato nuovamente un impegno agroambientale. Questo trova la sua spiegazione nella possibilità di prolungamento del periodo d'impegno (il cosiddetto 5+1), che di fatto, ha permesso di slittare il termine dell'impegno dal 01/08/2012 al 01/08/2013 per i beneficiari che avevano già iniziato nel 2007, non permettendo così la presentazione delle domande nel 2012.

Nel 2013, si presenta la stessa situazione evidenziata nell'annualità 2012, con i beneficiari che avevano già iniziato nel 2007, quindi impegnati con il 5+1 e quelli che avevano iniziato dal 2008 in poi, ancora con l'impegno in essere.

L'annualità 2014 vede invece un notevole incremento di adesioni, con la netta prevalenza ormai scontata della 214a1, visto il trend degli anni precedenti. La spiegazione di ciò potrebbe racchiudersi in almeno quattro considerazioni:

- 1) la crisi economica generalizzata potrebbe aver fatto intraprendere delle scelte agli imprenditori maggiormente indirizzate verso una remunerazione dei capitali investiti più legata ad una liquidità immediata, garantita dai premi comunitari;
- 2) l'aumento della consapevolezza da parte dei consumatori sui prodotti biologici ed integrati;
- 3) la possibilità per le aziende che avevano terminato l'impegno (in particolare aziende che avevano iniziato nel 2007-2008-2009), di poter iniziare nuovamente un impegno agroambientale;
- 4) la scelta da parte della Regione Toscana, di selezionare i beneficiari tramite un'unica graduatoria regionale con un unico budget, senza divisione tra le varie provincie, come fatto nelle precedenti annualità.

Dal grafico è possibile notare come i confronti con le altre misure 214 a3 e 214 a4 (214a3b: "Sospensione delle produzioni agricole con impossibilità di ricavare qualsiasi tipo di reddito", 214a3d1: "Colture per l'alimentazione della fauna selvatica"; 214a4: "Incremento della sostanza organica nei suoli attraverso l'impiego di ammendanti compostati di qualità"), risultano non paragonabili, considerati i bassissimi numeri di adesione a queste misure.

3.1.11.3 Importo premio agroambientale, misura 214a in relazione all'anno, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno

Il grafico 3.5 mostra l'importo del premio annuale per i contratti agroambientali, in relazione all'anno di inizio impegno, calcolato sul tetto del primo anno d'impegno.

Dall'analisi del grafico è possibile notare che all'interno del primo quinquennio, l'anno in cui sono state presentate maggiori adesioni è stato il 2010 e che, il 2014 è stato l'anno con l'importo più alto, perché tutti i potenziali beneficiari hanno potuto ripresentare domanda.

I risultati degli importi calcolati sul tetto del primo anno d'impegno, confermano quanto affermato in relazione ai risultati precedentemente visti per il numero di contratti agroambientali attivati.

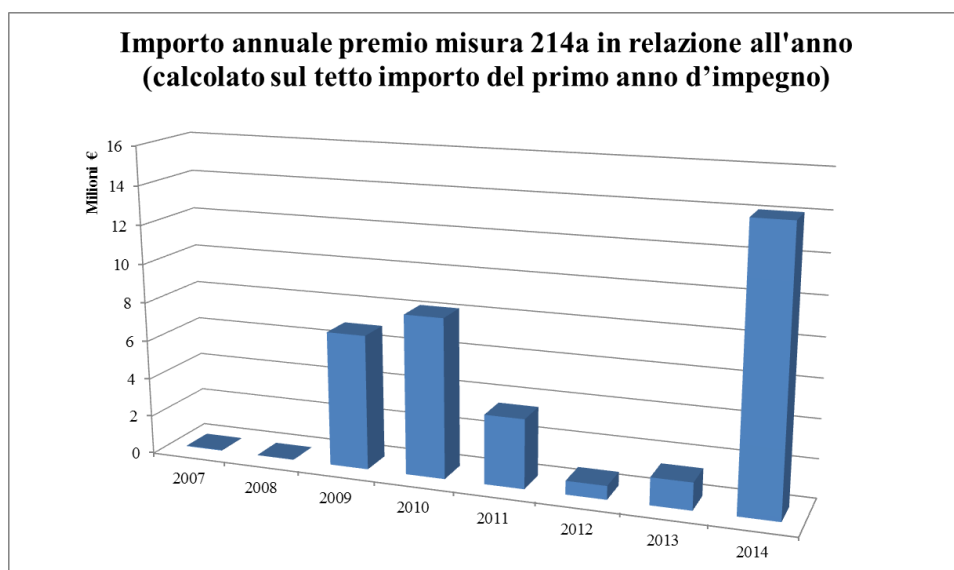


Grafico 3.5 Importo annuale premio misura 214a, in relazione all'anno d'impegno, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Per poter ipotizzare un totale di risorse assegnate dal 2007 al 2019, termine di fine impegno del quinquennio, è stata effettuata la stima riportata nella seguente tabella:

Tabella 3.5 Ipotesi di spesa quinquennale, calcolata sul tetto importo del primo anno d'impegno.

Somma di Importo tetto Corretto (Ipotesi di spesa x quinquennio)			
Primo anno impegno	Totale	Annualità	Totale quinquennio
2007	30.628	5	153.139
2008	5.114	5	255.69
2009	6.954.890	5	34.774.451
2010	8.223.014	5	41.115.069
2011	3.575.897	5	17.879.487
2012	704.026	5	3.520.131
2013	1.404.951	5	7.024.757
2014	14.104.342	5	70.521.711
Totale complessivo	35.002.863		175.014.314

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

La tabella 3.5 mostra una stima del totale dei finanziamenti quinquennali per la misura 214a, considerata tutta la programmazione comunitaria, con inizio 2007 e termine 2019. Il totale degli importi, che ammonta a 35 milioni di € per le annualità, arriva ad una stima di 175 milioni di € per i pagamenti di tutta la programmazione che terminerà nel 2019.

3.1.11.4 Importo premio agroambientale, misura 214a in relazione all'azione, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno

Le misure 214a1 e 214a2, sono le misure agroambientali che hanno garantito maggiore spesa pubblica. Dal grafico 3.6 è possibile notare come la misura 214a1 raggiunga il 70% del totale di tutta la misura 214a. Subito dopo si attesta la 214a2 con il 24% del totale .

Interessante è anche il risultato della linea finanziaria dedicata ai beneficiari in ZVN che per la misura 214-a1 ZVN si attesta a 822.222,72 €, pari al 3,4 % del totale della misura 214a1; e per la misura 214a2 ZVN che si attesta a 1.313.227,91 € pari al 15,7% del totale della misura 214a2.

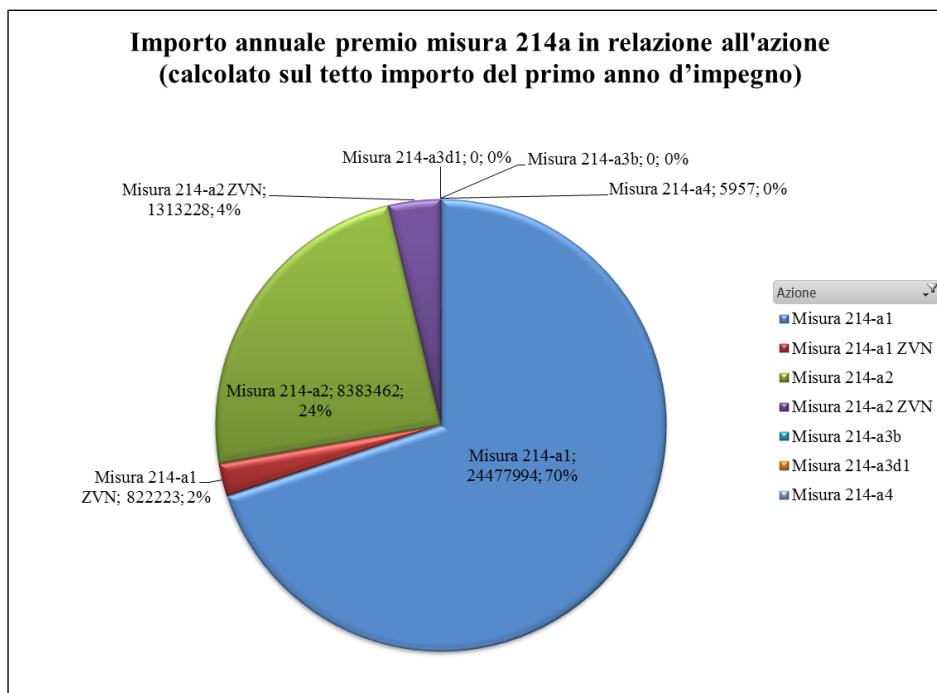


Grafico 3.6 Importo annuale premio misura 214a, in relazione all'azione, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

3.1.11.5 Importo premio agroambientale, misura 214a in relazione all'azione e all'anno, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno

Dall'analisi del grafico 3.7, se escludiamo il 2014, in quanto tutti i potenziali beneficiari hanno potuto ripresentare domanda, l'annualità 2010 è l'annualità che ha visto un totale d'importi nettamente superiore, specialmente per la 214 a1.

Mentre le annualità con minor adesioni per tutte le azioni risultano il 2012 e 2013.

**Importo annuale premio misura 214a in relazione all'azione e all'anno
(calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno)**

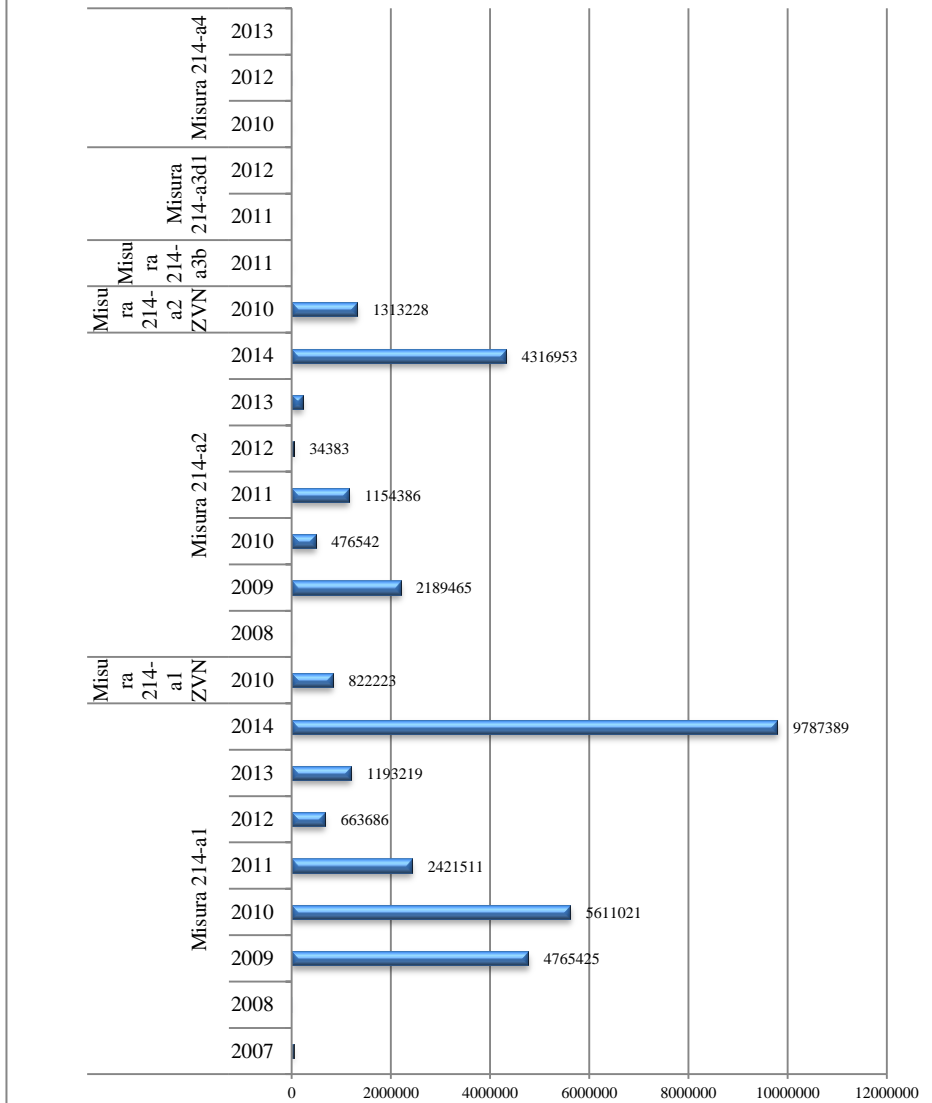


Grafico 3.7 Importo annuale premio misura 214a, in relazione all'azione e all'anno, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno.
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

3.1.11.6 Beneficiari pagamenti agroambientali, misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2013, in base alla provincia

Il grafico 3.8, mostra il totale dei beneficiari dei pagamenti agroambientali, per la misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013. Dai risultati è possibile notare come la provincia maggiormente interessata, risulta la provincia di Arezzo, seguita da quella di Siena, che insieme rappresentano quasi la metà del totale complessivo.

In terza posizione si attesta la provincia di Grosseto, seguita da quella di Firenze, e successivamente da quella di Pisa che presenta un valore poco maggiore di quello della provincia di Livorno.

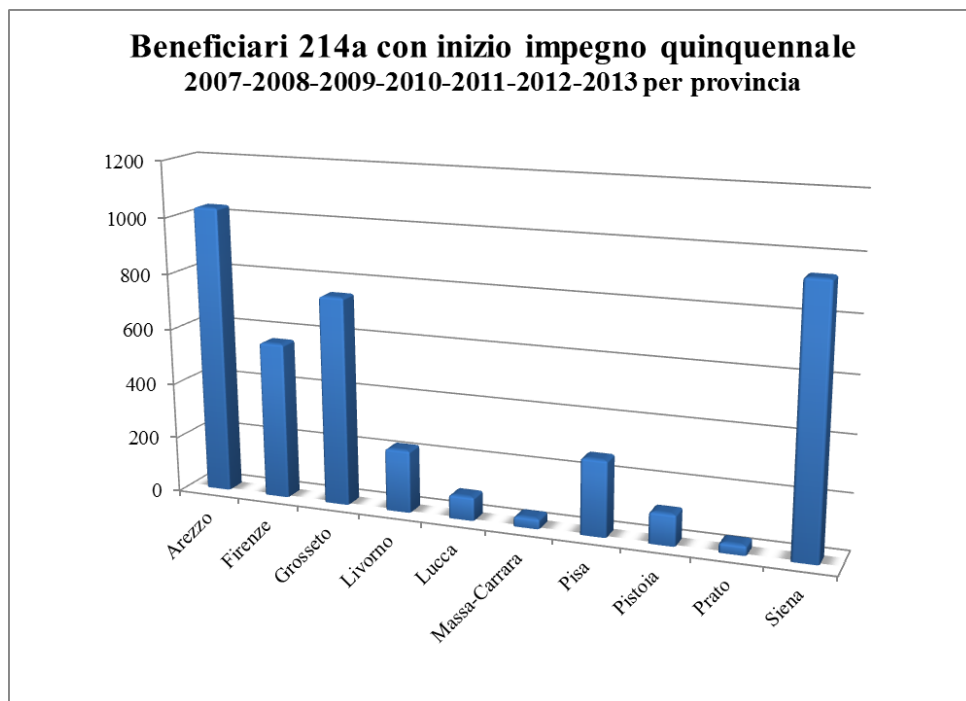


Grafico 3.8 Beneficiari 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013 per provincia.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

3.1.11.7 Importo premio agroambientale, misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2013, in base alla provincia, calcolato sul tetto importo del primo anno d'impegno

Il grafico 3.9, mostra il totale dell'importo dei premi agroambientali, per la misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013, calcolato per provincia. Il valore risulta calcolato dall'importo del tetto del primo anno.

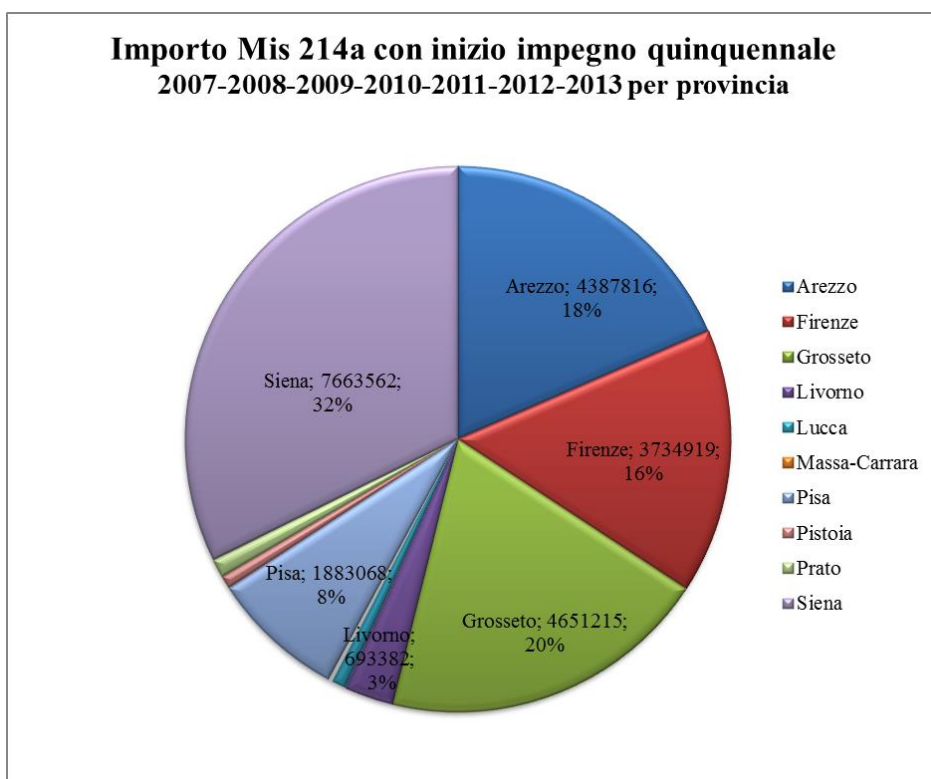


Grafico 3.9 Importo premio agroambientale, misura 214a con inizio impegno quinquennale 2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013, calcolato per provincia (Valore calcolato dall'importo del tetto primo anno).

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati confermano pienamente quelli già ottenuti nel grafico 3.8 dai quali si evince che la provincia di Siena e quella di Arezzo, hanno assorbito il 52% del totale dei finanziamenti. Dal grafico è inoltre possibile notare, come rispetto al precedente grafico 3.8, il risultato migliore in termini di importi di finanziamento per le misure

agroambientali, sia stato ottenuto dalla provincia di Siena con il 32%, seguita al secondo posto dalla provincia di Grosseto con il 20%, al terzo da quella di Arezzo con il 18%, ed al quarto quella di Firenze con il 16%. Le altre province invece riportano risultati poco significativi. I risultati sono confermati anche analizzando la tabella del Monitoraggio dei pagamenti Artea del successivo paragrafo.

3.1.11.8 Andamento dei Pagamenti Agroambientali PSR214 divisi per Ente. Importo “Pagato per competenza”, da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 - Annualità dal 2007 al 2014

Il grafico 3.10 mostra il valore degli importi pagati per il PSR 2007-2013, ed è relativo al valore dell'importo “Pagato per competenza”, prelevato dal Monitoraggio PSR del Sistema informativo Artea alla data del 10/10/2014, suddiviso in base alla provincia e all'anno. Gli importi sono imputati all'annualità in cui è stata presentata la domanda. Il valore si riferisce ai mandati di pagamento dei contributi a favore dei beneficiari, a fronte di domande di finanziamento presentate dai beneficiari stessi, che a seguito d'istruttoria di ammissibilità positiva da parte degli uffici competenti dell'ARTEA, sono state inserite in elenchi di liquidazione e in seguito autorizzate al pagamento.

Dai risultati del grafico 3.10 è possibile confermare che le province maggiormente interessate dalle misure agroambientali, sono state le province di Siena, Grosseto, Arezzo e Firenze, e che gli anni con i maggiori importi di finanziamenti pagati sono stati il 2010 ed il 2011.

Il grafico 3.11 riassume i totali dei valori dell'importo “Pagato per competenza”, aggregato su base provinciale.

Dai risultati del grafico 3.11, appare evidente la netta predominanza della provincia di Siena, con un valore di 32%, seguono Grosseto con il 18%, Arezzo con il 17%, Firenze con il 15%; risultati che confermano quanto rilevato nei grafici relativi al calcolo degli importi dei pagamenti agroambientali, quantificati sul valore del tetto primo anno prelevato dal documento d'impegno presente nel Sistema Informativo di ARTEA

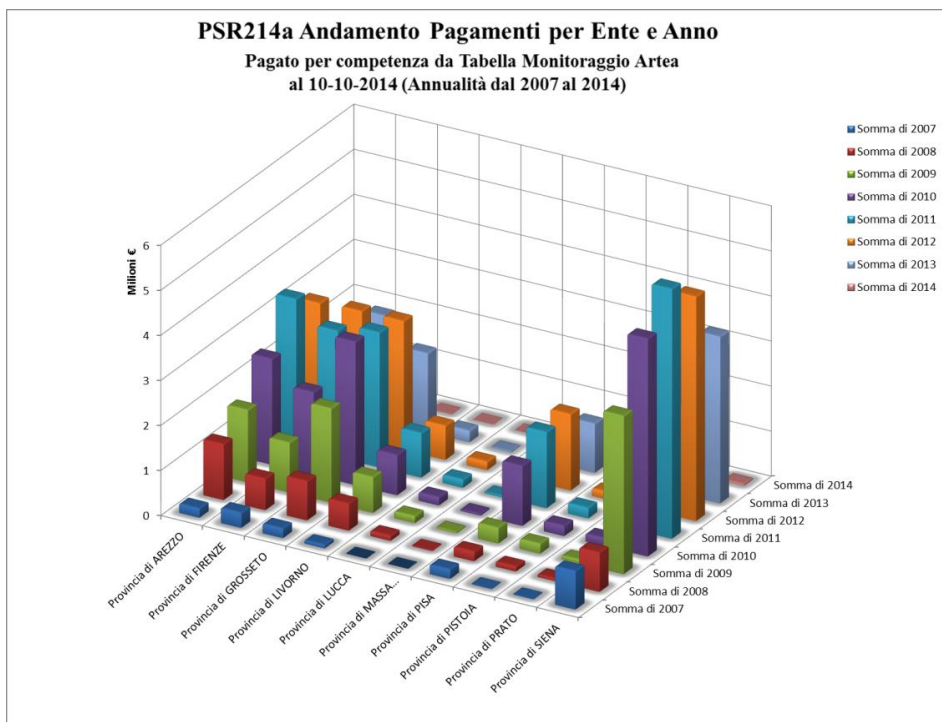


Grafico 3.10 Andamento Pagamenti PSR214a per Ente e Anno - Pagato per competenza da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 (Annualità dal 2007 al 2014)
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

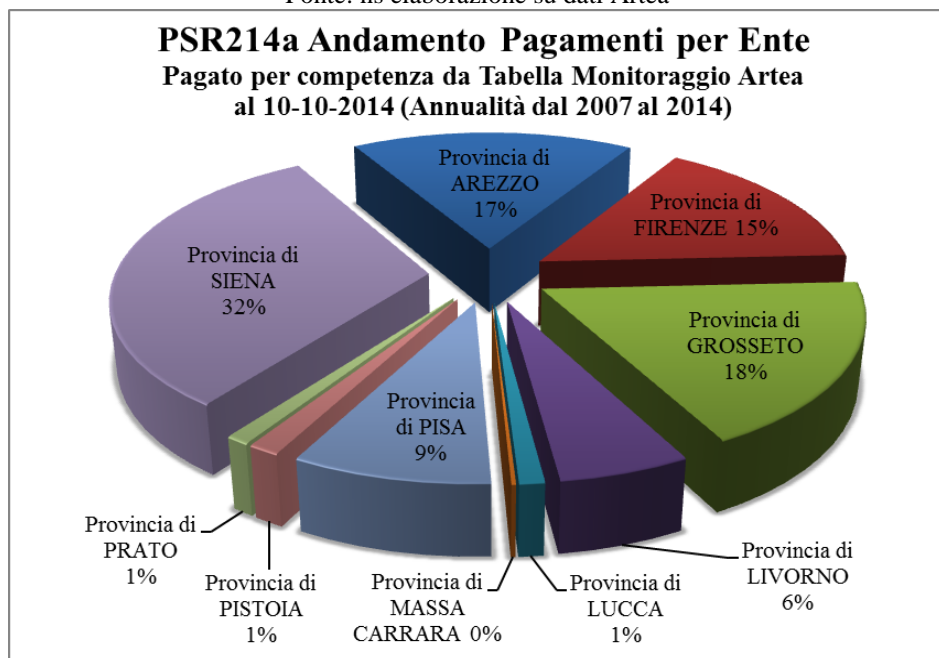


Grafico 3.11 Andamento Pagamenti PSR214a per Ente - Pagato per competenza da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 (Annualità dal 2007 al 2014)
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

3.1.11.9 Andamento dei Pagamenti Agroambientali PSR214 divisi per Ente. Importo “Programmato” dei Piani Finanziari, da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 - Annualità dal 2007 al 2014

Il grafico 3.12 mostra il valore degli importi della Programmazione finanziaria dei fondi del Programma di Sviluppo Rurale 2007-13. I valori, prelevati dal Monitoraggio PSR del Sistema informativo Artea, riguardano i dati dalla programmazione finanziaria definita dalle Delibere di Giunta Regionale (DGR) per le Province e Comunità Montane, e dal Documento Attuativo Regionale (DAR) per la Regione Toscana; i valori sono suddivisi in base alla provincia e all'anno.

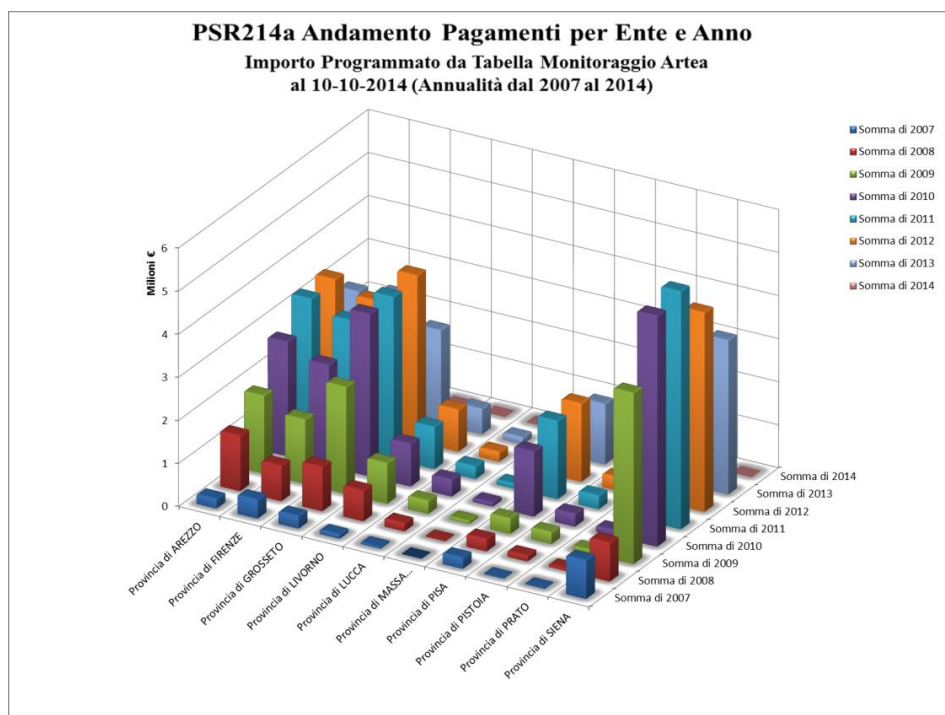


Grafico 3.12 Andamento Pagamenti PSR214a per Ente e Anno – Importo Programmato da DGR e DAR da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 (Annualità dal 2007 al 2014)
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Dai risultati del grafico 3.12 è possibile comprendere come si siano distribuite a livello territoriale le risorse per i pagamenti agroambientali a

disposizione dei vari Enti competenti, e come siano state ripartite in base a scelte e decisioni fondamentalmente politiche.

I risultati evidenziano come già affermato in precedenza, che i primi anni le risorse a disposizione erano molto limitate; ciò ha permesso l'attivazione di un numero bassissimo di contratti agroambientali. In seguito, l'incremento è stato costante, specialmente dall'annualità 2009, dove i valori si sono attestati su alcuni milioni di euro.

Il grafico 3.13 mostra il valore degli importi pagati per il PSR 2007-2013 come totale per provincia ed è relativo al valore dell'Importo Programmato da DGR e DAR prelevato dalla Tabella del Monitoraggio Artea al 10/10/2014.

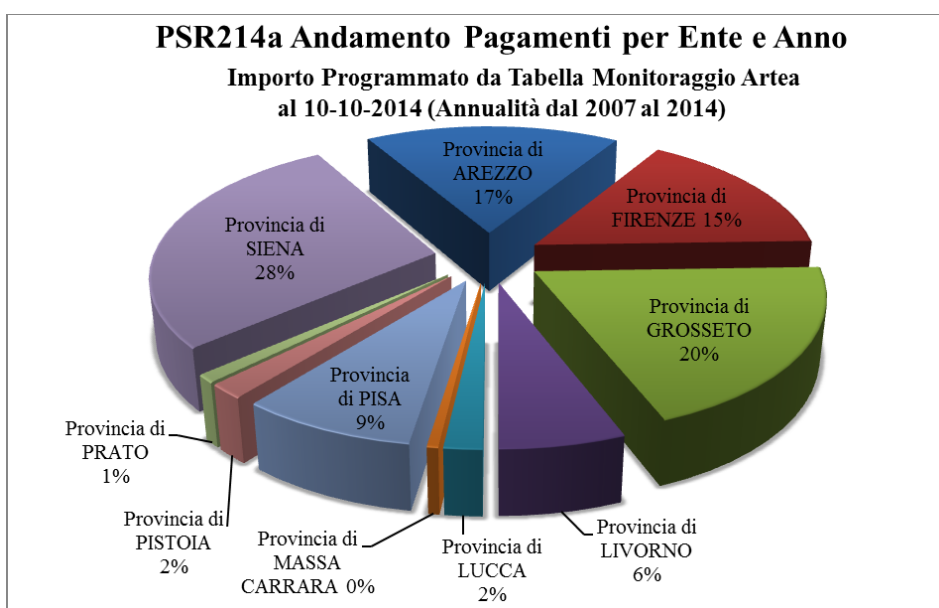


Grafico 3.13 Andamento Pagamenti PSR214a per Provincia – Importo Programmato da DGR e DAR, da Tabella Monitoraggio Artea al 10-10-2014 (Annualità dal 2007 al 2014)

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati del grafico 3.13, confermano che le provincie che hanno avuto a disposizione maggiori dotazioni finanziarie e quindi una maggiore capacità di spesa da utilizzare per concedere finanziamenti agroambientali, sono state la Provincia di Siena (28%), la Provincia di Grosseto (20%), la Provincia di Arezzo (17%) e la Provincia di Firenze (15%).

I valori confermano i risultati precedentemente discussi, relativi sia agli importi calcolati sul tetto del primo anno che per numero di adesioni a contratti agroambientali.

3.1.11.10 Superficie ad impegno totale misura 214a, in relazione all'azione e all'anno d'inizio impegno

Il grafico 3.14, che mostra il totale della superficie delle misure agroambientali (214a), in relazione all'azione e all'anno di inizio impegno, conferma la grande importanza dei primi anni 2007 – 2008 – 2009 – 2010, in cui si concentra la quasi totalità delle superfici sotto impegno agroambientale.

I risultati, calcolati sui documenti attestanti l'impegno, reperiti dal database Artea, confermano, come già affermato nei precedenti risultati, il proseguimento del grande interesse verso la misura 214a, presentando un risultato di notevole spessore per l'annualità 2014.

Sembra, infatti, che la quasi totalità delle superfici oggetto d'impegno che avevano terminato il quinquennio, sia diventata nuovamente a impegno, garantendo così un proseguimento negli obiettivi ambientali per un periodo decennale, in un orizzonte temporale che terminerà nel 2019.

Analizzando nel dettaglio la situazione dell'agricoltura biologica (214a1, comprensiva della linea finanziaria ZVN), risulta che dal 2007 al 2013 il totale delle superfici oggetto d'impegno è stato di 216.747 ettari, e che, se consideriamo anche le nuove domande 2014, il totale si attesta a 305.880 ettari.

Inoltre, se analizziamo l'agricoltura integrata (214a2 comprensiva della linea finanziaria ZVN), risulta che dal 2007 al 2013 il totale delle superfici oggetto d'impegno è stato di 76.505 ettari, e che se consideriamo anche le nuove domande 2014, il totale è di 126.992 ettari.

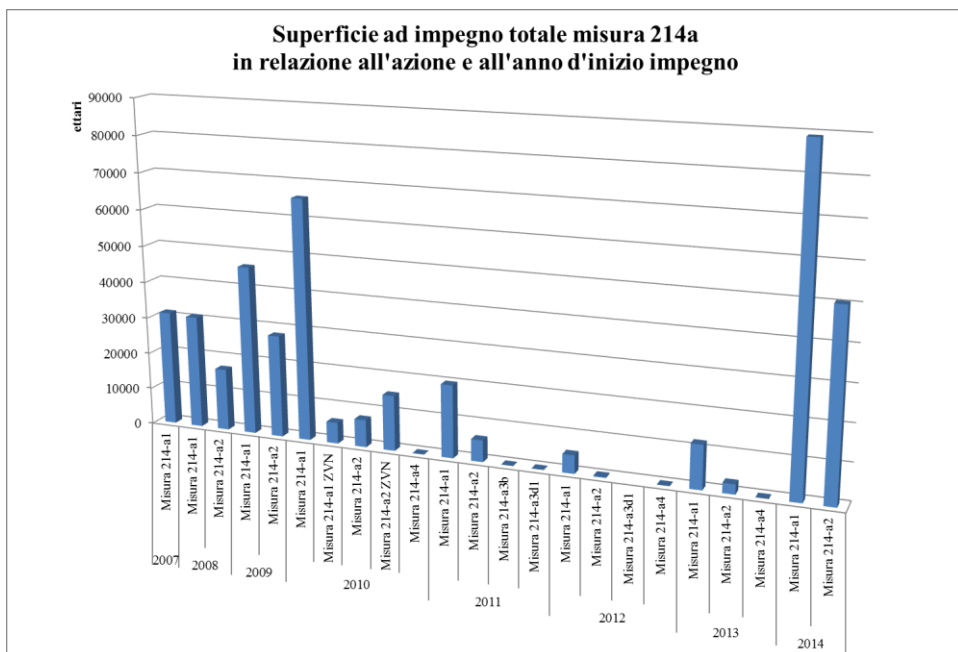


Grafico 3.14 Importo Superficie ad impegno totale mis 214a in relazione all'azione e all'anno d'inizio impegno.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Anche se i dati presenti nel documento dell'impegno, estratti dal sistema informativo di Artea, si riferiscono alla superficie oggetto d'impegno agroambientale, calcolata come SAT – Superficie Agricola Totale, comprensiva quindi di tutte le tipologie di usi del suolo, comprese le aree che non rientrano nella SAU – Superficie Agricola Utilizzata, il risultato mostrato appare di notevole spessore.

Infatti, se rapportiamo i risultati ottenuti alla SAT Superficie Agricola Totale della regione Toscana, emersa dal VI° censimento generale dell'agricoltura, pari a 1.295.120 ettari, la % di superficie oggetto d'impegno biologico è pari al 16,7% considerando un arco temporale fino al 2013, mentre 23,6% se nel calcolo inseriamo anche il 2014.

Infine, per quanto riguarda l'agricoltura integrata la % di superficie oggetto d'impegno integrato è pari al 5,9% se esaminiamo anche il 2013, mentre 9,8% se consideriamo anche il 2014.

I risultati confermano il grande interesse degli agricoltori verso le misure agroambientali.

3.1.11.11 Forma giuridica aziende ad impegno per le misure agroambientali

Il grafico 3.15, relativo alla forma giuridica delle aziende a impegno per le misure agroambientali, evidenzia che la maggior parte delle aziende biologiche ed integrate, che conducono terreni nella regione Toscana, sono Imprese Individuali (75%). Al secondo posto, con un valore nettamente inferiore si attesta la forma giuridica della Società Semplice (13%), poi le Società a Responsabilità Limitata (5%), le Società a Responsabilità con Socio Unico (2%) e infine Società in Accomandita Semplice (2%).

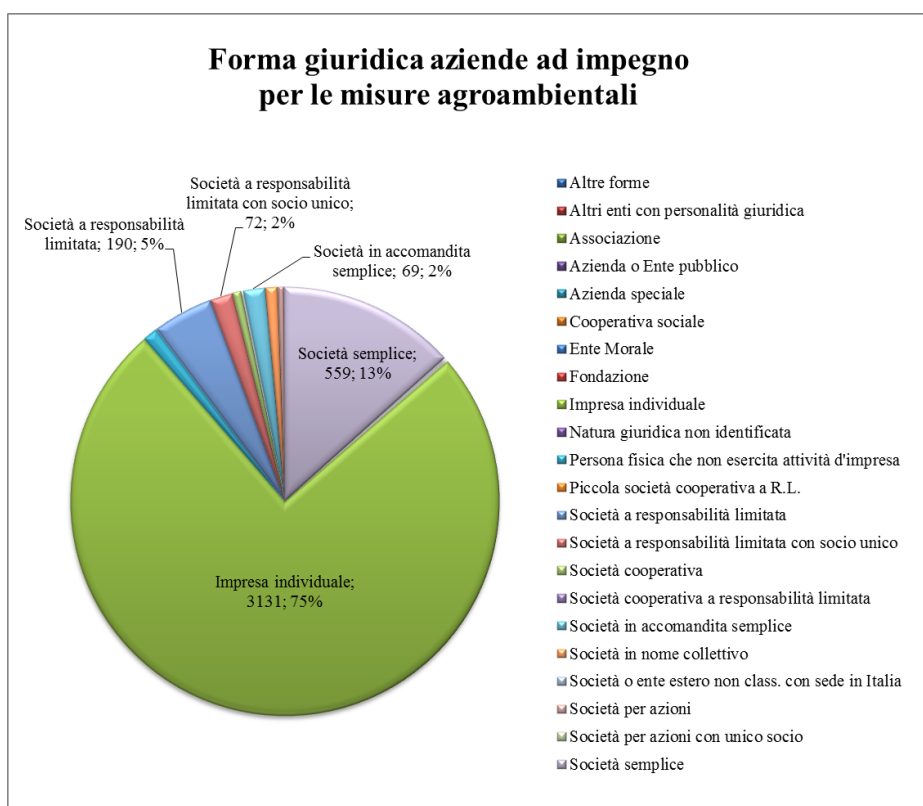


Grafico 3.15 Forma giuridica aziende ad impegno per le misure agroambientali (anni 2007 - 2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013)

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

3.1.11.12 OTE - Orientamento Tecnico Economico delle aziende ad impegno agroambientale

I grafici 3.16 e 3.17 mostrano l'analisi delle aziende agroambientali (214a1 e 214a2) in funzione dell'OTE generale. L'Orientamento Tecnico-Economico è uno schema di classificazione delle aziende agricole stabilito dalla normativa comunitaria (Reg. CE 1242/2008), che rappresenta sinteticamente la natura delle produzioni aziendali (vegetali e animali, esclusa la trasformazione).

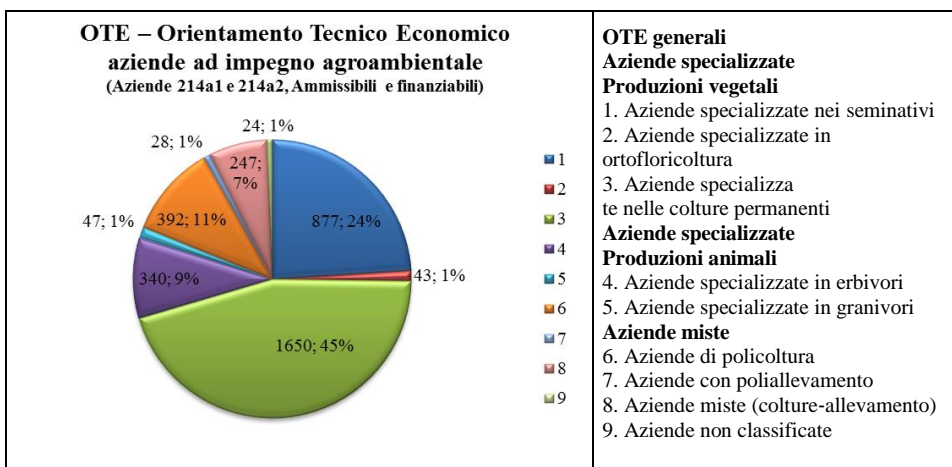


Grafico 3.16 OTE generale delle aziende ad impegno per le misure agroambientali Ammissibili e Finanziabili (anni 2007 - 2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013)
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Dall'analisi del grafico 3.16, gli OTE generali più rappresentati per le aziende 214a1 e 214a2, realmente ammesse e finanziabili nelle annualità dal 2007 al 2013 sono:

1. OTE 3. Aziende specializzate nelle colture permanenti (Aziende specializzate - Produzioni vegetali) con il 45%;
2. OTE 1. Aziende specializzate nei seminativi (Aziende specializzate - Produzioni vegetali) con il 24%;
3. OTE 4. Aziende specializzate in erbivori (Aziende specializzate - Produzioni animali) con il 9%.

Il grafico 3.17, mostra la rappresentazione degli OTE generali più rappresentati per le aziende 214 a1 e 214a2, risultate ammissibili e finanziabili nelle annualità dal 2007 al 2013, ma che non sono state successivamente finanziate, per mancanza di fondi.

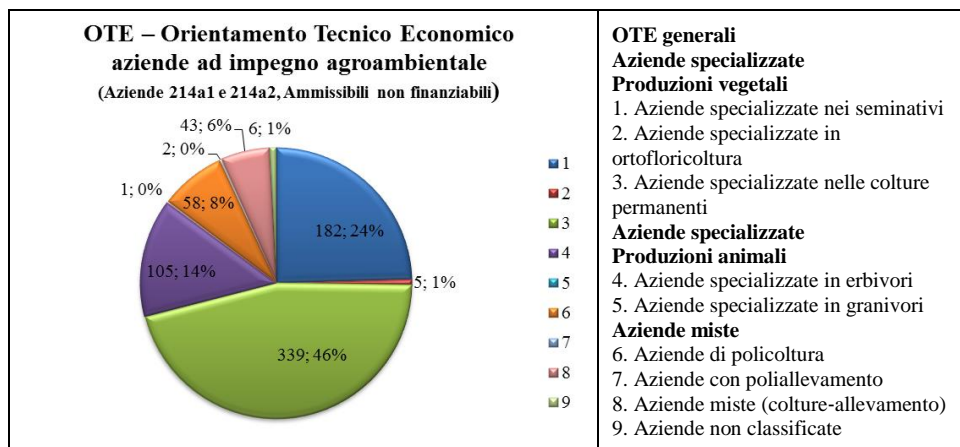


Grafico 3.17 OTE generale delle aziende ad impegno per le misure agroambientali Ammissibili ma non Finanziabili (anni 2007 - 2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013)
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Dall'analisi del grafico 3.17, gli OTE generali più rappresentati per le aziende 214a1 e 214a2, ammissibili e finanziabili, ma non finanziate, per mancanza di fondi, nelle annualità dal 2007 al 2013, sono:

1. OTE 3. Aziende specializzate nelle colture permanenti (Aziende specializzate - Produzioni vegetali) con il 46%;
2. OTE 1. Aziende specializzate nei seminativi (Aziende specializzate - Produzioni vegetali) con il 24%;
3. OTE 4. Aziende specializzate in erbivori (Aziende specializzate - Produzioni animali) con il 14%.

Il grafico 3.18, mostra un confronto tra gli OTE generali più rappresentati per le aziende 214 a1 e 214a2, risultate ammissibili e finanziabili e ammissibili non finanziabili, nelle annualità dal 2007 al 2013.

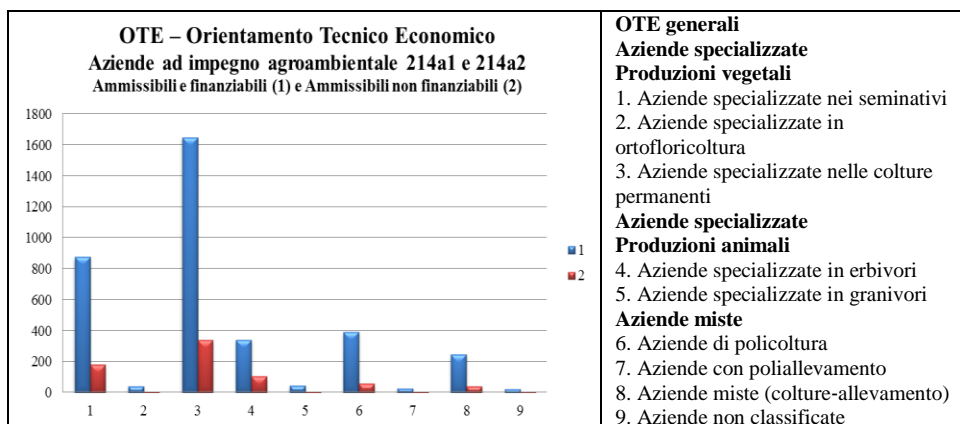


Grafico 3.18 OTE generale della aziende ad impegno per le misure agroambientali Ammissibili e finanziabili e Ammissibili ma non Finanziabili (anni 2007 - 2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013)

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

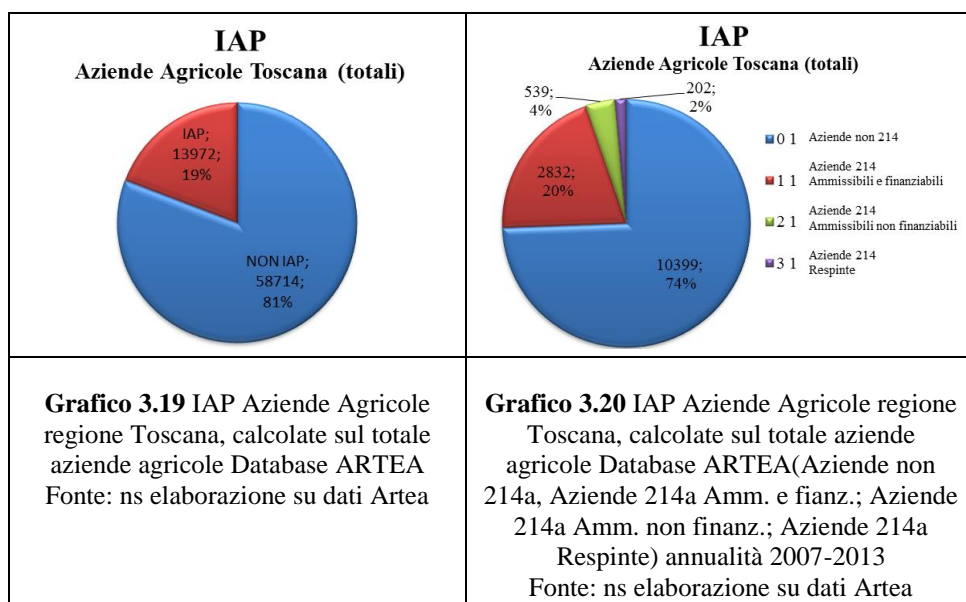
Dall'analisi del grafico 3.18, il confronto tra gli OTE generali più rappresentati per le aziende 214a1 e 214a2, ammissibili e finanziabili e, ammissibili, ma non finanziate mostra, oltre ad una netta prevalenza delle aziende ammissibili e finanziate, ovviamente, anche valori di aziende ammissibili ma non finanziate da non sottovalutare, in particolare per l'OTE:

1. OTE 3. Aziende specializzate nelle colture permanenti.
2. OTE 1. Aziende specializzate nei seminativi.

3.1.11.13 IAP - Imprenditore Agricolo Professionale

I grafici 3.19, 3.20, illustrano la situazione dell'Imprenditore Agricolo Professionale (IAP), dal punto di vista del sistema ARTEA. Il periodo temporale di riferimento inizia nel 2007 e termina nel 2013. Per l'analisi è stato utilizzato il database ARTEA, e i dati del VI° Censimento Generale dell'Agricoltura.

Partendo da un totale di 72.286 beneficiari, 13.972 sono risultati IAP, pari al 19% del totale (grafico 3.19) mentre la maggioranza, 81%, pari a 58.714 sono risultati non IAP.

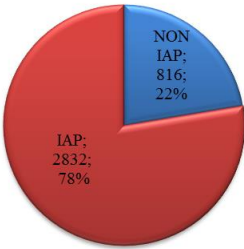
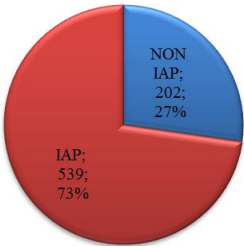
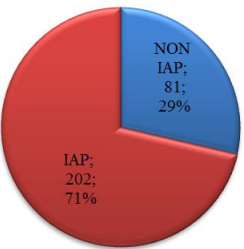


Analizzando nel dettaglio i beneficiari IAP e collegando i valori delle domande presentate ad ARTEA per le misure agroambientali (214a1 e 214a2) del PSR 2007-2013, i risultati evidenziati dal grafico 3.20, mostrano dei dati molto interessanti.

Su un totale di 13.972 IAP, la maggioranza, 10.339 soggetti pari al 74%, ha deciso di non presentare mai domanda per richiedere l'adesione a contratti agroambientali per le misure 214a1 e 214a2.

Mentre se analizziamo il dettaglio dei beneficiari IAP che hanno presentato domanda per richiedere finanziamenti agroambientali, i risultati mostrano che il 20% del totale degli IAP, ha avuto una domanda ammissibile che successivamente è stata finanziata, mentre solo il 5% del totale, ha avuto la domanda ammissibile, ma senza ottenere il finanziamento per mancanza di fondi. Infine solo il 2% del totale ha avuto la domanda respinta, per mancanza di requisiti di accesso.

I grafici 3.21, 3.22, 3.23 prendono in considerazione il dettaglio degli IAP e non IAP per i soli beneficiari che hanno presentato domanda per finanziamenti agroambientali delle misure 214a e 214a2.

<p style="text-align: center;">IAP Aziende Agricole Misura 214a1 e 214a2 Ammissibili e finanziate</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>IAP;</td><td>2832;</td><td>78%</td></tr> <tr><td>NON IAP;</td><td>816;</td><td>22%</td></tr> </table>	IAP;	2832;	78%	NON IAP;	816;	22%	<p style="text-align: center;">IAP Aziende Agricole Misura 214a1 e 214a2 Ammissibili non finanziabili</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>IAP;</td><td>539;</td><td>73%</td></tr> <tr><td>NON IAP;</td><td>202;</td><td>27%</td></tr> </table>	IAP;	539;	73%	NON IAP;	202;	27%	<p style="text-align: center;">IAP Aziende Agricole Misura 214a1 e 214a2 Respinte</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>IAP;</td><td>202;</td><td>71%</td></tr> <tr><td>NON IAP;</td><td>81;</td><td>29%</td></tr> </table>	IAP;	202;	71%	NON IAP;	81;	29%
IAP;	2832;	78%																		
NON IAP;	816;	22%																		
IAP;	539;	73%																		
NON IAP;	202;	27%																		
IAP;	202;	71%																		
NON IAP;	81;	29%																		
<p>Grafico 3.21 IAP e NON IAP Aziende Agricole regione Toscana, con domanda 214a Ammissibile e finanziabile. Annualità 2007-2013 Fonte: ns elaborazione su dati Artea</p>	<p>Grafico 3.22 IAP e NON IAP Aziende Agricole regione Toscana, con domanda 214a Ammissibile non finanziabile. Annualità 2007-2013 Fonte: ns elaborazione su dati Artea</p>	<p>Grafico 3.23 IAP e NON IAP Aziende Agricole regione Toscana, con domanda 214a Respinta. Annualità 2007-2013 Fonte: ns elaborazione su dati Artea</p>																		

Nei 3 grafici risulta evidente che, indipendentemente dalla tipologia di domanda, la maggioranza dei soggetti, è sempre IAP, infatti i risultati presentano valori del 78%, per quanto riguarda i soggetti con domanda ammissibile e finanziabile, il 73% per i soggetti con domanda ammissibile ma non finanziabile, ed infine il 71% per i soggetti con domanda respinta.

Il grafico 3.24 rappresenta l'insieme dei Gruppi Coltura a premio agroambientale (misura 214a). La tabella 3.6, mostra la legenda del grafico 3.24, evidenziando con diversi colori, tutti i gruppi coltura relativi ai premi delle misure agroambientali della Misura 214a.

Tabella 3.6 Legenda Gruppi Coltura a premio misura 214a , divisi per provincia. PSR 2007-2013

Gruppi Coltura a premio Misura 214 a

Valori
■ Somma di 214a1 Castagno da frutto introduzione
■ Somma di 214a1 Castagno da frutto mantenimento
■ Somma di 214a1 Cereali (intr)
■ Somma di 214a1 Cereali (mant)
■ Somma di 214a1 Cereali introduzione
■ Somma di 214a1 Cereali mantenimento
■ Somma di 214a1 Foraggiere (intr)
■ Somma di 214a1 Foraggiere (mant)
■ Somma di 214a1 Foraggiere introduzione
■ Somma di 214a1 Foraggiere mantenimento
■ Somma di 214a1 Frutti-floro-vivaismo mantenimento
■ Somma di 214a1 Frutti-floro-vivaismo introduzione
■ Somma di 214a1 Frutti-floro-vivaismo (mant)
■ Somma di 214a1 Frutti-floro-vivaismo (intr)
■ Somma di 214a1 Industriali-oleaginose (intr)
■ Somma di 214a1 Industriali-oleaginose (mant)
■ Somma di 214a1 Industriali-oleaginose introduzione
■ Somma di 214a1 Industriali-oleaginose mantenimento
■ Somma di 214a1 Leguminose da granella (intr)
■ Somma di 214a1 Leguminose da granella introduzione
■ Somma di 214a1 Leguminose da granella (mant)
■ Somma di 214a1 Leguminose da granella mantenimento
■ Somma di 214a1 Mais (intr)
■ Somma di 214a1 Mais (mant)
■ Somma di 214a1 Mais introduzione
■ Somma di 214a1 Mais mantenimento
■ Somma di 214a1 Olivo (intr)
■ Somma di 214a1 Olivo (mant)
■ Somma di 214a1 Olivo introduzione
■ Somma di 214a1 Olivo mantenimento
■ Somma di 214a1 Ortive (intr)
■ Somma di 214a1 Ortive (mant)
■ Somma di 214a1 Ortive e officinali introduzione
■ Somma di 214a1 Ortive e officinali mantenimento
■ Somma di 214a1 Ortive introduzione
■ Somma di 214a1 Ortive mantenimento
■ Somma di 214a1 Pascoli introduzione
■ Somma di 214a1 Pascoli Mantenimento
■ Somma di 214a1 Pomodoro da industria (mant)
■ Somma di 214a1 Pomodoro da industria introduzione
■ Somma di 214a1 Pomodoro da industria mantenimento
■ Somma di 214a1 Vite (intr)
■ Somma di 214a1 Vite (mant)
■ Somma di 214a1 Vite introduzione
■ Somma di 214a1 Vite mantenimento
■ Somma di 214a2 Cereali
■ Somma di 214a2 Foraggiere
■ Somma di 214a2 Frutti-floro-vivaismo
■ Somma di 214a2 Industriali-oleaginose
■ Somma di 214a2 Leguminose da granella
■ Somma di 214a2 Mais
■ Somma di 214a2 Olivo
■ Somma di 214a2 Ortive
■ Somma di 214a2 Ortive e officinali
■ Somma di 214a2 Pomodoro da industria
■ Somma di 214a2 Vite
■ Somma di 214a4 - incremento sostanza organica

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Nel grafico 3.24 i dati, delle superfici a premio prelevati dal database ARTEA, sono riferiti alle superfici a premio agroambientale derivanti dalla Scheda Tecnica, riportata dalla Dichiarazione Unica Aziendale (DUA) presentata da tutti i singoli beneficiari della Regione Toscana al momento dell'adesione iniziale. I dati delle domande si riferiscono al periodo 2007-2013 del Piano di Sviluppo Rurale.

La tabella 3.6, mostra la legenda del grafico 3.24, evidenziando con diversi colori, tutti i gruppi coltura relativi ai premi delle misure agroambientali della Misura 214a. Ogni gruppo coltura inserito nel Sistema Informativo di Artea, raggruppa varie tipologie di coltura che danno diritto al premio agroambientale, così come deciso dall'Autorità di Gestione (Regione Toscana), nei bandi della misura del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013.

Dall'analisi del grafico 3.24, emerge una situazione molto dettagliata ma anche molto complessa, in quanto per ogni singola Provincia della Regione Toscana, sono evidenziate le superfici espresse in ettari di tutti i gruppi coltura delle misure a premio Agroambientale.

Da una prima analisi grafica, anche se appaiono evidenti grandi differenze sia a livello di singola provincia, che di singolo gruppo coltura (foraggiere e cereali per la 214a; cereali, foraggiere e vite per la 21a2), risulta conveniente dividere i risultati ottenuti in base alla provincia stessa, per poter analizzare nel dettaglio i singoli valori.

I grafici seguenti rappresentano l'insieme dei Gruppi Coltura a premio agroambientale (misura 214a), su ogni singola provincia della Regione Toscana, ricavati le Dichiarazioni Uniche Aziendali del periodo 2007-2013 del Piano di Sviluppo Rurale.

Per una maggiore chiarezza, i risultati sono rappresentati con singoli grafici, in cui il valore massimo della scala è calcolato in funzione del valore più alto, così da poter porre maggiormente l'accento sulle differenze.

Il grafico 3.25 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Arezzo, per le annualità 2007-2013.

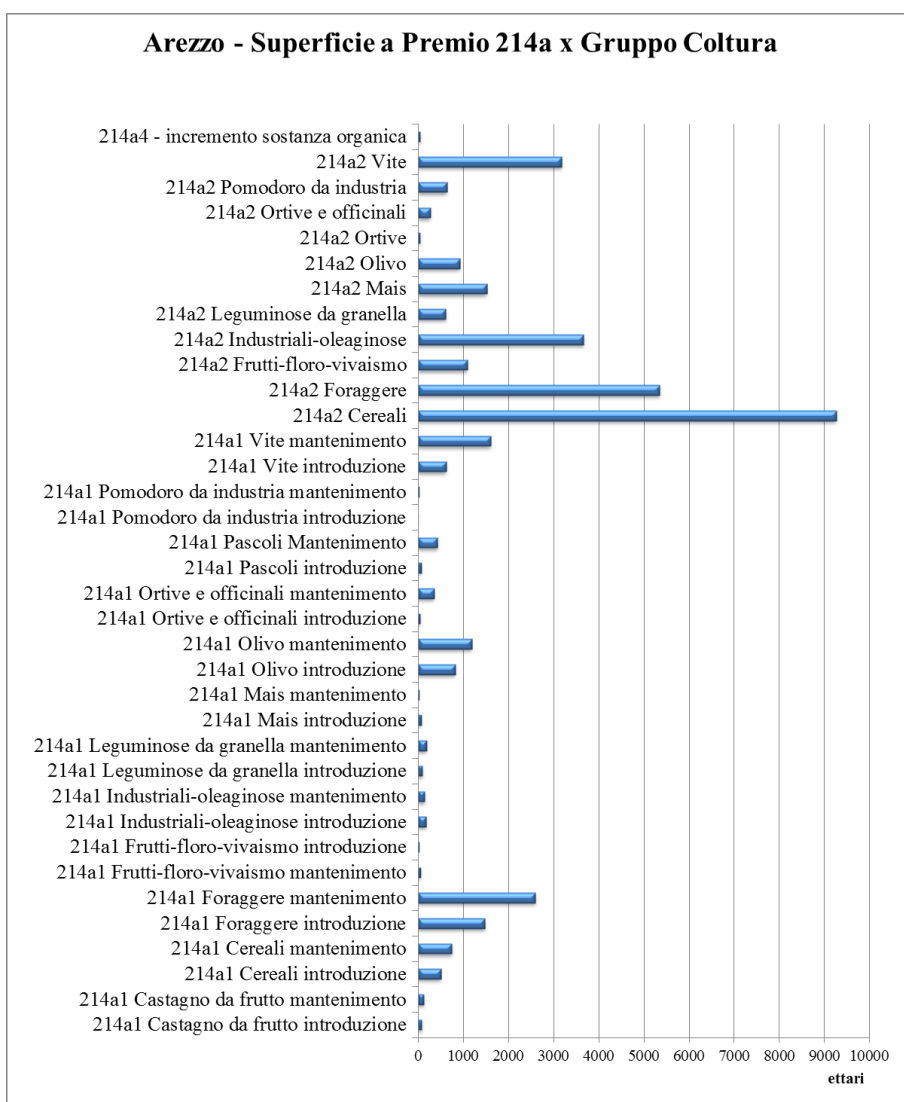


Grafico 3.25 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Arezzo. PSR 2007-2013. Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a2 Cereali;
- 214a2 Foraggiere;
- 214a2 Industriali-oleaginose;
- 214a2 Vite;
- 214a1 Foraggiere mantenimento.

Il grafico 3.26 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Firenze, per le annualità 2007-2013.

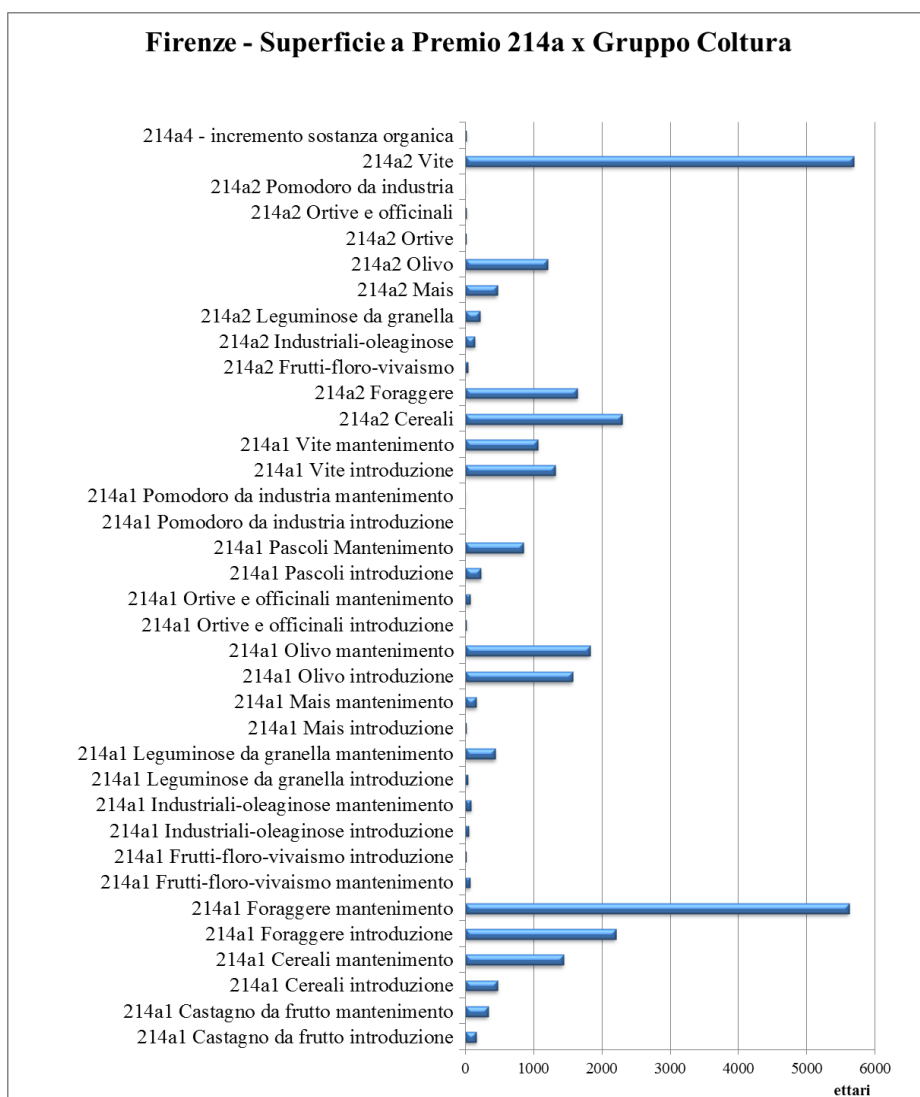


Grafico 3.26 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Firenze. PSR 2007-2013. Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a2 Vite;
- 214a1 Foraggere mantenimento;
- 214a1 Foraggere introduzione;
- 214a2 Cereali;
- 214a2 Foraggere.

Il grafico 3.27 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Grosseto, per le annualità 2007-2013.

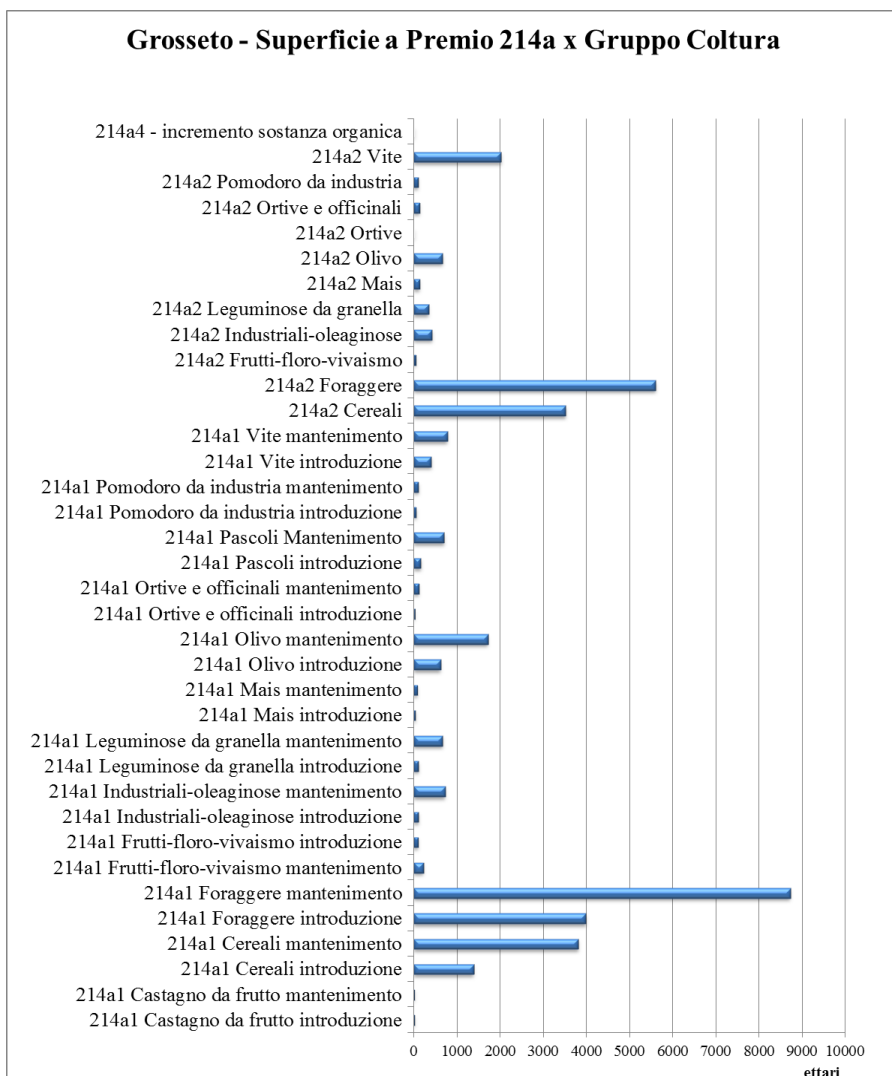


Grafico 3.27 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Grosseto. PSR 2007-2013. Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a1 Foraggiere mantenimento;
- 214a1 Foraggiere introduzione;
- 214a1 Cereali mantenimento;
- 214a2 Foraggiere;
- 214a2 Cereali;
- 214a2 Vite.

Il grafico 3.28 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Livorno, per le annualità 2007-2013.

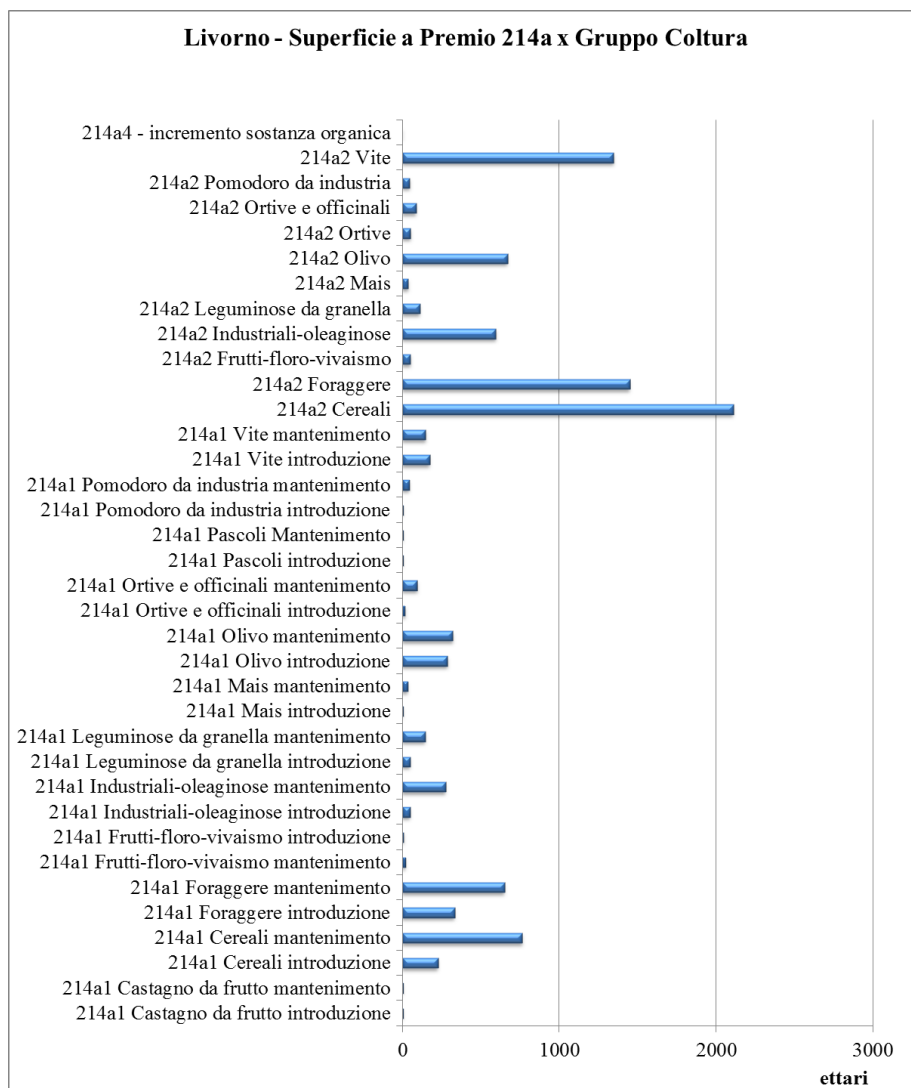


Grafico 3.28 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Livorno. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a2 Cereali;
- 214a2 Foraggiere;
- 214a2 Vite.

Il grafico 3.29 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Lucca, per le annualità 2007-2013.

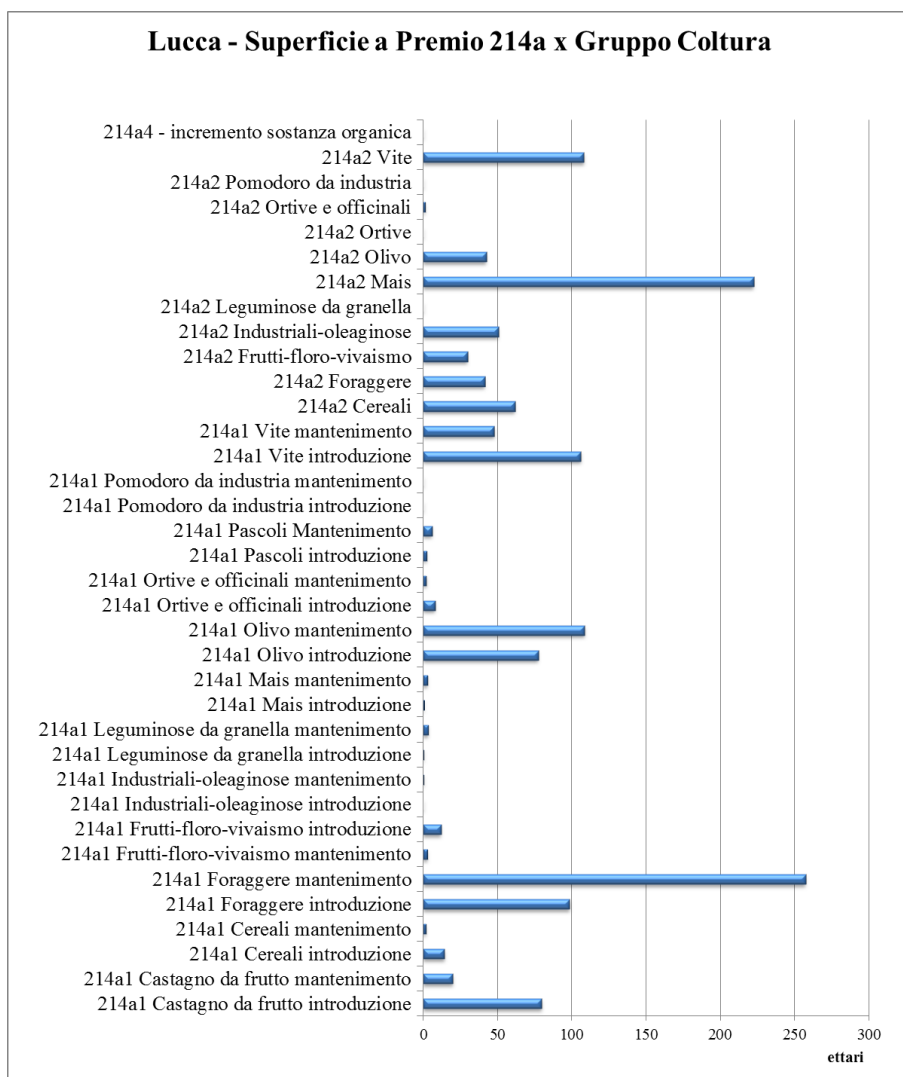


Grafico 3.29 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Lucca. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a1 Foraggere mantenimento;
- 214a2 Mais.

Il grafico 3.30 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Massa Carrara, per le annualità 2007-2013.

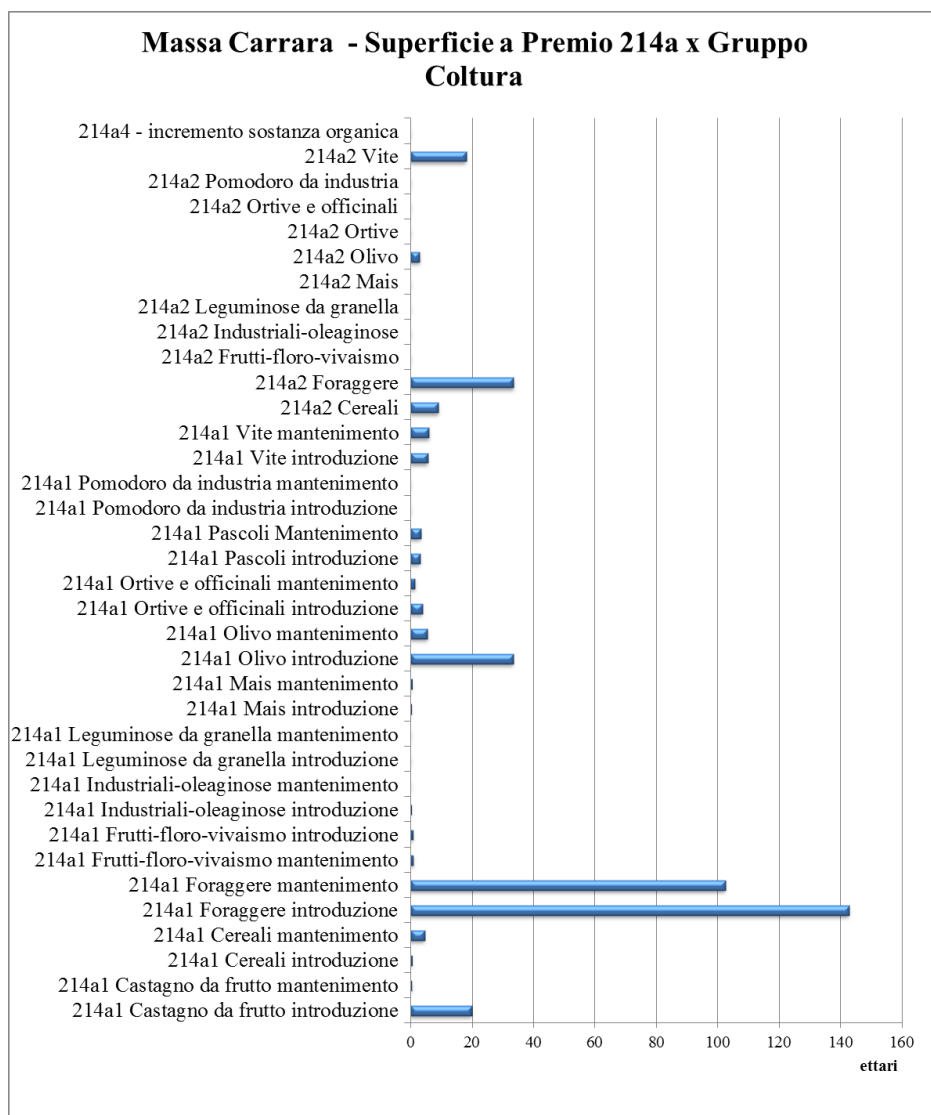


Grafico 3.30 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Prov. di Massa Carrara. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a1 Foraggiere introduzione;
- 214a1 Foraggiere mantenimento.

Il grafico 3.31 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Pisa, per le annualità 2007-2013.

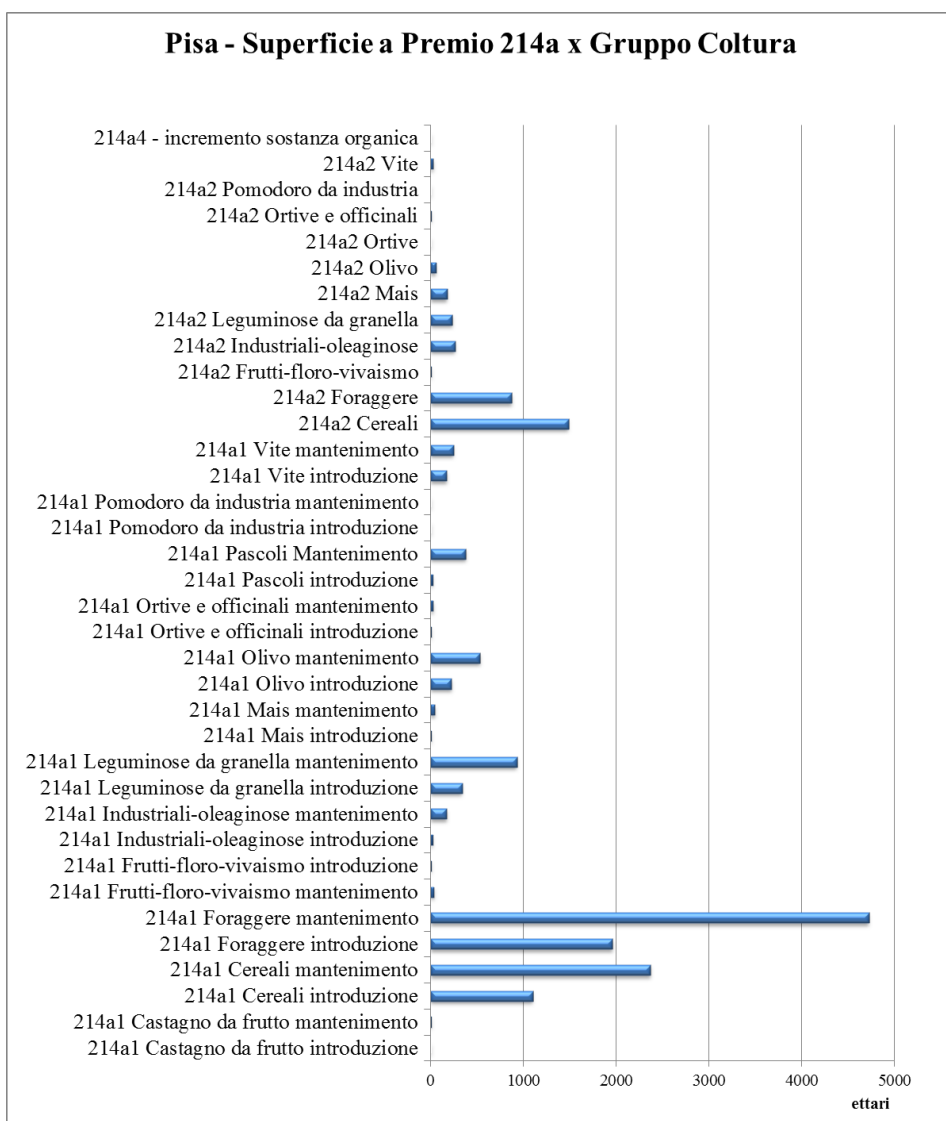


Grafico 3.31 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Pisa. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a1 Foraggiere mantenimento;
- 214a1 Cereali mantenimento;
- 214a1 Foraggiere introduzione.

Il grafico 3.32 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Pistoia, per le annualità 2007-2013.

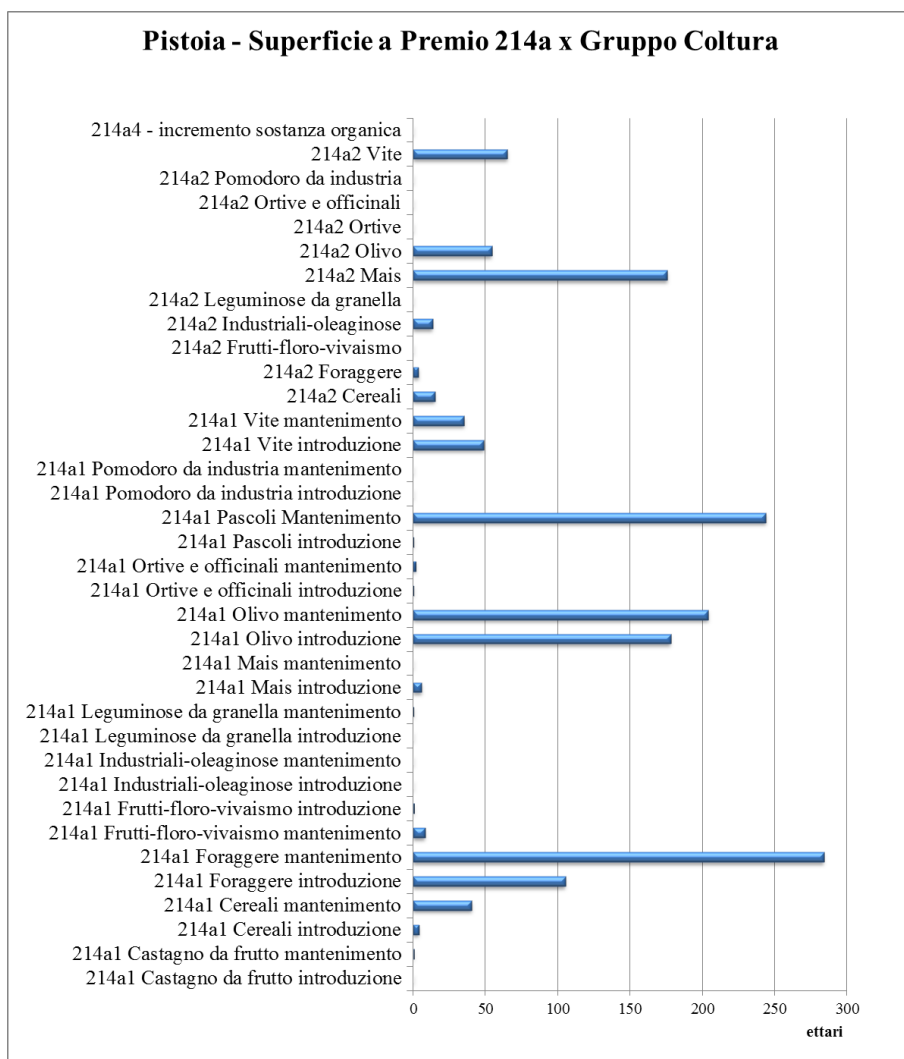


Grafico 3.32 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Pistoia. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a1 Foraggere mantenimento;
- 214a1 Pascoli mantenimento;
- 214a1 Olivo mantenimento;
- 214a1 Olivo introduzione;
- 214a2 Mais.

Il grafico 3.33 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Prato, per le annualità 2007-2013.

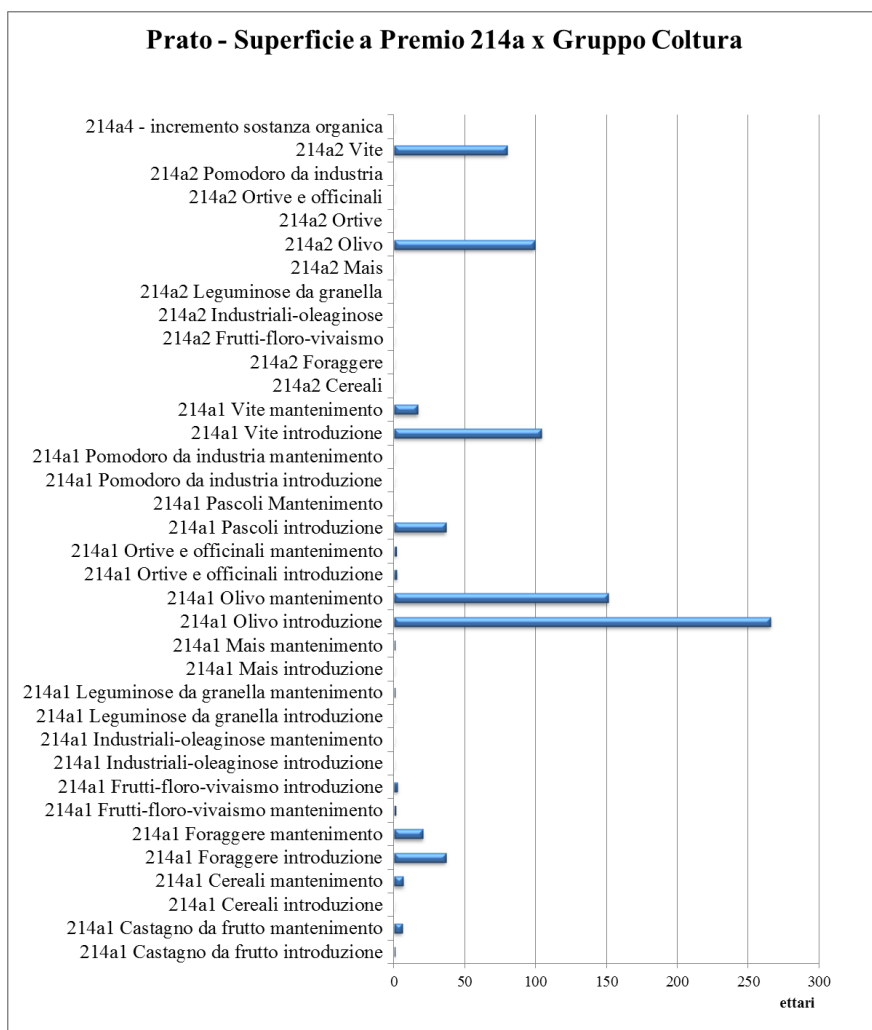


Grafico 3.33 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Prato. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a1 Olivo introduzione;
- 214a1 Olivo mantenimento.

Il grafico 3.34 mostra la distribuzione dei Gruppi Coltura a premio per la misura 214a della Provincia di Siena, per le annualità 2007-2013.

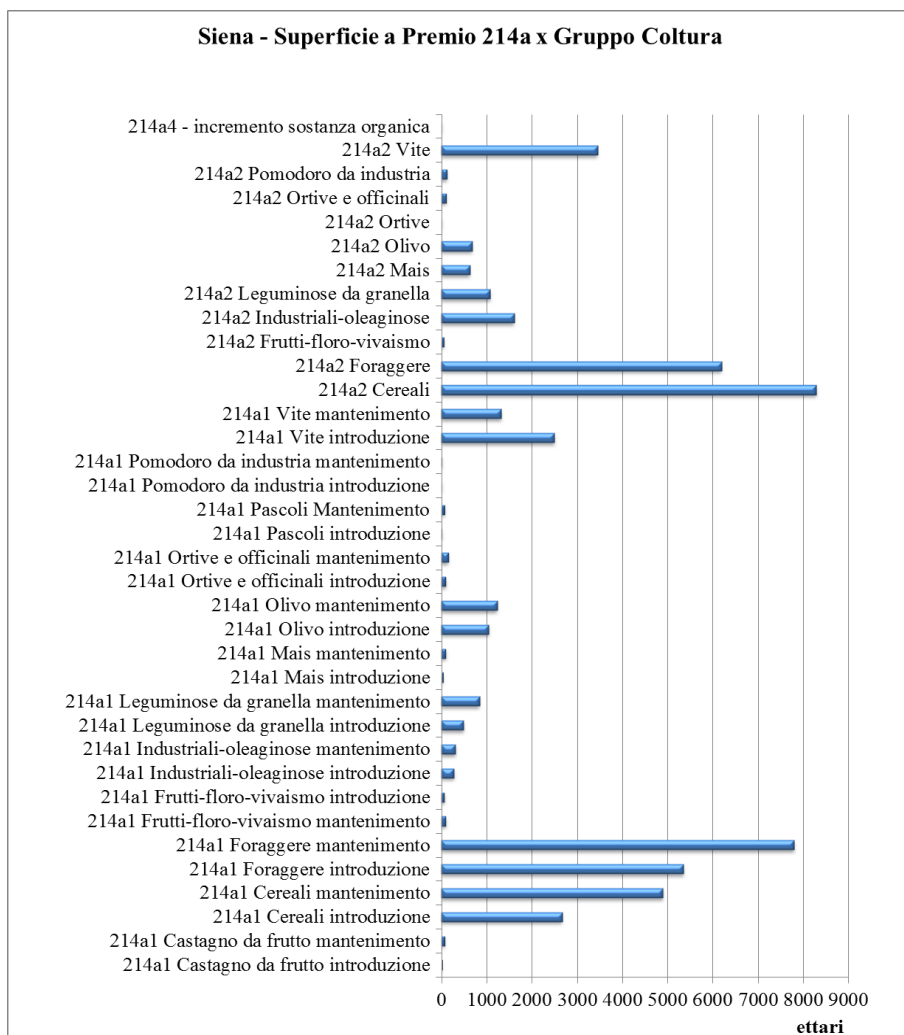


Grafico 3.34 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a Provincia di Siena. PSR 2007-2013. Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I risultati evidenziano che i gruppi coltura più interessati sono:

- 214a2 Cereali;
- 214a1 Foraggere mantenimento;
- 214a2 Foraggere;
- 214a1 Foraggere introduzione;
- 214a1 Cereali mantenimento;
- 214a2 Vite;
- 214a1 Cereali introduzione.

3.1.11.15 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a, totali per provincia

Il grafico 3.35, riassume il totale delle superfici a biologico ed integrato della Regione Toscana, suddivise in base alla Provincia.

I dati, delle superfici a premio, prelevati dal database ARTEA, sono riferiti alle superfici a premio agroambientale derivanti dalla Scheda Tecnica, riportata dalla Dichiarazione Unica Aziendale (DUA) e presentata da tutti i singoli beneficiari della Regione Toscana al momento dell'adesione iniziale. I dati delle domande si riferiscono al periodo 2007-2013 del Piano di Sviluppo Rurale.

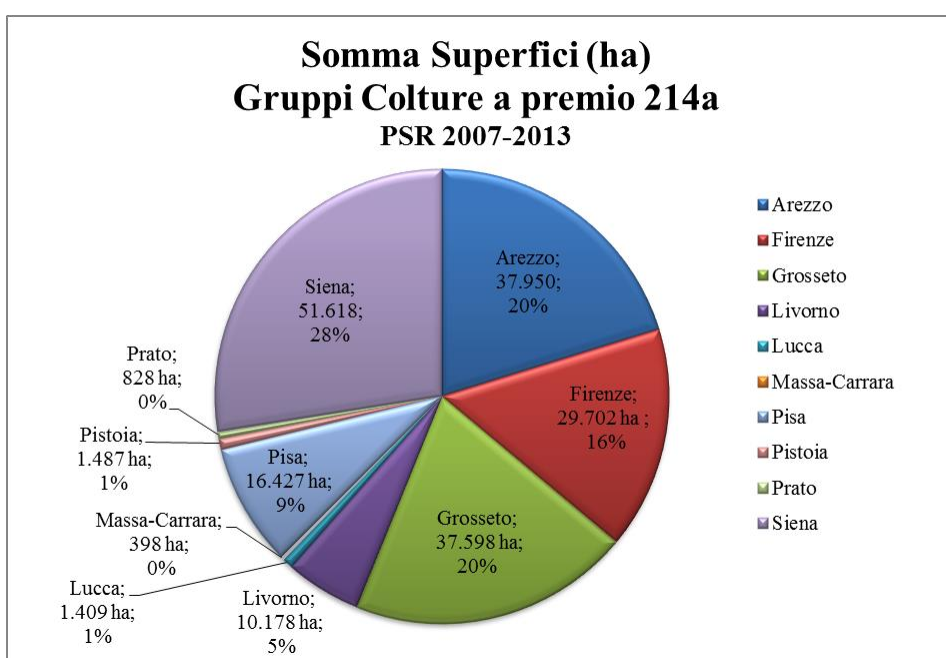


Grafico 3.35 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a. Totali Provincie. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Dall'analisi del grafico è possibile notare come le superfici oggetto d'impegno agroambientale, si trovano nelle provincie di Siena (28%), Arezzo (20%), Grosseto (20%) e Firenze (16%).

3.1.11.16 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a, totali per comune

Il grafico 3.36, riassume il totale delle superfici a biologico ed integrato della Regione Toscana, suddivise in base al comune.

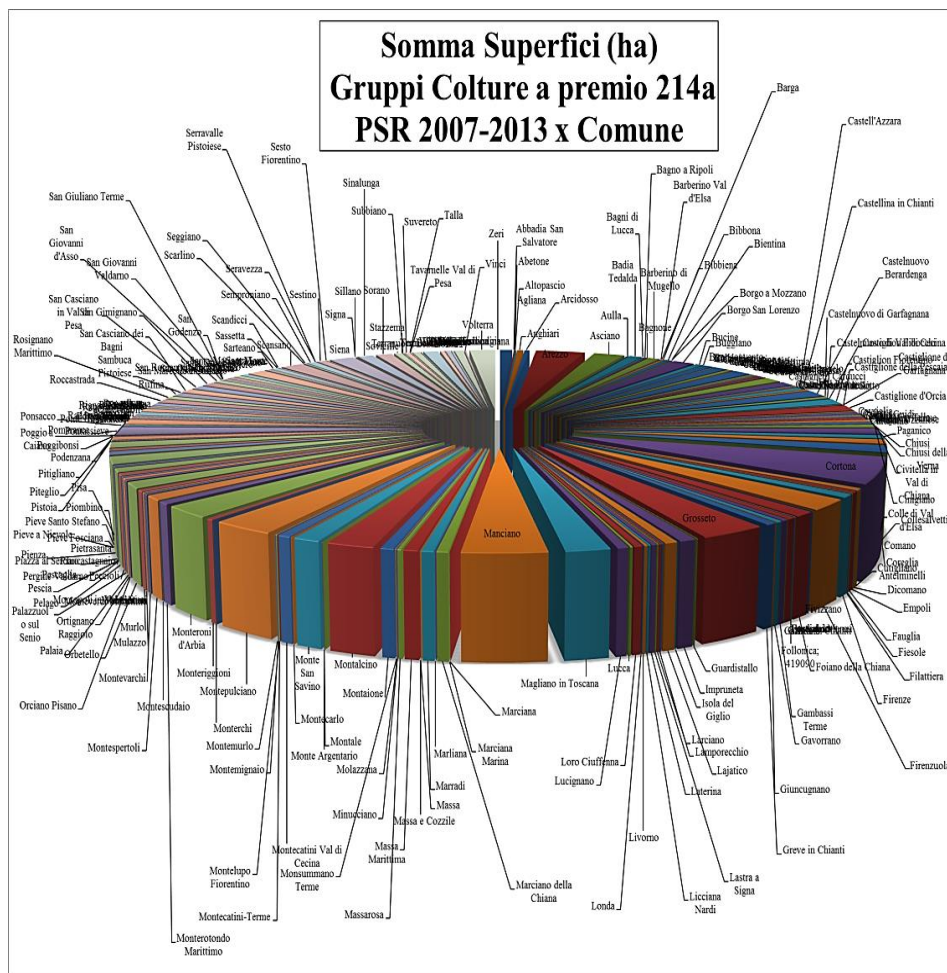


Grafico 3.36: Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a. Totali per Comune. PSR 2007-2013. Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I dati del grafico 3.36 sono riferiti alle superfici a premio agroambientale derivanti dalla Scheda Tecnica, riportata dalla Dichiarazione Unica Aziendale (DUA) e presentata da tutti i singoli beneficiari della Regione Toscana al momento dell'adesione iniziale. I dati delle domande si riferiscono al periodo 2007-2013 del Piano di Sviluppo Rurale.

Dall'analisi del grafico 3.36, risulta una situazione particolarmente complessa, data principalmente dal grande numero dei comuni presenti sul territorio regionale toscano, pari a 279.

Per analizzare nel dettaglio i risultati dei singoli comuni, è stato scelto di rappresentare graficamente solo i comuni superiori alla media mostrati nel grafico 3.37.

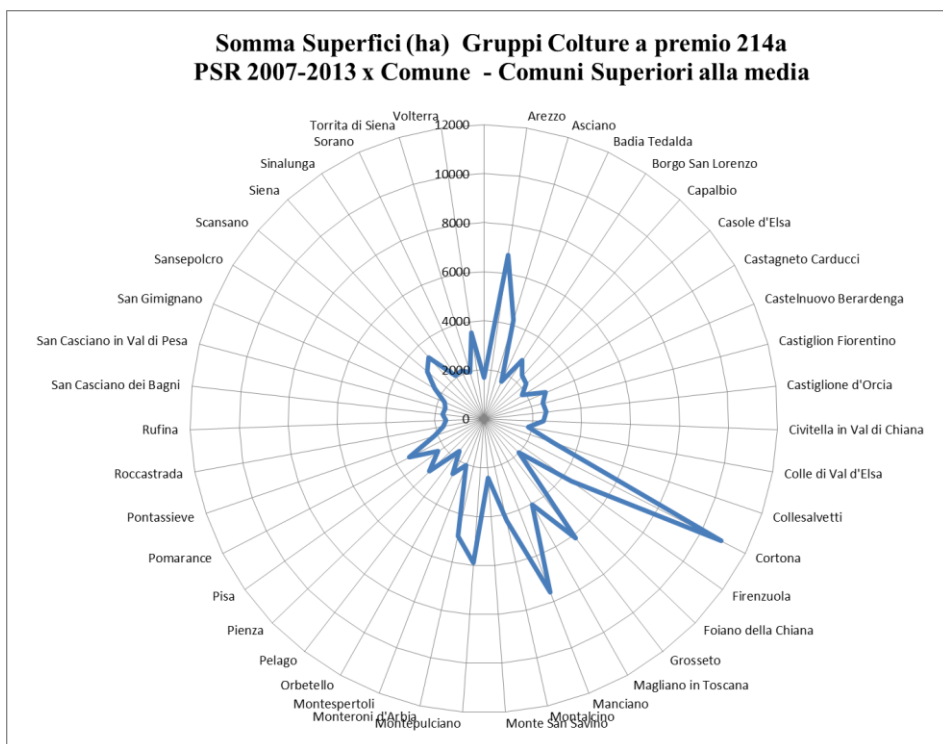


Grafico 3.37 Superfici Gruppi Coltura a premio misura 214a. Totali per Comune. Comuni superiori alla media - PSR 2007-2013.
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Dall'analisi del grafico 3.37, risulta che il comune con maggiore superficie agroambientale, biologica (214a1) e integrata (214a2) della regione Toscana, è il comune di Cortona in provincia di Arezzo, che si attesta con quasi 11.000 ettari (10.918 ha). In seconda posizione, si trova il comune di Manciano, in provincia di Grosseto, che presenta un valore di 7.568 ha di SAU agroambientale. In terza pozione il comune di Arezzo con 6.750 ha, in quarta il comune di Grosseto con 6.141 ha.

Successivamente si posizionano i comuni di Montepulciano, Monteroni d'Arbia, Firenzuola, Montalcino, Asciano.

I restanti comuni, anche se nettamente inferiori ai precedenti, rappresentano comunque tutti, risultati di notevole spessore.

3.1.11.17 Superfici Colture a premio misura 214a

Il grafico 3.38, riassume il totale delle superfici biologiche e integrate della Regione Toscana, suddivise in base alla Coltura ed alla Varietà.

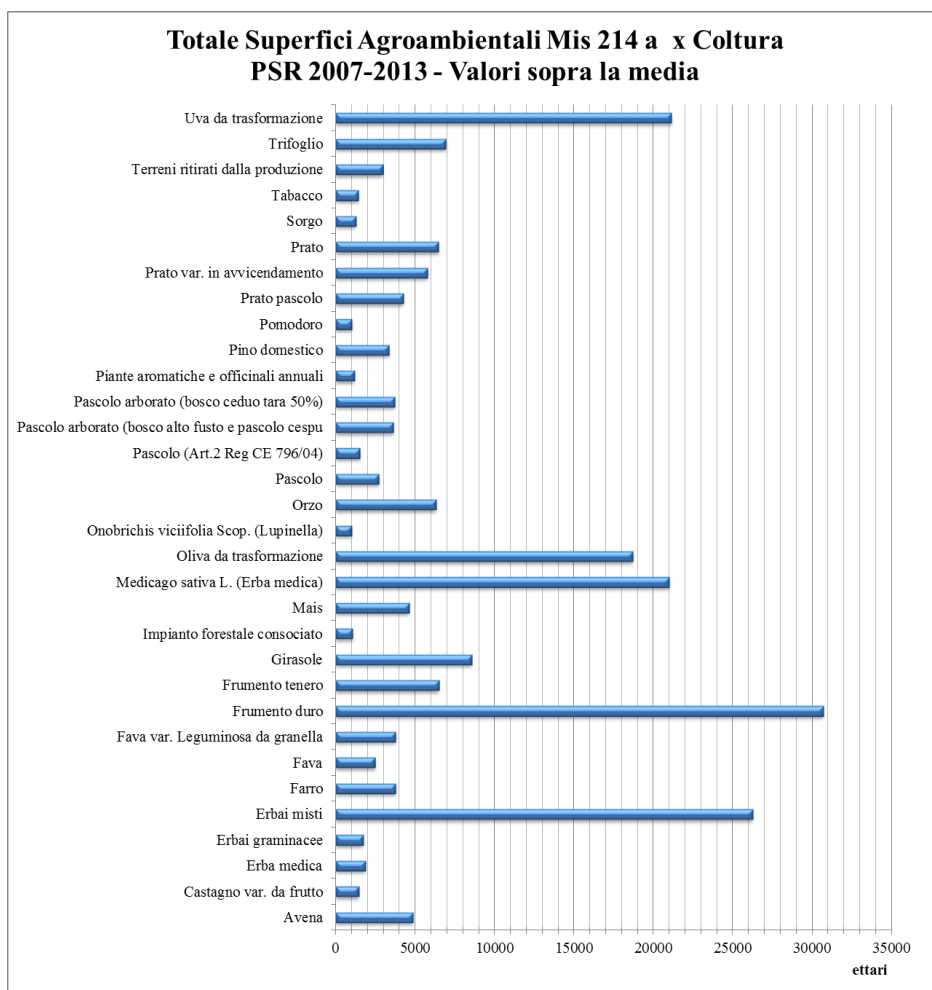


Grafico 3.38 Totale Superfici Agroambientali misura 214a per Coltura. Valori sopra la media. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

I dati delle superfici prelevati dal database ARTEA, sono riferiti alle superfici a premio agroambientale derivanti dalla Scheda Tecnica, riportata dalla Dichiarazione Unica Aziendale (DUA) e presentata da tutti i singoli beneficiari della Regione Toscana al momento dell'adesione iniziale. I dati delle domande si riferiscono al periodo 2007-2013 del Piano di Sviluppo Rurale.

Ogni tipologia di Coltura facente parte dei vari Gruppi Coltura oggetto di premio agroambientale, è identificata all'interno del Sistema Informativo di ARTEA, con un Codice Specie, un Codice Varietà, un Codice Regime, e dalla descrizione della coltura. Ai fini dello scambio dei dati con l'Organismo Pagatore Nazionale AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), i codici illustrati, sono collegati a codici propri di AGEA. Poiché le tipologie di colture identificate per le superfici oggetto d'impegno agroambientale sono più di 450, il grafico 3.38 mostra i valori dei risultati per le colture che presentano un totale di superficie espressa in ettari, superiore alla media.

Dall'analisi del grafico 3.38, sono evidenti le differenze tra le varie tipologie di colture.

Per analizzare nel dettaglio i risultati delle singole colture, è stato scelto ridurre ulteriormente il numero di colture, rappresentando graficamente solo le prime dieci con i valori maggiormente rilevanti di ettari in conduzione biologica e integrata.

Il grafico 3.39, mostra i valori dei risultati più significativi per le colture oggetto di impegno agroambientale, della misura 214a del PSR 2007-2013.

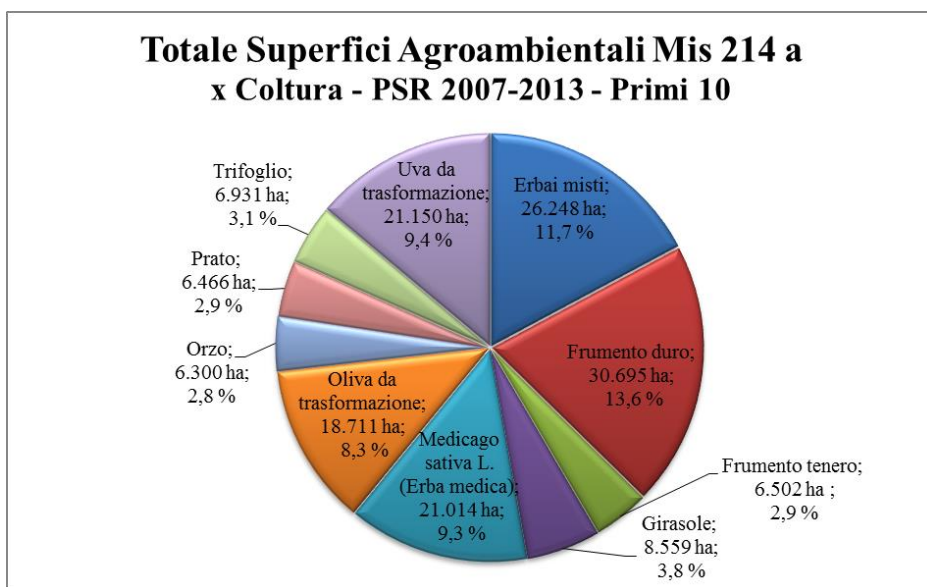


Grafico 3.39 Totale Superfici Agroambientali misura 214a per Coltura. Primi 10 valori. PSR 2007-2013.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Dall'analisi del grafico, i risultati evidenziano che la coltura più importante a livello di superficie condotta è il frumento duro, che con 30.695 ettari rappresenta il 13,6% del totale delle superfici ad impegno agroambientale, pari a 225.298 ettari.

Al secondo posto si trovano gli erbai misti che con 26.248 ettari rappresentano l'11,7% del totale, mentre al terzo posto, l'uva da trasformazione con 21.150 ettari (9,4 %).

Successivamente, in ordine di ettari di superficie, si trovano:

- erba medica con 21.014 ettari (9,3%);
- oliva da trasformazione 18.711 ettari (8,3%);
- girasole 8.559 ettari (3,8%);
- trifoglio 6.931 ettari (3,1%);
- frumento tenero 6.502 ettari (2,9%);
- prato 6.466 ettari (2,9%);
- orzo 6.300 ettari (2,8%).

3.1.12 Gli obiettivi del PSR sono coerenti con la distribuzione dei fondi? Un caso di studio in Toscana

Un lavoro svolto nel 2014 all'interno del Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF) ha permesso di analizzare la coerenza degli obiettivi del PSR con la distribuzione di fondi comunitari (Pagnotta, Scozzafava, Gabbrielli, Casini, 2014).

Considerando che la nuova riforma della PAC ha previsto per il 2020 una riduzione complessiva dei fondi sia per il I Pilastro, sia per la Politica di Sviluppo Rurale e le difficoltà del settore primario, un obiettivo fondamentale per la politica è raggiungere un'allocazione efficiente delle risorse. Lo studio, ha offerto un'interessante contributo ponendosi l'obiettivo di creare uno strumento dinamico in grado di coadiuvare il decisore pubblico nella valutazione ex-ante e/o ex-post della coerenza tra gli obiettivi prefissati e l'effettiva distribuzione dei fondi.

Come caso di studio sono stati presi in esame i pagamenti agroambientali (Misura 214) del PSR 2007-2013 della Regione Toscana, misura per la quale vi è stata una maggiore spesa pubblica. Valutando gli obiettivi politici della misura, è stata analizzata l'effettiva distribuzione dei pagamenti sul territorio. L'approccio metodologico utilizzato potrebbe costituire uno strumento utile per coadiuvare i policy maker nelle loro decisioni, anche per le altre misure della nuova programmazione 2014-2020. Utilizzando come fonte di dati il VI° Censimento Generale

dell'Agricoltura (2010) e il database ARTEA, la figura 3.3, mostra le percentuali di SAU per comune delle aziende che hanno beneficiato della Misura 214, in relazione al totale della SAU comunale e la percentuale di aziende finanziate. Il colore più scuro indica i comuni con una superficie maggiore rispetto al totale.

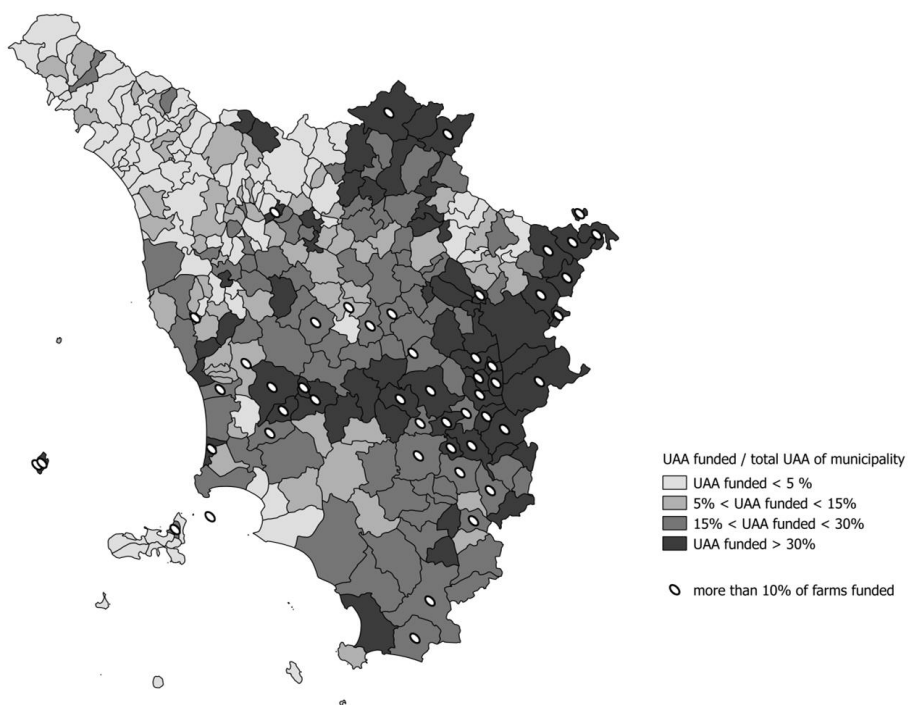


Figura 3.3 Percentuale di SAU per comune delle aziende che hanno beneficiato di Misura 214, in relazione al totale SAU comunale (e la percentuale di aziende finanziate) Fonte: Elaborazione su dati Censimento ed Artea (Pagnotta, Scozzafava, Gabbrielli, Casini, 2014)

Dalla figura emerge come tre zone della regione, una vasta area situata nel nord, tra le province di Massa-Carrara, Lucca e Pistoia, e le altre due situate nella parte sud-ovest della provincia di Grosseto, e ad est della provincia di Arezzo, abbiano avuto una % di SAU oggetto d'impegno agroambientale inferiore al 5%, rispetto alla SAU totale del comune. Mentre le zone, dove la concentrazione è stata nettamente maggiore, sono emerse nella parte a sud della provincia di Arezzo e in quella ad ovest di Siena.

Utilizzando un modello di regressione logica binomiale, che si è avvalso delle variabili esplicative mostrate nella tabella 3.7, è stato possibile analizzare la probabilità di finanziamento delle misure agroambientali del PSR per le aziende agricole.

Tabella 3.7 Elenco delle variabili esplicative considerate nel modello

	Description	Source
Dependent variable: Farm funded	1 if farm receives RDP Measure 214 funds (period 2007-2013) 0 if farm doesn't receives RDP Measure 214 funds	ARTEA
<i>Farm location</i>		
Hill	1 if farm is located in the hill 0 if farm is located in the mountain or in the plain	Census
Declining rural area (RDP zoning)	1 if farm is located in declining rural area 0 if farm is located in other RDP zoning	RDP 07-13
<i>Farm size and Typology of Agricultural Holdings</i>		
Large farm	1 if the farm size \geq 35 ha	Census
Field crops / total UAA	% of field crops with respect to the total UAA	Census
Grazing livestock (TAH)	1 if specialising in livestock 0 if specialising in other TAH	Census
<i>Quality of production and agronomic practices</i>		
PDO	1 if PDO products	Census
DOC-DOCG wine production	1 if farm produces DOC-DOCG wine	Census
Agritourism	1 if agritourism in farm	Census
Multifunctional activities	1 if farm carries out school or handicraft activities	Census
Grassing UAA / Total UAA	% of grassing UAA with respect to the total UAA	Census
Conservative agronomic practices	1 if farm carries out conservative agronomic practices	Census
Irrigated UAA / Total UAA	% of irrigated UAA with respect to the total UAA	Census
<i>Farmer features</i>		
Young manager	1 if manager \leq 40 years old	Census
Professional farmer	1 if manager is a professional farmer	ARTEA
High level of study	1 if secondary school or university 0 if primary school	Census
Training courses	1 if manager is attending training courses	Census
<i>Farm Labour</i>		
Extra-farm activities > Farm activities	1 if manager extra-farm activities > farm activities	Census
Extra-labour	working days	Census
<i>Economic results and modern farm</i>		
Sale of farm products > 50% tot. revenues	1 if the sale of products > 50% of the total farm revenues 0 if direct payments (CAP) or revenues from related activities > 50% of the total farm revenues	Census
Farm with internet site	1 if farm has an internet site	Census
Management accounting	1 if farm performs accounting	Census

Fonte: Elaborazione su dati Censimento ed Artea (Pagnotta, Scozzafava, Gabbrielli, Casini, 2014)

Per ogni variabile esplicativa, il modello logit ha calcolato la probabilità di ogni variabile nel determinare la concessione di pagamenti agroambientali. La tabella 3.8 riporta i risultati dell'applicazione del modello logit per la Misura 214.

Tabella 3.8 Risultati Modello Logit per PSR Misura "Pagamenti agroambientali"

	Coeff.	Std.Error	Sign
<i>Farm location</i>			
Hill	0.6484	0.0475	***
Declining rural area (RDP zoning)	0.0357	0.0368	
<i>Farm size and Typology of Agricultural Holdings</i>			
Large farm	0.7502	0.0473	***
Field crops / total UAA	0.0040	0.0005	***
Grazing livestock (TAH)	-0.0164	0.0644	
<i>Quality of production and agronomic practices</i>			
PDO	0.3181	0.0414	***
DOC-DOCG wine production	0.4121	0.0443	***
Agritourism	0.3666	0.0556	***
Multifunctional activities	0.6465	0.1278	***
Grassing UAA / Total UAA	0.2150	0.0736	**
Conservative agronomic practices	0.0314	0.0671	
Irrigated UAA / Total UAA	-0.0512	0.0909	
<i>Farmer features</i>			
Young manager	0.1838	0.0441	***
Professional farmer	1.9050	0.0467	***
High level of study	0.5232	0.0388	***
Training courses	0.2837	0.0535	***
<i>Farm Labour</i>			
Extra-farm activities > Farm activities	-0.3136	0.0724	***
Extra-labour	-0.0001	0.0000	**
<i>Economic results and modern farm</i>			
Sale of farm products > 50% tot. Revenues	0.0076	0.0420	
Farm with internet site	0.3368	0.0530	***
Management accounting	0.7569	0.0549	***
(Intercept)	-5.3700	0.0654	***

Fonte: Elaborazione su dati Censimento ed Artea (Pagnotta, Scozzafava, Gabbrielli, Casini, 2014)

Dai risultati del modello logit, è stato possibile evidenziare le caratteristiche delle aziende agricole e degli agricoltori, che hanno influenzano positivamente la ricezione di finanziamenti della Misura 214. A questo proposito, è stato possibile affermare che a differenza dei

risultati ottenuti da Wossink e Wenum (2003), la tipologia di coltura ha influito sulla ricezione dei pagamenti agroambientali. Infatti, la tipologia di coltivazione a seminativi ha ottenuto una maggiore probabilità di essere finanziata rispetto alle colture permanenti o alle altre utilizzazioni del suolo (Wossink e Wenum, 2003).

Inoltre, a differenza di quanto sostenuto da Pascucci *et al.* (2011, 2013), l'estesa dimensione aziendale ha incoraggiato i produttori a partecipare a programmi agroambientali. Questo risultato è apparso piuttosto prevedibile dato che la partecipazione a questa misura è meno conveniente per le piccole aziende, a causa dei costi di transazione alti e per il pagamento legato alla superficie che non consente economie di scala, che potrebbero indurre l'agricoltore a modificare la sua coltivazione e le pratiche agronomiche (Pascucci *et al.*, 2011 e 2013).

I risultati del modello, mostrati nella tabella 3.9, hanno evidenziato altresì, che le aziende agricole con produzioni di qualità e con attività diversificate, cioè che svolgono altre attività oltre alla produzione di beni primari, hanno avuto una maggiore probabilità di essere finanziate rispetto alle aziende con un'attività non diversificata ed una produzione non certificata. Inoltre, per quanto riguarda le caratteristiche dell'agricoltore, i risultati hanno mostrato un effetto positivo tra i giovani manager con un elevato livello di istruzione, che rimangono in aggiornamento costante sulle problematiche del settore e sulle possibilità di miglioramento. Al contrario, i dirigenti anziani con un basso livello di istruzione, e non aggiornati sulle sfide offerte dal mercato, hanno raggiunto risultati opposti.

Tabella 3.9 Caratteristiche dei beneficiari che hanno una maggiore probabilità di ricevere o non ricevere finanziamenti agroambientali.

Positive features	Negative features
<ul style="list-style-type: none"> • Farm located in the hill • Large farm • Main production: field crops • Quality production (PDO, DOC, DOCG) • Agritourism and related activities • Young, dynamic and professional farmer with high level of study • Modern farm, with internet site and management accounting 	<ul style="list-style-type: none"> • Farm located in the mountains or in the plain • Small and mid-size farm • Main production: permanent crops and livestock breeding • Absence of quality-certified products • No other activities in farm • Old farmer, with low level of study, which doesn't attend training courses • Farm without internet site

Fonte: Elaborazione su dati Censimento ed Artea (Pagnotta, Scozzafava, Gabbrielli, Casini, 2014)

I risultati hanno confermato precedenti lavori di Giannakis (2014), Hynes e Garvey (2009) e Damianos e Giannakopoulos (2002), che avevano evidenziato negli agricoltori giovani e ben istruiti, una maggiore consapevolezza dell'ambiente e un maggiore entusiasmo per l'innovazione, come per le misure agro-ambientali, rispetto agli agricoltori più anziani che erano risultati più conservatori e scettici. Inoltre, i manager full-time erano maggiormente interessati a partecipare alle misure agroambientali, rispetto ad agricoltori part-time (Giannakis, 2014; Hynes *et al.*, 2009; Damianos, 2002).

I risultati del lavoro hanno dimostrato l'importanza di conoscere ex-ante il profilo delle aziende con maggiori possibilità di ricevere finanziamenti pubblici. Sapere quali condizioni hanno favorito l'accesso al finanziamento per la misura 214 del PSR può quindi rivelarsi strategico per il decisore pubblico nella fase di programmazione (ex ante) dei nuovi programmi di sviluppo rurale e, in una prospettiva più ampia, per analizzare la coerenza tra obiettivi stabiliti ed efficacia della spesa di denaro pubblico.

3.1.13 Transizione tra i due periodi di programmazione comunitaria 2007-2013 e 2014-2020

La creazione di regole per disciplinare il passaggio tra due periodi di programmazione risulta essere un passaggio ordinario, specialmente nello Sviluppo Rurale, dove sono presenti misure a carattere pluriennale come le misure Agroambientali.

Il passaggio dalla programmazione 2007-2013 alla programmazione 2014-2020, risulta però molto particolare a causa, sia della tempistica relativa all'approvazione dei regolamenti generali, sia per la cosiddetta "baseline" che interessa il collegamento diretto tra le misure agro-climatiche e ambientali dello sviluppo rurale con le misure previste dal primo pilastro della PAC.

La necessità di predisporre norme specifiche per la transizione tra i due periodi di programmazione è stata determinata principalmente dai ritardi con cui si è giunti all'approvazione del nuovo regime dei pagamenti diretti e dall'esigenza di dare agli organismi pagatori nazionali il tempo per creare le disposizioni applicative ed informare gli agricoltori circa le novità poste in essere.

Il nuovo regolamento sui pagamenti diretti entrerà pertanto in vigore nel 2015. Questa decisione ha determinato la necessità di stabilire delle

norme di transizione aggiuntive anche per le misure agroambientali e climatiche dello sviluppo rurale.

Il periodo di transizione tra le due programmazioni ha visto da parte della Commissione europea l'elaborazione di vari provvedimenti, tra cui il regolamento (UE) n. 335/2013³⁵ e il regolamento (UE) n. 1310/2013³⁶.

Il Regolamento di esecuzione (UE) N. 335/2013 della commissione del 12 aprile 2013, chiarisce che inevitabilmente vi sarà una sovrapposizione tra l'applicazione dei Piani di Sviluppo Rurale della programmazione 2007-2013 e quella del 2014-2020, e che le risorse stanziare per il FEASR nel periodo di programmazione post 2013 dovranno essere utilizzate per attuare la nuova strategia di sviluppo rurale. Infatti, al suo interno sono stabilite alcune regole al fine di garantire la continuità nell'esecuzione della politica di sviluppo rurale, ma anche per assicurare un non eccessivo assorbimento delle risorse finanziarie disponibili per le misure del periodo di programmazione 2007-2013 che "transitano" nel periodo di programmazione successivo. In conseguenza di ciò, gli aspetti trattati nel regolamento fanno riferimento all'ammissibilità di determinate operazioni, esulando dal trattare aspetti legati alle baseline delle misure.

Inoltre, il rilevante problema dello slittamento della nuova Politica Agricola Comunitaria, che potrà creare un'interruzione dell'attuazione della politica sulle misure ad impegno pluriennale, ha portato a prorogare la possibilità di prolungare la durata di impegni già iniziati nella odierna programmazione, fino alla fine del periodo di erogazione del premio a cui si riferisce la domanda di pagamento del 2014.

Il regolamento (UE) n. 1310/2013 introduce invece regole di transizione specifiche sia per il regime dei pagamenti diretti che per le misure agroambientali e climatiche dello sviluppo rurale.

³⁵ REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) N. 335/2013 DELLA COMMISSIONE del 12 aprile 2013 che modifica il regolamento (CE) n. 1974/2006 recante disposizioni di applicazione del regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea 13.4.2013

³⁶ REGOLAMENTO (UE) N. 1310/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 dicembre 2013 che stabilisce alcune disposizioni transitorie sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), modifica il regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne le risorse e la loro distribuzione in relazione all'anno 2014 e modifica il regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio e i regolamenti (UE) n. 1307/2013, (UE) n. 1306/2013 e (UE) n. 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne la loro applicazione nell'anno 2014. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. 20.12.2013

3.1.14 La nuova programmazione 2014-2020 e il nuovo Piano di Sviluppo Rurale della Regione Toscana.

L'analisi della nuova Politica Agricola Comune ha permesso di comprendere come, in linea con la strategia Europa 2020 (Unione Europea, 2011), e con gli obiettivi generali della PAC, la principale missione della politica di sviluppo rurale dell'UE dal 2014 al 2020 può essere descritta attraverso tre obiettivi strategici di lungo termine, con cui intende concorrere:

- alla competitività dell'agricoltura;
- alla gestione sostenibile delle risorse naturali e all'azione per il clima;
- a uno sviluppo equilibrato delle zone rurali.

Conseguentemente, al fine di gestire l'utilizzo della politica di sviluppo rurale attraverso programmi di sviluppo rurale (PSR), a partire dal 2013 gli obiettivi generali di lungo termine elencati precedentemente sono stati considerati come "priorità" dei futuri PSR e per ciascuna priorità sono state individuate specifiche "aree di intervento".

Il nuovo PSR 2014-2020 ³⁷ si basa su 3 obiettivi e 6 priorità dell'Unione Europea, di seguito schematizzate:

1. promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali;
2. potenziare la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e la redditività delle aziende agricole;
3. promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
4. preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi dipendenti dall'agricoltura e dalle foreste;
5. incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
6. adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

³⁷ REGOLAMENTO (UE) N. 1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, del 17 dicembre 2013 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) e che abroga il regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. 20.12.2013

Dall'analisi del Regolamento di transizione tra le due programmazioni (2007-2013 e 2014-2020) è emerso che gli elementi più importanti da considerare nella stesura dei PSR sono riferiti alla definizione di obiettivi, quantificati rispetto alle nuove priorità ed aree d'intervento a queste associate, sulla scorta di indicatori di obiettivi coerenti provenienti dal Quadro Comune per il Monitoraggio e la Valutazione (QCMV). Gli indicatori dei PSR, dovranno fare tesoro delle lezioni apprese dalle esperienze di attuazione del II pilastro della PAC. Inoltre gli indicatori e i dati di riferimento dovranno essere abbastanza accurati ed estesi da fornire informazioni interessanti sullo sviluppo rurale, ma al tempo stesso sufficientemente specifici da dimostrare con chiarezza i vantaggi offerti dalle azioni dei PSR rispetto all'influenza esercitata da una serie di fattori esterni.

Infine, le nuove misure dei PSR saranno definite in base alle tipologie di sostegno offerto e di beneficiari individuati, anziché in base alle priorità, mentre il numero di misure presentate per i PSR del periodo 2014-2020 sarà inferiore rispetto al ventaglio di misure che ha caratterizzato il periodo 2007-2013.

Le *Linee Guida delle Misure Agro-climatico-ambientali* (European Commission, 2013), rappresentano il documento creato dalla Commissione Europea con l'obiettivo di fornire chiarimenti agli Stati membri per la programmazione e l'attuazione della misura agro-climatico-ambientale attraverso i programmi di sviluppo rurale (PSR). In essa sono illustrati tutti gli elementi tecnici necessari per l'impostazione delle nuove misure agro-climatiche-ambientali del PSR della nuova programmazione 2014-2020, come ad esempio la tipologia di beneficiari che potranno accedere alla misura, gli impegni da rispettare o la durata dell'impegno assunto (European Commission, 2013).

Uno dei temi centrali della riforma della PAC è relativo al "greening", che inserito all'interno del I pilastro, esso avrà impatto sugli obblighi che gli agricoltori dovranno rispettare a prescindere dell'adesione a specifiche misure agro-climatiche (la cosiddetta "baseline"). In particolare non viene previsto un premio aggiuntivo sugli impegni che dovrebbero già essere rispettati dagli agricoltori.

Dall'analisi dei nuovi regolamenti comunitari ³⁸ è emersa l'importanza del ruolo delle misure Agro-Climatiche-Ambientali nel migliorare e mantenere in buono stato l'ambiente e nel contribuire alla mitigazione

³⁸ REGOLAMENTO (UE) N. 1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, del 17 dicembre 2013 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) e che abroga il regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. 20.12.2013

dei cambiamenti climatici. Il nome, anche se apparentemente cambiato rispetto alle misure agroambientali della vecchia programmazione 2007-2013, non prevede nessun cambiamento nella sostanza, in quanto i beneficiari degli interventi saranno premiati per impegnarsi in pratiche agricole che forniscono maggiore vantaggio ambientale rispetto alle loro pratiche attuali. In sostanza i nuovi beneficiari saranno remunerati per le perdite di reddito e per i costi aggiuntivi derivanti dalle nuove pratiche, che vanno al di là della "baseline".

All'interno della proposta di Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020³⁹, si specifica che è necessario perseguire la valorizzazione del ruolo positivo che le attività agricole zootecniche e forestali possono esercitare per la protezione del suolo, la tutela delle risorse idriche, il mantenimento e l'incremento del tenore di sostanza organica nei suoli, la tutela della biodiversità e la conservazione del paesaggio. Inoltre viene fatto anche un esplicito riferimento alla riduzione dell'impatto ambientale delle attività agro-zootecniche principalmente collegato al contenimento dell'uso di fertilizzanti e di fitofarmaci.

Nella nuova programmazione le misure agroambientali della ex-214, sono rappresentate dalla misura 10 "Pagamenti-agroclimatico-ambientali" (art.28) che si suddivide nelle seguenti sottomisure:

- 10.1 "Pagamenti per impegni agro-climatico-ambientali";
- 10.2 "Sostegno alla conservazione e all'uso sostenibile delle risorse genetiche in agricoltura";

e dalla misura 11 "Agricoltura Biologica" (art. 29) che si suddivide nelle seguenti sottomisure:

- 11.1 "Introduzione dell'agricoltura biologica"
- 11.2 "Mantenimento dell'agricoltura biologica"

La sottomisura 10.1 è finalizzata a promuovere comportamenti virtuosi nella gestione dell'azienda agricola verso forme caratterizzate da un minor impatto ambientale, non soltanto rispetto al contenimento degli

³⁹ REGIONE TOSCANA (2014) Delibera n.616 del 21-07-2014 Programma di sviluppo rurale 2014/2020 della Regione Toscana: approvazione della proposta da inviare alla Commissione europea D.G. Competitività del Sistema Regionale e Sviluppo delle Competenze. Allegato A

inquinanti o all'uso razionale della risorsa idrica, ma anche attraverso tecniche colturali che ne conseguono; essa si divide nelle seguenti operazioni:

- 10.1.1 “Conservazione del suolo e della sostanza organica”;
- 10.1.2 “Riduzione degli input chimici e idrici”;
- 10.1.3 “Mantenimento di pascoli e oliveti con finalità ambientali/paesaggistiche”;
- 10.1.4 “Gestione estensiva dell'allevamento”;
- 10.1.5 “Conservazione di risorse genetiche animali per la salvaguardia della biodiversità”;
- 10.1.6 “Coltivazione delle varietà locali a rischio di estinzione”;
- 10.1.7 “Introduzione e/o mantenimento di metodi di produzione integrata per la coltura del tabacco con impegni aggiuntivi”;

Sempre all'interno della proposta di Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, si specifica che in relazione all'estesa presenza di seminativi e colture arboree (oliveti e vigneti) in aree collinari e montane della Toscana, quindi a rischio idrogeologico, la Misura 10 incentiverà l'adozione di pratiche agricole che contribuiranno alla difesa del suolo da fenomeni di erosione e all'aumento della ritenzione idrica dei suoli, come ad esempio la riduzione delle lavorazioni, gli inerbimenti, l'incremento delle colture erbacee permanenti, l'incremento della sostanza organica dei suoli.

Inoltre, grazie a pratiche agricole che possono contenere l'uso dei fertilizzanti e dell'irrigazione sarà favorito l'incremento della sostanza organica e il rallentamento della sua mineralizzazione, permettendo così una riduzione delle emissioni di gas serra e di ammoniaca prodotte.

3.1.15 Entità degli impegni delle misure che impatteranno sulla programmazione 2014-2020, assunti sulla programmazione 2007-2013. Calcolo programmazione impegni futuri.

Nel periodo di transizione dalla programmazione 2007-2013 alla programmazione 2014-2020 vi sono alcune misure della precedente programmazione che potranno essere pagate sui fondi della programmazione 2014-2020. Tra queste vi sono le misure del PSR a premio/indennità 211, 212, 214, 221, 223 e 225 che prevedono impegni e premi/indennità pluriennali aventi origine nel periodo 2010-2013 o 2014 ove consentito dal regolamento (UE) 335/2013. Sulle suddette misure è stato possibile valutare l'impegno massimo previsto a valere sui fondi oggetto dell'attuale programma, fatte salve le possibili riduzioni dovute a rinunce, revoche o recuperi. Inoltre, ai sensi dell'art.1 del regolamento (UE) 1310/2013, la Regione Toscana si è avvalsa della possibilità di prevedere un pagamento a valere sui fondi 2014-2020 per ulteriori impegni.

Tabella 3.10 Programmazione PSR 2007/2013. Importo massimo erogabile per domande relative a misure che impatteranno sulla programmazione 2014-2020 assunti sulla programmazione 2007-2013.

Anno di competenza	Impegni assunti su programmazione 2007-2013 con impatto su programmazione 2014-2020 Misura 214a1,a2 e ZVN Importo massimo erogabile x Anno di competenza (espresso in €) (Ipotesi di Spesa 2014-2018)
2014	28.173.391
2015	18.328.614
2016	15.856.294
2017	15.203.275
2018	13.873.884

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

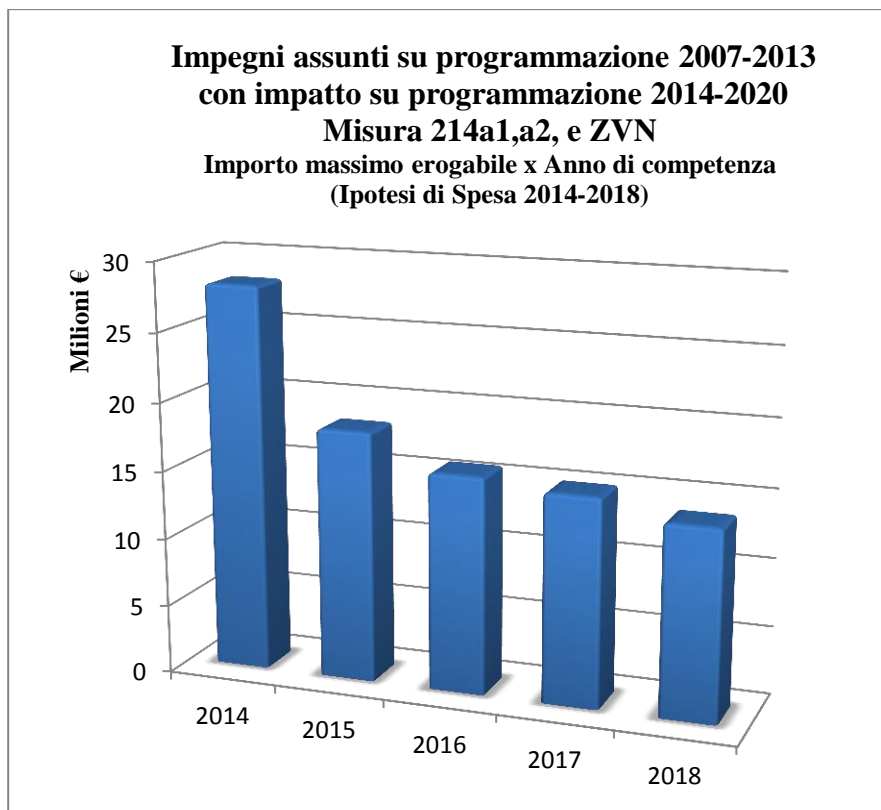


Grafico 3.40 Programmazione PSR 2007/2013. Entità degli impegni relativi a misure che impatteranno sulla programmazione 2014-2020 assunti sulla programmazione 2007-2013. Calcolo programmazione impegni futuri.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Il grafico 3.40 rappresenta l'importo massimo di spesa erogabile dal 2014 al 2018 in base agli impegni già in essere o iniziati nel 2014, per la Misura 214a1 e 214a2 (compresa la linea finanziaria dedicata ZVN). L'ipotesi dell'andamento della spesa si riferisce all'entità degli impegni assunti per il PSR nella programmazione 2007-2013 relativi a misure che impatteranno sulla programmazione 2014-2020. Possiamo notare come la quota più consistente degli impegni terminerà nel 2014, questo perché la maggior parte degli impegni assunti è iniziata nel 2009. Gli impegni iniziati nel 2007 e 2008, invece, hanno già terminato il quinquennio nel 2012-2013.

Anche se i quasi 30 ml di € del 2014 rappresentano il 31% del totale, maggiormente significativo appare il valore relativo al 2018, dove saranno spesi quasi 14 ml di € pari al 15%, a valere sul bilancio 2014-2020. Dal grafico si comprende come gran parte delle risorse assegnate al

PSR 2014-2020, pari a 91 ml di €, risultano essere già impegnate e quindi spese.

Considerato il rilevante problema del disimpegno automatico (n+2), ad alcuni mesi dall'approvazione ufficiale del nuovo PSR, sembra già prospettarsi un buon risultato di spesa nel nuovo PSR 2014-2020.

3.1.16 Confronto tra 3 programmazioni comunitarie (2000-2006,2007-2013,2014-2020)

Grazie all'analisi della proposta del Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana 2014-2020 e l'utilizzo di un database appositamente costruito implementando dati relativi agli importi pagati per le superfici agroambientali (biologico ed integrato) e dati relativi a gli importi a premio dei gruppi coltura assegnati alle 3 programmazioni comunitarie (PSR 2000-2006, PSR 2007-2013, PSR 2014-2020), entrambi rilevati dal Sistema Informativo di ARTEA, è stato possibile effettuare un confronto sulla distribuzione degli aiuti in funzione dei tre diversi periodi temporali.

Il confronto è stato effettuato per gli importi pagati e pagabili, collegati ai gruppi coltura che identificavano i raggruppamenti delle varie colture a premio. All'interno dei singoli gruppi coltura a premio per l'agricoltura biologica è stata inserita un'ulteriore suddivisione tra superfici in introduzione e mantenimento così come previsto nei bandi di misura.

I dati delle superfici a premio sono relativi al 2013. Per il calcolo dell'importo dei premi del PSR 2014-2020, è stata utilizzata la Proposta del PSR 2014-2020 della Regione Toscana, trasmessa alla Commissione europea il 22 luglio 2014.

Nella tabella 3.11 sono visibili gli importi dei premi per singoli gruppi coltura dei PSR 2000-2006, 2007-2013, 2014-2020.

Tabella 3.11 Importi premi per singoli gruppi coltura per i PSR 2000-2006, 2007-2013, 2014-2020.

Gruppo Coltura a premio	Importo premio PSR 2000-2006 €/ha	Importo premio PSR 2007-2013 €/ha	Importo premio PSR 2014-2020 €/ha
214.a1 Castagno da frutto introduzione	200	480	0
214.a1 Castagno da frutto mantenimento	200	400	0
214.a1 Cereali (intr.)	270	160	293
214.a1 Cereali (mant.)	270	150	244
214.a1 Cereali introduzione	270	160	293

214.a1 Cereali mantenimento	270	150	244
214.a1 Foraggere (intr.)	400	300	308
214.a1 Foraggere (mant.)	400	300	257
214.a1 Foraggere introduzione	400	300	308
214.a1 Foraggere mantenimento	400	300	257
214.a1 Frutti-floro-vivaismo (intr.)	810	840	600
214.a1 Frutti-floro-vivaismo (mant.)	810	700	500
214.a1 Frutti-floro-vivaismo introduzione	810	840	600
214.a1 Frutti-floro-vivaismo mantenimento	810	700	500
214.a1 Industriali-oleaginose (intr.)	405	150	293
214.a1 Industriali-oleaginose (mant.)	405	140	244
214.a1 Industriali-oleaginose introduzione	405	150	293
214.a1 Industriali-oleaginose mantenimento	405	140	244
214.a1 Leguminose da granella (intr.)	270	115	293
214.a1 Leguminose da granella (mant.)	270	100	244
214.a1 Leguminose da granella introduzione	270	115	293
214.a1 Leguminose da granella mantenimento	270	100	244
214.a1 Mais (intr.)	390	250	293
214.a1 Mais (mant.)	390	230	244
214.a1 Mais introduzione	390	250	293
214.a1 Mais mantenimento	390	230	244
214.a1 Olivo (intr.)	450	600	720
214.a1 Olivo (mant.)	450	500	600
214.a1 Olivo introduzione	450	600	720
214.a1 Olivo mantenimento	450	500	600
214.a1 Ortive (intr.)	600	480	480
214.a1 Ortive (mant.)	600	390	400
214.a1 Ortive e officinali introduzione	600	480	480
214.a1 Ortive e officinali mantenimento	600	390	400
214.a1 Ortive introduzione	600	480	480
214.a1 Ortive mantenimento	600	390	400
214.a1 Pascoli introduzione	200	175	126
214.a1 Pascoli Mantenimento	200	175	105
214.a1 Pomodoro da industria (mant.)	450	390	400
214.a1 Pomodoro da industria introduzione	450	480	480
214.a1 Pomodoro da industria mantenimento	450	390	400
214.a1 Vite (intr.)	810	700	840
214.a1 Vite (mant.)	810	650	700
214.a1 Vite introduzione	810	700	840
214.a1 Vite mantenimento	810	650	700
214.a2 Cereali	210	100	110
214.a2 Foraggere	180	60	110
214.a2 Frutti-floro-vivaismo	705	420	265
214.a2 Industriali-oleaginose	330	80	110
214.a2 Leguminose da granella	210	70	110
214.a2 Mais	300	130	110
214.a2 Olivo	360	200	300
214.a2 Ortive	540	280	230
214.a2 Ortive e officinali	540	280	230
214.a2 Pomodoro da industria	360	220	230
214.a2 Vite	675	400	450

Fonte dati: ns elaborazione su dati Regione Toscana.

Da un confronto tra gli importi, risulta evidente una coerenza tra le tre programmazioni comunitarie, infatti gli importi sono pressoché costanti, anche se risultano alcune differenze importanti. Per quanto riguarda la misura 214a1 (biologico) l'importo delle foraggere in mantenimento, diminuisce leggermente. Il gruppo floro-frutti-vivaismo invece diminuisce nettamente sia per l'introduzione che per il mantenimento.

Dai dati si può notare come invece per l'olivo aumentano tutti gli importi a premio, sia nell'introduzione che nel mantenimento. Mentre per la vite, l'aumento è evidente tra le programmazioni 2007-2013 e 2014-2020 specialmente per l'introduzione, ma risulta sempre inferiore agli importi del PSR 2000-2006 per il mantenimento.

Per quanto riguarda l'agricoltura integrata della misura 214a2, invece, dai dati possiamo notare una sostanziale diminuzione degli importi a premio su tutte le tipologie di gruppi coltura.

Utilizzando i dati delle superfici a premio, relativi al 2013, sono stati calcolati gli importi totali di ogni gruppo coltura, effettuando un ipotetico confronto tra le tre programmazioni.

La tabella 3.12 mostra gli importi totali.

Tabella 3.12 Importi premi totali per singoli gruppi coltura per i PSR 2000-2006, 2007-2013, 2014-2020, calcolati sulle singole superfici a premio.

Gruppo Coltura a premio	Somma di TOTALE PREMIO PSR 2000-2006 €	Somma di TOTALE PREMIO PSR 2007-2013 €	Somma di TOTALE PREMIO PSR 2014- 2020 €
214.a1 Castagno da frutto introduzione	103.991	249.578	0
214.a1 Castagno da frutto mantenimento	125.984	2 1.968	0
214.a1 Cereali (intr.)	107.159	63.502	116.288
214.a1 Cereali (mant.)	716.123	397.846	647.163
214.a1 Cereali introduzione	2.125.765	1.259.713	2.306.849
214.a1 Cereali mantenimento	3.971.755	2.206.530	3.589.290
214.a1 Foraggere (intr.)	158.503	118.877	122.047
214.a1 Foraggere (mant.)	2.031.597	1.523.698	1.305.301
214.a1 Foraggere introduzione	7.463.949	5.597.962	5.747.241
214.a1 Foraggere mantenimento	12.712.369	9.534.277	8.167.697
214.a1 Frutti-floro-vivaismo (intr.)	1.053	1.092	780
214.a1 Frutti-floro-vivaismo (mant.)	93.975	81.213	58.009
214.a1 Frutti-floro-vivaismo introduzione	229.345	237.839	169.885
214.a1 Frutti-floro-vivaismo mant	373.642	322.901	230.643
214.a1 Industriali-oleaginose (intr.)	32.536	12.050	23.538
214.a1 Industriali-oleaginose (mant.)	79.140	27.357	47.679
214.a1 Industriali-oleaginose introduzione	314.620	116.526	227.614
214.a1 Industriali-oleaginose mant	701.147	242.372	422.419
214.a1 Leguminose da granella (intr.)	17.428	7.423	18.912
214.a1 Leguminose da granella (mant.)	267.191	98.960	241.462
214.a1 Leguminose da granella introduz	350.133	149.131	379.959

214.a1 Leguminose da granella mant	808.350	299.389	730.509
214.a1 Mais (intr.)	2.461	1.578	1.849
214.a1 Mais (mant.)	66.593	39.273	41.664
214.a1 Mais introduzione	69.654	44.650	52.330
214.a1 Mais mantenimento	129.245	76.222	80.861
214.a1 Olivo (intr.)	49.884	66.512	79.815
214.a1 Olivo (mant.)	569.583	632.870	759.444
214.a1 Olivo introduzione	2.839.954	3.786.606	4.543.927
214.a1 Olivo mantenimento	3.317.661	3.686.291	4.423.549
214.a1 Ortive (intr.)	720	576	576
214.a1 Ortive (mant.)	36.895	23.982	24.597
214.a1 Ortive e officinali introduzione	179.406	143.525	143.525
214.a1 Ortive e officinali mantenimento	497.545	323.404	331.696
214.a1 Ortive introduzione	7.581	6.065	6.065
214.a1 Ortive mantenimento	61.576	40.025	41.051
214.a1 Pascoli introduzione	127.638	111.683	80.412
214.a1 Pascoli Mantenimento	574.817	502.964	301.779
214.a1 Pomodoro da industria (mant.)	6.750	5.850	6.000
214.a1 Pomodoro da industria introd	29.774	31.759	31.759
214.a1 Pomodoro da industria mant	61.668	53.446	54.816
214.a1 Vite (intr.)	129.198	111.653	133.984
214.a1 Vite (mant.)	810.883	650.708	700.763
214.a1 Vite introduzione	5.016.560	4.335.299	5.202.359
214.a1 Vite mantenimento	3.899.443	3.129.183	3.369.889
214.a2 Cereali	6.212.286	2.958.232	3.254.055
214.a2 Foraggere	4.123.768	1.374.589	2.520.081
214.a2 Frutti-floro-vivaismo	1.027.910	612.372	386.378
214.a2 Industriali-oleaginose	2.672.892	647.974	890.964
214.a2 Leguminose da granella	592.310	197.437	310.257
214.a2 Mais	1.016.564	440.511	372.740
214.a2 Olivo	1.396.679	775.933	1.163.899
214.a2 Ortive	54.695	28.360	23.296
214.a2 Ortive e officinali	379.986	197.030	161.846
214.a2 Pomodoro da industria	347.421	212.313	221.963
214.a2 Vite	6.197.209	3.672.420	4.131.473
Totale complessivo	75.292.967	51.721.495	58.402.946

Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA e Regione Toscana

Il grafico 3.41 mostra la somma totale importi a premio della misura 214a1 e 214a2 dei 3 PSR calcolati sui dati delle superfici a premio dell'annualità 2013.

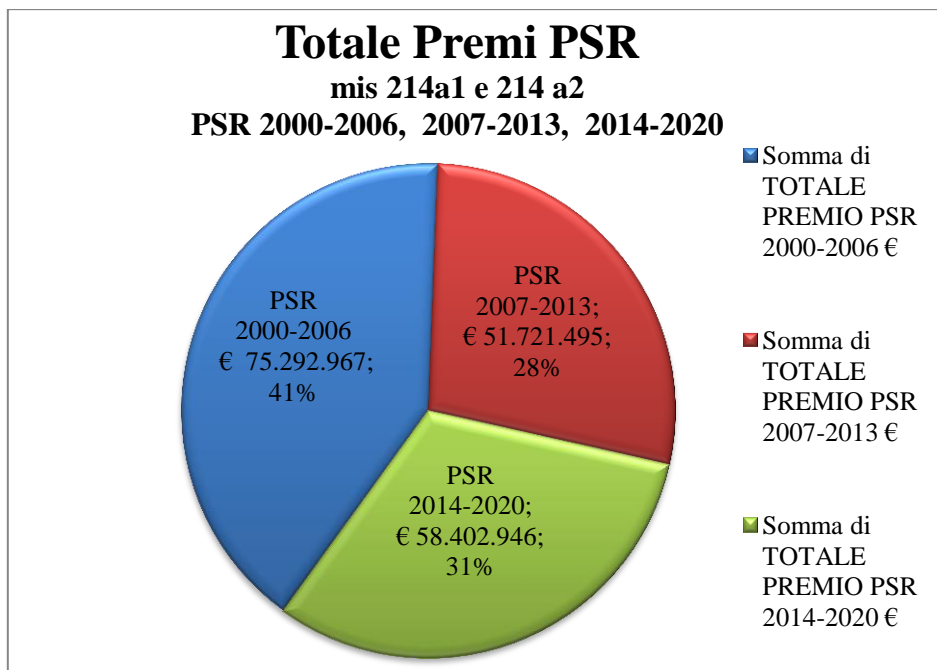


Grafico 3.41 Somma totale importi a premio mis 214a1 e 214a2 dei 3 PSR (ipotesi calcolo su superfici anno 2013)

Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA e Regione Toscana

Dal grafico 3.41 si può notare come gli importi, calcolati effettuando un'ipotetica proiezione moltiplicando i dati delle superfici a premio del 2013 estratti dal database ARTEA, con gli importi dei gruppi coltura a premio estratti dai tre Piani di Sviluppo Rurale, risultano nettamente diversi. Infatti, la proiezione del PSR 2000-2006 supera nettamente gli altri due totali. Si può notare però che, anche se l'importo minore risulta nell'odierna programmazione, nella futura (2014-2020) sembra nuovamente aumentare, con una maggiorazione di più del 10 % rispetto al 2007-2013.

Il grafico 3.42 mostra il confronto tra gli importi totali di ogni gruppo coltura nelle tre programmazioni.

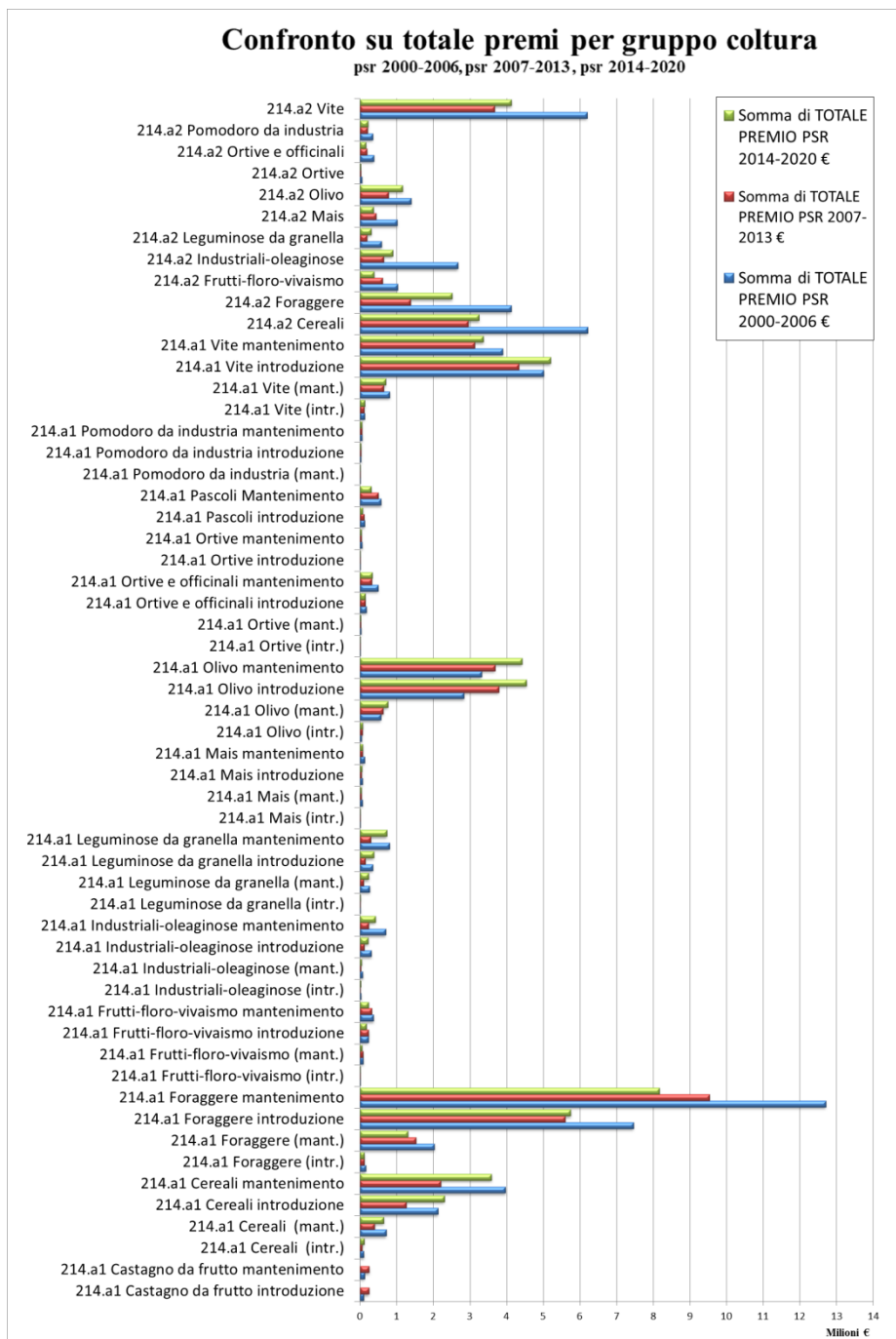


Grafico 3.42 Importi premi totali per singoli gruppi coltura per i PSR 2000-2006, 2007-2013, 2014-2020, calcolati sulle singole superfici a premio.

Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA e Regione Toscana.

Dal grafico 3.42, riferito a tutti gruppi coltura, appaiono già evidenti le notevoli differenze negli importi dei premi totali per gruppo coltura, che risultano spesso più alti per i valori del PSR 2000-2006. Il grafico, essendo però rappresentativo di tutte le tipologie di gruppi coltura, risulta difficilmente esaminabile. Analizzando quindi i risultati dei gruppi coltura più rappresentativi, riferiti alla tabella 3.13, è possibile avere un maggiore dettaglio delle differenze.

Tabella 3.13 Importi premi totali dei primi 10 gruppi coltura per i PSR 2000-2006, 2007-2013, 2014-2020, calcolati sulle singole superfici a premio.

Gruppo coltura a Premio Misure 214 a1 e 214a2	Somma di TOTALE PREMIO PSR 2000- 2006 €	Somma di TOTALE PREMIO PSR 2007- 2013 €	Somma di TOTALE PREMIO PSR 2014- 2020 €
214.a1 Cereali mantenimento	3.971.755	2.206.530	3.589.290
214.a1 Foraggiere introduzione	7.463.949	5.597.962	5.747.241
214.a1 Foraggiere mantenimento	12.712.369	9.534.277	8.167.697
214.a1 Olivo introduzione	2.839.954	3.786.606	4.543.927
214.a1 Olivo mantenimento	3.317.661	3.686.291	4.423.549
214.a1 Vite introduzione	5.016.560	4.335.299	5.202.359
214.a1 Vite mantenimento	3.899.443	3.129.183	3.369.889
214.a2 Cereali	6.212.286	2.958.232	3.254.055
214.a2 Foraggiere	4.123.768	1.374.589	2.520.081
214.a2 Vite	6.197.209	3.672.420	4.131.473

Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA e Regione Toscana.

Il grafico 3.43 mostra il confronto tra gli importi totali dei 10 gruppi coltura più rappresentativi delle tre programmazioni comunitarie. Dal grafico si può notare come gli importi, calcolati effettuando un'ipotetica proiezione moltiplicando i dati delle superfici a premio del 2013 presi dal database ARTEA, con gli importi dei gruppi coltura a premio presi dai tre Piani di Sviluppo Rurale, mostrano delle differenze marcate.

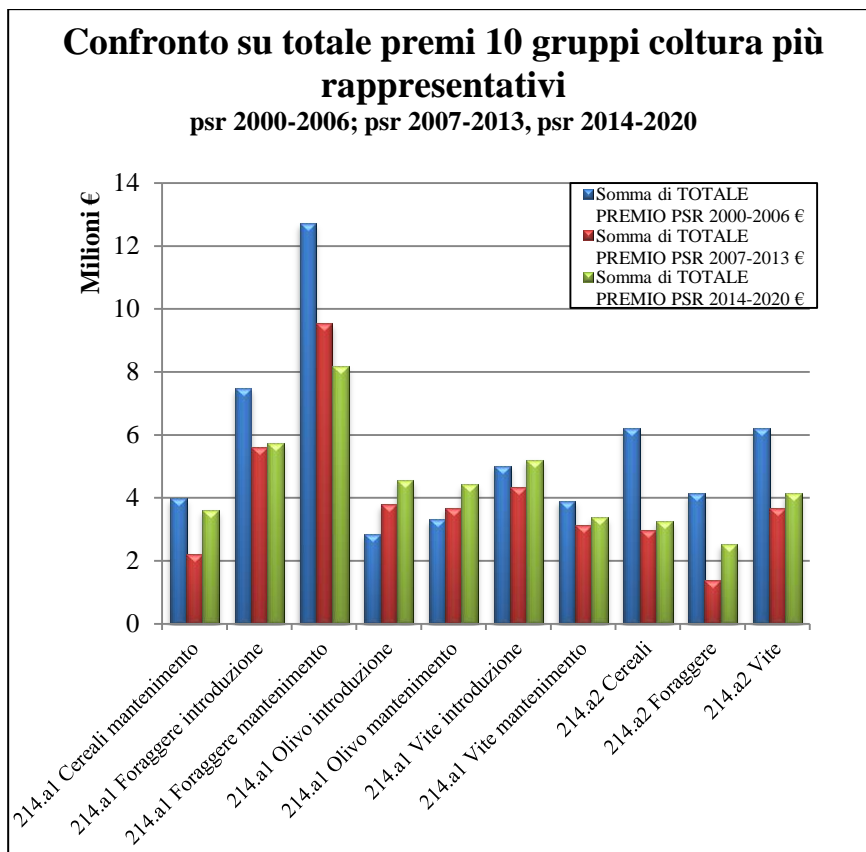


Grafico 3.43 Confronto su totale premi 10 gruppi coltura più rappresentativi per i PSR 2000-2006, 2007-2013, 2014-2020, calcolati sulle singole superfici a premio.
Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA e Regione Toscana

Per quanto riguarda le foraggere biologiche in mantenimento, il trend di diminuzione è costante. Molto simile è il caso delle foraggere biologiche in introduzione dove gli importi del 2007-2013 e 2014-2020 sono molto simili. Da notare, invece, come il gruppo dei cereali biologici in mantenimento con la futura programmazione sembra ritornare ai livelli del 2000-2006. Per quanto riguarda il totale degli importi dell'olivo, l'aumento è costante sia in introduzione, sia in mantenimento. Mentre per la vite, un aumento sostanziale si ha solo nell'introduzione. Per quanto riguarda l'agricoltura integrata a premio per la misura 214a2, sia per i cereali, sia per le foraggere e la vite, dopo una sostanziale diminuzione avvenuta nel PSR 2007-2013, in quello del 2014-2020 sembra esserci un'incoraggiante ripresa, specialmente per le foraggere.

3.2 Analisi Multicriteriale Geografica

Esaminate le misure agroambientali e rifacendosi allo schema di AMC Geografica proposto da Malczewski 1999, il nostro modello di analisi ha previsto le seguenti fasi (Malczewski, 1999):

- scelta degli indicatori per l'analisi delle funzioni che definiscono le mappe di permeabilità, della distanza dei corpi idrici, dell'apporto di concimi ed antiparassitari;
- aggregazione degli indicatori per la definizione delle funzioni della mappa della vulnerabilità ecosistemica;
- scelta degli indicatori per l'analisi delle funzioni che definiscono le mappe della biodiversità, della distanza dalle aree protette, del valore aggiunto e del rischio idrogeologico;
- rappresentazione attraverso cartografia raster delle mappe create;
- utilizzo dei metodi di risoluzione della matrice multicriteriale per il calcolo della distanza dall'ideale, con creazione dei seguenti scenari:
 - scenario 1, tramite l'utilizzo del metodo della distanza euclidea;
 - scenario 2, tramite l'utilizzo del metodo della distanza di Manhattan;
 - scenario 3, tramite l'utilizzo del metodo della distanza dell'infinito
- rappresentazione attraverso cartografia raster dei diversi scenari, dove vengono rappresentati i beneficiari dei finanziamenti delle misure agroambientali migliori.

3.2.1 Regole decisionali per l'aggregazione

Al fine della definizione delle aziende oggetto di impegno agroambientale migliori dal punto di vista ambientale, situate all'interno del territorio della regione Toscana, i vari indici sono stati aggregati con regole multicriteriali.

Per ottenere l'indice di Vulnerabilità Ecosistemica è stato utilizzato il metodo di aggregazione compensatorio della somma lineare pesata (WLC). Per ogni indicatore è stato scelto di non esprimere un giudizio di preferenza assegnando così gli stessi pesi di importanza.

Dopo l'aggregazione dell'indice di Vulnerabilità Ecosistemica, è stato possibile calcolare in base alle tre metriche analizzate nel paragrafo 2.1, la distanza dall'ideale, ottenendo così tre ipotetici scenari relativi alle classificazione delle aziende agroambientali migliori.

Lo schema è riportato nella figura 3.4.

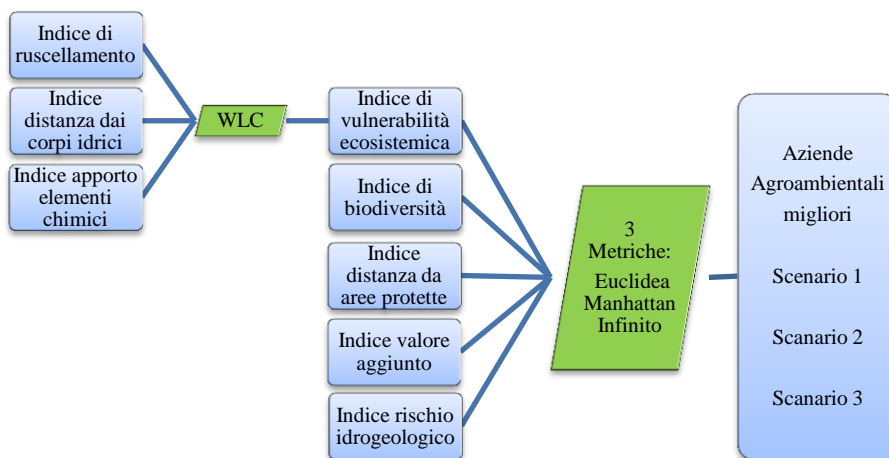


Figura 3.4 Aggregazione degli indici per ottenere le aziende agroambientali migliori.
Fonte: ns elaborazione

3.2.2 Base dati utilizzata e output prodotti

Le basi dati utilizzate, dalle quali è scaturito l'archivio di cartografia *raster*, sono le seguenti:

- *Database* ARTEA relativo alle aziende che hanno ricevuto finanziamenti agroambientali della misura 214a1 “Agricoltura Biologica” e 214a2 “Agricoltura Integrata” del PSR 2007-2013 (cfr. paragrafo 3.1.9)
- *Shapefile* delle superfici oggetto dell'impegno agroambientale, con rispettiva georeferenziazione dei dati delle aziende agricole espressi a livello di singola particella catastale, costruito appositamente dal Settore Informatico di ARTEA. Per ogni azienda beneficiaria dei pagamenti per la misura 214a1 e 214a2, identificata univocamente, sono stati utilizzati i dati dei poligoni riguardanti le colture identificate da fotointerpretazione, con unità

di misura inferiore alla particella catastale. I dati utilizzati hanno permesso la georeferenziazione puntuale di tutte le colture oggetto d'impegno agroambientale all'interno del territorio della regione Toscana.

- VI° Censimento generale dell'Agricoltura Istat (2010).
- Modello Digitale del Terreno della Toscana (DTM) in formato raster.

Grazie all'analisi trattate nei paragrafi precedenti e dalla cartografia di partenza è stata derivata la seguente cartografia raster:

- mappa di permeabilità (indice di ruscellamento);
- mappa della distanza dai corpi idrici;
- mappa dell'apporto di elementi chimici, creata dal calcolo delle differenze di apporti di fertilizzanti ed antiparassitari e diserbanti tra metodi di coltivazione convenzionale, integrato, biologico;
- mappa di vulnerabilità ecosistemica, creata tramite aggregazione WLC delle mappe di permeabilità, mappa della distanza dai corpi idrici, mappa dell'apporto di elementi chimici;
- mappa della biodiversità (indice di Shannon);
- mappa della distanza dalle aree protette;
- mappa del valore aggiunto aziendale;
- mappa del rischio idrogeologico;
- mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR 2007/2013;
- mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 1;
- mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 2;
- mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 3.

Per l'analisi è stato prodotto un archivio cartografico in formato *raster* con risoluzione al suolo con una griglia di 100x100 metri, dimensioni che permettono di avere un alto grado di dettaglio e contestualmente la possibilità di un rapido e potente utilizzo del modello di Analisi Multicriteriale Geografica usato.

Tramite la sovrapposizione di diversi strati informativi e la creazione delle mappe precedentemente elencate, è possibile analizzare le differenze tra vari territori, identificando tra le singole aziende quelle più o meno critiche a livello di vulnerabilità ecosistemica, mantenimento della biodiversità, distanza dalle aree protette, con maggiore rischio idrogeologico e con una bassa produzione di valore aggiunto aziendale. L'obiettivo di tale analisi è la creazione di più carte tematiche relative ad ipotetici scenari della distribuzione di aiuti agroambientali all'interno della regione Toscana per le future programmazioni comunitarie, che permetteranno al decisore pubblico di effettuare in sede di analisi ex-ante, intermedia ed ex-post, scelte mirate con una precisione tale da valutare anche a livello di singola particella catastale, ottenendo così un maggiore e migliore raggiungimento degli obiettivi precedentemente stabiliti.

3.2.3 Sistema informativo Geografico GIS di ARTEA.

All'interno del GIS (Geographic Information System) di ARTEA, ogni oggetto (poligono, linea, punto) è rappresentato in coordinate geografiche ed è contenuto in uno strato piano (layer o tema). Le informazioni testuali associate all'oggetto, quali ad esempio il codice di uso del suolo, sono i metadati o gli attributi dell'oggetto. Le informazioni geografiche sono organizzate in più layer sovrapposti.

Il GIS di ARTEA si basa sull'utilizzo di ortofoto, cioè fotografie aeree che sono state geometricamente corrette tramite un procedimento di orto rettifica, e georeferenziate in modo tale da avere una scala di rappresentazione della fotografia uniforme, per essere così considerate equivalenti ad una mappa.

A differenza di una semplice foto aerea, un'ortofoto può essere usata per misurare distanze reali, poiché raffigura un'accurata rappresentazione della superficie della Terra. Le ortofoto sono, infatti, aggiustate in base ai rilievi topografici, alla distorsione della lente e all'orientamento della macchina fotografica.

Il GIS ARTEA rappresenta il territorio toscano (da foto aerea) con il relativo reticolo catastale e uso del suolo corrispondente.

Più procedimenti amministrativi prendono i dati dal GIS che è quindi uno strumento trasversale.

In base ai voli aerei effettuati in diverse annualità, è possibile scegliere l'anno dell'ortofoto desiderata, ottenendo una fonte di dati storici, necessari per valutare l'evoluzione del territorio in un ampio arco temporale.

Le figure 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 mostrano il GIS di ARTEA.

La figura 3.5 mostra l'insieme dell'ortofoto della Regione Toscana del Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA.

La figura 3.6 mostra l'ortofoto del comune di Montalcino, in provincia di Siena del GIS di ARTEA.

La figura 3.7 mostra un dettaglio di un'ortofoto del comune di Montalcino con l'identificazione di alcune particelle catastali evidenziate dal perimetro di colore rosso, ed identificate dal relativo centroide.

Le figure 3.8 e 3.9 mostrano un dettaglio di un'ortofoto del comune di Montalcino con l'identificazione di molteplici usi del suolo. Ad ogni tipologia di uso del suolo corrisponde un tipo di colorazione diverso.

La figura 3.10 mostra un dettaglio di una singola particella catastale, con un uso del suolo rappresentato da poligoni a vigneto.

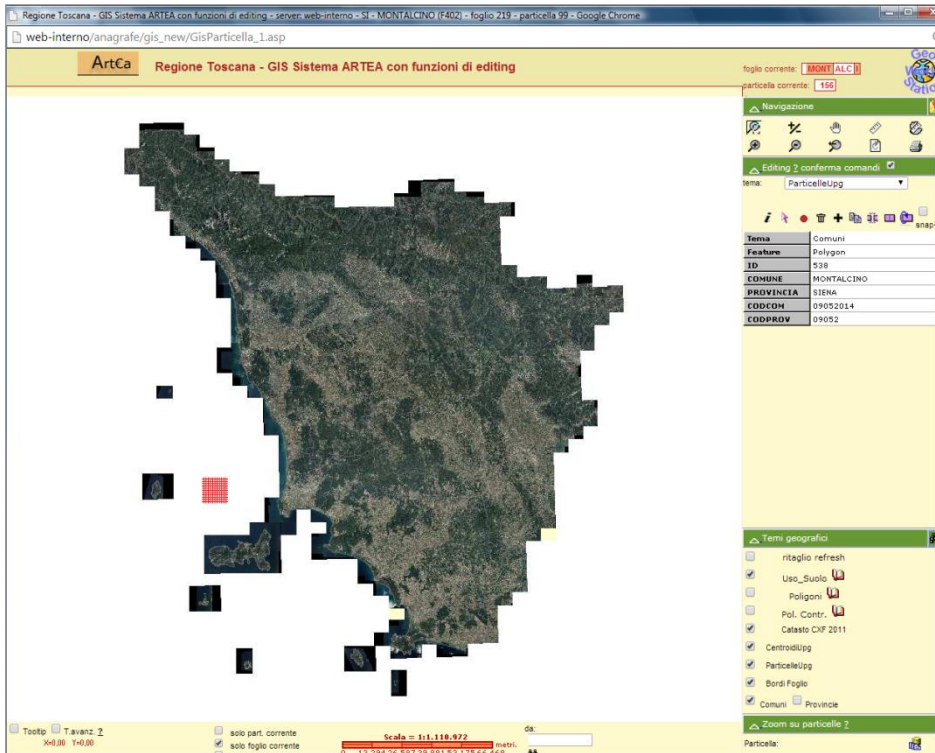


Figura 3.5 Ortofoto Regione Toscana del GIS ARTEA. Fonte: GIS ARTEA

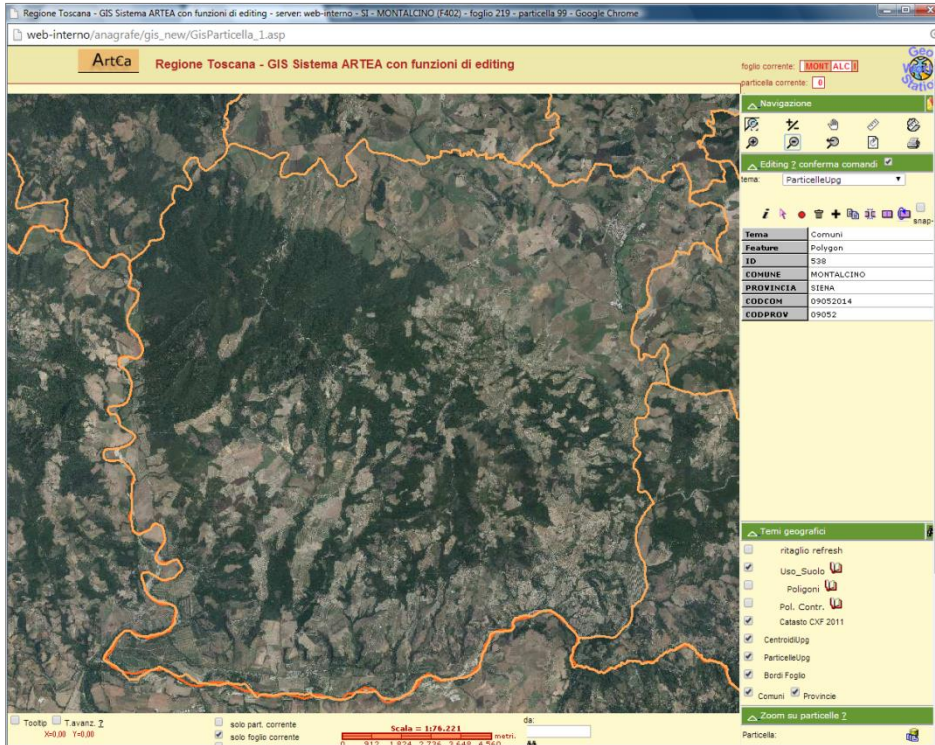


Figura 3.6 Ortofoto Regione Toscana, Comune di Montalcino. Fonte: GIS ARTEA

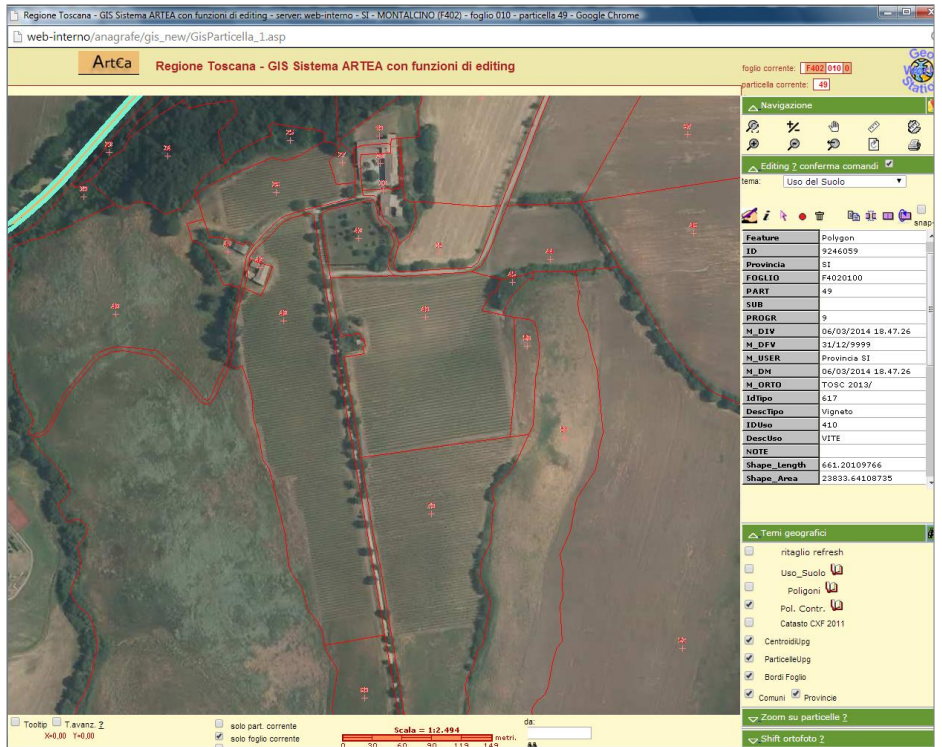


Figura 3.7 Ortofoto Regione Toscana, dettaglio particelle catastali. Fonte: GIS ARTEA

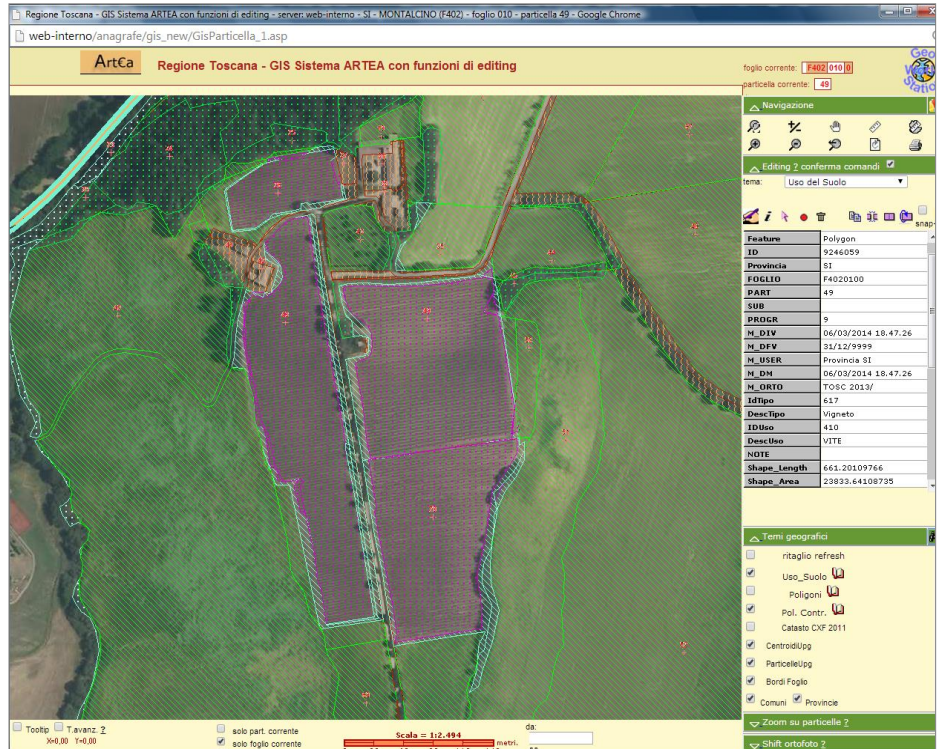


Figura 3.8 Ortofoto Regione Toscana, dettaglio usi del suolo (poligoni). Fonte: GIS ARTEA

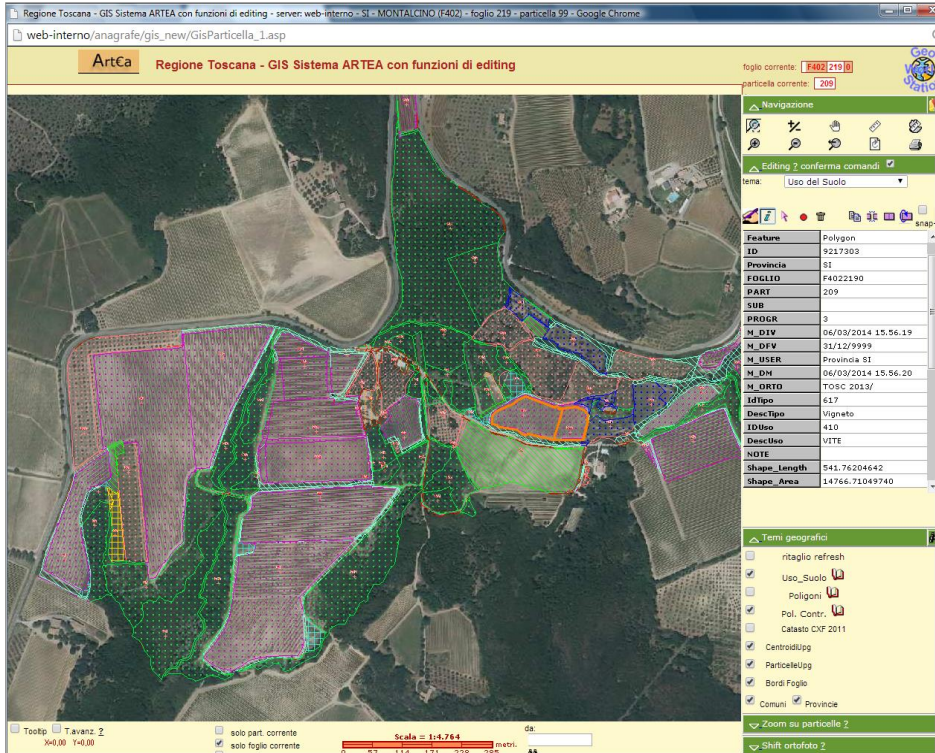


Figura 3.9 Ortofoto Regione Toscana,dettaglio usi del suolo (poligoni). Fonte: GIS ARTEA



Figura 3.10 Ortofoto Regione Toscana,dettaglio usi del suolo (poligoni). Fonte: GIS ARTEA

La figura 3.11 mostra la tabella degli attributi dei vari temi presenti nel GIS di ARTEA. Gli attributi organizzati in layer sono: *Usa del Suolo*, *Poligoni ARTEA*, *Controlli*, *ParticelleUpg*, *CentroidiUpg*, *Catasto_CXF_2011*, *BordiFoglio*, *Agea_refresh_2010*. Ogni tema presenta una colorazione del perimetro diversa, ad esempio le *ParticelleUpg*, che rappresentano le particelle catastali, sono raffigurate in rosso.

La figura 3.12 mostra le varie tipologie di *Usa del Suolo*. Ad ogni particella catastale (*ParticellaUpg*) corrisponde uno o più usi del suolo. Ad ogni tipologia di uso del suolo corrisponde un tipo di colorazione diverso.

La figura 3.13 mostra la tabella degli attributi del tema *ParticellaUpg*. Tra i campi presenti, oltre all'identificazione catastale, ed al tipo di primitiva geometrica sempre rappresentata da poligoni tranne nel caso dei centroidi, è presente anche il calcolo dell'area in mq.

La figura 3.14 mostra la tabella degli attributi del tema *Usa del Suolo*. Tra i campi presenti, anche qui, oltre all'identificazione catastale ed al tipo di primitiva geometrica, è presente il nome e l'anno dell'ortofoto su cui è stata fatta la fotointerpretazione, la descrizione che identifica la tipologia di uso del suolo, il calcolo del perimetro (in m) e l'area (in mq).

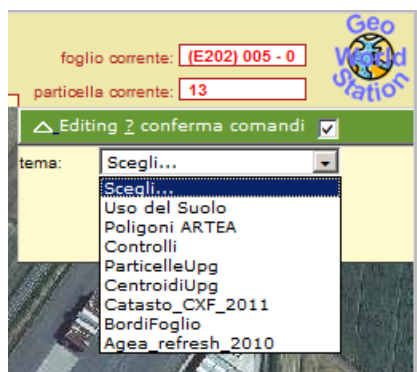


Figura 3.11 Tabella degli attributi dei vari temi.

Fonte: Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA

- 608 - Acque
- 621 - Agrumeto
- 633 - Arboreto consociabile (con coltiv
- 632 - Bosco pascolabile
- 618 - Bosco/cespugliato
- 122 - Castagneto da frutto
- 120 - coltivazioni arboree specializzat
- 123 - Coltivazioni forestali
- 609 - Fabbricato
- 615 - Frutta a guscio
- 121 - Frutteto
- 323 - Impianto forestale
- 616 - Oliveto
- 630 - Pascolo magro/roccia (20%)
- 631 - Pascolo magro/roccia (50%)
- 619 - Rimboschimenti (ritiro)
- 300 - Rimboschimento
- 612 - Seminativo
- 606 - Serre e vivai
- 613 - TARA
- 617 - Vigneto

Figura 3.12 Tipologie di *Usa del Suolo*.

Fonte: Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA

Tema	ParticelleUpp
Feature	Polygon
ID	22384872
part.	6
sub	
foglio	E2020050
d. inizio	29/08/2012
d. fine	31/12/9999
utente	CXF_2012_05
data mod.	29/08/2012
foto	
M_CATA_R	
M_CATA_V	
M_CARTA	
Bloccato	S
area	98375.10090493

Figura 3.13 Tabella attribuiti del tema *ParticellaUpp*.
Fonte: Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA

Tema	Uso_Suolo
Feature	Polygon
ID	22799300
Provincia	GR
FOGLIO	E2020050
PART	6
SUB	
PROGR	2
M_DIV	29/08/2012
M_DFW	31/12/9999
M_USER	REFRESH2010
M_DM	29/08/2012
M_ORTO	TOSC 2010/
IdTipo	612
DescTipo	Seminativo
IDUso	666
DescUso	AREE SEMINABILI
NNTF	

Figura 3.14 Tabella attribuiti del tema *Uso del Suolo*.
Fonte: Sistema Informativo Geografico (GIS) di ARTEA

3.2.4 Descrizione poligoni Shapefile del Sistema informativo ARTEA

Il file completo delle aziende ad impegno agroambientale (Biologico ed Integrato), estratto dal Sistema Informativo di ARTEA, presentava un totale superiore a 1 milione di poligoni, che rappresentano gli usi del suolo della Superficie Agricola Totale (SAT) di ogni singola azienda agricola della regione Toscana. Le varie tipologie di uso del suolo, classificate in base alla descrizione del poligono, sono rappresentate in tabella 3.14.

Tabella 3.14 Descrizione e quantificazione poligono relativo agli usi del suolo dello *shapefile* misure Agroambientali per la SAT

Descrizione Poligono	Conteggio Poligoni
120 - coltivazioni arboree specializzate	321
121 - Frutteto	705
122 - Castagneto da frutto	72
300 - CO: Rimboschimento	3
300 - Rimboschimento	15
323 - Impianto forestale	7
606 - Serre e vivai	58

608 - Acque	68
609 - CO: Fabbricato	4
609 - Fabbricato	732
612 - CO: Seminativo	5
612 - Seminativo	6.105
613 - CO: Tara	3
613 - TARA	11.725
615 - Frutta a guscio	30
616 - Oliveto	3.070
617 - CO: Vigneto	1
617 - Vigneto	7.098
618 - Bosco/cespugliato	2.366
618 - CO: Bosco/Cespugliato	7
619 - CO: Rimboschimenti (ritiro)	9
619 - Rimboschimenti (ritiro)	103
633 - Arboreto consociabile (con coltivazioni erbacee)	1.307
638 - PASCOLO TIPO ALPEGGI(SENZA TARE)	3.800
653 - PASCOLO ARBORATO TARA 20	52
654 - PASCOLO ARBORATO/MAGRO TARA 50	95
659 - PASCOLO MAGRO TARA 20	126
953 - PASCOLO ARBORATO (NON PASCOLATO) TARA 20	25
954 - PASCOLO ARBORATO (NON PASCOLATO) TARA 50	7
Acque	12.195
Arboreto consociabile (con coltivazioni erbacee)	12.684
Arboreto consociato a seminativi	44
AREE NON COLTIVABILI	1
Bosco/cespugliato	235.728
Castagneto da frutto	1.130
Coltivazioni arboree specializzate	9.330
Coltivazioni forestali	564
Fabbricato	171.048
Frutta a guscio	63
Frutteto	16.700
Impianto forestale	7
Oliveto	57.132
Pascolo arb./magro tara 50	1
PASCOLO ARBORATO (NON PASCOLATO) TARA 20	46
PASCOLO ARBORATO (NON PASCOLATO) TARA 50	2.073
PASCOLO ARBORATO TARA 20	471
PASCOLO ARBORATO/MAGRO TARA 50	28.518
PASCOLO MAGRO TARA 20	27.755
PASCOLO TIPO ALPEGGI (SENZA TARE)	116
PASCOLO TIPO ALPEGGI(SENZA TARE)	16.624
Pascolo tipo alpeggio	12
Rimboschimenti (ritiro)	2
Seminativo	226.912
Serre e vivai	257
TARA	126.699
Vigneto	43.381
Totale complessivo	1.040.188

Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA.

Per garantire un maggiore dettaglio, dal file originario sono state eliminate le tipologie di poligoni che non erano oggetto di premio per impegno agroambientale o che presentavano un numero di rilevazioni non significativo. È stata quindi elaborata una distinzione che ha permesso di arrivare a considerare la sola Superficie Agricola Utilizzata (SAU), di ogni singola azienda oggetto d'impegno Agroambientale. In tabella 3.15 sono rappresentate le varie tipologie di uso del suolo utilizzate, classificate in base alla descrizione del poligono.

Tabella 3.15 Descrizione e quantificazione poligono relativo agli usi del suolo dello *shapefile* misure Agroambientali per la SAU

Descrizione Poligono	Conteggio Poligoni
121 - Frutteto	705
122 - Castagneto da frutto	72
606 - Serre e vivai	58
612 - CO: Seminativo	5
612 - Seminativo	6.105
615 - Frutta a guscio	30
616 - Oliveto	3.070
617 - CO: Vigneto	1
617 - Vigneto	7.098
638 - PASCOLO TIPO ALPEGGI(SENZA TARE)	3.800
653 - PASCOLO ARBORATO TARA 20	52
654 - PASCOLO ARBORATO/MAGRO TARA 50	95
659 - PASCOLO MAGRO TARA 20	126
Castagneto da frutto	1.130
Frutta a guscio	63
Frutteto	16.700
Oliveto	57.132
Pascolo arb./magro tara 50	1
PASCOLO ARBORATO TARA 20	471
PASCOLO ARBORATO/MAGRO TARA 50	28.518
PASCOLO MAGRO TARA 20	27.755
PASCOLO TIPO ALPEGGI (SENZA TARE)	116
PASCOLO TIPO ALPEGGI(SENZA TARE)	16.624
Pascolo tipo alpeggio	12
Seminativo	226.912
Serre e vivai	257
Vigneto	43.381
Totale complessivo	440.289

Fonte dati: ns elaborazione su dati ARTEA.

3.2.5 Indicatori

Gli indicatori sono considerati una sintesi dei dati, ed hanno lo scopo di rendere confrontabili nel tempo e nello spazio i principali parametri di un determinato fenomeno.

Definire un indicatore è molto importante e difficile, perché gli stessi devono essere, oltre che facilmente misurabili, anche rappresentativi e comprensibili.

Nei successivi paragrafi, s'illustrano gli indicatori oggetto del presente studio, utilizzati per l'Analisi Multicriteriale Geografica con lo scopo di qualificare l'importanza della ricaduta dei finanziamenti Agroambientali in determinate aree.

3.2.5.1 1) Indice di “Ruscellamento”

La valutazione del servizio di regimazione dei deflussi presenta in bibliografia numerosi studi (Asciuto *et al.*, 1988; Corrado *et al.*, 1988; Guo *et al.*, 2001; Merlo e Croitoru, 2005; Baumann *et al.*, 2007).

Molti di essi si sono occupati della permeabilità del terreno, tra cui Simsek *et al.* (2006) con la presentazione di un approccio che teneva conto della vulnerabilità delle acque sotterranee alla contaminazione. Il loro approccio prendeva in considerazione cinque fattori: la profondità delle acque sotterranee, lo strato superiore del terreno, la permeabilità della zona insatura, lo spessore dello strato impermeabile e la pendenza topografica.

Per il calcolo dei deflussi superficiali relativi a eventi eccezionali, è stato adottato il “metodo Kennessey” (Kennessey, 1930), attraverso il quale è possibile classificare un bacino in base a dati fisiografici e climatici.

Grazie a tale approccio è possibile calcolare il coefficiente di deflusso medio annuo o indice di ruscellamento (*CK*) dell'area oggetto di studio analizzando tre parametri che lo compongono, così come mostrato nella formula:

$$CK = CA + CP + CV \quad (3.1)$$

dove

CK = coefficiente annuo di deflusso

CA = acclività

CP = permeabilità

CV = copertura vegetale

Valori alti di CK indicano valori elevati di ruscellamento superficiale, mentre valori bassi di CK indicano valori alti di infiltrazione in profondità.

Al fine del calcolo del coefficiente di ruscellamento, i valori dei vari parametri sono stati standardizzati e messi in relazione con il coefficiente di aridità secondo la formula seguente:

$$Ia = [P/(T+10) + 12 p/t]/2 \quad (3.2)$$

dove

Ia = indice di aridità

P = precipitazione media annua

T = temperatura media annua

p = precipitazione del mese più arido

t = temperatura del mese più arido

I valori ottenuti sono stati successivamente trasformati in valori compresi fra 0 e 1, come mostrato nella tabella 3.16.

Tabella 3.16 Coefficienti parziali di deflusso

		Ia < 25	25 ≤ Ia < 40	Ia ≥ 40
Permeabilità				
1	Molto scarsa	0,21	0,26	0,30
2	Scarsa	0,16	0,21	0,25
3	Mediocre	0,12	0,16	0,20
4	Buona	0,06	0,08	0,10
5	Elevata	0,03	0,04	0,05
Acclività				
1	≥ 35%	0,22	0,26	0,30
2	10% ≤ s < 35%	0,12	0,16	0,20
3	3,5 ≤ s < 10%	0,01	0,03	0,05
4	≤ 3,5%	0,00	0,01	0,03
Copertura vegetale				
1	Roccia nuda	0,26	0,28	0,30
2	Pascoli	0,17	0,21	0,25
3	Colture-arbusti	0,07	0,11	0,15
4	Bosco d'alto fusto	0,03	0,04	0,05

Nella tabella 3.17 sono riportate le fonti relative ai dati utilizzati per la creazione dell'Indice di Ruscellamento.

Tabella 3.17 Fonti dati Indice di Ruscellamento

Coefficiente	Mappe	Dati	Fonte
CK = coefficiente di ruscellamento	1	CA = mappa delle pendenze	Slope dal DEM
	2	CP = mappa della permeabilità	Mappa ecopedologica
	3	CV = mappa della copertura	Corine 2006
Ia = indice di aridità	4	P = precipitazione media annua	Mappa delle precipitazioni
	5	T = temperatura media annua	Mappa delle temperature
	6	p = precipitazione del mese più arido	Mappa delle precipitazioni
	7	t = temperatura del mese più arido	Mappa delle temperature

Il risultato permetterà di ottenere una mappa che mostrerà una minor permeabilità in conseguenza di valori alti di CK, con possibili scenari:

- minor inquinamento delle falde e dei fiumi, dovute ad una minore infiltrazione delle sostanze chimiche inquinanti;
- maggiore rischio idrogeologico dovuto a possibili eventi alluvionali causati da una scarsa infiltrazione dell'acqua superficiale.

La localizzazione di valori alti di CK, quindi con un'impermeabilità maggiore, risulta oggi molto attuale considerato l'aumento dell'intensità delle precipitazioni e la maggiore frequenza di eventi piovosi di eccezionale portata avvenuti negli ultimi anni, causati principalmente dai cambiamenti climatici.

Il territorio regionale della Toscana ha una notevole estensione di aree interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico, come frane e smottamenti, e di aree con diffusi processi di erosione del suolo. Inoltre, l'abbandono delle sistemazioni idraulico-agrarie e delle pratiche agro-silvo-pastorali, collegati alla scarsa capacità dei versanti di trattenere le acque, non garantiscono una regimazione dei flussi ottimale.

Avere un alto indice di ruscellamento può provocare un elevato rischio di erosione del suolo responsabile della perdita di fertilità dei suoli.

Un suolo fertile fornisce gli elementi essenziali alla crescita delle piante, sostiene una diversa e attiva comunità biotica, esibisce una struttura tipica e permette un giusto equilibrio tra decomposizione e accumulo di sostanza organica (Mader *et al.*, 2002).

Una delle principali motivazioni di aumento dei rischi di erosione del suolo si ritrova in una scarsità di copertura vegetale. Tramite il ricorso a metodi di coltivazione rispettosi dell'ambiente, come l'agricoltura biologica e quella integrata, vengono incentivate una serie di operazioni al fine di evitarne il rischio. Alcuni esempi si ritrovano all'interno dei disciplinari di produzione integrata dove, per le colture arboree, sussiste il divieto di effettuare lavorazioni del terreno in determinati periodi dell'anno, oppure vige il divieto di coltivazione di alcune colture sarchiate in appezzamenti di terreno con pendenza media superiore al 15% o il divieto di effettuare frequenti lavorazioni nei vigneti con pendenze superiori al 20% e in quelli a rittochino.

3.2.5.2 2) Indice “Distanza dai corpi idrici”

La Toscana dal punto di vista idrico, ha una grande ricchezza di corsi d'acqua: oltre a fiumi importanti come l'Arno, con un bacino idrografico di 8.242 km² di ampiezza, ha fiumi brevi e dal bacino ridotto, con regime ideologico a carattere torrentizio. Il Piano regionale di Tutela delle Acque identifica dodici bacini idrografici di cui tre regionali, tre nazionali, uno sperimentale e cinque interregionali ⁴⁰.

Criticità riguardo l'utilizzo dell'acqua possono presentarsi con le attività agricole, specialmente quelle a carattere irriguo, che possono esercitare una pressione non rapportata alle risorse disponibili, soprattutto nei periodi caldi. Nelle aree costiere inoltre, il prelievo comporta anche un problematico avanzamento del cuneo salino. Fortunatamente le superfici irrigate in toscana rappresentano solo il 6,5% della SAU regionale, anche se molto inferiori a quelle potenzialmente irrigabili, pari al 15% della SAU.

Gli ecosistemi d'acqua dolce offrono servizi che sono fondamentali per l'esistenza umana e il benessere vitale (Oelkers *et al.*, 2011; Pacini *et al.*, 2012), ma a livello mondiale il degrado degli ecosistemi fluviali sta aumentando più velocemente delle azioni correttive create per limitarlo (Gleick, 2003; Ormerod *et al.*, 2010).

I fiumi possono essere sottoposti a una serie di pressioni antropiche, tra le quali l'uso del suolo agricolo che rappresenta una delle principali cause di inquinamento delle acque e di degrado dell'habitat nei fiumi europei (Davies *et al.*, 2009).

Il rischio potenziale di contaminazione di un corpo idrico può essere diminuito attraverso l'adozione di appropriate misure di mitigazione e di prevenzione che a loro volta portano alla riduzione della contaminazione diffusa come ad esempio il ruscellamento, il drenaggio o l'erosione.

La direttiva quadro sulle acque è la principale norma a tutela dello stato ecologico dei fiumi europei. In questo contesto le misure agroambientali tentano di ridurre gli effetti negativi dell'impatto agricolo sui corsi idrici. Diversi studi, tra cui Poole *et al.*, 2013, (Poole *et al.*, 2013) valutano l'efficacia ecologica delle misure agroambientali in rapporto alla distanza tra i corpi idrici, correlando l'inquinamento delle acque al degrado della

⁴⁰ REGIONE TOSCANA (2005) CONSIGLIO REGIONALE Deliberazione 25 gennaio 2005, n. 6 Approvazione del piano di tutela delle acque – Articolo 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole). Supplemento al BURT n. 9 del 2.3.2005

biodiversità. I risultati ottenuti dallo studio confermano che una minore distanza tende a garantire un minor inquinamento ed una maggiore biodiversità all'interno dell'habitat.

Inoltre, ulteriori studi, come ad esempio quello di Sweeney (1993) hanno dimostrato che su un terreno boscoso quindi privo di attività agricola, posizionato vicino ad un corso d'acqua, era notevolmente aumentata sia la diversità, che il tasso di crescita, la sopravvivenza e la fecondità di macroinvertebrati acquatici (Sweeney, 1993).

Krutz *et al.* (2005) hanno dimostrato che le fasce tampone di vegetazione possono ridurre in modo significativo la quantità del deflusso di erbicidi a scala locale (Krutz *et al.*, 2005).

Infine Heathwaite *et al.* (1998) e Borin *et al.* (2005) hanno verificato che il deflusso di azoto, fosforo e altre sostanze inquinanti, verso i corpi idrici, potrebbe essere notevolmente ridotto utilizzando fasce tampone con prati di larghezza variabile mantenuti in prossimità dei corpi idrici (Heathwaite *et al.*, 1998; Borin *et al.*, 2005).

In particolare, riguardo all'inquinamento da nitrati di origine agricola, la legge italiana di recepimento della direttiva nitrati 91/676/CEE ⁴¹, che prevede l'individuazione di zone vulnerabili e sensibili, ha portato all'individuazione, in Toscana, di tre zone vulnerabili e quattro zone sensibili. Le prime hanno un'estensione pari a circa il 5% della superficie regionale, fortemente concentrate in un numero ristretto di comuni. Le seconde coprono una superficie di più di 4500 ettari e, nel 2004, la Giunta Regionale toscana ha chiesto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio la designazione di sette nuove aree sensibili per un totale di 14.165 ettari.

Il problema del possibile inquinamento delle acque da nitrati di origine agricola è chiarito dalla direttiva nitrati 91/676/CEE, dove all'interno dei "Considerando" si afferma che mentre per l'agricoltura comunitaria è necessario l'impiego di fertilizzanti contenenti azoto e concimi organici, l'uso eccessivo di fertilizzanti costituirebbe un rischio ambientale (direttiva nitrati 91/676/CEE).

Si afferma, inoltre, che i nitrati di origine agricola sono la causa principale dell'inquinamento proveniente da fonti diffuse che colpisce le acque comunitarie. Mentre all'articolo 1 si specifica il fine della normativa, che è quello di ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola.

⁴¹ Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole - Gazzetta ufficiale n. L 375 del 31/12/1991 pag. 0001 - 0008

3.2.5.2.1 Zone vulnerabili e Zone sensibili della Regione Toscana

Le aree sensibili e quelle vulnerabili da nitrati di origine agricola sono individuate tramite criteri inseriti all'interno del D.lgs. 152 del 1999, articoli 18 e 19 ⁴². La principale differenza delle due zonizzazioni riguarda la necessità di tutelarsi nei confronti di inquinamenti puntiformi (da scarichi civili e industriali) o nei confronti di inquinamenti diffusi come nel caso della lisciviazione superficiale o il percolamento in falda dei nitrati di origine agricola. In alcune aree della regione toscana, la definizione di area sensibile può coincidere con quella di area vulnerabile, come nel caso del Lago di Massaciuccoli.

3.2.5.2.2 ZVN Zone Vulnerabili da Nitrati della Regione Toscana

La definizione delle zone vulnerabili all'interno del perimetro regionale, è stata effettuata tramite un campionamento svolto al fine di verificare il rispetto della soglia ammissibile di 50 mg/L (espressi come NO₃⁻) di nitrati presenti nelle acque dolci superficiali e sotterranee. L'individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (ZVN) discende dal recepimento della direttiva nitrati 91/676/CEE. La zonizzazione seguente discende dai relativi piani di azione approvati. A partire dal 2003 sono state individuate le seguenti "zone vulnerabili" da nitrati:

- area circostante il lago di Massaciuccoli (DGR 172/03) ⁴³;
- zona costiera tra Rosignano Marittimo e Castagneto Carducci (DGR 170/03) ⁴⁴;

⁴² Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 246 del 20 ottobre 2000 - Supplemento Ordinario n. 172

⁴³ GIUNTA REGIONALE TOSCANA - Deliberazione 8 ottobre 2003, n. 172 Articoli 18 e 19 del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152 concernente la tutela delle acque dall'inquinamento - individuazione delle aree sensibili e delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola del bacino del fiume Serchio. BURT- N. 45 del 5.11.2003

⁴⁴ GIUNTA REGIONALE TOSCANA - Deliberazione 8 ottobre 2003, n. 170 Articoli 18 e 19 del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152 concernente la tutela delle acque dall'inquinamento - individuazione delle aree sensibili e delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola del bacino regionale Toscana Costa. . BURT- N. 45 del 5.11.2003

- zona costiera tra San Vincenzo e la Fossa Calda, zona del canale maestro della Chiana, zona costiera della laguna di Orbetello e del lago di Burano (DGR 3/07) ⁴⁵;

All'interno delle zone vulnerabili sono inseriti 20 comuni con un'estensione di oltre 7 mila ettari pari al 3,4% della superficie regionale. Nei vari territori la situazione è molto eterogenea. Alcuni comuni sono totalmente all'interno di aree vulnerabili, mentre altri lo sono soltanto per una piccola percentuale; in compenso il dato medio si attesta sul 33%. Da notare però che la maggior parte della superficie (40% delle aree vulnerabili regionali) ricade all'interno di tre comuni: Cortona, Montepulciano e Orbetello.

L'interesse per la salvaguardia delle Zone vulnerabili da nitrati da parte della Regione Toscana si è manifestata con la decisione di concentrare maggiormente gli aiuti delle misure agroambientali sulle ZVN per le misure 214a1 e 214a2. In particolare, è stata dedicata una specifica linea finanziaria regionale con una dotazione economica di 1 ml €, per le domande con UTE ricadenti in ZVN presentate nell'annualità 2010, che aderivano ad un contratto agroambientale di durata quinquennale (totale dotazione finanziaria 5 ml di €) ⁴⁶.

Inoltre, all'interno dei bandi previsti per la concessione dei finanziamenti delle misure agroambientali viene dedicata un'attenzione particolare alle ZVN ⁴⁷, specialmente per le misure:

⁴⁵ GIUNTA REGIONALE TOSCANA - Deliberazione n. 3 del 17/01/2007 Individuazione ai sensi dell'articolo 92 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola denominate: zona costiera tra San Vincenzo e la Fossa Calda, zona del canale Maestro della Chiana, zona costiera della laguna di Orbetello e del lago di Burano. BURT N. 7 del 14.2.2006

⁴⁶ REGIONE TOSCANA (2010) Direzione Generale Sviluppo Economico Area di Coordinamento Politiche per lo Sviluppo Rurale Settore Politiche Agroambientali, Attività Faunistica Venatoria e Pesca Dilettantistica DECRETO 6 aprile 2010, n. 1661 certificato il 15-04-2010. PSR 2007-2013 Misura 214 - Sottomisura 214 a Pagamenti Agro-ambientali. Approvazione del bando contenente le disposizioni tecniche e procedurali per l'attuazione della sottomisura 214.a "Pagamenti Agroambientali" - Apertura termini per la presentazione delle domande di aiuto e delle domande di ampliamento impegno. Allegato A – Punto 18.

⁴⁷ REGIONE TOSCANA (2008) Direzione Generale Sviluppo Economico Area di Coordinamento Politiche per lo Sviluppo Rurale Settore Politiche Agroambientali, Attività Faunistica Venatoria e Pesca Dilettantistica DECRETO 4 marzo 2008, n. 827. Atto certificato il 06-03-2008. PSR 2007-2013 Misura 214 - Sottomisura 214 a Pagamenti Agroambientali - Approvazione del bando contenente le disposizioni tecniche e procedurali per l'attuazione delle azioni 214.a1 "Introduzione o

- 214a1 “Agricoltura Biologica”, assegnando un punteggio di priorità stabilito in base alla % di UTE ricadente nelle ZVN.
- 214a2 “Agricoltura Integrata”, inserendo un requisito d’accesso che prevede l’ammissibilità ai finanziamenti esclusivamente per le domande riferite ad UTE ricadenti nelle ZVN.

3.2.5.2.3 Zone sensibili della regione Toscana

Ai fini dell’eventuale inquinamento causato dall’attività agricola e dalla sua relazione circa la distanza dai corpi idrici, all’interno del perimetro regionale sono state individuate anche aree sensibili come: “laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici”⁴⁸.

Nel decreto nazionale sono elencate una serie di aree sensibili che per la Toscana interessano la laguna di Orbetello e tutte le aree ricadenti nelle zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con il DPR 13 marzo 1976, n. 448⁴⁹.

mantenimento dell'agricoltura biologica" e 214.a2 "Introduzione o mantenimento dell'agricoltura integrata". Allegato A – Punto 4.1.3.3 e punto 6

⁴⁸ GIUNTA REGIONALE TOSCANA - Deliberazione 8 ottobre 2003, n. 170 Articoli 18 e 19 del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152 concernente la tutela delle acque dall’inquinamento - individuazione delle aree sensibili e delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola del bacino regionale Toscana Costa. . BURT- N. 45 del 5.11.2003

⁴⁹ DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 marzo 1976, n. 448. Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d’importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971. (GU n.173 del 3-7-1976)

3.2.5.3 3) Indice “Apporto elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti)”

Nell'attività agricola l'utilizzo dei fertilizzanti rappresenta un potente mezzo per aumentare la produttività dei terreni e quindi le rese delle colture.

Il loro impiego non razionale, slegato cioè dalla conoscenza della reale fertilità dei suoli, provoca delle ricadute negative sulla qualità dei prodotti e sull'ambiente, oltre che sullo stesso reddito degli agricoltori.

Se i fertilizzanti sono distribuiti e subito assorbiti dalle piante, non vengono lasciati liberi di essere dilavati o trascinati verso le falde freatiche per percolazione. In questo modo si riducono i rilasci di nutrienti, azoto in particolare, che possono deteriorare la qualità delle acque e causare fenomeni di eutrofizzazione.

Gli obiettivi di un'adeguata fertilizzazione sono il raggiungimento o il mantenimento di un equilibrio vegeto-produttivo delle colture e il miglioramento delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno, evitando apporti eccessivi di elementi fertilizzanti e tutelando così la qualità dei corpi idrici (Gomiero *et al.*, 2011).

L'inquinamento dei suoli è fortemente legato all'utilizzo di fertilizzanti e di antiparassitari.

I dati riportati nell'analisi socio economica del PSR 2007-2013 permettono di notare una lieve contrazione nell'acquisto di prodotti fitosanitari, ma anche un forte aumento (+25%) nell'uso di prodotti molto tossici e tossici (prevalentemente erbicidi) (Analisi socio economica e ambientale – PSR 2007/13 – Versione 8)⁵⁰.

Anche se in letteratura, diversi studi affermano che la riduzione di fertilizzanti chimici, tipica dell'agricoltura biologica ed in parte anche dell'agricoltura integrata, permette la conservazione della biodiversità a discapito di un maggior costo dovuto a maggiori attacchi parassitari; altri studi sulla coltivazioni di pomodoro in California Letourneau e Goldstein, (2001), rilevano invece, una non evidenza sull'aumento della perdita di raccolto quando l'apporto di insetticidi di sintesi è stato ridotto (Letourneau *et al.*, 2001).

Un approccio metodologico per analizzare gli effetti della politica agroambientale è stato delineato da Primdahl *et al.* (Primdahl *et al.*, 2003), producendo uno studio che ha confermato effetti significativi sulla

⁵⁰ REGIONE TOSCANA (2011) Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana per il periodo 2007/13, versione 8, dicembre 2011

riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti azotati e sulla quantità di pesticidi (Primdahl *et al.*, 2003).

Recentemente, Crowder *et al.* (2010) hanno dimostrato che insetticidi sintetici tendono a distruggere le comunità di antagonisti naturali dei parassiti, riducendo così l'efficacia del controllo dei parassiti stessi. Gli autori inoltre sostengono che l'agricoltura biologica o metodi come l'agricoltura integrata possono ridurre questo danno ecologico, promuovendo uniformità tra gli antagonisti naturali (Crowder *et al.*, 2010).

Bahlai *et al.* (2011), però hanno evidenziato che i pesticidi organici, usati in alternativa a quelli di sintesi, non possono rappresentare sempre la soluzione migliore per attenuare il rischio ambientale (Bahlai, 2011).

Va sottolineato che la conservazione della biodiversità, ottenuta attraverso il mantenimento della biodiversità locale, può rappresentare un'efficace strategia di controllo della diffusione di specie invasive, che spesso agiscono come parassiti nei nuovi ambienti (Kennedy *et al.*, 2002), evitando così il ricorso all'utilizzo di antagonisti naturali esotici (Thomas e Reid, 2007).

Riguardo all'inquinamento da nitrati, in letteratura sono presenti di versi lavori, tra cui quelli di Roggero e Toderi, svolti con l'obiettivo di analizzare scientificamente le relazioni tra pratiche agricole e dinamica della concentrazione di nitrati, fosforo solubile ed erosione del suolo nelle acque superficiali (Roggero e Toderi, 2002).

Gli autori hanno dimostrato che l'inquinamento da nitrati delle acque superficiali è legato soprattutto al fatto che i sistemi colturali più diffusi sono caratterizzati da un lungo periodo, in autunno e inverno, durante il quale si verificano contemporaneamente i principali fattori di rischio di inquinamento: surplus idrico nel suolo e alta concentrazione di nitrati per decomposizione naturale della sostanza organica, favorita anche dall'aerazione del terreno indotta dalle lavorazioni estive e dall'assenza di copertura vegetale su gran parte dei seminativi (Roggero e Toderi, 2002).

Inoltre, la ricerca ha messo in evidenza che molti degli assunti su cui implicitamente si basavano le misure agro-ambientali non sono validi. Ad esempio, come l'attesa relazione lineare tra dosi di azoto e produttività delle colture non si sia verificata nella gran parte dei casi; o come l'inquinamento da nitrati nel contesto ambientale considerato, sia legato non solo alla concimazione ma anche al suolo nudo nel periodo di surplus idrico (Roggero e Toderi, 2002).

I fattori che avevano condizionato le pratiche agricole non erano prevalentemente di natura economica, ma comprendevano vincoli ecologici e del contesto normativo e di mercato, non controllabili dagli

agricoltori, e gli incentivi previsti, pur se vicini ai massimi ammessi dalla normativa, non erano stati sufficienti ad indurre il radicale cambiamento dei sistemi colturali che sarebbero stati necessari per ridurre significativamente l'inquinamento delle acque.

Un risultato molto positivo della ricerca, è stato quello di far aumentare la consapevolezza degli agricoltori relativamente all'impiego di alcune tecniche colturali "consolidate", rivelatesi per lo più inutili, quando non dannose per l'ambiente (Roggero e Toderi, 2002).

Altri studi sui nitrati sono stati realizzati nell'ambito del progetto "Slim", con l'obiettivo di studiare nuovi approcci interattivi per supportare la gestione integrata e l'uso sostenibile dell'acqua (Slim, 2004; Arzeni *et al.*, 2004).

I risultati hanno dimostrato che le conoscenze scientifiche dovevano essere considerate non tanto come riferimento assoluto per la definizione di soluzioni tecniche, ma come valore aggiunto da integrare in processi partecipativi di condivisione delle questioni, degli obiettivi da conseguire e delle strategie di azione concertata. L'esperienza Slim ha dimostrato che per supportare efficacemente il superamento di gravi problemi agro-ambientali, non solo è fondamentale l'interazione tra discipline affini all'agronomia come la biologia, l'ecologia o l'economia agraria, ma anche con scienze non agrarie, come le scienze sociali e della comunicazione (Gibbon *et al.*, 2004).

Le soluzioni prospettate, spesso attraverso i soli disciplinari a basso impatto ambientale, sono basate su assunti non sempre scientificamente verificabili, come dimostrato anche in altre situazioni europee (Ulèm e Kalisky, 2005) e gli approcci scelti per l'attuazione delle misure agro-ambientali si fondano su modelli lineari di trasferimento delle conoscenze non adeguati per affrontare problemi complessi.

La creazione della "Mappa dell'apporto di elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti)" è iniziata dall'analisi dei giustificativi dei pagamenti previsti dal PSR per i Pagamenti Agroambientali, inseriti nell'Allegato 1 del Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana per il periodo 2007/13, versione 8, del dicembre 2011 ⁵¹.

I giustificativi presi in considerazione sono stati quelli relativi all'azione 214 a.1 "Introduzione o mantenimento dell'agricoltura biologica" e all'azione 214 a.2 "Introduzione o mantenimento dell'agricoltura integrata" (art. 39 Reg. CE 1698/05). Come specificato all'interno dell'allegato 1, le fonti utilizzate per la creazione dei giustificativi di spesa sono state sia fonti primarie, come indagini e studi ad hoc, che

⁵¹ REGIONE TOSCANA (2011) Allegato 1 al Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana per il periodo 2007/13, versione 8, dicembre 2011

secondarie, come banche dati, studi o indagini già esistenti. In particolare sono state utilizzate: la Banca dati RICA-INEA del periodo 1998/2004; le elaborazioni ARSIA sui dati economici aziendali del periodo 1998/2004; i risultati pluriennali di prove dimostrative effettuate dall'ARSIA sull'agricoltura integrata e biologica; il rapporto ALT-ARSIA del Progetto contabilità ambientale in agricoltura; i dati statistici della Regione Toscana; i disciplinari e le schede tecniche della L.R. 25/99 "Norme per la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata e tutela contro la pubblicità ingannevole".

Nelle singole schede riportate nell'allegato 1 al PSR sono dettagliate le voci prese in considerazione per il calcolo dei pagamenti agroambientali. La determinazione del differenziale d'importo, derivante dall'introduzione degli impegni delle misure nelle aziende agricole, è stata calcolata confrontando una condizione di non adozione delle pratiche e degli impegni previsti nell'ambito delle misure, ed una condizione di adesione alle misure stesse, con il rispetto degli impegni e dei vincoli imposti ed il conseguente effetto sui redditi e sui costi⁵².

Le schede relative ai calcoli del pagamento sono state calcolate per le colture più rappresentative della realtà produttiva regionale. Per le coltivazioni principali come il castagno, la vite, l'olivo, il pomodoro da industria ed il mais da granella, sono stati eseguiti calcoli specifici, mentre per le altre coltivazioni sono stati effettuati raggruppamenti prendendo come riferimento le colture più caratteristiche della realtà toscana.

Secondo quanto previsto nell'allegato 1, ai fini della giustificazione dei pagamenti, la Regione Toscana ha utilizzato dati tecnico-economici disaggregati per coltura e tecnica produttiva (integrata, biologica e convenzionale) derivanti da un database specifico creato appositamente dall'ARSIA, contenente le rilevazioni con una serie di approfondimenti analitici (conti colturali), di solito non usati nelle rilevazioni RICA.

Tra gli effetti delle singole voci del Conto Economico, l'analisi si è concentrata su due fattori di costo e/o di economia a livello di singolo processo produttivo:

- le concimazioni;
- l'utilizzo di antiparassitari e diserbanti.

⁵² REGIONE TOSCANA (2011) Allegato 1 al Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana per il periodo 2007/13, versione 8, dicembre 2011

La differenza d'importi calcolata, è dovuta principalmente ad un aumento dei costi per l'acquisto di mezzi tecnici, oppure ad economie per la riduzione del loro impiego. I valori dei costi espressi in €/ha delle tre tipologie di metodi sono riportati in tabella 3.18.

Tabella 3.18 Importi Conto Economico dei Gruppi Coltura espressi in €/ha.

COLTURA (GRUPPO COLTURA)	COLTURA (GRUPPO COLTURA)	OPERAZIONE	CONVENZIONALE	INTEGRATO	BIOLOGICO
VITE	VITE	Concimi	102.48	84.98	106.22
		Antiparassitari e diserbanti	292.28	239.55	167.88
OLIVO	OLIVO	Concimi	73.68	74.13	71.54
		Antiparassitari e diserbanti	32.18	26.54	23.00
PESCO	FRUTTICOLE e VIVAISMO	Concimi	185.38	155.16	35.31
		Antiparassitari e diserbanti	468.48	549.59	172.43
CASTAGNO	CASTAGNO DA FRUTTO	Concimi	230.00	0.00	320.00
		Antiparassitari e diserbanti	25.00	0.00	100.00
RUSCUS (<i>Danae racemosa</i>)	FLORICOLE	Concimi	2500.00	2800.00	3600.00
		Antiparassitari e diserbanti	2000.00	2200.00	1800.00
CEREALI (Frumento duro)	CEREALICOLE DA GRANELLA	Concimi	97.74	86.08	99.25
		Antiparassitari e diserbanti	19.97	14.45	0.52
MAIS (granella)	MAIS DA GRANELLA	Concimi	160.08	119.68	70.63
		Antiparassitari e diserbanti	38.81	24.45	0.00
GIRASOLE	COLTURE INDUSTRIALI e OLEAGINOSE	Concimi	77.31	67.23	45.70
		Antiparassitari e diserbanti	24.05	21.54	0.00
FAVETTA	LEGUMINOSE DA GRANELLA (<i>Culture arctic - Leguminose - Fava</i>)	Concimi	18.44	13.45	30.11
		Antiparassitari e diserbanti	13.42	14.48	0.00
ERBA MEDICA	FORAGGIERE (PASCOLI ESCLUSI)	Concimi	38.04	26.65	9.36
		Antiparassitari e diserbanti	0.76	0.00	0.00
POMODORO DA INDUSTRIA	POMODORO DA INDUSTRIA	Concimi	523.81	300.79	462.35
		Antiparassitari e diserbanti	344.86	200.22	228.92
MELONE	ORTIVE	Concimi	438.01	398.03	487.20
		Antiparassitari e diserbanti	261.46	181.74	39.03
SALVIA	OFFICINALI (<i>Culture officinali</i>)	Concimi	450.00	500.00	700.00
		Antiparassitari e diserbanti	200.00	120.00	150.00

Fonte: Nostra elaborazione su dati Allegato 1 – PSR 2007/13 – Versione 8 – Regione Toscana.

Ai fini della valutazione tecnico-agronomica dei gruppi coltura per le tre tipologie di coltivazione (convenzionale, biologico, integrato) sono state utilizzate:

- schede tecniche relative alle norme tecniche agronomiche;
- schede tecniche di difesa e diserbo;

previste nel “Disciplinare” di produzione integrata” della Legge Regionale n. 25 del 15 aprile 1999⁵³.

Per i valori delle concimazioni sono state utilizzate le schede tecniche relative alle norme tecniche agronomiche, basate sui “Principi generali delle produzioni agricole integrate, norme tecniche agronomiche” dell'allegato 2 alla Legge Regionale n. 25/99⁵⁴.

⁵³ REGIONE TOSCANA (1999) L.R. 15/04/99 n. 25 relativa a norme per la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche di produzione integrata e tutela contro la pubblicità ingannevole.

⁵⁴ REGIONE TOSCANA (2010) Decreto Dirigenziale n. 802 del 2/03/2010: “L.R. n. 25/99 - Prodotto da agricoltura integrata - Marchio Agriqualità - Decreto n. 1340/08 e n.

All'interno delle schede sono definiti i quantitativi massimi di elementi nutritivi, da distribuire alle singole colture sulla base delle loro asportazioni e delle risorse utili disponibili nel suolo. Evitando apporti eccessivi di elementi fertilizzanti viene tutelata la qualità dei corpi idrici. Secondo quanto previsto dai "Principi generali della Regione Toscana per le produzioni agricole ottenute con metodo dell'agricoltura integrata", tali massimali sono stati individuati, secondo i dati riportati dalla dottrina in materia e, partendo da tali valori sperimentali, sono state determinate le esigenze nutritive di ogni coltura in rapporto alle rese abitualmente conseguibili in Toscana e al livello medio di fertilità dei terreni regionali.

Per i valori degli antiparassitari e diserbanti sono state utilizzate le schede tecniche di difesa e controllo delle infestanti previste all'interno delle "Norme tecniche di difesa e diserbo dell' Agricoltura Integrata della L.R. 25/99"⁵⁵. Per le norme di difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti del metodo integrato è stato tenuto conto sia dei prodotti a minor impatto verso l'ambiente e l'uomo, sia della limitazione del numero dei trattamenti per le singole avversità di ogni coltura.

Le schede tecniche di difesa e controllo delle infestanti riportano, per singola coltura o gruppi colturali, le indicazioni minime che costituiscono obblighi ed indicazioni prioritarie per l'operatore agricolo. Attraverso una riduzione del numero complessivo degli interventi si determina una riduzione delle quantità di principio attivo (p.a.) impiegate per unità di superficie.

Nelle singole schede il numero dei trattamenti ammessi è pari al numero massimo di trattamenti realizzabile con prodotti chimici.

Per il presente lavoro sono stati presi in considerazione i valori massimi utilizzabili sia per i kilogrammi ad ettaro delle concimazioni, che per il numero di trattamenti ad ettaro per gli antiparassitari e diserbanti.

I valori relativi alle dosi massime consentite espressi in Kg/ha e numero di trattamenti/ha, sono riportati in tabella 3.19.

1696/04 - aggiornamento disciplinare di produzione (allegato 2 elenco delle modifiche ai disciplinari delle tecniche agronomiche. Annata agraria 2009/10 Rev. 0 Piano di Sviluppo Rurale 2007- 2013 Reg. CE 1698/2005 e L.R. 14 aprile 1999 n. 25.

⁵⁵ REGIONE TOSCANA (2014) Decreto Dirigenziale n.2550 del 20-06-2014 - L.R. n. 25/99. Prodotto da agricoltura integrata - Marchio Agriqualità. Aggiornamento delle norme tecniche di difesa e diserbo per l'anno 2014. Sostituzione dell'allegato 2 del decreto n° 156 del 22 gennaio 2014. Allegato 2 - testo coordinato norme difesa e diserbo. Annata agraria 2014. Rev. 6

Tabella 3.19 Valutazione Tecnico-Agronomica dei Gruppi Coltura. Dosi massime consentite (in Kg/ha) o numero massimo di trattamenti consentiti (in N.Tratt/ha).

COLTURA (GRUPPO COLTURA)	COLTURA (GRUPPO COLTURA)	OPERAZIONE	Dosi massime consentite (Kg/ha) o Numero massimo di trattamenti consentiti (n.tratt/ha)
VITE	VITE	Concimi	1. N: dose massima consentita 50 Kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 30 Kg/ha 3. K ₂ O: dose massima ammessa 70 Kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 22 (n.tratt/ha); DISERBO: 2 (n.tratt/ha)
OLIVO	OLIVO	Concimi	1. N: dose massima consentita 80 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 40 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 40 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	(n.tratt/ha)
PESCO	FRUTTICOLE e VIVAISMO	Concimi	1. N: dose massima consentita 130 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 60 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 150 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 36 (n.tratt/ha); DISERBO: 2 (n.tratt/ha)
CASTAGNO	CASTAGNO DA FRUTTO	Concimi	1. N: dose massima consentita 0 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 0 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 0 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 0 (n.tratt/ha)
RUSCUS (Danae racemosa)	FLORICOLE	Concimi	1. N: dose massima consentita 200 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 200 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 40 (n.tratt/ha); DISERBO: 3 (n.tratt/ha)
CEREALI (Frumento duro)	CEREALICOLE DA GRANELLA	Concimi	1. N: dose massima consentita 170 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 55 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 2 (n.tratt/ha); DISERBO: 3
MAIS (granella)	MAIS DA GRANELLA	Concimi	1. N: dose massima consentita 200 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 125 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 60 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 5 (n.tratt/ha); DISERBO: 3 (n.tratt/ha)
GIRASOLE	COLTURE INDUSTRIALI e OLEAGINOSE	Concimi	1. N: dose massima consentita 115 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 45 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 3 (n.tratt/ha)
FAVETTA	LEGUMINOSE DA GRANELLA (Colture ortic - Leguminose - Fava)	Concimi	1. N: dose massima consentita 50 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 110 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 80 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 1 (n.tratt/ha); DISERBO: 3
ERBA MEDICA	FORAGGIERE (PASCOLI ESCLUSI)	Concimi	1. N: dose massima consentita 30 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 100 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 4 (n.tratt/ha)
POMODORO DA INDUSTRIA	POMODORO DA INDUSTRIA	Concimi	1. N: dose massima consentita 200 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 160 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 280 kg/ha 4. MgO: dose massima consentita 80 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 23 (n.tratt/ha); DISERBO: 5 (n.tratt/ha)
MELONE	ORTIVE	Concimi	1. N: dose massima consentita 150 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 120 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 240 kg/ha 4. MgO: dose massima consentita 40 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 17 (n.tratt/ha); DISERBO: 2 (n.tratt/ha)
SALVIA	OFFICINALI (Colture officina)	Concimi	1. N: dose massima consentita 120 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 140 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 160 kg/ha
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 0 (n.tratt/ha)

Fonte: Nostra elaborazione su dati relativi a:

_ *Concimi* - Allegato 2 Principi generali della Regione Toscana per le produzioni agricole ottenute con metodo dell'agricoltura integrata. Annata agraria 2009/10 Rev. 0

_ *Antiparassitari e diserbanti* - Allegato 2 - testo coordinato norme difesa e diserbo. Annata agraria 2014. Rev. 6

Partendo dai costi previsti nei conti economici dei diversi gruppi coltura, distinti in funzione delle tre metodologie di coltivazione (tabella 3.18), ed utilizzando i valori delle schede tecniche relative alle norme tecniche ed agronomiche e delle schede tecniche di difesa e diserbo previste per l'agricoltura integrata (tabella 3.19), è stato possibile ipotizzare il singolo costo dell'unità fertilizzante (UF) espresso in €/kg, ed il singolo costo del trattamento antiparassitario e diserbante espresso in € a trattamento.

I valori ottenuti, raffrontati ai costi previsti nel conto economico (tabella 3.18), hanno permesso di ipotizzare il valore totale di Unità Fertilizzanti (Kg/ha) e Numero di Trattamenti ammessi per la difesa ed il diserbo nel metodo convenzionale e in quello biologico.

I valori delle differenze esclusivamente economiche espressi in €/ha, sono stati quindi trasformati in valori agronomici espressi in kilogrammi ad ettaro (concimi, kg/ha) e in numero di trattamenti ad ettaro (antiparassitari e diserbanti, n.tratt/ha).

La differenza tra gli apporti dei 3 metodi di coltivazione (convenzionale, integrato, biologico) è stata calcolata considerando un valore nullo per concimi, antiparassitari e diserbanti dell'agricoltura biologica, assodando il non utilizzo di elementi chimici di sintesi, così come previsto dal disciplinare di produzione biologica.

I valori sono mostrati nella tabella 3.20.

Tabella 3.20 Valutazione Tecnico-Agronomica. Totale Unità Fertilizzanti (Kg/ha) o N° Trattamenti ammessi x difesa e diserbo (n.tratt/ha) per i 3 metodi di coltivazione (convenzionale, integrato, biologico) in funzione dei Gruppi Coltura.

COLTURA (GRUPPO COLTURA)	COLTURA (GRUPPO COLTURA)	OPERAZIONE	Dosi massime consentite (Kg/ha) o Numero massimo di trattamenti consenti (n.tratt/ha)	Costo uf fertilizzante (€/Kg) o Costo singolo trattamento Antiparassitari e diserbanti (€/N.) INTEGRATO	Tot uf Unità fertilizzanti (Kg/ha) o N° Tratt Ammessi x Difesa e Diserbo CONVENZIONALE	Totale uf fertilizzanti (Kg/ha) o N° Tratt Ammessi x Difesa e Diserbo (n.tratt/ha) INTEGRATO	Tot uf Unità fertilizzanti (Kg/ha) o N° Tratt. Ammessi x Difesa e Diserbo BIOLOGICO
VITE	VITE	Concimi	1. N: dose massima consentita 50 Kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 30 Kg/ha 3. K ₂ O: dose massima ammessa 70 Kg/ha	0.57	181	150	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 22 (n.tratt/ha); DISERBO: 2 (n.tratt/ha)	9.98	29	24	0
OLIVO	OLIVO	Concimi	1. N: dose massima consentita 80 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 40 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 40 kg/ha	0.46	159	160	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 4.4 (n.tratt/ha); DISERBO: 1 (n.tratt/ha)	4.91	7	5.4	0
PESCO	FRUTTICOLE e VIVAISMO	Concimi	1. N: dose massima consentita 130 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 60 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 150 kg/ha	0.46	406	340	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 36 (n.tratt/ha); DISERBO: 2 (n.tratt/ha)	14.46	32	38	0
CASTAGNO	CASTAGNO DA FRUTTO	Concimi	1. N: dose massima consentita 0 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 0 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 0 kg/ha	0.00	0	0	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 0 (n.tratt/ha)	0.00	0	0	0
RUSCUS (Danae racemosa)	FLORICOLE	Concimi	1. N: dose massima consentita 200 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 200 kg/ha	5.60	446	500	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 40 (n.tratt/ha); DISERBO: 3 (n.tratt/ha)	51.16	39	43	0
CEREALI (Frumento duro)	CEREALICOLE DA GRANELLA	Concimi	1. N: dose massima consentita 170 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 55 kg/ha	0.26	369	325	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 2 (n.tratt/ha); DISERBO: 3	2.89	7	5	0
MAIS (granella)	MAIS DA GRANELLA	Concimi	1. N: dose massima consentita 200 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 125 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 60 kg/ha	0.31	515	385	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 5 (n.tratt/ha); DISERBO: 3 (n.tratt/ha)	3.06	13	8	0
GIRASOLE	COLTURE INDUSTRIALI e OLEAGINOSE	Concimi	1. N: dose massima consentita 115 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 45 kg/ha	0.26	299	260	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 3 (n.tratt/ha)	7.18	3	3	0
FAVETTA	LEGUMINOSE DA GRANELLA (colture artice - Leguminose - Fava)	Concimi	1. N: dose massima consentita 50 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 110 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 80 kg/ha	0.06	329	240	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 1 (n.tratt/ha); DISERBO: 3	3.62	4	4	0
ERBA MEDICA	FORAGGIERE (PASCOLI ESCLUSI)	Concimi	1. N: dose massima consentita 30 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 100 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 100 kg/ha	0.12	328	230	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 4 (n.tratt/ha)	0.00	0	4	0
POMODORO DA INDUSTRIA	POMODORO DA INDUSTRIA	Concimi	1. N: dose massima consentita 200 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 160 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 280 kg/ha 4. MgO: dose massima consentita 80 kg/ha	0.42	1254	720	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 23 (n.tratt/ha); DISERBO: 5 (n.tratt/ha)	7.15	48	28	0
MELONE	ORTIVE	Concimi	1. N: dose massima consentita 150 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 120 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 240 kg/ha 4. MgO: dose massima consentita 40 kg/ha	0.72	605	550	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 17 (n.tratt/ha); DISERBO: 2 (n.tratt/ha)	9.57	27	19	0
SALVIA	OFFICINALI (Colture officinali)	Concimi	1. N: dose massima consentita 120 kg/ha 2. P ₂ O ₅ : dose massima consentita 140 kg/ha 3. K ₂ O: dose massima consentita 160 kg/ha	1.19	378	420	0
		Antiparassitari e diserbanti	DIFESA: 0 (n.tratt/ha); DISERBO: 0 (n.tratt/ha)	0.00	0	0	0

Fonte: Nostra elaborazione su dati:

_Conto Economico Allegato 1 – PSR 2007/13 – Versione 8 – Regione Toscana.

_Concimi - Allegato 2 Principi generali della Regione Toscana per le produzioni agricole ottenute con metodo dell'agricoltura integrata. Annata agraria 2009/10 Rev. 0

_Antiparassitari e diserbanti - Allegato 2 - testo coordinato norme difesa e diserbo.

Annata agraria 2014. Rev. 6

La differenza tra i tre diversi metodi di coltivazione è stata calcolata tra metodo convenzionale e metodo integrato, tra metodo convenzionale e metodo biologico. I risultati che hanno presentato differenze positive sono mostrati nella tabella 3.21.

Tabella 3.21 Valutazione Tecnico-Agronomica. Differenza concimi e antiparassitari e diserbanti, tra metodo convenzionale e metodo integrato e tra metodo convenzionale e metodo biologico, in funzione dei Gruppi Coltura e collegati ai Codici DESCRIPTO dei poligoni dello *shapefile*.

COLTURA (GRUPPO CULTURA)	COLTURA (GRUPPO CULTURA)	Codici DESCRIPTO incrociati con database shape file poligoni	OPERAZIONE	Differenza Convenzionale - Integrato	Differenza Convenzionale - Biologico
VITE	VITE	617 - CO: Vigneto, 617 - Vigneto, Vigneto	Concimi (Kg/ha)	31	181
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	5	29
OLIVO	OLIVO	616 - Oliveto, Oliveto	Concimi (Kg/ha)	0	159
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	1	7
PESCO	FRUTTICOLE e VIVAISMO	121 - Frutteto, 606 - Serre e viali, 615 - Frutta a guscio, Frutta a guscio, Frutteto, Serre e viali	Concimi (Kg/ha)	66	406
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	32
CASTAGNO	CASTAGNO DA FRUTTO	122 - Castagneto da frutto, Castagneto da frutto	Concimi (Kg/ha)	0	0
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	0
RUSCUS (Danae racemosa)	FLORICOLE	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	0	446
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	39
CEREALI (Frumento duro)	CEREALICOLE DA GRANELLA	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	44	369
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	2	7
MAIS (granella)	MAIS DA GRANELLA	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	130	515
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	5	13
GIRASOLE	COLTURE INDUSTRIALI e OLEAGINOSE	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	39	299
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	3
FAVETTA	LEGUMINOSE DA GRANELLA (Colture orticole - Leguminose Fava)	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	89	329
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	4
ERBA MEDICA	FORAGGIERE (PASCOLI ESCLUSI)	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	98	328
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	0
POMODORO DA INDUSTRIA	POMODORO DA INDUSTRIA	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	534	1254
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	20	48
MELONE	ORTIVE	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	55	605
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	8	27
SALVIA	OFFICINALI (Colture officinali)	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	0	378
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	0	0
SEMINATIVO (media)	Media di tutti i gruppi coltura riconosciuti dal poligono Seminativo	Seminativo	Concimi (Kg/ha)	110	503
			Antiparassitari e diserbanti (N. Tratt/ha)	4	16

Fonte: Nostra elaborazione su dati:

_Conto Economico Allegato 1 – PSR 2007/13 – Versione 8 – Regione Toscana.

_Concimi - Allegato 2 Principi generali della Regione Toscana per le produzioni agricole ottenute con metodo dell'agricoltura integrata. Annata agraria 2009/10 Rev. 0

_ Antiparassitari e diserbanti - Allegato 2 - testo coordinato norme difesa e diserbo. Annata agraria 2014. Rev. 6

_ Shapefile Poligoni superfici ad impegno agroambientale

Inoltre, per ogni gruppo coltura, sono stati collegati i Codici DESCRIPTO incrociati con gli identificativi del database dello *shapefile* dei poligoni ARTEA, al fine di collegare ad ogni singolo poligono di ogni azienda beneficiaria delle misure agroambientali, la riduzione di quantità di concimazioni (Kg/ha) e la riduzione del numero di trattamenti (N.Tratt/ha).

Per la quantificazione dei differenti apporti dei seminativi, è stata calcolata la media tra tutti i gruppi coltura identificati dal poligono codice DESCRIPTO Seminativo.

Le differenze uguali a 0 sono risultate per i seguenti Codici DESCRIPTO dei poligoni dello *shapefile*: pascolo arb./magro tara 50, pascolo arborato tara 20, pascolo arborato/magro tara 50, pascolo 659 - 638 - pascolo tipo alpeggi(senza tare), 653 - pascolo arborato tara 20, 654 - pascolo arborato/magro tara 50, pascolo magro tara 20, magro tara 20, pascolo tipo alpeggi (senza tare), pascolo tipo alpeggi(senza tare), pascolo tipo alpeggio.

Infine, ad ogni poligono dello *shapefile* è stato associato un valore d'inquinante espresso come differenza tra i metodi di coltivazione (convenzionale, integrato, biologico), calcolato in base all'ampiezza aziendale e della coltura.

Il risultato finale ha visto la creazione di “Mappa dell'apporto di elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti)” in formato raster con pixel di dimensioni 100x100 metri.

3.2.5.4 1-2-3) Indice di “Vulnerabilità Ecosistemica”

L'indice di vulnerabilità ecosistemica rappresenta l'aggregazione effettuata tramite WLC (Somma lineare pesata) dell'indice di ruscellamento, dell'indice della distanza dai corpi idrici e dell'indice dell'apporto di elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti).

Valori più alti del seguente indice rappresentano aziende biologiche ed integrate meno impattanti sul territorio, che si trovano su suoli meno permeabili e maggiormente distanti dai fiumi, e che apportano una minor quantità di elementi chimici, come concimi antiparassitari e diserbanti, al terreno, rispetto a metodi di coltivazione convenzionale.

3.2.5.5 4) Indice della “Biodiversità”

Per complessità e biodiversità s'intendono il numero di specie di flora e di fauna di una determinata zona, direttamente correlate alla grandezza di tali aree naturali, le quali costituiscono un indicatore di integrità di importanza fondamentale per la qualità della vita in un determinato territorio.

Per il calcolo della biodiversità è stato utilizzato l'indice di Shannon che viene usato per la stima del grado di biodiversità di un determinato territorio, secondo la seguente formula:

$$S = - \sum_{j=1}^s p_j \cdot \log p_j \quad (3.3)$$

dove

S = indice di Shannon

p_j = superfici occupate dall'uso del suolo j-esimo

s = numero degli usi del suolo considerati

L'indice di Shannon è il più noto indice di diversità che rappresenta uno dei modi più utilizzati per sintetizzare l'informazione contenuta nella struttura di una comunità animale o vegetale (Shannon, 1948).

L'espressione rappresenta la quantità media di informazione per individuo, secondo un criterio per cui ogni individuo di una specie, quando è stato identificato, ha un contenuto di informazione tanto più importante quanto più la specie è rara. Il massimo valore di S si osserva quando tutte le specie hanno la medesima frequenza, mentre il minimo si ottiene quando tutte le specie sono rappresentate da un solo individuo, tranne una a cui appartengono tutti i rimanenti individui.

Il grado di biodiversità di un territorio può essere definito con la misura di come gli individui vegetali, possano essere ripartiti tra diverse specie.

Tramite l'utilizzo dell'indice di Shannon è possibile mettere in evidenza le zone maggiormente eterogenee dal punto di vista dell'uso del suolo, considerando, ai fini del presente lavoro, l'eterogeneità del paesaggio come un valore di fondamentale importanza, da tutelare e proteggere, qualificando oltremodo le aziende biologiche ed integrate che vi ricadono sopra.

Per la stima di tale indice è stata utilizzata come mappa di partenza il Corine Land Cover stimando la diversità ambientale nelle zone studiate, utilizzando un area di 3 pixel per 3 pixel.

La tutela della biodiversità rappresenta uno degli aspetti, che sono stati recentemente molto approfonditi anche in ambito comunitario. Ad esempio attraverso progetti come “BIOBIO-INDICATOR”, che intende sviluppare un set di indicatori riguardanti la biodiversità per l’Agricoltura Biologica (dal livello genetico alle specie, fino alle diversità degli habitat), con lo scopo di supportare la formulazione di misure agroambientali (Martini, nd).

Alcuni studi tra cui Longa *et al.*,(2013), confrontano l’ecologia microbiologica di suoli dove è praticata l’agricoltura biologica, con suoli dove sono praticate tecniche convenzionali, effettuando un’analisi specifica sulla sostenibilità dei vigneti. I risultati hanno mostrato una maggiore biodiversità nei suoli lavorati con tecniche biologiche e biodinamiche (Longa *et al.*,2013).

Ulteriori studi confermano la protezione e il miglioramento della biodiversità grazie al ricorso a misure agroambientali (Hiron *et al.*, 2013; Michael *et al.*, 2014).

La Commissione Europea ha individuato, fra le maggiori pressioni agricole che hanno un impatto sulla biodiversità, l’uso eccessivo dei pesticidi e fertilizzanti, l’intensificazione e specializzazione delle coltivazioni, la sostituzione delle pratiche tradizionali con quelle meccanizzate, la riduzione del numero di specie e varietà usate, la conversione di ecosistemi naturali, l’abbandono delle aree dove viene praticata l’agricoltura tradizionale, la parcellizzazione delle aree agricole in vaste estensioni monoculturali, la scomparsa di siepi e di strisce inerbite ai margini dei campi nonché dei biotopi seminaturali e l’estrazione eccessiva di acqua per l’irrigazione (EEA, 1995; European Commission, 2001; European Commission, 2004).

Una caratteristica fondamentale d’intensificazione agricola è stata la crescente specializzazione nel processo di produzione, con conseguente riduzione del numero di specie vegetali e animali, che hanno portato alla monocoltura e all’agricoltura intensiva (Zhu *et al.*, 2000).

Tutelare la biodiversità permette di ottenere la performance anche di altre funzioni come quelle della produzione di qualità (es. agricoltura biologica), del mantenimento della fertilità del terreno e del controllo dell’erosione e del mantenimento delle qualità estetiche del paesaggio (Casini, 2009).

Un mosaico eterogeneo di usi del suolo diversi garantisce la presenza di un grande numero di specie.

Numerosi lavori confrontano l'agricoltura biologica con l'agricoltura convenzionale, affermando che la biodiversità risulta maggiore nei suoli biologici (Gabriel *et al.*, 2006, 2010; Norton *et al.*, 2009).

Altri autori ritengono che la chiave di un aumento generale di biodiversità nei suoli agricoli, sia quello d'incentivare il ricorso ad agricolture sostenibili (Bosshard *et al.*, 2009).

È stato dimostrato che la diversità genetica ottenuta aumentando le colture, può svolgere un ruolo importante nella lotta contro i parassiti e nel controllo delle malattie delle colture, nonché migliorare i servizi di impollinazione e i processi del suolo (Zhu *et al.*, 2000; Barberi., 2002; Hajjar *et al.*, 2008).

Zhu *et al.* (2000), ad esempio, hanno dimostrato che mantenere un'eterogeneità delle colture è un metodo possibile, per risolvere il problema della vulnerabilità alle malattie proprie delle monoculture.

L'intensificazione dell'agricoltura comporta anche una semplificazione drammatica della composizione del paesaggio ed un netto calo della biodiversità, interferendo altresì nella presenza di parassiti naturali. Gli habitat naturali, infatti, forniscono riparo per un maggior numero di specie naturali che funzionano per il controllo dei parassiti sulle colture (Bianchi *et al.*, 2006; Crowder *et al.*, 2010).

Preservare strutture paesaggistiche-ecologiche come ad esempio, siepi, strisce erbacee, filari di alberi, tipo delle agricolture più rispettose dell'ambiente, significa anche preservare la loro funzione come un rifugio per gli organismi benefici che possono fornire utili servizi per l'agricoltura. Se queste strutture vengono ridotte, in funzione dell'ottenimento di maggiore superficie agricola, come accade tipicamente nell'agricoltura più intensiva, allora si ottiene una frammentazione degli habitat con una significativa riduzione della biodiversità locale ed un ridotto controllo biologico dei parassiti (Bianchi *et al.*, 2006; Gardiner *et al.*, 2009).

Westerman *et al.* (2003), portando a termine studi su campi di cereali biologici in Germania, hanno scoperto che la predazione dei semi, effettuata dagli uccelli, contribuiva sostanzialmente al contenimento di infestanti e alla crescita della popolazione.

Briar *et al.* (2007) hanno confermato inoltre, il ruolo positivo del passaggio, da un'agricoltura convenzionale ad una biologica nell'aumento delle popolazioni di organismi positivi ed una riduzione dei parassiti.

Ricerche in Italia hanno scoperto che le siepi, in agricoltura biologica, possono migliorare costantemente il numero e l'abbondanza di invertebrati, ospitando importanti specie di predatori e parassitoidi, che

possono fornire un controllo naturale dei parassiti delle colture (Paoletti *et al.*, 1997).

Sulla stessa linea, anche Bianchi *et al.* (2006) hanno rilevato che la presenza di terreni incolti e boschi influiva sulla maggiore presenza di predatori naturali.

In linea di principio, diversificando i paesaggi si ottiene una maggiore conservazione della biodiversità, che permette di svolgere una funzione di controllo sui parassiti.

Casini (2009) ha sottolineato che le misure agroambientali, che direttamente supportano la conservazione della biodiversità, si basano principalmente più su impegni di realizzazione che di risultato, con la conseguente difficoltà nel monitoraggio e controllo dell'efficacia delle stesse nel produrre i benefici ambientali desiderati, ed in notevoli costi di transazione sia per le amministrazioni pubbliche che per gli agricoltori (Casini, 2009).

Infine, Bartolini e Brunori (2014) hanno recentemente realizzato uno studio, con l'obiettivo di quantificare un indicatore di qualità ambientale, basato sul concetto di "terreni agricoli con un alto valore naturale" (High Natural Value – HNV), al fine di comprendere eventuali collegamenti tra queste zone e la Politica Agricola Comune (Bartolini e Brunori, 2014).

Dai risultati dello studio effettuato sulla regione Toscana, si evidenzia la distribuzione geografica per comune dei territori agricoli ad alto valore naturale, calcolati in base a vari indicatori tra cui l'indice di Shannon. Comuni con un alto valore naturale sono stati rilevati principalmente in un grande agglomerato omogeneo formato dalle province di Grosseto, Siena e Livorno.

Inoltre, i risultati di Bartolini e Brunori confermano quanto già affermato da Trisorio e Borlizzi in uno studio del 2011 (Trisorio e Borlizzi, 2011), ovvero che sussidi pubblici sono necessari per mantenere la redditività economica delle aziende agricole ad alto valore naturale, confermando una sorta di dipendenza dalle sovvenzioni pubbliche per il mantenimento di aree vitali con un alto valore naturale.

3.2.5.6 5) Indice “Distanza dalle Aree Protette”

Le aree protette, intese come luogo al cui interno sono presenti risorse naturalistiche, di diversità e di ricchezza di specie presenti, rivestono attualmente un ruolo di primaria importanza all'interno della regione Toscana nel garantire una buona qualità ambientale delle aree naturali.

La presenza di caratteristiche distintive, che conferiscono al territorio interessato un elevato valore naturalistico, ambientale, paesaggistico o storico-culturale, fa nascere la necessità di istituire un regime speciale di protezione.

Il settore agricolo rappresenta il soggetto debole nell'accostamento tra agricoltura e area protetta, ritenendo, in tale contesto, indispensabile l'impiego di incentivi a supporto delle attività agricole. Alcuni studi prendono in considerazione come l'impostazione gestionale prevalentemente vincolistica possa influire sulla crescita dei costi unitari di produzione in strutture aziendali marginali sia per le rese, sia per la posizione rispetto al mercato (Marinelli,1994).

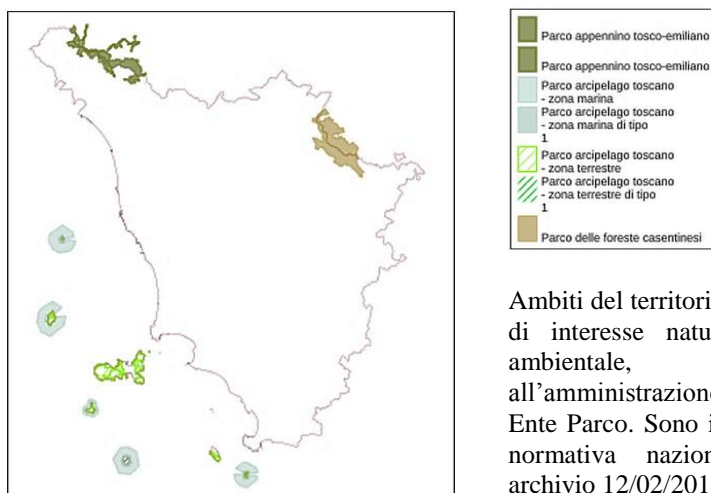
Altri studi inoltre ritengono che l'agricoltura delle aree marginali dovrà convergere verso coltivazioni che richiedono bassi quantitativi di fattori di produzione, verso la qualità (produzioni biologiche, marchi di qualità che caratterizzano un particolare contesto territoriale) e verso lo sviluppo di attività complementari all'agricoltura, quali ad esempio quelle connesse con il turismo.

Con Deliberazione di Giunta Regionale Toscana n. 834 del 3/10/2011 è stato aggiornato l'elenco ufficiale delle Aree Protette regionali (12° aggiornamento), costituito dalle seguenti tipologie di aree:

- 3 parchi nazionali;
- 34 riserve statali;
- 3 parchi regionali;
- 3 parchi provinciali;
- 46 riserve naturali provinciali;
- 58 Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL);

Nel presente studio sono state considerate le Aree Protette della Regione Toscana facendo riferimento ai vari dataset forniti dalla Regione Toscana, Direzione Generale Governo del territorio (Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale). I vari dataset, ciascuno con uno specifico intervallo di visibilità stabilito sulla base del dettaglio informativo in esso contenuto, sono in formato *esri-shapefile*, nel sistema di riferimento Gauss-Boaga Fuso Ovest (EPSG:3003):

- Parchi nazionali. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - parchi nazionali”.

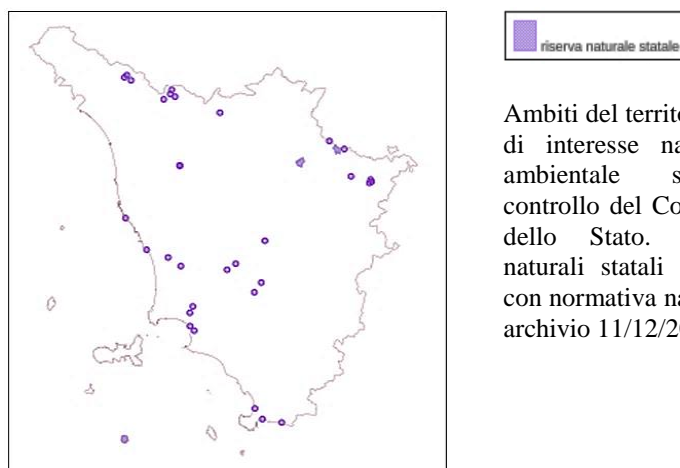


Ambiti del territorio regionale di interesse naturalistico e ambientale, soggetti all'amministrazione di un Ente Parco. Sono istituiti con normativa nazionale (data archivio 12/02/2013).

Figura 3.15 Parchi Nazionali

Fonte dati: Regione Toscana - Aree protette - parchi nazionali.

- Riserva naturale statale. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - Riserve naturali statali”.

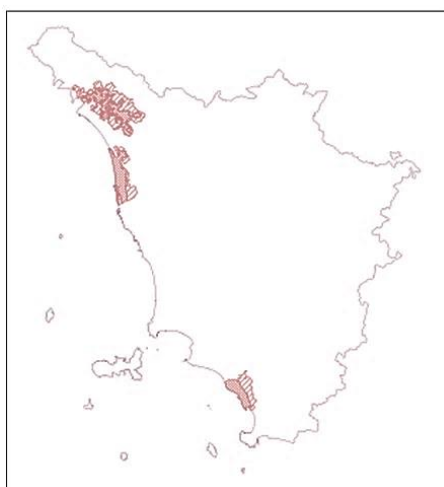


Ambiti del territorio regionale di interesse naturalistico e ambientale soggetti al controllo del Corpo Forestale dello Stato. Le Riserve naturali statali sono istituite con normativa nazionale (data archivio 11/12/2006).

Figura 3.16 Riserve naturali statali.

Fonte dati: Regione Toscana - Aree protette - Riserve naturali statali.

- Parchi regionali. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - Parchi regionali”



Ambiti del territorio regionale di interesse naturalistico e ambientale soggetti all'amministrazione di un Ente Parco. I Parchi regionali sono istituiti con leggi regionali (data archivio 11/12/2006).

Figura 3.17 Parchi regionali
 Fonte dati: Regione Toscana - Aree protette - Parchi regionali

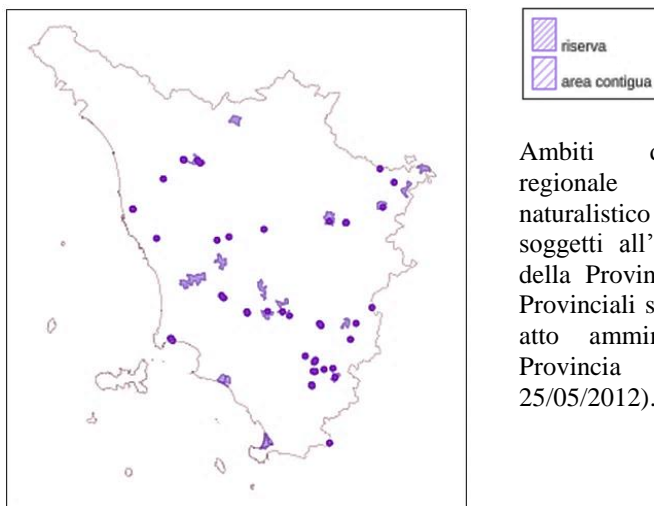
- Parchi provinciali. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - Parchi provinciali”.



Ambiti del territorio regionale di interesse naturalistico e ambientale soggetti all'amministrazione della Provincia. I Parchi provinciali sono istituiti con atto amministrativo dalla Provincia (data archivio 29/06/2010).

Figura 3.18 Parchi provinciali
 Fonte dati: Regione Toscana - Aree protette - Parchi provinciali.

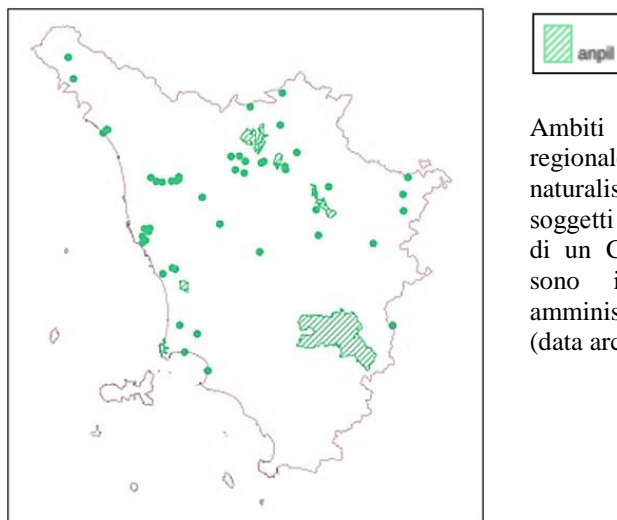
- Riserve naturali provinciali. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - Riserve naturali provinciali”.



Ambiti del territorio regionale di interesse naturalistico e ambientale soggetti all'amministrazione della Provincia. Le Riserve Provinciali sono istituite con atto amministrativo dalla Provincia (data archivio 25/05/2012).

Figura 3.19 Riserve naturali provinciali
Fonte dati: Regione Toscana - Aree protette - Riserve naturali provinciali.

- Aree naturali protette di interesse locale. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - Aree naturali protette di interesse locale (anpil)”.



Ambiti del territorio regionale di interesse naturalistico e ambientale soggetti all'amministrazione di un Comune. Le ANPIL sono istituite con atto amministrativo comunale (data archivio 23/03/2010).

Figura 3.20 Aree naturali protette di interesse locale.
Fonte dati: Regione Toscana - Aree protette - Aree naturali protette di interesse locale (anpil).

3.2.5.6.1 SIR - Siti di importanza regionale

- Siti di importanza regionale. Scala di visibilità 1:1 - 1:5.000.000. Dataset areale “Aree protette - Siti di importanza regionale (sir)”.

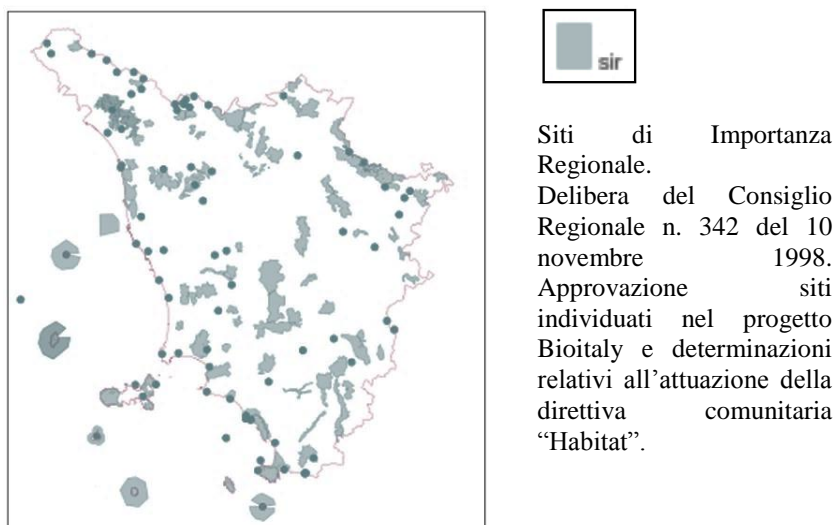


Figura 3.21 Siti di importanza regionale
Fonte dati: Regione Toscana – Aree protette -
Siti di importanza regionale (sir).

I SIR - Siti d'importanza regionale, sono aree geograficamente definite, la cui superficie chiaramente delimitata, contribuisce con i suoi elementi fisico-biologici a mantenere o ripristinare, in modo significativo, un tipo di habitat naturale o una specie di interesse regionale. Per le specie che occupano ampi territori, i Siti di Importanza Regionale corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici e biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Per Sito di Importanza Regionale (SIR) s'intende l'elenco completo dei siti della rete ecologica regionale (SIC + ZPS + sir). Tale elenco viene aggiornato periodicamente sulla base di eventuali nuove proposte di designazione di SIC o ZPS da parte dei soggetti competenti ai sensi della LR 56/00 (province e enti parco).

Con il termine Rete Ecologica Regionale s'intende l'insieme costituito dai siti facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC + ZPS) e i siti di interesse regionale (sir). La Rete Natura 2000 costituisce lo strumento a

livello europeo attraverso il quale garantire la tutela di habitat e specie di flora e fauna minacciati o in pericolo di estinzione.

La Regione Toscana, con D.C.R. n. 342 del 10 novembre 1998 e con LR 56/00 (Allegato D) ha pertanto ampliato la propria rete ecologica di siti, inserendo, oltre a SIC e ZPS, i cosiddetti sir (siti di interesse regionale) non inseriti in Rete Natura 2000 ⁵⁶.

Il totale dei SIR della Regione Toscana è 167 di cui:

- 151 inseriti nella Rete Ecologica Europea Natura 2000:
 - di cui 44 sia SIC che ZPS;
 - 90 solo SIC;
 - 17 solo ZPS;
- 16 siti di interesse regionale non compresi nella Rete Natura 2000.

I perimetri relativi ai SIR (Siti di Importanza Regionale) comprendenti i SIC e le ZPS e alle Aree protette sono definiti sulle basi cartografiche regionali (CTR) con le quali sono congruenti, e risultano depositati in formato digitale come archivio geografico ufficiale, presso il Settore Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale della Regione Toscana, cui ne è demandata la conservazione, la manutenzione e la diffusione, nelle forme e nei modi previsti dalle vigenti disposizioni ⁵⁷.

La superficie complessiva coperta dai SIR (Siti di Importanza Regionale), senza considerare le ZPS marine e i SIC marini (pari a 87.451,213 ettari), al netto delle sovrapposizioni esistenti tra SIC e ZPS, ammonta a circa 339.000 ettari, pari a circa il 15% della superficie regionale ⁵⁸.

⁵⁶ REGIONE TOSCANA (1998). Delibera del Consiglio Regionale n. 342 del 10 novembre 1998. Approvazione siti individuati nel progetto Bioitaly e determinazioni relativi all'attuazione della direttiva comunitaria "Habitat".

⁵⁷ REGIONE TOSCANA (2005). Decreto dirigenziale 7 giugno 2005, n. 3212.

⁵⁸ REGIONE TOSCANA (2014). Deliberazione di Consiglio Regionale n.1 del 28 gennaio 2014. Designazione e rettifica di siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 2009/147/CE: aggiornamento dell'allegato D della legge regionale 6 aprile 2000, n. 56.

3.2.5.6.2 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC)

I SIC sono siti che contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie, in uno stato di conservazione soddisfacente. Il totale dei SIC della Regione Toscana sono 134, individuati tra le regioni biogeografiche mediterranea e continentale per un totale di 305.378,96 ha ⁵⁹.

Le ZCS - Zone Speciali di Conservazione sono di fatto dei Sic a cui sono applicate, entro un termine massimo di sei mesi dall'istituzione, le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato soddisfacente degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato.

3.2.5.6.3 Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Le ZPS sono previste e regolamentate dalla Direttiva 2009/147/CE. L'obiettivo delle ZPS è la "conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico" che viene raggiunto non solo attraverso la tutela dell'avifauna ma anche attraverso la protezione dei loro habitat naturali. Le ZPS, che fanno parte automaticamente della rete Natura 2000, in Toscana sono 61 e coprono una superficie di 192.645,26 ha, di cui ben 61.209,26 ha di superficie marina (come estensione a mare delle ZPS terrestri relative alle isole di Capraia, Gorgona, Pianosa, Montecristo e Giannutri) ⁶⁰.

⁵⁹ Regione Toscana, 2014. Deliberazione di Consiglio Regionale n.1 del 28 gennaio 2014. Designazione e rettifica di siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 2009/147/CE: aggiornamento dell'allegato D della legge regionale 6 aprile 2000, n. 56.

⁶⁰ Regione Toscana, 2014. Deliberazione di Consiglio Regionale n.1 del 28 gennaio 2014. Designazione e rettifica di siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 2009/147/CE: aggiornamento dell'allegato D della legge regionale 6 aprile 2000, n. 56.

3.2.5.7 6) Indice del “Valore Aggiunto”

Il valore aggiunto aziendale si ottiene dalla riclassificazione del Conto Economico e viene calcolato sottraendo dal prodotto d'esercizio, ovvero al valore complessivo della produzione caratteristica, i costi caratteristici esterni (Caramiello, 1993).

Il valore aggiunto è il primo margine del conto economico, quello che indica quanto reddito produce la gestione caratteristica di un'azienda.

Il criterio è basato sulla posizione funzionale dei fattori produttivi, distinguendo i costi operativi, cioè quelli relativi all'area caratteristica aziendale, in costi interni ed esterni. Questa distinzione poggia sull'analoga distinzione dei fattori produttivi, in fattori interni, cioè tutti i fattori strutturali e i fattori correnti relativi al lavoro del personale dipendente, ed in fattori esterni, cioè tutti i fattori correnti di esercizio. La distinzione si basa sull'ipotesi che, nel momento dell'inizio dei cicli di produzione, due tipi di fattori sono considerati preesistenti rispetto alla produzione, ovvero i fattori interni. Si presume, infatti, che l'azienda abbia già predisposto le strutture tecniche, come gli impianti e le strutture organizzative, rappresentate dal personale. I loro costi, di conseguenza, sono considerati costi interni. Successivamente l'azienda per iniziare i cicli di produzione ha bisogno di approvvigionarsi di tutti gli altri fattori complementari come le materie e gli altri servizi operativi. Questi tipi di fattori, sono considerati contestuali alla produzione, ovvero esterni e i loro costi sono detti esterni.

Il valore aggiunto che è un risultato intermedio, si ottiene, sottraendo dal prodotto d'esercizio (valore delle vendite, altri ricavi, incremento magazzino prodotti) i costi esterni. Se invece volessimo sottrarre a questo i costi interni, si arriverebbe al reddito operativo, cioè il risultato della gestione caratteristica, nella quale non si considerano l'area extra caratteristica, l'area finanziaria, l'area straordinaria e le imposte.

Il valore aggiunto, pertanto, può essere definito come la parte del prodotto d'esercizio che, coperti i costi relativi ai fattori produttivi esterni, serve per la copertura dei costi relativi ai fattori produttivi interni (personale e impianti) e dei successivi oneri delle altre aree di gestione.

Dal punto di vista economico-aziendale, il valore aggiunto è visto come l'incremento di valore che l'azienda, con la propria struttura stabile, formata dal lavoro, dal capitale, dagli impianti, determina sui fattori produttivi acquistati all'esterno. Quando l'incremento di valore è percentualmente alto rispetto al prodotto d'esercizio, si dice che la gestione è ad alto valore aggiunto e significa che la gestione è caratterizzata da un'alta presenza di fattori produttivi interni. Nel caso

contrario si dice che è a basso valore aggiunto e quindi vi è una prevalenza di fattori esterni.

Riepilogando il valore aggiunto rappresenta l'incremento che l'attività dell'azienda apporta al valore dei beni e servizi acquistati da altre aziende o prodotti dall'azienda stessa e reimpiegati, mediante l'impiego dei propri fattori produttivi (lavoro, terra e capitale). Tale aggregato, nel caso dell'agricoltura, è ottenuto sottraendo l'ammontare dei costi intermedi alla produzione ai prezzi base.

Per la stima del valore aggiunto in agricoltura, si utilizzano principalmente statistiche che forniscono sia i valori della produzione fisica totale, sia i prezzi dei vari prodotti. Nelle produzioni più importanti come l'olivo, la vite o il grano, la produzione fisica è calcolata eseguendo controlli a campione, effettuando poi la semplice moltiplicazione della produzione media ottenuta per ogni ettaro con la superficie totale utilizzata per la quella coltura. In quelle minori, invece, il calcolo viene eseguito basandosi su stime catastali e stime della produzione media per ettaro.

Per quanto riguarda i prezzi l'Istat, si occupa di rilevare i prezzi alla produzione per ogni prodotto facendo poi il calcolo medio ponderato del prezzo stesso; mentre i pesi sono le percentuali di raccolto mensile. Moltiplicando la produzione fisica totale con i prezzi medi si ottiene il valore della produzione totale lorda di un anno.

Un problema dell'utilizzo di queste fonti si può riscontrare in risultati che alcune volte non sono particolarmente veritieri, diventano di difficile comprovazione in anni diversi.

Nel presente studio, il calcolo del valore aggiunto è stato stimato elaborando i dati ad ettaro per OTE (Orientamento Tecnico Economico), così come riportati nel database RICA. Il calcolo è stato effettuato al netto di aiuti comunitari percepiti.

La tabella 3.22 mostra i dati ottenuti per la Toscana:

Tabella 3.22 Stima del valore aggiunto delle aziende toscane ad ettaro per OTE al netto degli aiuti comunitari

OTE generale	Descrizione	Valore aggiunto medio €/ha
1	Aziende specializzate nei seminativi	557
2	Aziende specializzate in ortofloricoltura	37.985
3	Aziende specializzate in coltivazioni permanenti	9.512
4	Aziende specializzate in erbivori	1.420
5	Aziende specializzate in granivori	5.305
6	Aziende con policoltura	1.411
7	Aziende con poliallevamento	2.675
8	Aziende miste coltivazioni ed allevamento	798

Fonte: Elaborazione da dati INEA

Per il calcolo del valore aggiunto aziendale, sono stati utilizzati i dati RICA, Rete di Informazione Contabile Agricola, che è uno strumento comunitario finalizzato a conoscere la situazione economica dell'agricoltura europea e a programmare e valutare la Politica Agricola Comunitaria (PAC). La RICA è un'indagine campionaria annuale iniziata nel 1965 in maniera omogenea in tutti i paesi dell'Unione Europea, con l'obiettivo di determinare i risultati economico contabili delle aziende agricole. Dal 2003 la partecipazione delle aziende all'indagine RICA è su base casuale e non più volontaria, e risponde a un piano di selezione rappresentativo delle diverse tipologie produttive (Ordinamento Tecnico Economico - OTE) e dimensionali (Unità di Dimensione Economica - UDE) a livello di regione amministrativa. Questo garantisce il rispetto dei requisiti probabilistici e consente la stima dell'errore di campionamento statistico a livello nazionale e regionale.

L'Orientamento Tecnico Economico (OTE), rappresenta la classificazione degli indirizzi produttivi delle aziende agricole adottata dalla Comunità europea. L'indirizzo produttivo dell'azienda viene determinato sulla base dell'incidenza percentuale del valore delle varie attività produttive, data dal valore dei beni e servizi ottenuti dall'azienda agricola con la propria attività "caratteristica", rispetto al reddito lordo standard (RLS) complessivo dell'azienda, che esprime in termini

monetari la differenza fra il valore della produzione lorda e l'importo dei costi specifici sostenuti per ottenere tale produzione. Fino all'anno 2009 il criterio economico su cui si basava la classificazione delle aziende agricole è stato identificato nel Reddito Lordo Standard (RLS), mentre a partire dal 2010 è coinciso con la Produzione Standard (PS).

L'OTE fornisce informazioni sull'indirizzo produttivo e sul grado di specializzazione aziendale. Esso rappresenta l'interpretazione economica di quello che comunemente viene definito "indirizzo produttivo".

Sul valore aggiunto, già Casini e Scozzafava in un precedente lavoro del 2013 hanno effettuato un'analisi con l'obiettivo di esaminare, a livello toscano, gli effetti redistributivi degli aiuti disaccoppiati del primo pilastro, in relazione all'introduzione delle modifiche del sistema di intervento pubblico in agricoltura, focalizzando l'attenzione al regolamento relativo ai pagamenti diretti. L'analisi effettuata, che ha considerato analiticamente le singole aziende agricole, grazie all'utilizzo del database ARTEA, ha permesso di stimare per ogni azienda il valore aggiunto prodotto in modo accurato (Casini L., Scozzafava G., 2013).

Dai risultati sono emersi diversi spunti interessanti, tra cui la distribuzione del valore aggiunto sul totale delle aziende toscane in funzione dell'OTE, che sembra sottolineare alcune criticità che evidenziano lo stato di sofferenza del settore primario toscano. Infatti, analizzando dettagliatamente i risultati dello studio, si rileva che oltre la metà delle aziende analizzate produce un valore aggiunto inferiore ai 10.000 euro annui, determinando una condizione di chiara insostenibilità economica qualora l'attività agricola fosse l'unica fonte di reddito aziendale (Casini e Scozzafava, 2013).

I risultati dello studio sono visibili in tabella 3.23.

Tabella 3.23 Distribuzione del valore aggiunto per classi di valore aggiunto.

Classe di valore aggiunto (€/annui)	Frequenza aziende	%
fino a 10.000	24823	56%
15.000	4812	11%
20.000	3172	7%
40.000	5706	13%
80.000	3340	8%
100.000	681	2%
oltre 100.000	1904	4%

Fonte: Elaborazione da dati Artea e Inea (Casini e Scozzafava, 2013).

Nel presente studio sono stati utilizzati i valori stimati del valore aggiunto delle aziende agricole toscane ad ettaro in base al loro OTE ed al netto degli aiuti comunitari riportati in tabella 3.22.

Successivamente per ogni singola azienda beneficiaria di finanziamenti agroambientali, è stato calcolato il relativo valore aggiunto, utilizzando gli importi del valore aggiunto medio ad ettaro, moltiplicato per la superficie di ogni singolo poligono oggetto di impegno di ogni singola azienda.

3.2.5.8 7) Indice del “Rischio Idrogeologico”

In Toscana il dissesto idrogeologico è un rischio tangibile in tutte le aree di collina e di montagna, in particolare in quelle prive di vegetazione, anche perché di tutto il territorio regionale, circa 65mila ettari di superfici coltivate hanno una pendenza superiore al 15% che identifica un ambito di rischio erosivo consistente.

Per l'agricoltura il suolo è il fattore produttivo primario senza il quale non è possibile la coltivazione delle piante; da un punto di vista ambientale il suolo è un elemento primario dell'ecosistema, insieme ad acqua, aria ed organismi viventi, e pertanto necessita di essere protetto e preservato da possibili fenomeni di degradazione.

A livello comunitario sono state individuate alcune problematiche cruciali per la difesa del suolo come elemento indispensabile alla vita, tra cui l'erosione, le inondazioni e gli smottamenti.

Come accennato nei precedenti paragrafi, il territorio della regione Toscana ha una notevole estensione di aree interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico come frane e smottamenti e di aree con diffusi processi di erosione del suolo.

Inoltre l'incremento dell'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali specialmente in aree marginali, ha portato ad una diminuzione della manutenzione sulle sistemazioni idraulico-agrarie, che collegate alla scarsa capacità dei versanti di trattenere le acque, non garantisce una regimazione dei flussi ottimale.

A causa dei cambiamenti climatici in atto, l'intensità delle precipitazioni e la loro frequenza sono nettamente aumentate provocando eventi piovosi di straordinaria portata che hanno dato luogo a calamità naturali con ripetuti episodi alluvionali.

In ampi territori rurali, si sono così provocate frane e smottamenti nelle aree montane e collinari e allagamenti nelle zone a valle, generando disastri non soltanto ambientali di notevole entità, che solo in Toscana

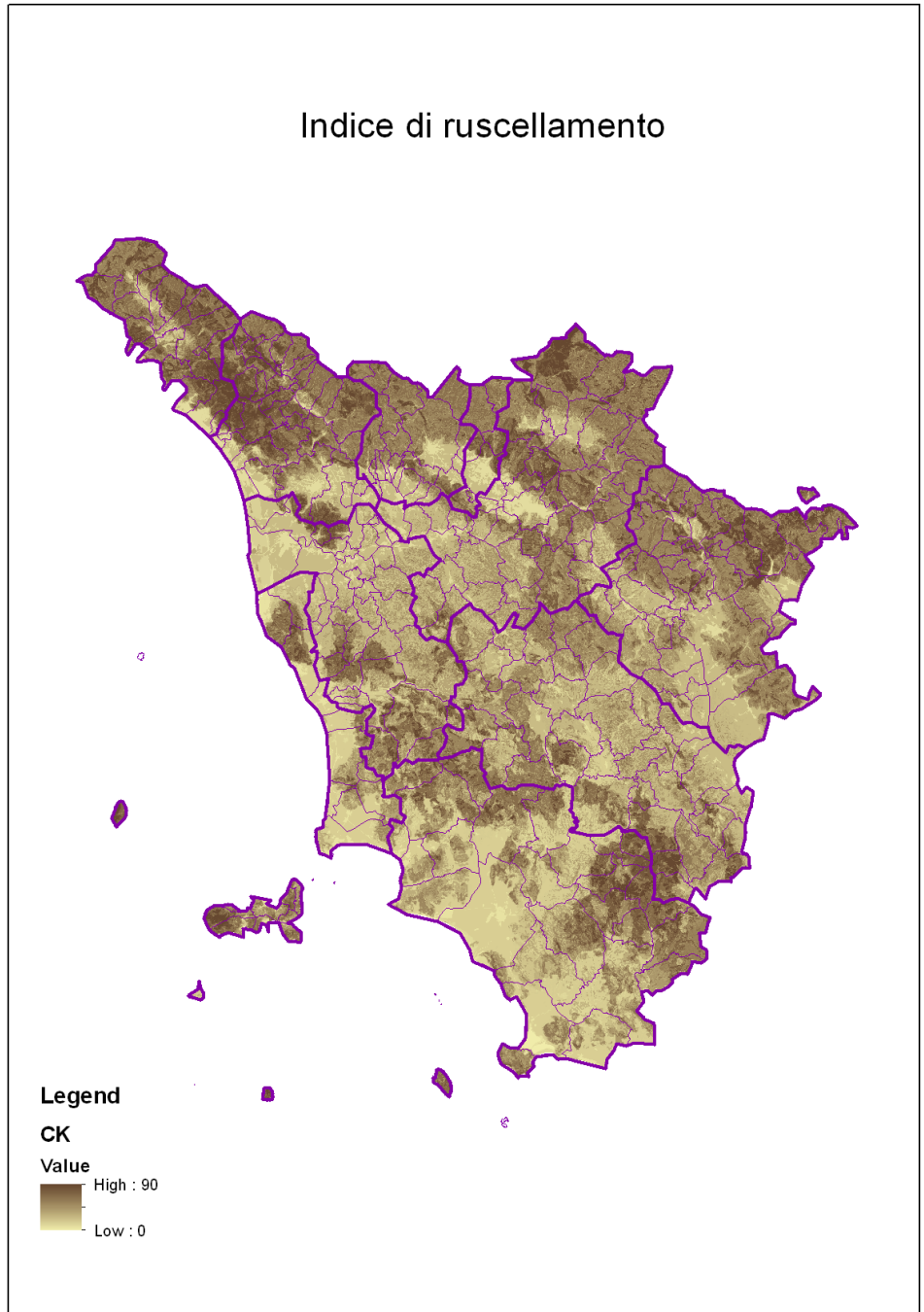
hanno determinato nell'ultimo periodo la dichiarazione di quattro stati di calamità naturale per eventi alluvionali.

L'incentivazione di pratiche agricole come le misure agroambientali, che adottano pratiche che contribuiscono alla difesa del suolo da fenomeni di erosione come la riduzione delle lavorazioni, gli inerbimenti o l'incremento delle colture erbacee permanenti, permette di diminuire il rischio idrogeologico, specialmente in presenza di seminativi e colture arboree come oliveti e vigneti in aree collinari e montane, tipici dell'agricoltura toscana.

Il calcolo dell'indice di dissesto idrogeologico troverà il suo risultato grafico nella mappa di rischio idrogeologico, che mostrando una minor permeabilità in conseguenza di valori alti di *CK*, evidenzierà le zone con maggiore rischio idrogeologico dovuto a possibili eventi alluvionali causati da una scarsa infiltrazione dell'acqua superficiale.

4 Risultati

4.1 Mappa di permeabilità (indice di ruscellamento)



L'indice di ruscellamento rappresentato nella mappa di permeabilità, calcolato in base a quanto illustrato nel paragrafo 3.2.5.1, permettere di rappresentare graficamente eventuali situazioni critiche.

L'agricoltura intensiva ha permesso l'aumento dei raccolti ma ha anche introdotto severi problemi ambientali come la perdita di fertilità dei suoli, l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali, l'aumento dei consumi energetici e la perdita della biodiversità, dimostrandosi attualmente non pienamente sostenibile.

Molti studi, come già accennato nei paragrafi precedenti, si sono occupati della permeabilità del terreno, andando ad analizzare la vulnerabilità delle acque sotterranee alla contaminazione.

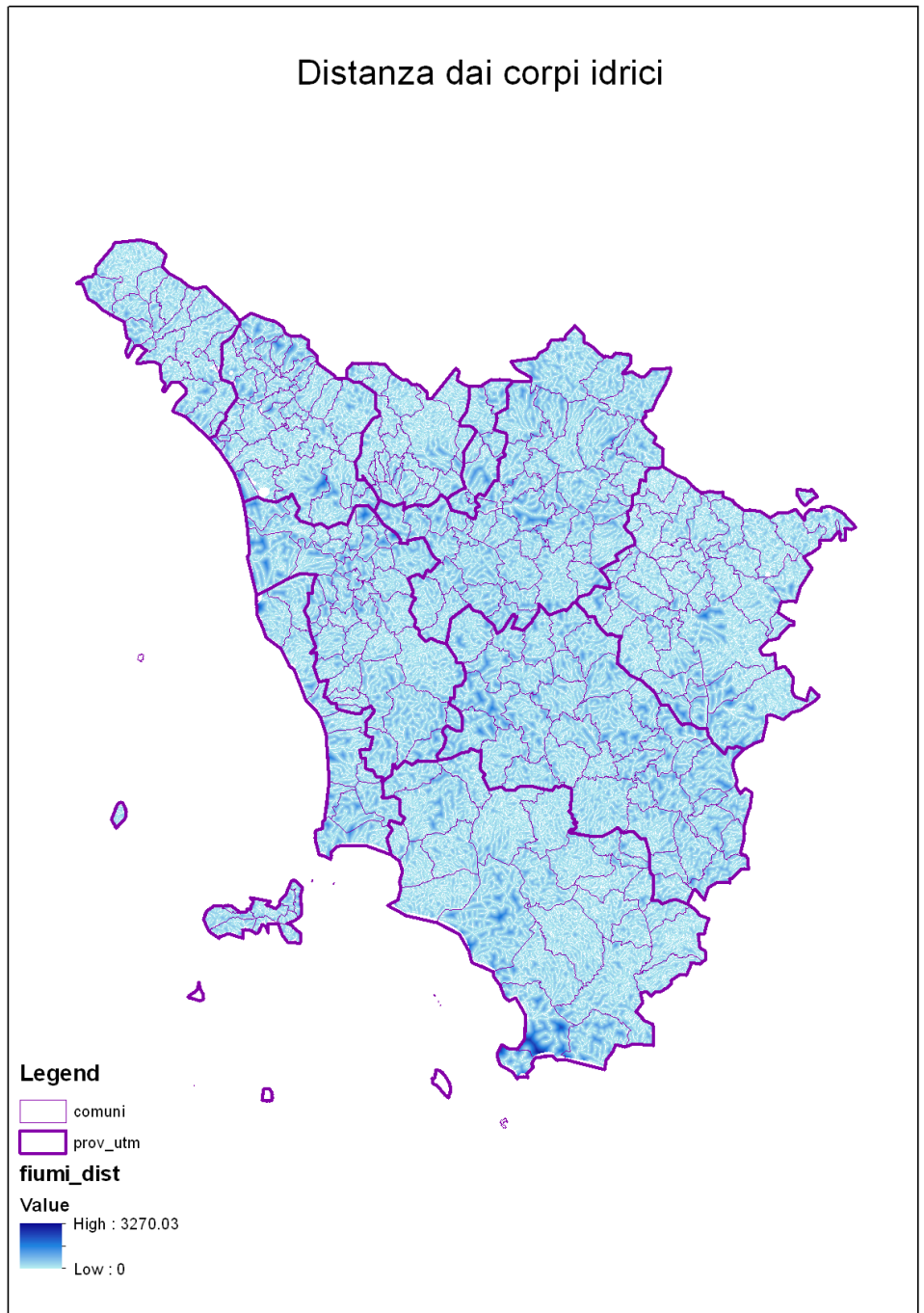
Dal punto di vista ecologico-ambientale e dell'inquinamento, un alto valore dell'indice di ruscellamento (*CK* elevato) garantisce una maggiore impermeabilità del terreno, evitando di favorire l'inquinamento delle falde da prodotti chimici utilizzati per l'attività agricola.

I sistemi di coltivazione biologica ed integrata dei terreni rappresentano un'alternativa alle tecniche convenzionali, perché potenzialmente più efficaci nell'aumentare e conservare la dotazione di sostanza organica del suolo, fondamentale per il mantenimento della fertilità, e maggiormente efficaci nella diminuzione dell'inquinamento da fertilizzanti, antiparassitari e diserbanti.

Focalizzando l'attenzione su una problematica basata su una tematica ecologica, risulta chiara l'intenzione del policy maker, nel valorizzare le aziende agricole che praticano agricoltura rispettosa dell'ambiente, ricadenti in terreni meno permeabili.

Dall'analisi della mappa risulta che i territori con un più alto indice di ruscellamento superficiale ed una maggiore impermeabilità, sono rappresentati da un colore scuro (*CK*= 90), e si trovano principalmente nelle zone collinari e montuose della regione. Particolarmente interessate sono le provincie del nord della Toscana, Massa-Carrara, Lucca, Pistoia, in parte Firenze nella zona del Mugello, ma anche la parte nord-ovest della provincia di Arezzo ai confini con gli Appennini, e la zona del monte Amiata nella provincia di Grosseto.

4.2 Mappa della distanza dai corpi idrici



La mappa della distanza dai corpi idrici, permette di comprendere immediatamente a livello grafico la distanza da tutti i corpi idrici della regione Toscana, secondo l'indicatore trattato al paragrafo 3.2.5.2.

L'unità di misura della mappa è espressa in metri e si riferisce alla distanza specifica di ogni pixel di territorio relativo alla superficie della regione Toscana, calcolato sulla media di tutti i poligoni degli usi del suolo di ogni singola azienda. I colori più scuri indicano una maggiore distanza dai corpi idrici, ed i valori passano da 0 a 3270 m.

Come già accennato, i corpi idrici possono essere sottoposti a una serie di pressioni antropiche, tra le quali l'uso del suolo agricolo che rappresenta una delle principali cause di inquinamento delle acque e di degrado dell'habitat nei fiumi europei (Davies *et al.*, 2009). Considerando che l'agricoltura, specialmente se praticata con metodi convenzionali, influisce sulla quantità d'inquinamento dei corpi idrici, come confermato da diversi studi analizzati in letteratura, possiamo affermare che le aziende maggiormente distanti dai fiumi tendono a rappresentare una fonte d'inquinamento di minore importanza.

In questo contesto le misure agroambientali tentano di ridurre gli effetti negativi dell'impatto agricolo sui corsi idrici.

Come già affrontato, diversi studi, tra cui Poole *et al.*, 2013, (Poole *et al.*, 2013) hanno valutato l'efficacia ecologica delle misure agroambientali in rapporto alla distanza tra i corpi idrici, correlando l'inquinamento delle acque al degrado della biodiversità.

Una minore distanza tende a garantire un minor inquinamento e una maggiore biodiversità all'interno dell'habitat.

Dall'analisi della mappa, la distanza dai corpi idrici, se pur uniformemente distribuita su tutto il territorio regionale, appare nettamente diversa in alcune zone in cui i valori più scuri indicano una distanza maggiore, conseguentemente più positiva. Questi valori risultano evidenti nella zona del sud della provincia di Arezzo, in particolare nei comuni di Arezzo, Castiglion Fiorentino, Cortona ed in tutta la Valdichiana. Nella parte ad est della provincia di Siena, in particolare nei comuni di Colle di Val d'Elsa, Casole d'Elsa e Radicondoli; e nella parte ad ovest, nei comuni di Asciano, Rapolano Terme, Sinalunga, Trequanda, San Giovanni d'Asso, Pienza, Torritta di Siena, Montepulciano, Sarteano e San Casciano dei Bagni.

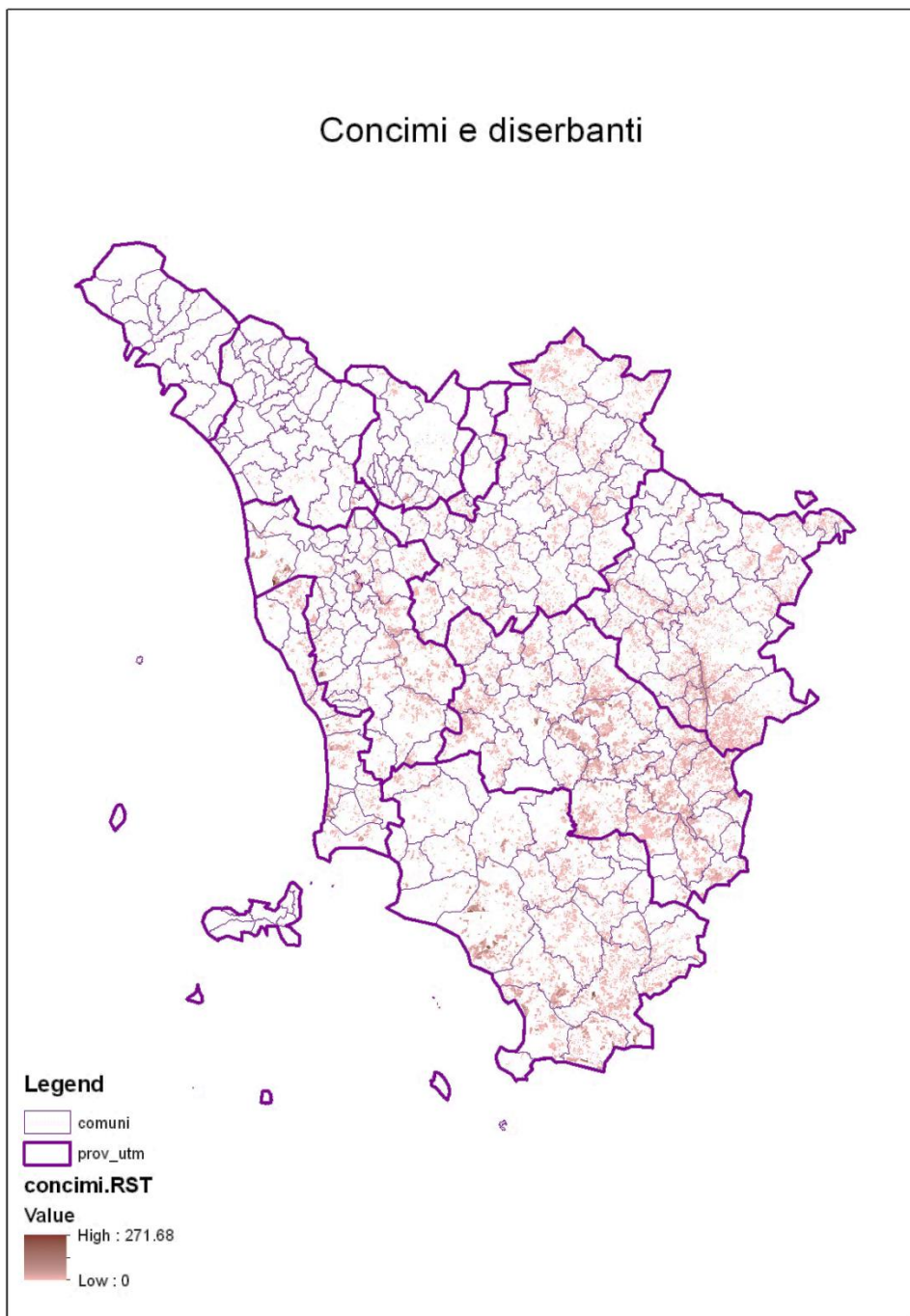
Ulteriori zone dove risulta evidente una maggior distanza dai corpi idrici si ritrovano nella parte sud della provincia di Grosseto, in particolare nei comuni di Massa Marittina, Grosseto ed Orbetello. Nella provincia di Pisa invece, nella zona nord, nei comuni di Cascina, Pisa, Vecchiano, Castelnuovo di Sotto; e nella zona sud, nel comune di Castelnuovo Val di Cecina.

Nella provincia di Livorno si distinguono invece i comuni di Livorno, Castagneto Carducci, Campiglia Marittima e Piombino.

Nel sud della provincia di Lucca, il comune di Lucca, mentre nella parte nord, la zona della Garfagnana.

Nella provincia di Prato si evidenziano infine il comune di Prato e Vernio, ed in quella di Firenze, il comune di Firenze e tutto il Mugello. Poco interessante risulta invece la provincia di Pistoia.

4.3 Mappa dell'apporto di elementi chimici



Considerato che, l'inquinamento dei suoli è fortemente legato all'utilizzo di fertilizzanti e di antiparassitari, molteplici sono gli studi presenti in letteratura relativi agli effetti negativi sull'inquinamento del suolo stesso e delle acque, nonché sulla biodiversità.

La mappa dell'apporto di elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti) è stata creata, come riportato nel paragrafo 3.2.5.3, a partire dai costi previsti nei conti economici dei diversi gruppi coltura, distinti in funzione delle tre metodologie di coltivazione (biologico, integrato, convenzionale), ed utilizzando i valori delle schede tecniche relative alle norme tecniche ed agronomiche e delle schede tecniche di difesa e diserbo, previste per l'agricoltura integrata.

I risultati, distinti per ogni tipologia di gruppo coltura, di ogni singola azienda, espressi come riduzione tra quantità di concimazioni (Kg/ha) e la riduzione di numero di trattamenti (N.Tratt/ha), sono stati calcolati tra metodo convenzionale e metodo integrato, e tra metodo convenzionale e metodo biologico.

Infine, dopo aver quantificato i valori per ogni singolo poligono dello *shapefile* ARTEA, i dati sono stati trasformati in formato *raster*, in cui ad ogni pixel di dimensioni 100x100 metri è stato associato un valore di inquinante, espresso come differenza tra i metodi di coltivazione (convenzionale, integrato, biologico), calcolato in base alla dimensione dell'azienda e della singola coltura.

I colori più scuri indicano una maggior differenza nell'apporto di elementi chimici al terreno, rappresentati da concimi, antiparassitari e diserbanti, e quindi rappresentano i risultati migliori dal punto di vista dell'impatto ambientale.

Dall'analisi della mappa risulta che le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono comprensibilmente la quasi totalità delle aree, dove ricadono le colture associate alle aziende che hanno aderito a contratti agroambientali.

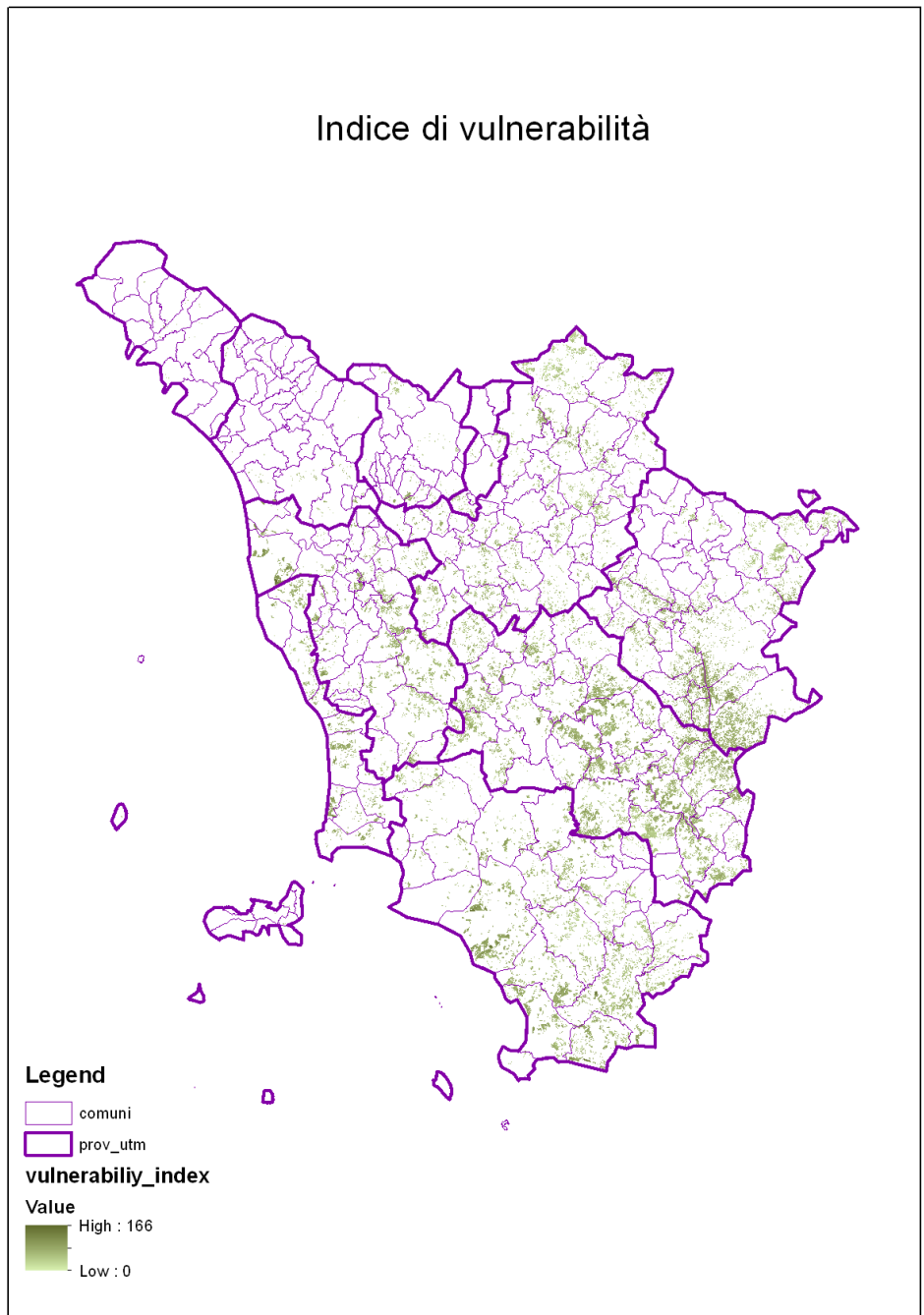
All'interno di questo interessante panorama si distinguono alcune situazioni di notevole spessore, principalmente rappresentate da terreni in conduzione ad aziende agricole che praticano metodi di coltivazione biologica, rispetto ad aziende che praticano agricoltura integrata, questo a causa di norme palesemente più stringenti e limitanti per l'agricoltura biologica, in linea con i principi di tutela ambientale e riduzione dell'inquinamento che la caratterizzano.

In particolare zone con superfici che mostrano valori più alti, quindi con una riduzione nell'apporto sia di concimazioni, che di antiparassitari e diserbanti, si evidenziano nella provincia di Siena, in alcune limitate porzioni di territorio all'interno dei comuni di Sovicille, Monteroni d'Arbia, Asciano e Montepulciano. Inoltre nella provincia di Arezzo,

all'interno del comune di Arezzo e di Marciano della Chiana, oppure nella provincia di Grosseto, specialmente nella zona sud nei comuni di Grosseto, Manciano, Capalbio, ma anche Magliano in Toscana e Orbetello.

Per quanto riguarda la provincia di Livorno le performance migliori si ottengono in alcune zone limitate del comune di Casale Marittimo e San Vincenzo, mentre in quella di Pisa, nel comune di Castellina Marittima ed in quello di Pisa.

4.4 Mappa di vulnerabilità ecosistemica



La mappa di vulnerabilità ecosistemica creata, rappresenta l'aggregazione effettuata tramite WLC (Somma lineare pesata) della:

- mappa di permeabilità;
- mappa dell'apporto di elementi chimici (concimi, antiparassitari e diserbanti);
- mappa della distanza dai corpi idrici.

Valori più alti evidenziati dalla colorazione verde scuro, rappresentano aziende biologiche ed integrate meno impattanti sul territorio, che si trovano su suoli meno permeabili e maggiormente distanti dai fiumi, e che apportano una minor quantità di elementi chimici, come concimi antiparassitari e diserbanti, al terreno, rispetto a metodi di coltivazione convenzionale.

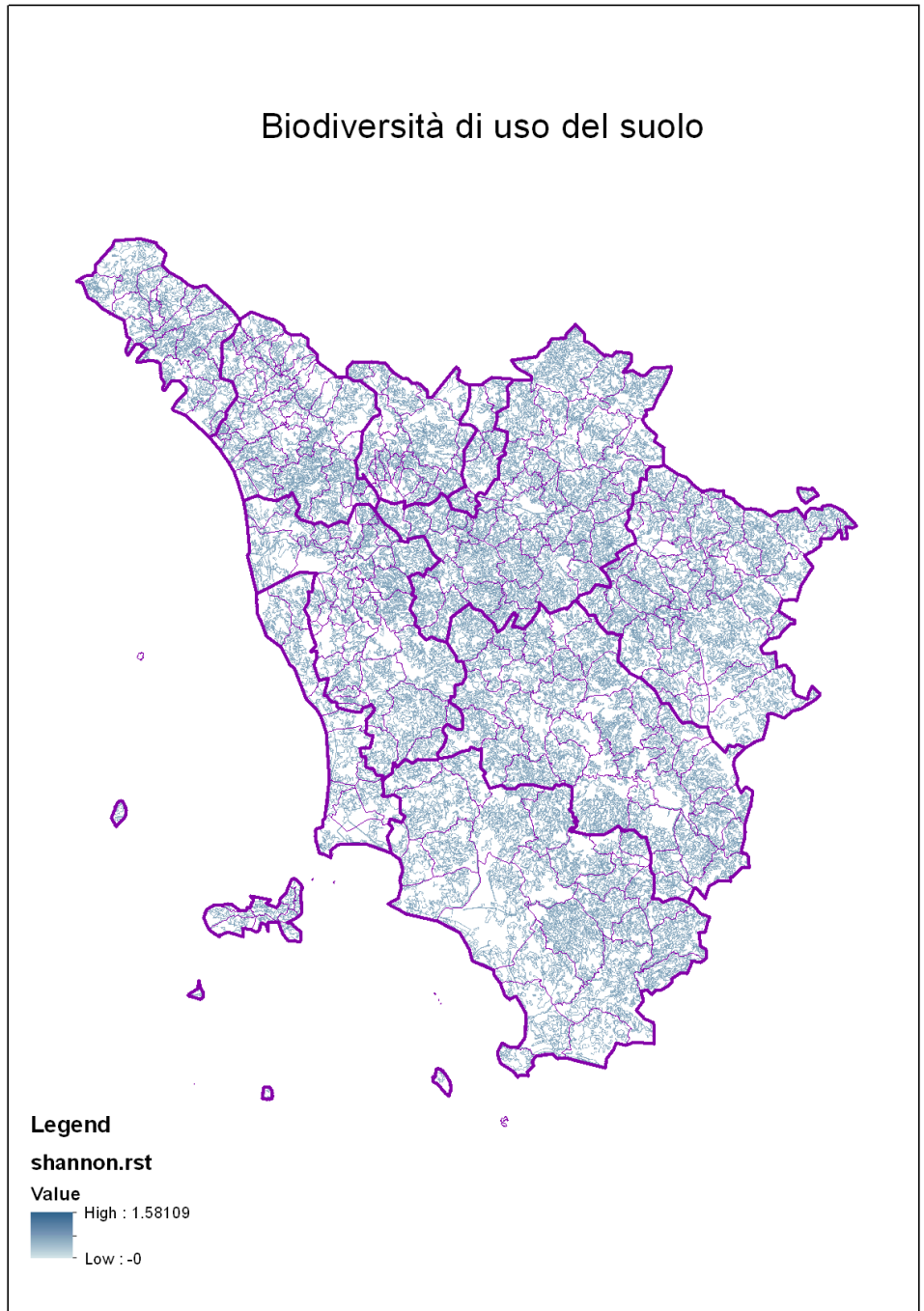
Analizzando i risultati grafici, possiamo notare come i valori più alti, calcolati per l'indice di vulnerabilità ecosistemica, siano presenti in particolare su tutta la provincia di Siena specialmente nell'area centrale, corrispondente ai comuni di Castelnuovo Berardenga, Asciano, Monteroni d'Arbia e Buonconvento; e nella parte sud, in particolare nei comuni di Pienza, Castiglione d'Orcia, Montepulciano, Torritta di Siena e San Casciano dei Bagni.

Mentre nella provincia di Arezzo si evidenziano aree nella zona a sud della provincia, in particolare nella parte sud del comune di Arezzo e nella parte ovest del comune di Castiglion Fiorentino e Cortona, ed in quella est del comune di Foiano della Chiana, Marciano della Chiana, Monte San Savino.

Si distinguono inoltre alcune aree della provincia di Grosseto, all'interno del comune di Grosseto, in quello di Magliano in Toscana ed Orbetello.

Infine alcune aree all'interno della provincia di Livorno, nel comune di Castagneto Carducci. Mentre per la provincia di Pisa, nel comune di Lajatico, Peccioli e in alcune zone molto dettagliate del comune di Pisa. Le altre zone della Toscana non evidenziano risultati particolarmente significativi.

4.5 Mappa della biodiversità (indice di Shannon)



Come precedentemente chiarito, l'indice di Shannon è il più noto indice di diversità che rappresenta uno dei metodi maggiormente utilizzati per sintetizzare l'informazione contenuta nella struttura di una comunità animale o vegetale (Shannon, 1948).

Grazie all'utilizzo dell'indice di Shannon è possibile mettere in evidenza le zone più eterogenee dal punto di vista dell'uso del suolo.

Un mosaico eterogeneo di usi del suolo diversi garantisce la presenza di un grande numero di specie.

I risultati grafici della mappa creata, mostrano valori da 0 a 1,58, dove il valore più alto, di colore blu scuro, rappresenta la maggior biodiversità di uso del suolo, mentre i valori più chiari, rappresentano principalmente porzioni di territorio con poca biodiversità, probabilmente basati su un'agricoltura monocolturale.

Dall'analisi della mappa risulta una distribuzione della biodiversità degli usi del suolo ben ripartita su tutto il territorio regionale, anche se è possibile notare come vi siano porzioni di territorio con un valore molto basso, principalmente localizzate nelle zone del comune di Grosseto, nella parte inferiore della provincia di Arezzo o nella zona centrale della provincia di Siena dove il territorio risulta prettamente vocato alla viticoltura, che viene praticata frequentemente al livello monocolturale.

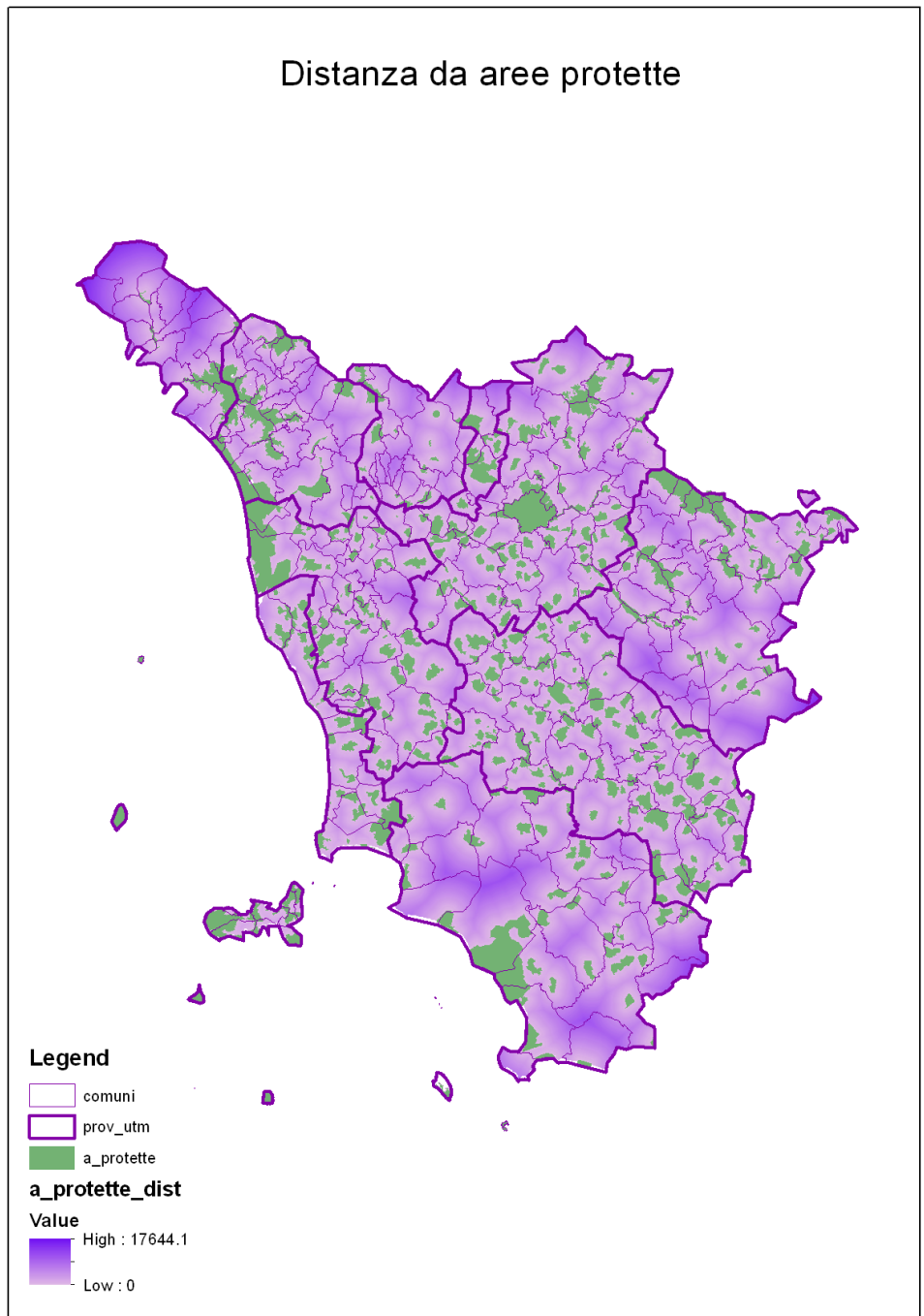
Una caratteristica fondamentale di intensificazione agricola è stata la crescente specializzazione nel processo di produzione, che ha avuto come conseguenza la riduzione del numero di specie vegetali e animali, che hanno portato alla monocoltura e all'agricoltura intensiva (Zhu *et al*, 2000).

Come già chiarito in letteratura la biodiversità, garantita da un'alta eterogeneità del paesaggio, è considerata come un valore di fondamentale importanza da tutelare e proteggere, perché permette di ottenere la performance anche di altre funzioni, come il mantenimento della fertilità del terreno, il controllo dell'erosione superficiale e il mantenimento delle qualità estetiche del paesaggio.

Inoltre ulteriori studi valorizzano l'alta biodiversità perché svolge un ruolo importante nella lotta contro i parassiti e nel controllo delle malattie delle colture.

Forme di agricoltura rispettose dell'ambiente, come l'agricoltura biologica e l'agricoltura integrata, tendono a mantenere un alto indice di biodiversità in particolari territori, ed è per questo che l'intento del decisore pubblico si esplica nella tutela delle aziende biologiche ed integrate che vi ricadono sopra.

4.6 Mappa della distanza dalle Aree Protette



Un indicatore di notevole importanza, considerato nel presente studio, è quello relativo alla distanza dalle aree protette, intese come luogo al cui interno sono presenti risorse naturalistiche, di diversità e di ricchezza di specie presenti.

Come già affrontato nel paragrafo 3.2.5.6, le aree protette all'interno della regione Toscana rivestono attualmente un ruolo di primaria importanza nel garantire una buona qualità ambientale delle aree naturali. Il settore agricolo rappresenta il soggetto debole nell'accostamento tra agricoltura e area protetta, ritenendosi, in questo contesto, indispensabile l'impiego di incentivi a supporto delle attività agricole.

L'unità di misura della mappa ottenuta è espressa in metri e si riferisce alla distanza dalle aree protette specifica di ogni pixel di territorio relativo alla superficie della regione Toscana.

I colori più scuri indicano una maggiore distanza dalle aree protette, ed i valori passano da 0 Km, quando i terreni ricadono all'interno delle aree stesse o ne sono contigui, fino a più di 17 Km.

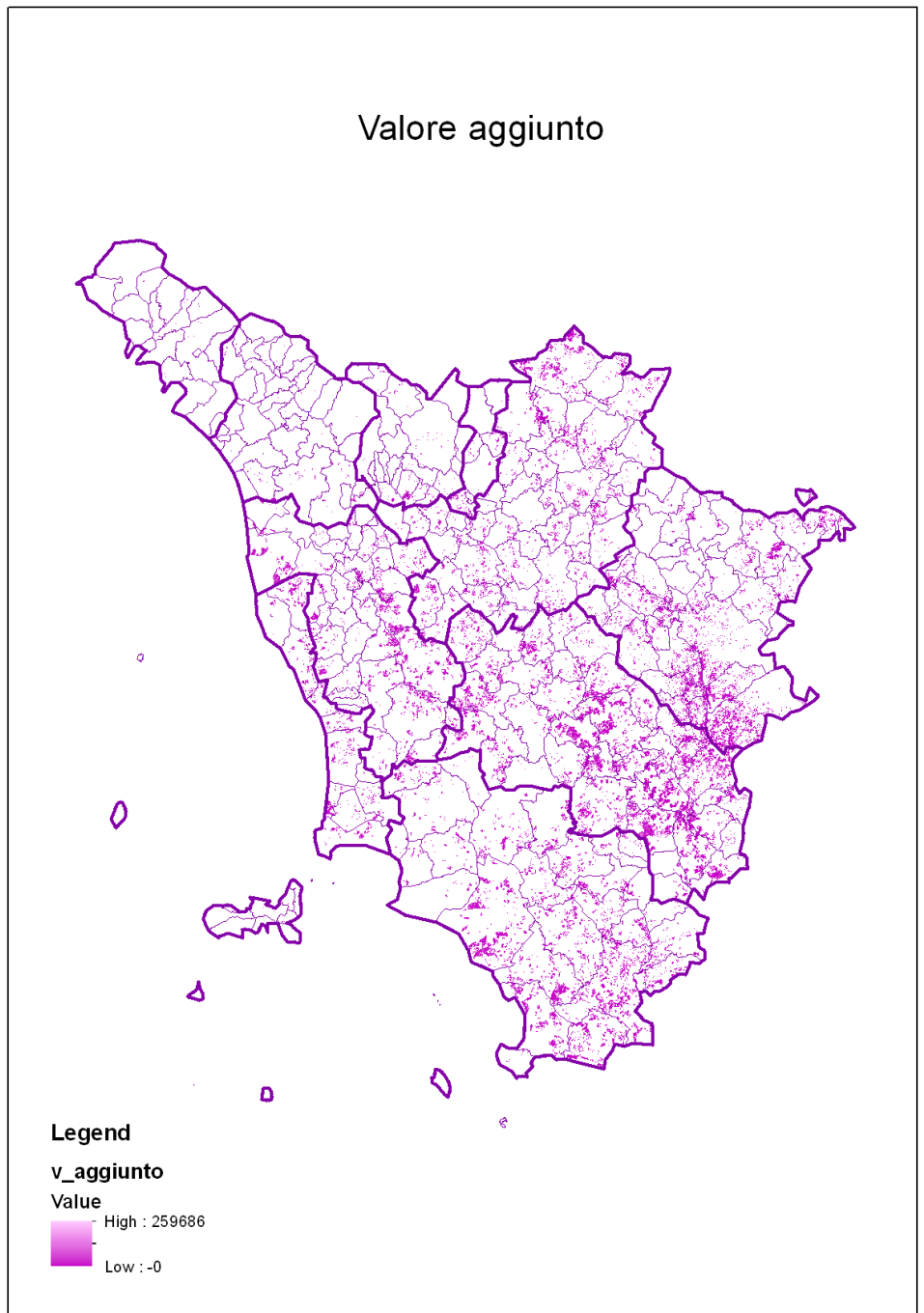
Dall'analisi della mappa risulta che le aree protette sono distribuite molto uniformemente all'interno del territorio regionale toscano, anche se si distinguono aree particolarmente rappresentative come le zone costiere della provincia di Lucca e Pisa, o la zona dell'Alto Casentino nella parte nord della provincia di Arezzo e la zona costiera della provincia di Grosseto.

Per quanto riguarda la distanza dalle aree protette invece, la rappresentazione grafica permette un'analisi particolarmente immediata, identificando con il colore più chiaro le zone maggiormente vicine alle aree protette e con il colore più scuro le zone più distanti, che risultano più evidenti nella parte sud della provincia di Arezzo, nella parte centrale e a sud della provincia di Grosseto, ed in tutta la provincia di Massa Carrara.

Come già affrontato in letteratura, alcuni studi prendono in considerazione come l'impostazione gestionale delle aree protette prevalentemente vincolistica possa influire sulla crescita dei costi unitari di produzione in strutture aziendali marginali sia per le rese, sia per la posizione rispetto al mercato (Marinelli, 1994).

Per questo motivo il decisore pubblico risulta interessato a valorizzare le aziende che ricadono all'interno delle aree o che risultano contigue, selezionando qualitativamente le aziende in funzione della distanza.

4.7 Mappa del Valore Aggiunto Aziendale



Nel presente studio, il calcolo del valore aggiunto è stato stimato elaborando i dati a ettaro per OTE, così come riportati nel paragrafo 3.2.5.7.

Per ogni singola azienda beneficiaria di finanziamenti agroambientali, è stato calcolato il relativo valore aggiunto, utilizzando gli importi del valore aggiunto medio ad ettaro, moltiplicato per la superficie in ettari di ogni singolo poligono oggetto di impegno, di ogni singola azienda.

Questo ha permesso di effettuare un calcolo del VA estremamente preciso ed affidabile.

I poligoni delle aziende georeferenziate hanno permesso la creazione di una mappa del Valore Aggiunto riferita alle aziende beneficiarie.

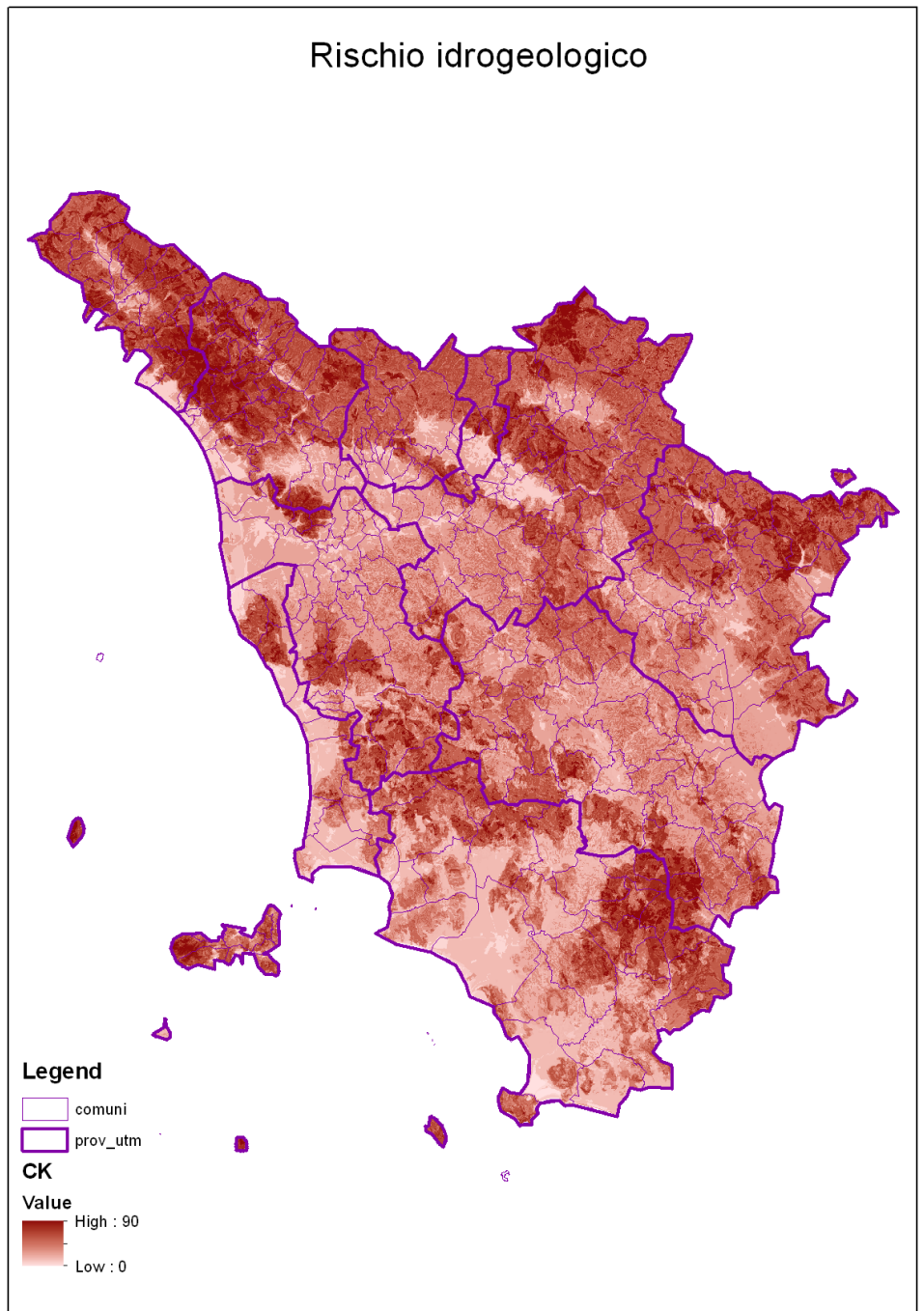
Considerato che il valore aggiunto è il primo margine del conto economico, quello che indica quanto reddito produce la gestione caratteristica di un'azienda, l'indirizzo strategico del Policy Maker, si orienta principalmente verso una salvaguardia delle aziende con un valore aggiunto più basso, che necessitano di un sostegno per evitare il rischio di abbandono.

Un valore aggiunto aziendale minore, molto probabilmente riferibile ad aziende di piccole dimensioni con una minore capacità di produrre reddito, potrebbe portare ad un abbandono dell'attività agricola a discapito del presidio territoriale.

Lo strumento creato permette quindi al Policy Maker di essere in grado di determinare in anticipo quali siano le aziende più marginali, identificandole in base al reddito.

Dall'analisi della mappa, che mostra i valori più bassi in corrispondenza del colore fucsia scuro, si percepisce come la quasi totalità delle aziende oggetto d'impegno agroambientale presenta un valore aggiunto molto basso, con una concentrazione più intensa per le aziende della provincia di Siena ed Arezzo.

4.8 Mappa del Rischio Idrogeologico



L'indice di ruscellamento influisce sull'equilibrio idrogeologico, la cui tutela è una delle priorità delle politiche ambientali.

Il rischio idrogeologico, infatti, essendo molto ricorrente e diffuso su tutto il territorio nazionale è in grado di provocare azioni dannose a largo raggio d'azione sul territorio antropizzato.

Un alto indice di ruscellamento favorisce un alto rischio idrogeologico, che spesso deriva dall'azione dello scorrimento delle acque superficiali e sotterranee e si manifesta attraverso l'erosione torrentizia e le frane.

In pratica avere un terreno particolarmente impermeabile, non favorisce l'infiltrazione dell'acqua superficiale che può portare a possibili eventi alluvionali.

In generale, si parla di dissesto idrogeologico quando si verificano processi dannosi come le erosioni contenute e lente o di degradazione dei versanti, fino a forme più gravi rappresentate da alluvioni e frane, che negli ultimi anni si sono manifestate sempre più frequentemente.

La Toscana è caratterizzata da più di 500.000 ettari di affioramenti di depositi sabbiosi ed argillosi e di cui più di 200.000 ettari sono utilizzati dall'agricoltura.

Gli ambienti morfologici predominanti sono rappresentati da versanti complessi con frane e movimenti di massa e da versanti con canali di erosione di notevoli dimensioni.

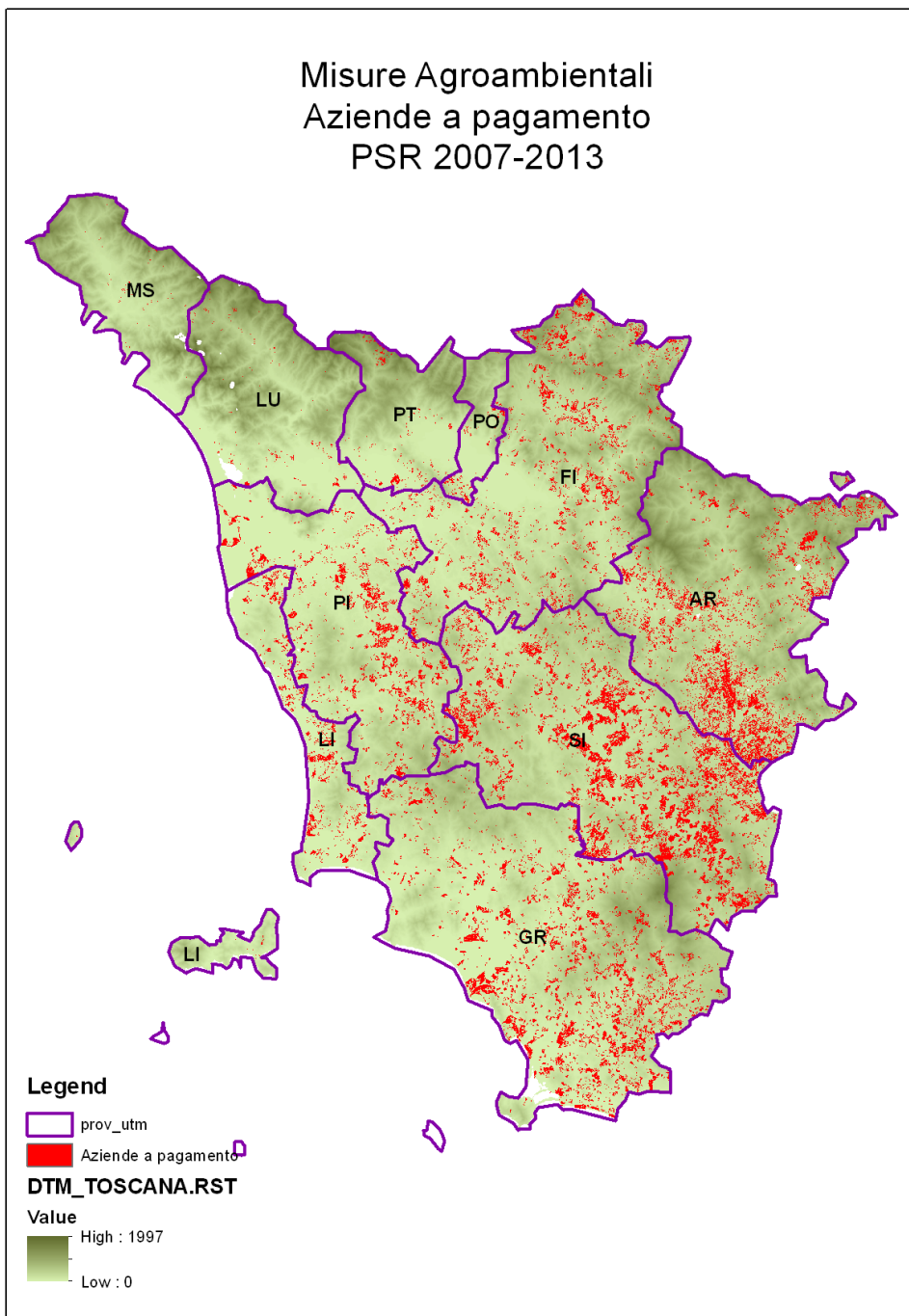
L'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali nelle aree meno produttive dei territori collinari e montani, ha peggiorato la situazione di crescente precarietà del nostro territorio sotto il profilo idrogeologico e idraulico.

L'aumento del rischio, infatti, si ha su superfici coltivate con pendenza superiore al 15%, o dalle lavorazioni a rittochino, cioè perpendicolari alle curve di livello del pendio.

All'interno delle aree rurali della Toscana, larga parte del territorio coltivato è a rischio di erosione dei suoli, corrispondente a 438.000 ettari di SAU, in prevalenza seminativi e colture arboree e di dissesto idrogeologico.

Molte possono essere le pratiche virtuose messe in atto dalle aziende agricole, per attenuare i fenomeni di ruscellamento delle acque superficiali e i conseguenti problemi di erosione. Tra queste possono essere citate, ad esempio, il mantenimento di una copertura del suolo nei periodi di più alta probabilità di pioggia, al fine di far diminuire l'azione dell'acqua; oppure la conservazione o il ripristino della percentuale di sostanza organica del suolo, che garantisce una maggiore stabilità; o ancora la realizzazione e mantenimento di adeguati drenaggi sotterranei.

4.9 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali PSR 2007/2013



La mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR 2007/2013, rappresenta l'insieme delle aziende che hanno ricevuto finanziamenti agroambientali per la misura 214a1 "Agricoltura Biologica" e 214a2 "Agricoltura Integrata" del PSR 2007-2013 della Regione Toscana, considerato un orizzonte temporale con inizio 2007, primo anno di applicazione del PSR, e termine 2014, ultimo anno utile per la presentazione delle domande di aiuto quinquennale stabilito dall'Autorità di Gestione della Regione Toscana.

Utilizzando lo *shapefile* delle superfici oggetto dell'impegno agroambientale, con la rispettiva georeferenziazione dei dati delle aziende agricole espressi a livello di singola particella catastale, in cui per ogni azienda beneficiaria sono stati analizzati i dati dei singoli poligoni riferiti alle colture identificate da fotointerpretazione, è stato possibile produrre un risultato cartografico in formato *raster* di 100x100 metri, che ha permesso di ottenere un elevatissimo grado di dettaglio.

Dall'analisi della mappa creata è possibile notare come sono stati distribuiti i finanziamenti agroambientali, evidenziati dalla colorazione rossa, all'interno del confine regionale.

L'utilizzo di un layer DEM (Digital Elevation Model) ha permesso di avere una rappresentazione dei risultati molto più chiara e comprensibile.

L'impatto visivo risulta di grande interesse e consente di capire immediatamente la dislocazione dei territori ad impegno agroambientale, con un particolare dettaglio, per adesso mai utilizzato in precedenti studi.

I risultati mostrano come la provincia, nettamente più interessata a livello di superficie, sia la provincia di Siena, che ha una distribuzione molto consistente in tutto il territorio. Infatti, tranne alcune zone in cui si evidenziano chiaramente porzioni di territorio prive di superfici oggetto d'impegno, principalmente circoscritte nella zona ad ovest, come ad esempio nel comune di Monticiano, o nella zona sud vicino al versante del Monte Amiata, in particolare nei comuni di Abbadia San Salvatore e Piancastagnaio, le altre zone sono tutte intensamente ricoperte di superfici agroambientali (biologiche ed Integrate).

Per quanto riguarda la provincia di Grosseto la distribuzione delle superfici, anche se nettamente inferiore alla provincia di Siena, sembra molto ben ripartita. Le zone di maggior concentrazione si ritrovano nella zona centrale e del sud della provincia, in cui molto interessanti appaiono i risultati del comune di Grosseto, Magliano in Toscana e Manciano, per quanto riguarda la zona della Maremma. La zona a ridosso del Monte Amiata, come per la provincia di Siena, invece non mostra risultati particolarmente interessanti, come tutta la zona nord, dove l'adesione a contratti agroambientali sembra non abbia avuto particolare successo, specialmente a causa della maggior presenza di vegetazione forestale.

Dall'analisi grafica della mappa si evidenzia che un'altra provincia decisamente importante, è la provincia di Arezzo, con una concentrazione molto evidente nella parte meridionale, in particolare nella zona della Val di Chiana. I risultati più interessanti, infatti, si evidenziano nella zona sud del comune di Arezzo, Castiglion Fiorentino, Cortona, Civitella Val di Chiana, Monte San Savino, Marciano della Chiana e Foiano della Chiana; ma anche nella parte centrale, nei comuni di Terranuova Bracciolini, Castiglion Fibocchi e Laterina; e nella zona nord-est nel comune di Pieve Santo Stefano.

Anche se dall'analisi grafica le altre provincie sono caratterizzate da valori meno consistenti, si sottolineano comunque alcune zone di rilevante spessore. Nella provincia di Firenze, le zone maggiormente rappresentative di usi del suolo riferiti a contratti agroambientali si trovano nel Mugello, in particolare nei comuni di Firenzuola, Barberino del Mugello, Scarperia e San Piero, Borgo San Lorenzo e Vicchio. Nella zona più centrale si evidenziano invece alcune zone della Valdisieve, all'interno di porzioni di territorio ben delineate nei comuni di Pontassieve e Rufina. Mentre per quanto riguarda il sud della provincia di Firenze, si evidenziano alcune zone dei comuni di Montespertoli, Certaldo e Montaione. La provincia di Pisa, dall'analisi della distribuzione delle superfici sulla mappa, risulta abbastanza interessata dal fenomeno, con una distribuzione nettamente omogenea, che trova però delle evidenze nella parte centrale nei comuni di Ponsacco, Palaia, Peccioli e Lajatico, anche se non sono da sottovalutare i risultati dei comuni di Volterra e Pomarance. Mentre ai confini con la provincia di Livorno si evidenziano i comuni di Fauglia e Castellina Marittima; nell'area costiera invece in alcune zone ben delimitate del comune di Pisa. Per la provincia di Livorno, le aree di maggior interesse agroambientale si concentrano nella zona nord all'interno del comune di Collesalveti, mentre nella zona centro-sud, nel comune di Rosignano Marittimo, Castagneto Carducci e San Vincenzo. Le restanti provincie, Massa Carrara, Lucca, Pistoia e Prato, mostrano dei risultati decisamente non significativi, principalmente dovuti a una tipologia di uso del suolo prettamente boschiva, come nel caso della provincia di Massa Carrara e Lucca. Oppure come nel caso della provincia di Pistoia, in cui oltre ad una grande porzione di aree forestali, la restante parte del territorio è dedicata all'attività vivaistica che difficilmente si lega con gli stringenti impegni agroambientali previsti dall'agricoltura biologica e integrata. Unica eccezione a questa carenza di superfici oggetto d'impegno agroambientale della provincia di Pistoia, si può notare nel comune di Monsummano.

4.10 Le tre metriche

Basandosi sui risultati ottenuti dall'analisi dello *shapefile*, collegati ai dati dei finanziamenti erogati per le aziende agroambientali appositamente prelevati dal database estratto dal sistema informativo ARTEA, è stata formulata un'ipotesi su eventuali scenari che si potrebbero verificare a causa di una riduzione dei fondi comunitari per i finanziamenti agroambientali.

Analizzando i dati a partire dello *shapefile*, in primo luogo sono stati aggregati i valori dei singoli poligoni, al fine di ottenere un dato univoco per ogni beneficiario che ha percepito un sostegno agroambientale, dall'inizio di applicazione del PSR 2007-2013 (2007), fino al 2014, ultima annualità di apertura del bando per la presentazione delle domande di aiuto.

Il numero dei beneficiari identificati è stato 5.013.

Successivamente, per ogni beneficiario identificato dal CUA (Codice Unico Azienda Agricola), grazie all'utilizzo del database ARTEA, sono stati estratti gli importi di pagamento riferiti alle misure 214a1 (Agricoltura Biologica) e 214a2 (Agricoltura Integrata).

Il totale degli importi per le aziende ad impegno agroambientale è stato 35.494.773,07 €.

Ipotizzando un'eventuale riduzione del budget finanziario riferito agli importi stanziati per i finanziamenti agroambientali, che potrebbe ipoteticamente verificarsi nelle prossime programmazioni comunitarie, si è deciso di quantificare questa riduzione in una diminuzione del 50% del totale importi stanziati.

Il totale degli importi su cui si baserà quindi una classificazione in base a tre possibili scenari calcolati con metriche distinte, è di 17.747.386,53 €
I risultati sono riportati in tabella 4.1:

Tabella 4.1 Numero ed importi aziende agroambientali.

Numero di beneficiari	Importo totale Aziende ad impegno agroambientale	Ipotesi importo ridotto per diminuzione budget finanziario
5.013	€ 35.494.773,07	€ 17.747.386,53

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Il lavoro ha previsto l'utilizzo di tre tipologie di metriche al fine di calcolare tre tipologie di distanza, Euclidea, City-block, ed Infinito. È stato quindi possibile classificare le aziende in base alla loro migliore attitudine ambientale. I risultati numerici sono mostrati in tabella 4.2.

Tabella 4.2 Numero ed importi aziende agroambientali in base ai 3 scenari:
1)Euclidea, 2) City-block, 3) Infinito.

Numero di beneficiari Scenario 1 (Euclidea)	Importo totale Aziende ad impegno agroambientale Scenario 1 (Euclidea)	Totale Superfici (in ha) a pagamento premio agroambientale Scenario 1 (Euclidea)
2.308	€ 17.731.221,81	84.558,86
Numero di beneficiari Scenario 2 (City-block)	Importo totale Aziende ad impegno agroambientale Scenario 2 (City-block)	Totale Superfici (in ha) a pagamento premio agroambientale Scenario 2 (City-block)
2.528	€ 17.746.119,75	86.104,81
Numero di beneficiari Scenario 3 (Infinito)	Importo totale Aziende ad impegno agroambientale Scenario 3 (Infinito)	Totale Superfici (in ha) a pagamento premio agroambientale Scenario 3 (Infinito)
2.140	€ 17.742.314,09	86.619,99

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Partendo dalla considerazione che per raggruppare elementi di un certo insieme, in base a differenze registrate attraverso misure come la distanza, che può essere considerata al di là del suo significato puramente metrico una misura della diversità, sono state utilizzate le tre tipologie di calcolo delle distanze viste nel paragrafo 2.1 (distanza euclidea, distanza city-block, distanza infinito).

Il grafico 4.1 mostra il confronto tra numero delle aziende agroambientali nei 3 scenari:

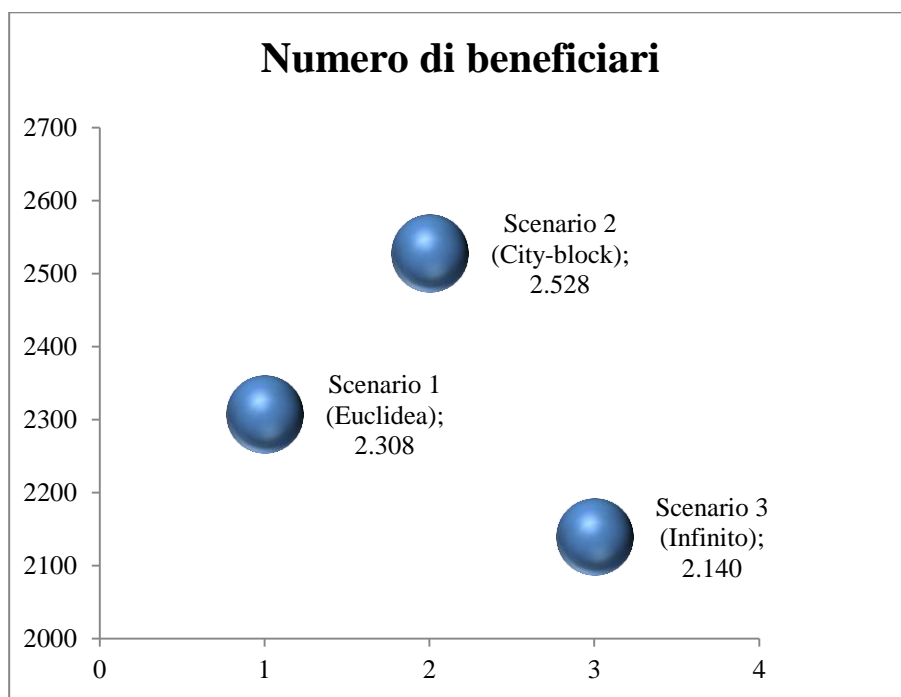


Grafico 4.1 Confronto tra numero delle aziende agroambientali nei 3 scenari:

1)Euclidea, 2) City-block, 3) Infinito

Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Il grafico 4.2 mostra il confronto tra totale delle superfici a premio agroambientale nei 3 scenari:

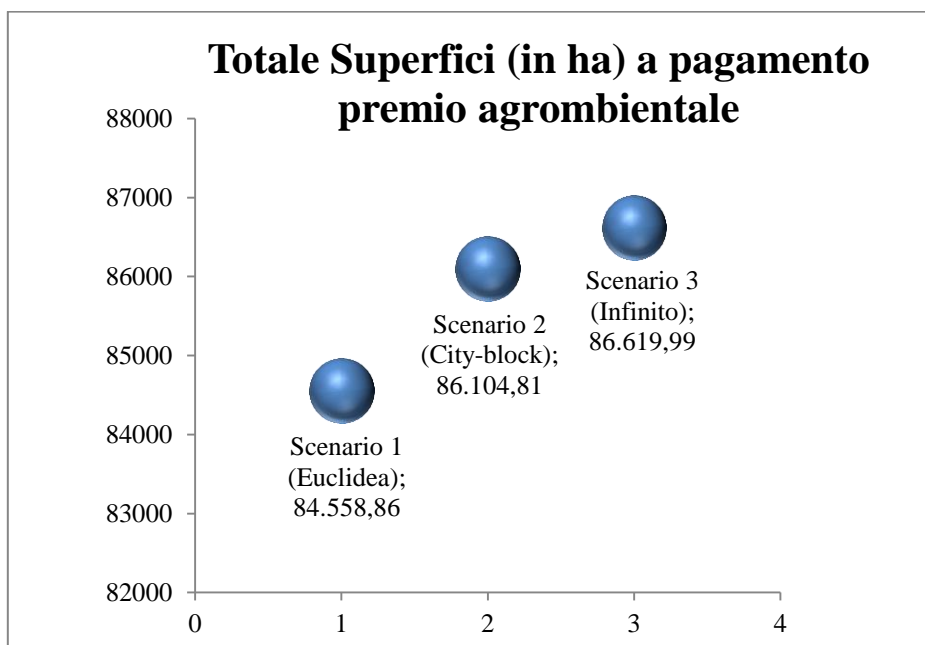


Grafico 4.2 Confronto tra totale delle superfici a premio agroambientale nei 3 scenari:
1)Euclidea, 2) City-block, 3) Infinito
Fonte: ns elaborazione su dati Artea

Considerata l'ipotesi formulata nel presente lavoro, di un'eventuale riduzione del budget finanziario per i pagamenti agroambientali, i risultati calcolati per la distanza indubbiamente più diffusa, quella euclidea, mostrano uno scenario con segnali discordanti. Infatti, se dal lato del numero di beneficiari identificati, il risultato del calcolo effettuato si pone nel mezzo alle altre due distanze, attestandosi su un valore di 2.308 beneficiari, per quanto riguarda il totale delle superfici a premio espresso in ettari, il risultato mostra una netta inferiorità rispetto alle altre metriche. Questo significa che utilizzando questo metodo di scelta, si ipotizzerebbe una riduzione dai 2.000 ai 2.500 ha di superfici oggetto d'impegno agroambientale rispetto all'utilizzo delle altre metriche

Il secondo scenario, riferito alla distanza city-block detta anche di Manhattan, nome che deriva dalla disposizione delle strade del quartiere di New York, che formano una scacchiera incrociandosi ad angolo retto, mostra dei risultati interessanti.

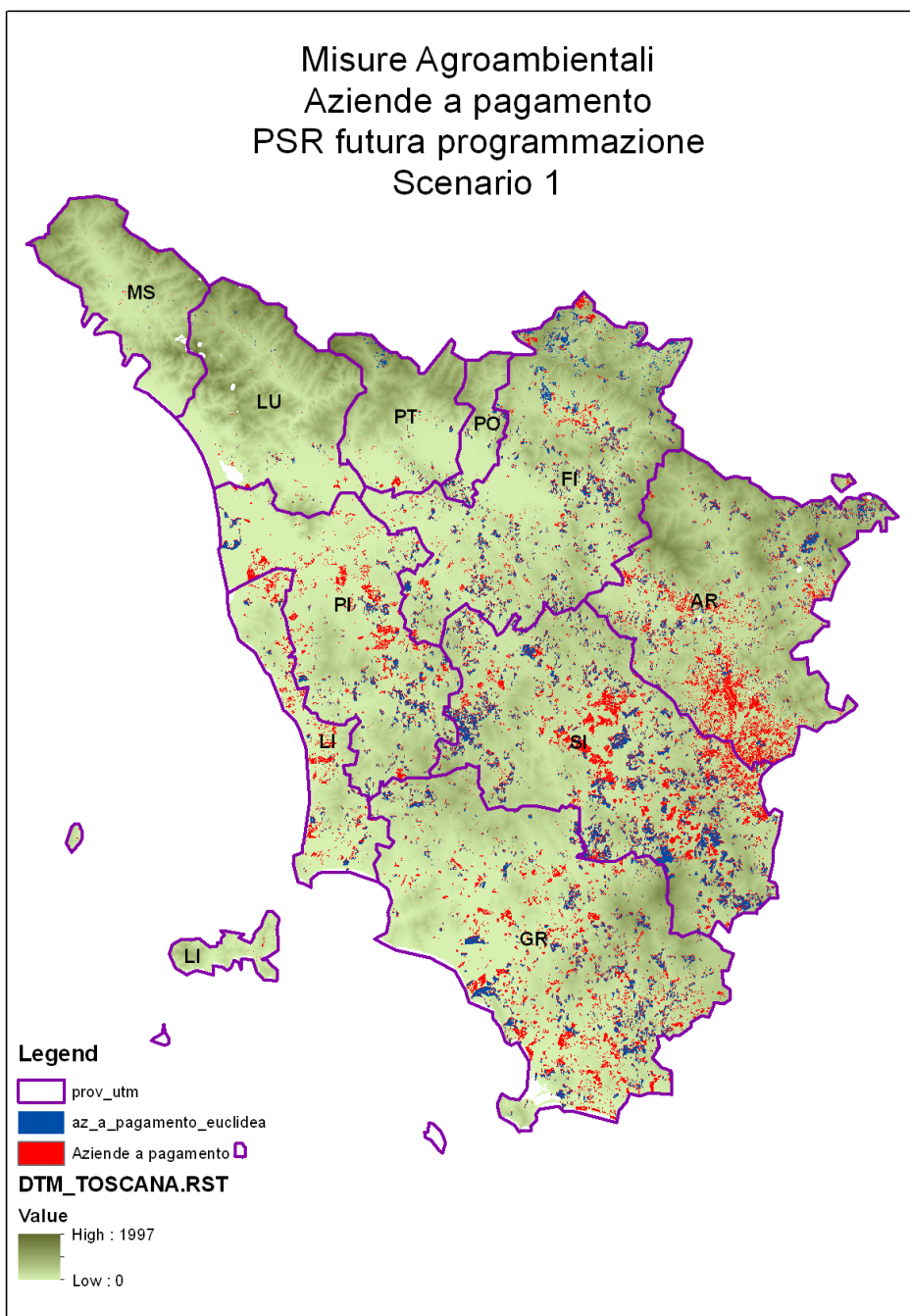
Per quanto riguarda il numero di beneficiari che otterrebbe ancora il finanziamento agroambientale, il risultato mostra il valore nettamente più alto, mentre per quanto riguarda la superficie, ne rimarrebbe un totale ad impegno (in ha) poco distante dal valore massimo.

Da questi risultati possiamo quindi affermare che se il Policy Maker, decidesse di utilizzare il calcolo della distanza di Manhattan, potrebbe riuscire a finanziare, in base ai limiti dell'ipotetico budget, uno scenario formato da molte aziende con una ridotta dimensione aziendale.

Per quanto riguarda invece il terzo scenario, calcolato sulla distanza dell'infinito, i risultati mostrano una situazione molto particolare, infatti, il numero di aziende risulta essere il più basso attestandosi su un numero di 2.140 soggetti, ma contrariamente il totale delle superfici a premio mostra il valore maggiore fra tutti gli scenari, pari a 86.619,99 ettari.

Quest'ultimo scenario potrebbe ipotizzare la decisione da parte del Policy Maker, di indirizzare i finanziamenti a poche aziende di grandi dimensioni.

4.11 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 1



La “Mappa delle aziende a pagamento delle misure agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 1“, rappresenta l’elaborazione cartografica in formato *raster*, della distribuzione territoriale delle superfici oggetto di finanziamento agroambientale, in funzione dell’ipotesi di riduzione dei fondi comunitari.

Basandosi sui risultati ottenuti dell’analisi multicriteriale geografica, raggiunti partendo dallo studio dello *shapefile* estratto dal sistema informativo ARTEA, lo “Scenario 1” mostra la rappresentazione grafica della distribuzione georeferenziata delle aziende agroambientali migliori, scelte utilizzando il metodo di risoluzione della matrice multicriteriale tramite il calcolo della distanza euclidea.

Partendo dal concetto di soluzione ideale, cioè la soluzione che si trova più vicina al valore ideale, che realizza contemporaneamente tutti i criteri (obiettivi); lo “Scenario 1” ha previsto l’utilizzo della metrica euclidea al fine di calcolare la distanza dall’ideale, così come chiarito nel paragrafo 2.1. L’alternativa ideale è rappresentata da quella con il massimo valore per tutti i criteri, contrapposta all’alternativa antiideale, ovvero quella con il valore più basso per tutti i criteri.

La scelta delle aziende “migliori” o “da tutelare”, da parte del Policy Maker, effettuata tramite il calcolo della distanza dall’ideale usando la metrica euclidea, ha permesso di selezionare le aziende come le “migliori” dal punto di vista della:

- vulnerabilità ecosistemica, cioè su un terreno meno permeabile, maggiormente distanti dai fiumi e con un’alta riduzione di apporto di elementi chimici (fertilizzanti, antiparassitari e diserbanti) al terreno;
- maggiore biodiversità di usi del suolo;
- minore distanza dalle aree protette;
- minor valore aggiunto aziendale;
- ubicazione in aree a maggiore rischio idrogeologico.

Il numero dei beneficiari di partenza, stabilito in 5.013 soggetti univoci, rappresentava il totale dei beneficiari di finanziamenti agroambientali del PSR 2007-2013 che hanno aderito a contratti agroambientali in un orizzonte temporale con inizio 2007, fino al 2014.

In seguito, ad ogni beneficiario identificato dal CUA (Codice Unico Azienda Agricola), grazie all’utilizzo del database ARTEA, è stato collegato l’importo dei pagamenti riferiti alle misure 214a1 (Agricoltura Biologica) e 214a2 (Agricoltura Integrata).

Considerata l’ipotesi formulata, di riduzione del budget finanziario per gli importi dei finanziamenti agroambientali, stabilito in una diminuzione del 50% del totale degli importi stanziati, il numero dei beneficiari identificati per lo “Scenario 1” (metrica euclidea), è stato di 2.308

aziende, con un totale di 84.558,86 ettari di superfici oggetto d'impegno agroambientale.

Dall'analisi grafica della mappa si possono notare dei cambiamenti notevoli, tra le aziende che hanno avuto diritto al finanziamento agroambientale del PSR 2007-2013, evidenziate in rosso, e quelle che rimarrebbero finanziate dopo l'ipotesi di riduzione del budget comunitario, evidenziate in blu.

La provincia con una riduzione più rilevante è quella di Arezzo, dove la quasi totalità di superfici fino ad oggi finanziate sparirebbe.

Dall'analisi grafica della mappa si evidenzia che l'unica zona di territorio che continuerebbe a percepire un finanziamento agroambientale si troverebbe nella zona nord-est nel comune di Pieve Santo Stefano, mentre tutte le altre superfici che presentavano una concentrazione molto importante nella parte sud della provincia, non sarebbero più finanziate. In particolare tutta la zona della Val di Chiana con i comuni di Arezzo, Castiglion Fiorentino, Cortona, Civitella Val di Chiana, Monte San Savino, Marciano della Chiana e Foiano della Chiana, perderebbe la totalità delle aziende e delle superfici ad impegno agroambientale.

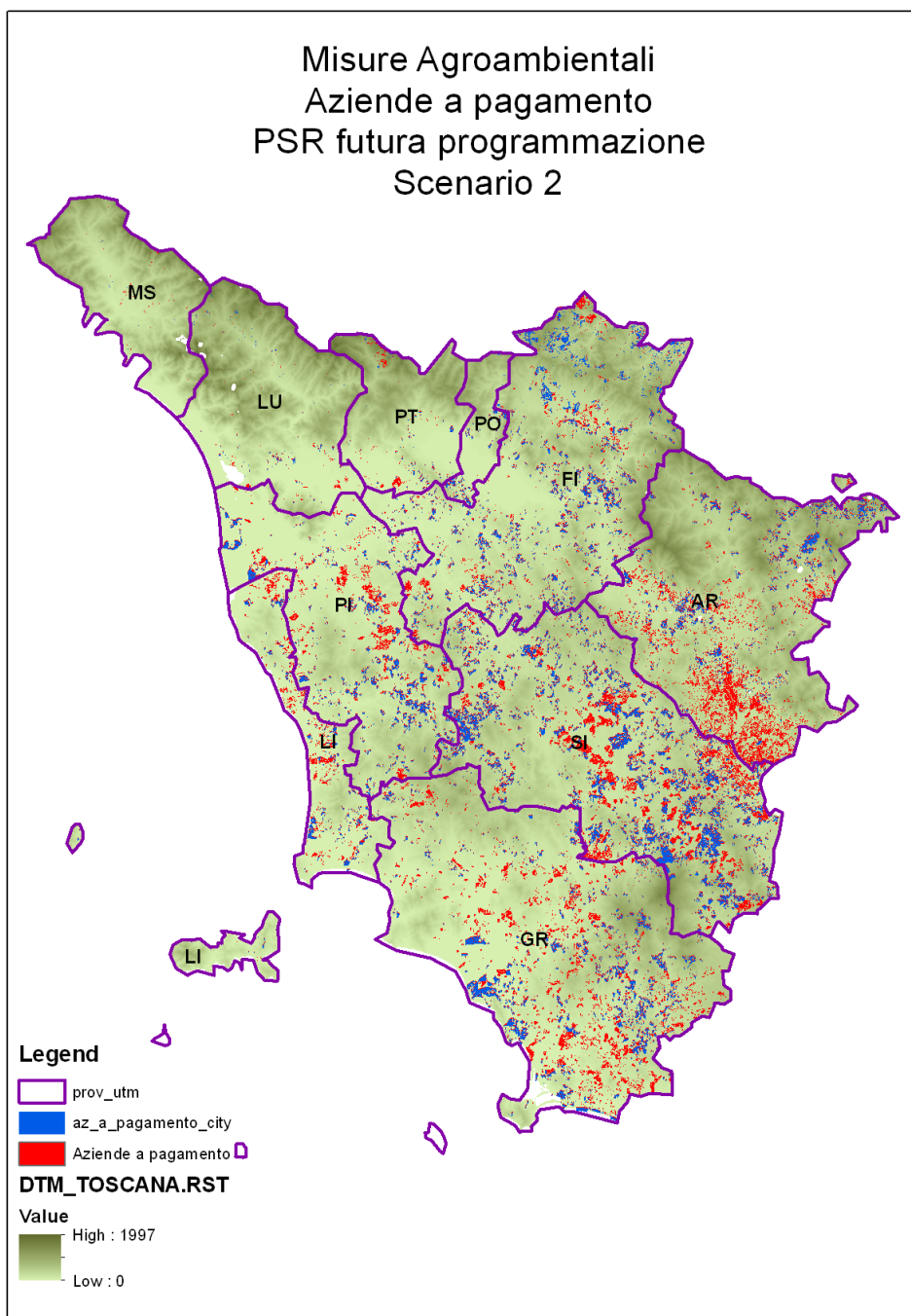
Anche la maggior parte delle aziende localizzate nella zona centrale della provincia non sarebbero più finanziate, tranne alcune porzioni di territorio nel comune di Pergine Valdarno.

Al contrario la provincia di Firenze risulterebbe quella con una minor diminuzione, in quanto, anche se fosse ridotto il budget finanziario, la quota di territorio rimarrebbe costante, non evidenziando praticamente alcuna modifica, tranne che nella parte nord del comune di Firenzuola.

La provincia di Siena, particolarmente interessata da un'ampia superficie oggetto d'impegno, perderebbe la metà delle superfici, con una diminuzione che interesserebbe principalmente le aree centrali, rappresentate dai comuni di Monteroni d'Arbia, Asciano e Castelnuovo Berardenga, e quelle ad ovest dei comuni di Sinalunga, Torritta di Siena, Montepulciano e Chiusi. La provincia di Pisa, pur non avendo un'alta concentrazione di superfici ad impegno, con l'ipotesi "Scenario 1", si vedrebbe sparire più della metà degli ettari agroambientali.

Le restanti provincie di Massa Carrara, Lucca, Pistoia e Prato, che mostravano risultati decisamente scarsi prima dell'ipotesi di riduzione, non mostrerebbero sostanziali cambiamenti. Per quanto riguarda la provincia di Livorno, invece, la riduzione interesserebbe la quasi totalità delle aziende, mentre nella provincia di Grosseto, interessata da una grande quantità di superficie oggetto d'impegno agroambientale, presenterebbe una situazione a macchia di leopardo in cui rimarrebbero in essere meno della metà delle superfici distribuite su tutto il territorio provinciale.

4.12 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 2



La “Mappa delle aziende a pagamento delle misure agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 2“, rappresenta l’elaborazione cartografica in formato raster, della distribuzione territoriale delle superfici oggetto di finanziamento agroambientale, in funzione dell’ipotesi di riduzione dei fondi comunitari.

La scelta delle aziende “migliori” o “da tutelare”, da parte del Policy Maker, è stata valutata tramite il calcolo della distanza di Manhattan, ed ha permesso di selezionare le aziende come le “migliori” in base al totale degli indicatori visti nei precedenti paragrafi e riassunti nella descrizione della mappa dello “Scenario 1”.

All’interno dello “Scenario 2”, considerata l’ipotesi formulata di riduzione del budget finanziario per gli importi dei finanziamenti agroambientali (- 50% del totale degli importi stanziati), il numero dei beneficiari identificati utilizzando la metrica di Manhattan, passa dalle 5.013 aziende iniziali, a 2.528 aziende, con un totale di 86.104,81 ettari di superfici oggetto d’impegno agroambientale.

Il risultato garantirebbe al decisore pubblico, la possibilità di far mantenere sul territorio un elevato numero di aziende, con minore dimensione aziendale rispetto a quelle evidenziate con le altre metriche.

Anche dall’analisi grafica della mappa riferita allo “Scenario 2”, si possono notare dei cambiamenti notevoli, tra le aziende che hanno avuto diritto al finanziamento agroambientale del PSR 2007-2013, evidenziate in rosso, e quelle che rimarrebbero finanziate dopo l’ipotesi la riduzione del budget comunitario, evidenziate in blu.

La provincia di Arezzo, come per lo “Scenario1” presenta la riduzione nettamente più evidente, in cui tutta la zona sud della Valdichiana, non riceverebbe più finanziamenti agroambientali. A differenza dello “Scenario 1”, però, sembra che la riduzione sia meno marcata in alcuni comuni della zona centro-ovest, più precisamente in alcuni fogli catastali del comune di Laterina, Castiglion Fibocchi e Terranuova Bracciolini, dove rimarrebbero maggiori superfici ad impegno.

La provincia di Siena, in gran parte coperta da superficie biologica e integrata, come per lo “Scenario1”, perderebbe la metà delle superfici, con ulteriori riduzioni che interesserebbero la parte meridionale, nel comune di San Casciano dei Bagni e nel Comune di Montalcino.

Anche in questo scenario la provincia di Firenze risulterebbe quella con una minor diminuzione, infatti, la quota di territorio rimarrebbe pressoché costante, non evidenziando in concreto grandi modifiche. Unica differenza con lo “Scenario 1”, nel comune di Firenzuola, dove la riduzione sarebbe meno marcata.

La provincia di Grosseto, interessata da una grande quantità di superficie oggetto d’impegno agroambientale anche nello “Scenario 2”, presenta

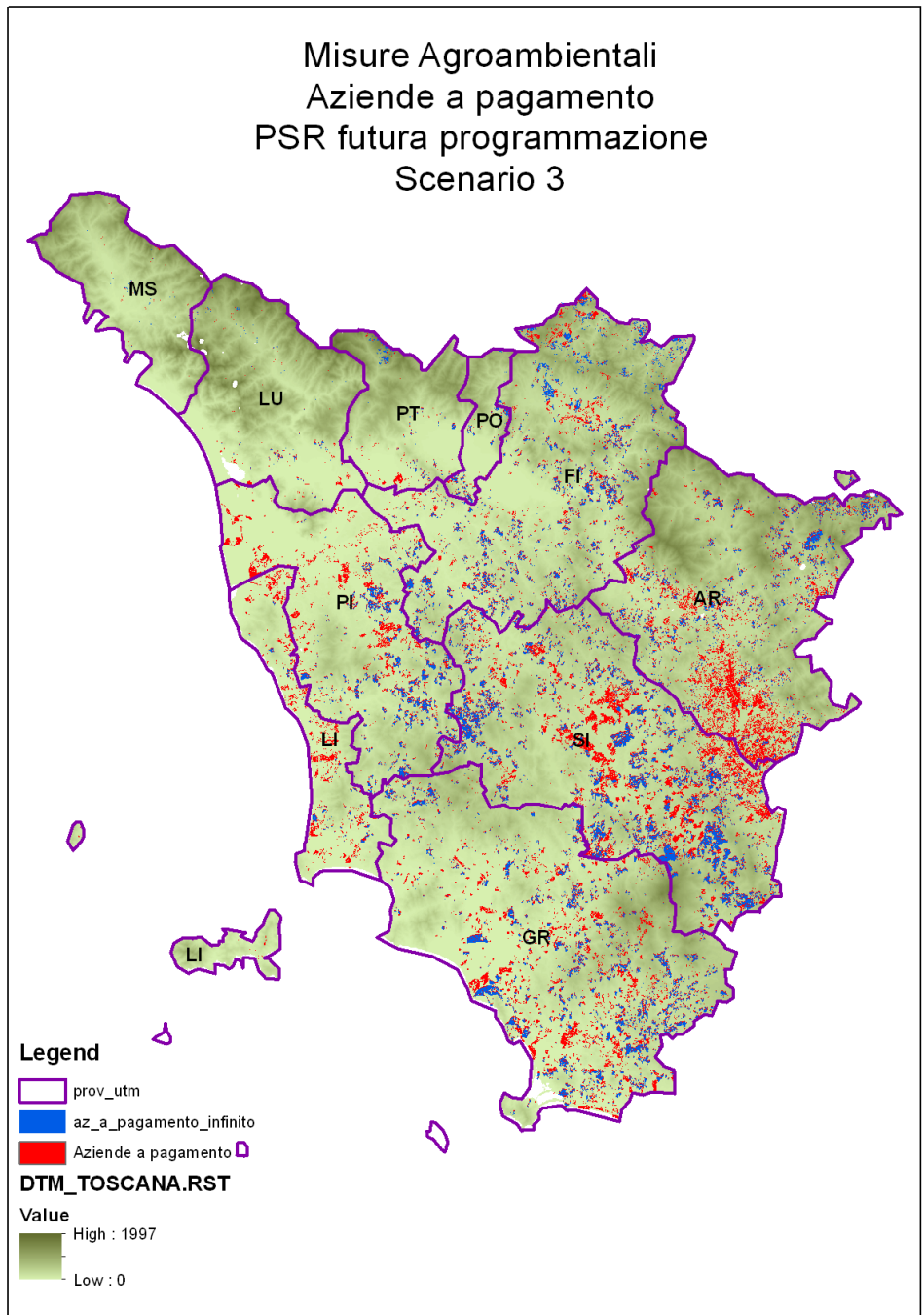
una situazione che evidenzia un'ipotetica riduzione della metà delle superfici, distribuita su tutto il territorio provinciale. A differenza dello "Scenario 1" però le aziende della zona costiera più a sud, all'interno del comune di Grosseto, Magliano in Toscana, Orbetello e Capalbio, continuerebbero a ricevere finanziamenti.

Nella provincia di Livorno, la riduzione interesserebbe la quasi totalità delle aziende, tranne quelle del comune di San Vincenzo.

Lo scenario evidenziato invece nella provincia di Pisa, ripercorre i risultati dello "Scenario 1" visto precedentemente, in cui pur non avendo un'alta concentrazione di superfici ad impegno, presenterebbe un taglio di più della metà degli ettari agroambientali. Unica differenza rispetto allo "Scenario 1", nel comune di Pisa, dove rimarrebbe una quota nettamente superiore.

Le restanti provincie di Massa Carrara, Lucca, Pistoia e Prato, che mostravano risultati non di rilievo prima dell'ipotesi di riduzione, non evidenzia sostanziali cambiamenti, con un'unica eccezione all'interno del comune di San Marcello Pistoiese della provincia di Pistoia dove sparirebbero tutte le superfici agroambientali.

4.13 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 3



La “Mappa delle aziende a pagamento delle misure agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 3“, rappresenta l’elaborazione cartografica in formato raster, della distribuzione territoriale delle superfici oggetto di finanziamento agroambientale, in funzione dell’ipotesi di riduzione dei fondi comunitari.

Anche dall’analisi grafica della mappa riferita allo “Scenario 3“, si possono notare grandi cambiamenti, tra le aziende che hanno avuto diritto al finanziamento agroambientale del PSR 2007-2013, evidenziate in rosso, e quelle che rimarrebbero finanziate dopo l’ipotesi la riduzione del budget comunitario, evidenziate in blu.

Come per gli altri scenari la scelta delle aziende “migliori” o “da tutelare“, da parte del Policy Maker, ha permesso di selezionare le aziende come le “migliori” in base al totale degli indicatori visti nei precedenti paragrafi.

Tramite il calcolo della distanza con la metrica dell’infinito, i risultati ottenuti mostrano un totale di 2.140 beneficiari, per un valore 86.619,99 ettari, ipotizzando così la scelta effettuata dal decisore pubblico, di finanziamento su un numero ridotto di aziende, ma con una maggiore dimensione aziendale.

Il metodo del calcolo della distanza dell’infinito viene definito non compensatorio, dove il basso livello di un criterio condiziona la scelta finale, in quanto non è compensato da eventuali alti livelli degli altri criteri.

Dall’analisi grafica della mappa, nella provincia di Firenze l’area più a nord del comune di Firenzuola rimarrebbe più finanziata rispetto agli altri scenari, mentre nella parte più ad ovest, la maggior parte delle aziende non riceverebbe più finanziamenti comunitari. Nella parte sud, rimarrebbero invece la maggior parte delle superfici, in particolare quelle localizzate nel comune di Montaione.

Nel comune di Arezzo, non cambierebbe molto rispetto agli altri scenari, anche se è possibile notare alcune differenze nella parte centrale dove molte superfici scomparirebbero.

Per quanto riguarda la parte sud, si evidenzia la riduzione più notevole, come per gli altri scenari, in quanto svanirebbe tutto l’agglomerato di aziende biologiche ed integrate situate nella zona che va dal comune di Arezzo fino ai confini con la provincia di Siena.

Per la provincia di Siena la situazione risulta identica a quella degli altri 3 scenari, dove la gran parte della superficie coperta da agricoltura biologica e integrata, andrebbe a scomparire. Da segnalare alcune situazioni, come il comune di Montalcino, in cui rimarrebbero almeno la metà dell’aziende.

Nella provincia di Grosseto, interessata da una riduzione generalizzata, rimarrebbero tutte le aziende della zona nord, sul comune di Massa Marittima e Monterotondo Marittimo, che nello “Scenario 2” erano sparite, e nella parte centrale, le superfici nei comuni di Roccastrada e Grosseto. Nella parte sud sparirebbero molte aziende del comune di Magliano in Toscana, Manciano e Capalbio. Mentre continuerebbero a percepire finanziamenti le aziende del comune di Pitigliano, ai confini con il Lazio.

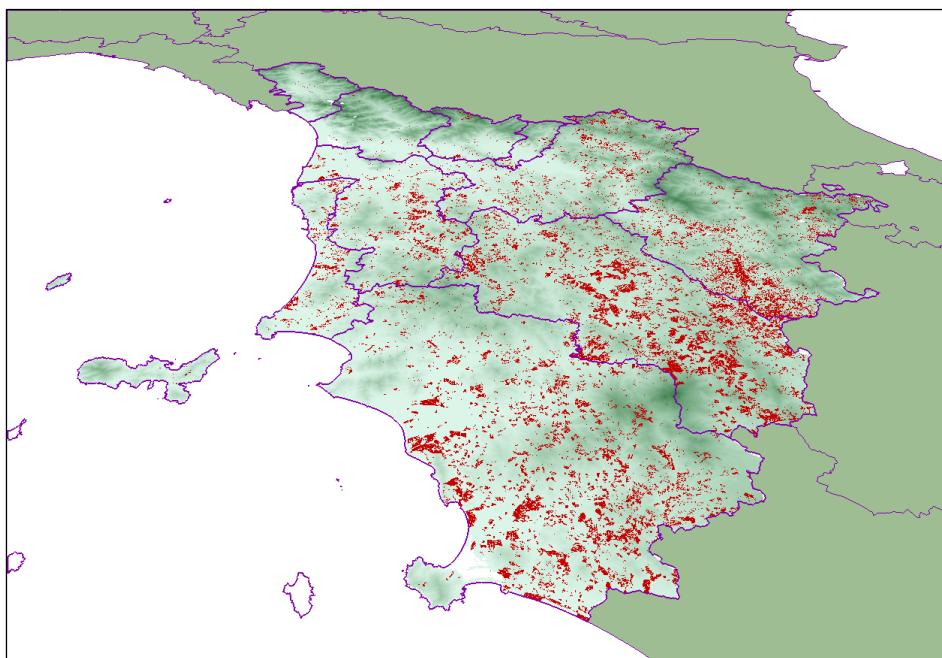
Per quanto riguarda la provincia di Livorno, invece, la riduzione interesserebbe la quasi totalità delle aziende.

Nella provincia di Pisa sparirebbero tutte le superfici della costa e parte di quelle dislocate in zona centrale. Mentre le zone più meridionali dei comuni di Volterra, Pomarance e Castelnuovo Val di Cecina, rimarrebbero praticamente inalterate.

La provincia di Pistoia come per gli altri scenari, vedrebbe la perdita di tutte aziende biologiche ed integrate della parte sud nel Comune di Monsummano Terme, mentre rimarrebbero in vita quelle della parte nord nel comune di San Marcello Pistoiese.

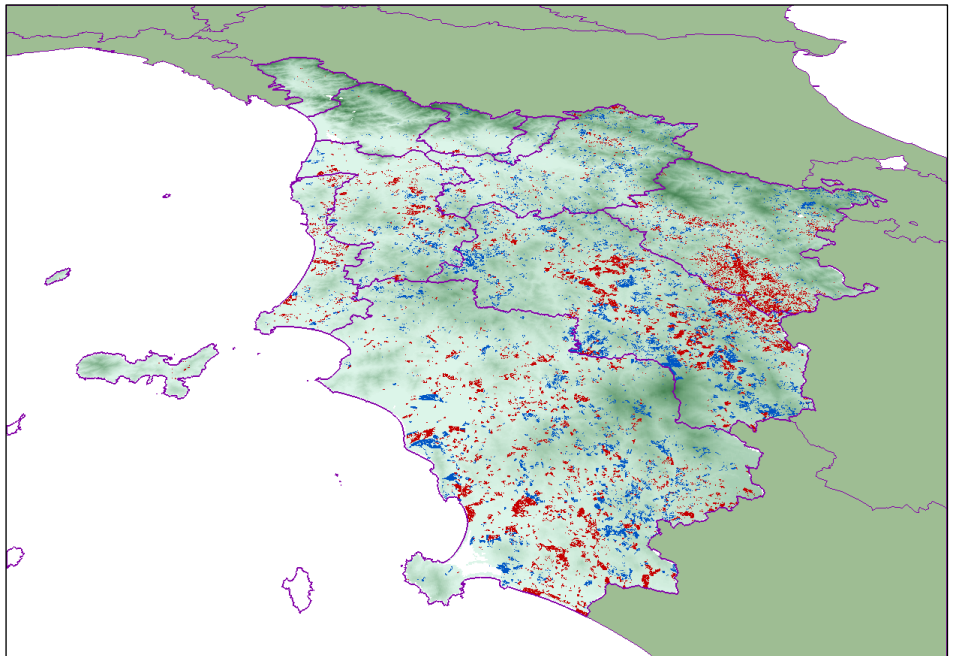
Infine le provincie di Massa Carrara, Lucca, Prato, che anche negli altri scenari, mostravano risultati non significativi, non mettono in evidenza sostanziali cambiamenti.

4.14 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR 2007/2013 in 3D



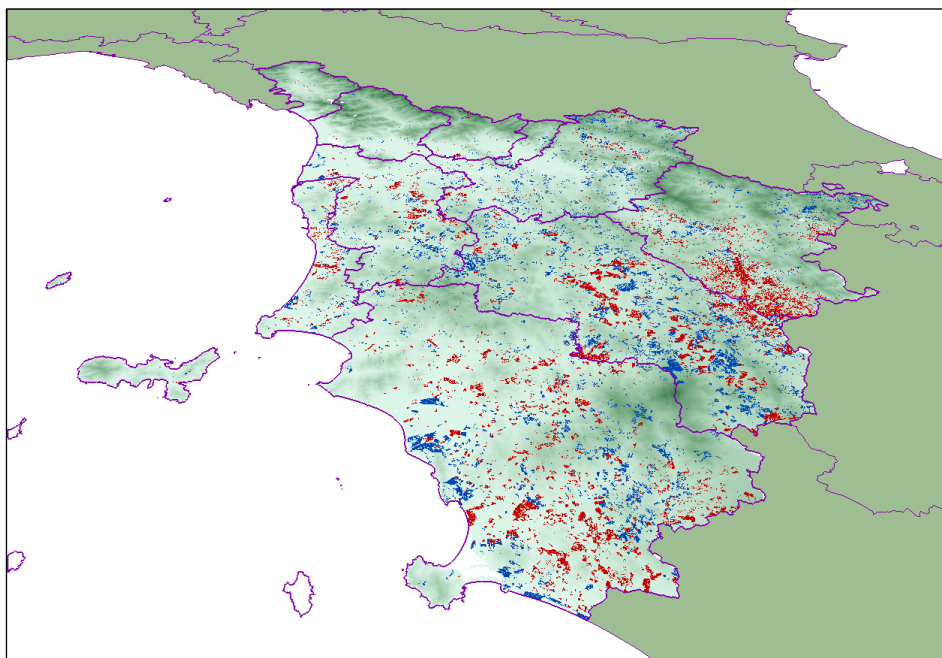
La “Mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR delle future programmazioni 2007/2013” mostra i risultati in 3D.

4.15 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 1 in 3D



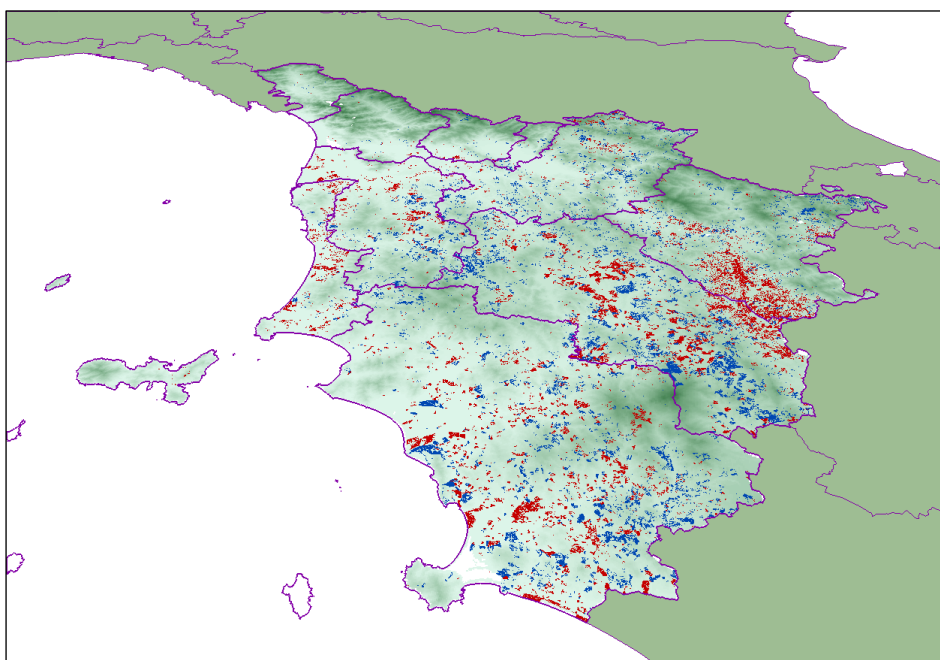
La “Mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR delle future programmazioni 2007/2013 – Scenario 1” mostra i risultati in 3D.

4.16 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 2 in 3D



La “Mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR delle future programmazioni 2007/2013 – Scenario 2” mostra i risultati in 3D.

4.17 Mappa delle Aziende a pagamento per le Misure Agroambientali del PSR per le future programmazioni 2007/2013 - Scenario 3 in 3D



La “Mappa delle aziende a pagamento per le misure agroambientali del PSR delle future programmazioni 2007/2013 – Scenario 3” mostra i risultati in 3D.

4.18 Distribuzione frequenze

Nei grafici seguenti sono mostrate le distribuzioni delle frequenze delle aziende calcolate per ogni indicatore.

4.18.1 Distribuzione frequenze delle aziende totali

I grafici 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, evidenziano quali sono stati gli indicatori che hanno ottenuto la maggior frequenza di risultati più prossimi all'ideale (valore = 0).

I calcoli sono stati compiuti sul totale delle aziende, senza considerare l'ipotetica riduzione del budget dei finanziamenti comunitari ipotizzati nei 3 scenari.

Tabella 4.3 Distribuzione frequenze delle aziende totali in base ai vari indicatori

vulnerability_norm		shannon_norm		dist_a_prot_norm	
<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>
0	1	0	1	0	345
0.1	0	0.1	0	0.1	1880
0.2	9	0.2	1	0.2	1149
0.3	48	0.3	5	0.3	692
0.4	307	0.4	15	0.4	368
0.5	1592	0.5	117	0.5	258
0.6	1344	0.6	560	0.6	193
0.7	909	0.7	1136	0.7	87
0.8	545	0.8	1196	0.8	29
0.9	226	0.9	843	0.9	7
1	32	1	1139	1	5
	5013		5013		5013

VA_norm		idrogeologica_norm	
Classe	Frequenza	Classe	Frequenza
0	307	0	1
0.1	4411	0.1	11
0.2	240	0.2	88
0.3	38	0.3	191
0.4	8	0.4	273
0.5	5	0.5	402
0.6	1	0.6	540
0.7	2	0.7	772
0.8	0	0.8	985
0.9	0	0.9	1646
1	1	1	104
5013		5013	

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

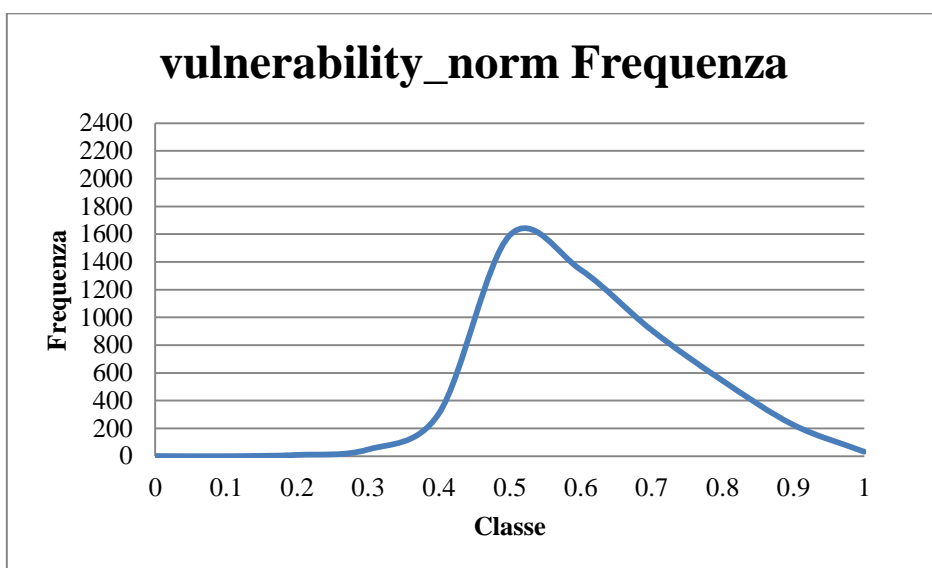


Grafico 4.3 Distribuzione frequenze delle aziende totali in base all'indicatore Vulnerabilità Ecosistemica.

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

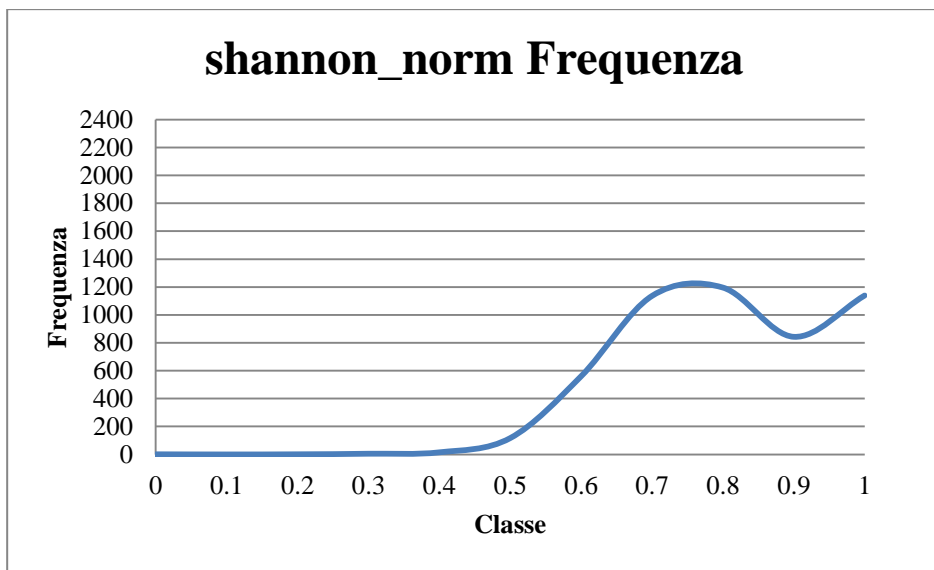


Grafico 4.4 Distribuzione frequenze delle aziende totali in base all'indicatore Biodiversità

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

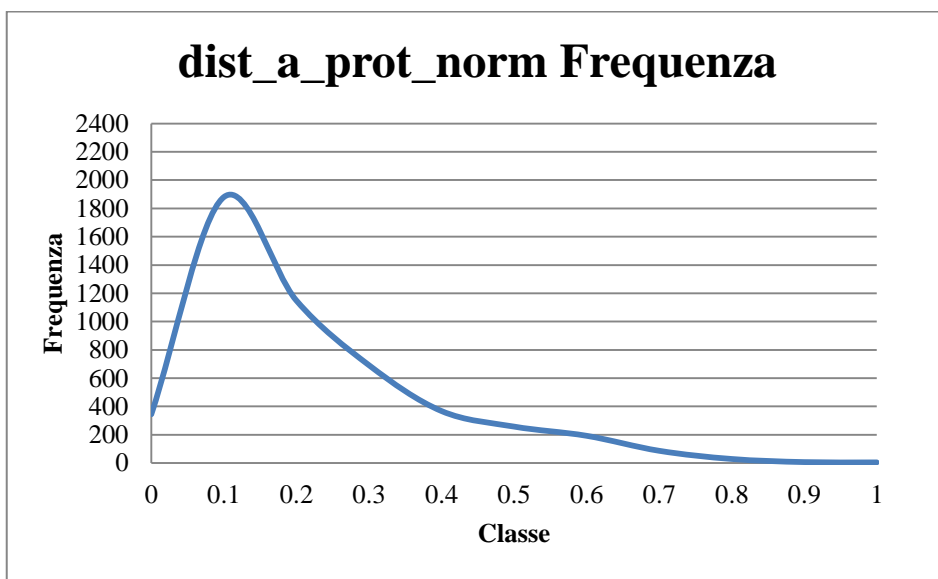


Grafico 4.5 Distribuzione frequenze delle aziende totali in base all'indicatore Distanza Aree Protette

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

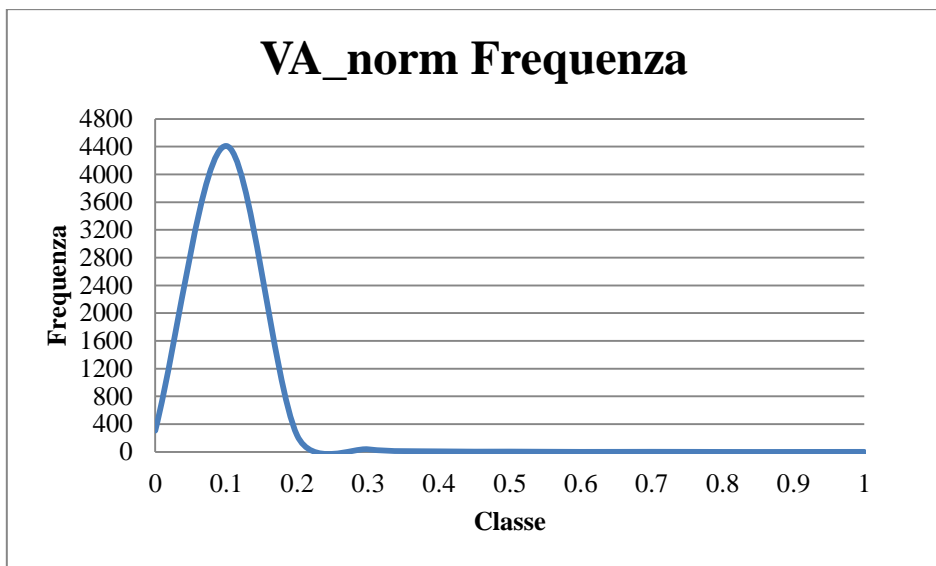


Grafico 4.6 Distribuzione frequenze delle aziende totali in base all'indicatore Valore Aggiunto

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

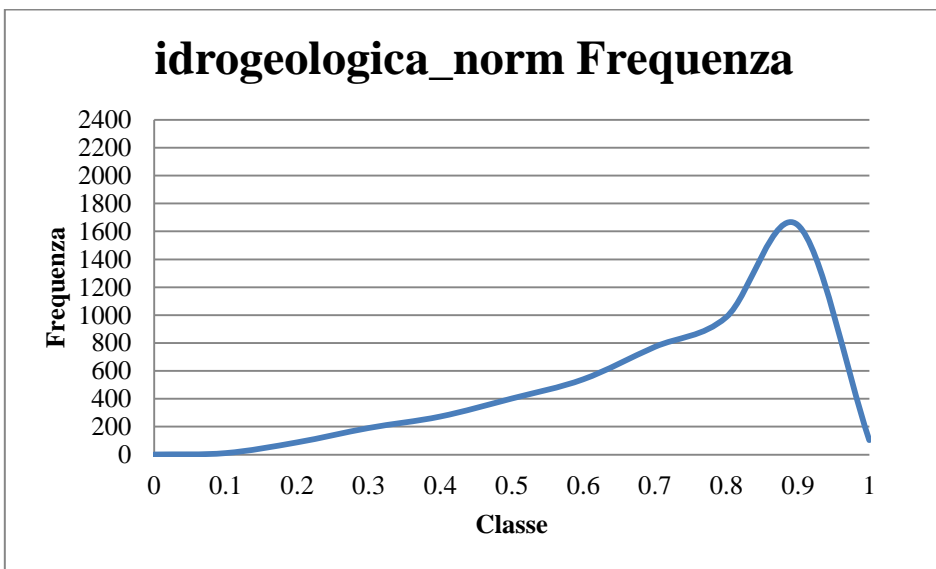


Grafico 4.7 Distribuzione frequenze delle aziende totali in base all'indicatore Rischio Idrogeologico

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Dall'analisi dei grafici 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, possiamo affermare che tra i vari indicatori, quelli che hanno presentato una maggior frequenza di risultati con valori maggiormente prossimi all'ideale, sono stati: il Valore Aggiunto e la Distanza dalle Aree Protette.

La tabella 4.4 mostra i valori della media, dell'asimmetria e della curtosi per i vari indicatori.

Tabella 4.4 Analisi sul totale Aziende

	vulnerability	shannon	dist_a_prot	VA	idrogeologica
media	0,5592	0,7641	0,1719	0,0299	0,6730
asimmetria	0,42	-0,06	1,32	5,64	-0,90
curtosi	-0,06	-0,58	1,43	65,95	-0,04

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Per l'indicatore Distanza dalle Aree Protette, i risultati della tabella 4.4 evidenziano una media di 0,17, un'asimmetria pari a 1,32 ed una curtosi di 1,43.

Per l'indicatore Valore Aggiunto, i risultati della tabella 4.4 evidenziano una media di 0,03, un'asimmetria pari a 5,64 ed una curtosi di 65,96.

Il valore caratteristico di asimmetria, che rileva se e quanto una distribuzione non è disposta simmetricamente attorno alla sua media, e se ha una "coda" più lunga dell'altra, mostra in entrambi i casi valori positivi, quindi un'asimmetria positiva, maggiormente evidente per i risultati del Valore Aggiunto.

L'indice di Curtosi è un indice che in statistica determina la forma di una distribuzione di frequenza e che misura lo "spessore" delle code di una funzione di densità, ovvero il grado di "appiattimento" di quest'ultima.

La curtosi, che caratterizza la punta massima o minima relativa di una distribuzione rispetto alla distribuzione normale, in caso di valore positivo indica una distribuzione relativa verso il punto massimo. Mentre una curtosi negativa indica invece una distribuzione relativa piatta.

In entrambi i casi della distanza dalle Aree Protette e del Valore Aggiunto, i risultati dell'indice di Curtosi che hanno un valore > 0 , permettono di ottenere una gaussiana *leptocurtica*, quindi molto concentrata attorno alla sua media, visivamente molto allungata e più appuntita di una distribuzione normale. Tra i due, il valore che risulta maggiormente accentuato, visibile anche graficamente è per l'indicatore del Valore Aggiunto.

Per l'indicatore del Rischio idrogeologico i risultati della tabella 4.4 evidenziano una media di 0,67, un'asimmetria pari a -0,90 ed una curtosi di -0,04.

Per l'indicatore della Biodiversità i risultati della tabella 4.4 evidenziano una media di 0,76, un'asimmetria pari a -0,06 ed una curtosi di -0,58.

Per l'indicatore della Vulnerabilità Ecosistemica i risultati della tabella 4.4 evidenziano una media di 0,56, un'asimmetria pari a 0,42 ed una curtosi di -0,06.

Il valore caratteristico di asimmetria, mostra valori negativi per il Rischio Idrogeologico e per la Biodiversità, quindi con un'asimmetria negativa, mentre per la Vulnerabilità Ecosistemica un'asimmetria leggermente positiva, molto prossima allo 0, quindi tendenzialmente simmetrica.

In tutti e tre i casi, i risultati dell'indice di Curtosi che hanno un valore < 0 , permettono di ottenere una gaussiana più piatta e con code ampie, tendenzialmente *platicurtica*.

4.18.2 Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base ai 3 scenari, ottenuti utilizzando le tre metriche (euclidea, city-block, infinito)

Vulnerabilità Ecosistemica

Tabella 4.5 Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base alle tre metriche per l'indicatore Vulnerabilità Ecosistemica

Euclidea_vulnerability_norm		City-block_vulnerability_norm		Infinito_vulnerability_norm	
<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>
0	0	0	1	0	0
0.1	0	0.1	0	0.1	0
0.2	5	0.2	7	0.2	1
0.3	12	0.3	24	0.3	4
0.4	56	0.4	111	0.4	10
0.5	311	0.5	451	0.5	186
0.6	713	0.6	730	0.6	839
0.7	634	0.7	577	0.7	682
0.8	408	0.8	414	0.8	418
0.9	153	0.9	184	0.9	0
1	16	1	29	1	0
	2308		2528		2140

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

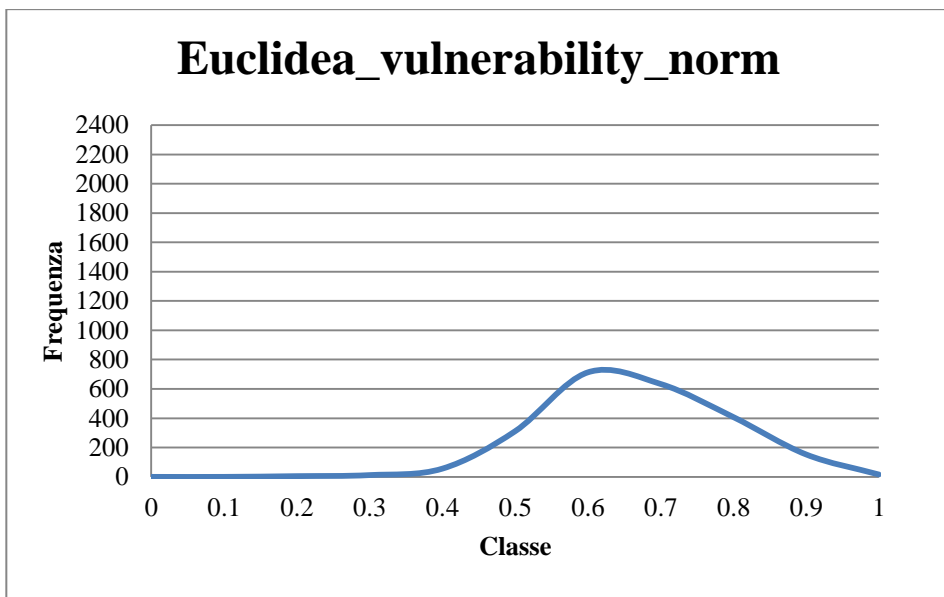


Grafico 4.8 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica euclidea in base all'indicatore Vulnerabilità Ecosistemica
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

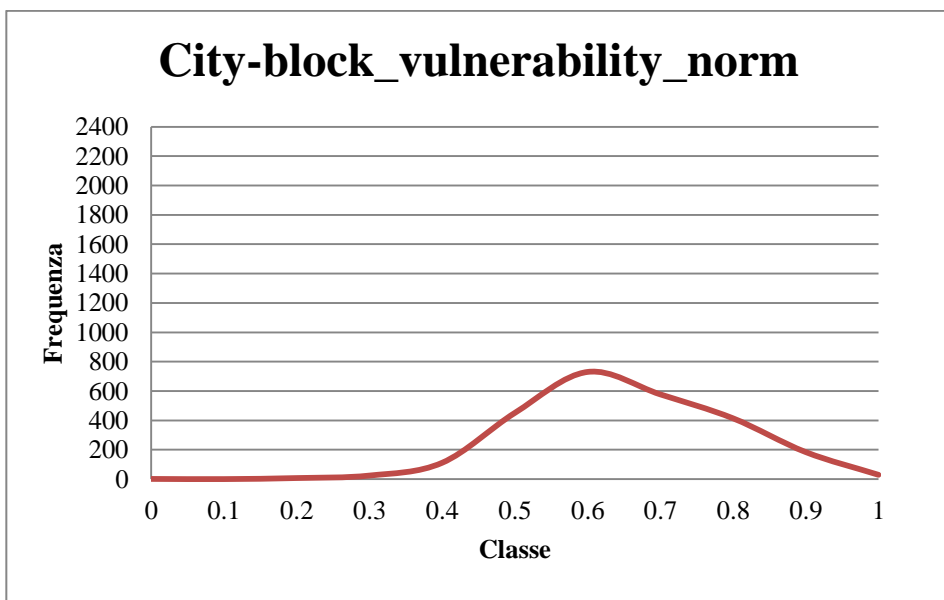


Grafico 4.9 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica city-block in base all'indicatore Vulnerabilità Ecosistemica
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

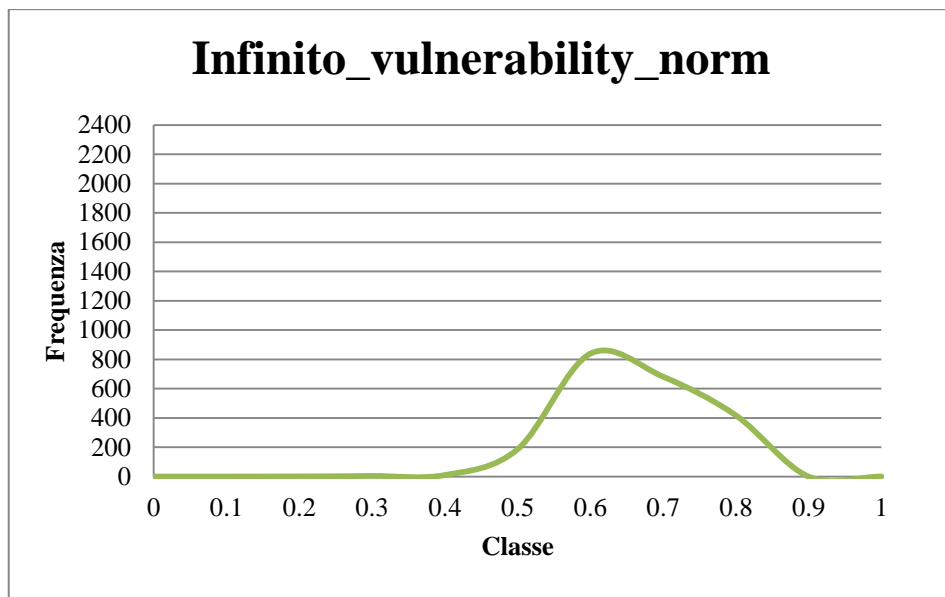


Grafico 4.10 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica infinito in base all'indicatore Vulnerabilità Ecosistemica
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

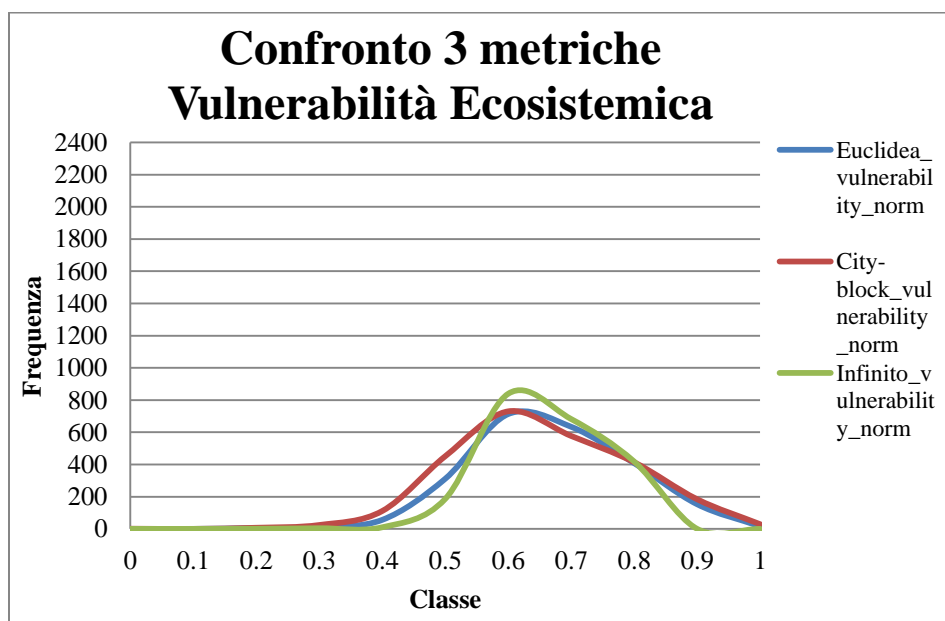


Grafico 4.11 Distribuzione frequenze delle aziende scelte confrontando le 3 metriche (euclidea, city-block, infinito) in base all'indicatore Vulnerabilità Ecosistemica
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Biodiversità

Tabella 4.6 Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base alle tre metriche per l'indicatore Biodiversità

Euclidea_shannon_norm		City-block_shannon_norm		Infinito_shannon_norm	
<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Classe</i>	<i>Frequenza</i>
0	1	0	1	0	1
0.1	0	0.1	0	0.1	0
0.2	1	0.2	1	0.2	0
0.3	5	0.3	5	0.3	4
0.4	15	0.4	15	0.4	11
0.5	114	0.5	111	0.5	87
0.6	532	0.6	485	0.6	406
0.7	971	0.7	893	0.7	835
0.8	606	0.8	716	0.8	796
0.9	61	0.9	237	0.9	0
1	2	1	64	1	0
2308		2528		2140	

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

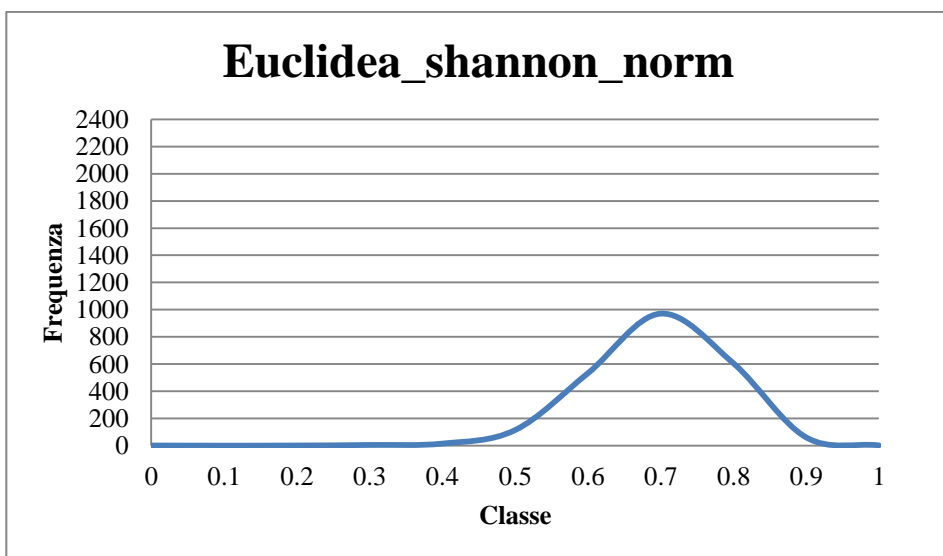


Grafico 4.12 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica euclidea in base all'indicatore Biodiversità

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

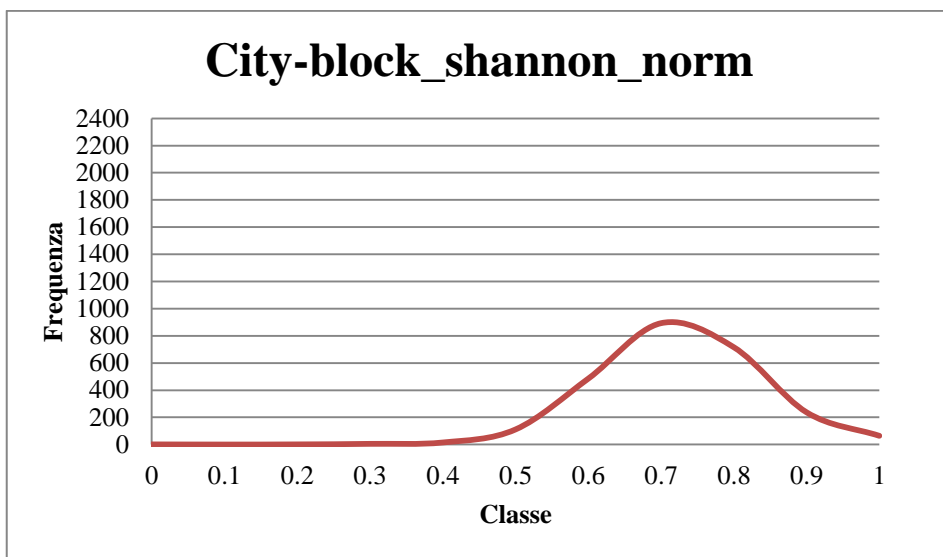


Grafico 4.13 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica city-block in base all'indicatore Biodiversità

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

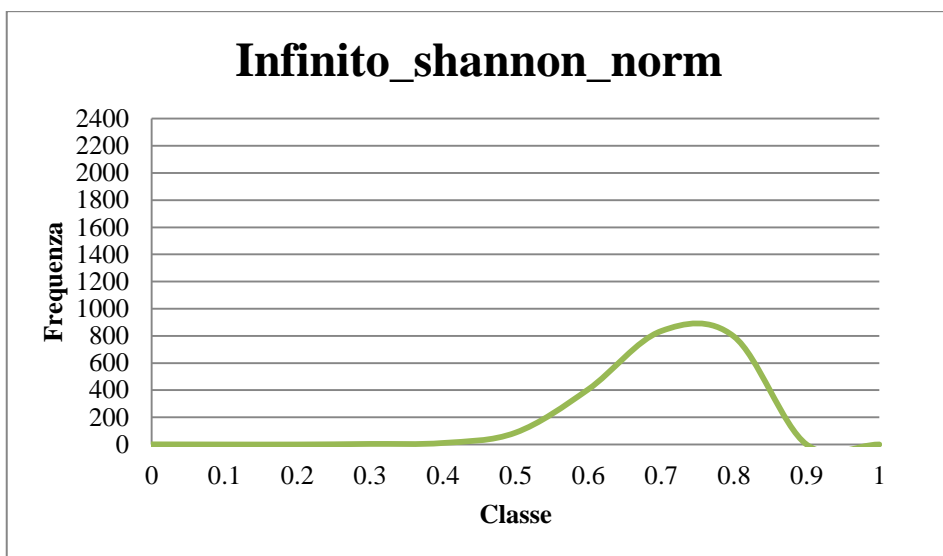


Grafico 4.14 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica infinito in base all'indicatore Biodiversità

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

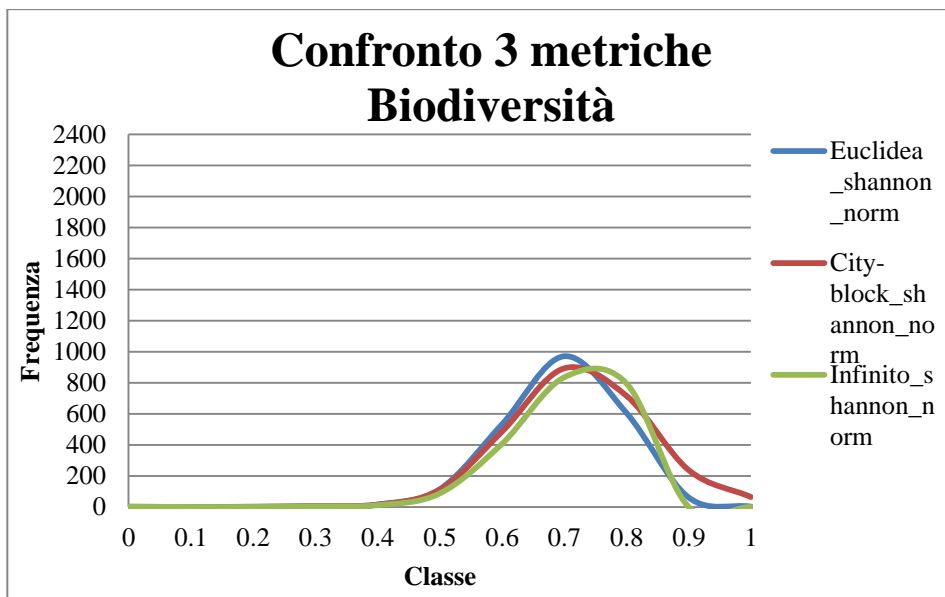


Grafico 4.15 Distribuzione frequenze delle aziende scelte confrontando le 3 metriche (euclidea, city-block, infinito) in base all'indicatore Biodiversità
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Distanza dalle Aree Protette

Tabella 4.7 Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base alle tre metriche per l'indicatore Distanza dalle Aree Protette

Euclidea_dist_a_prot_norm		City-block_dist_a_prot_norm		Infinito_dist_a_prot_norm	
Classe	Frequenza	Classe	Frequenza	Classe	Frequenza
0	150	0	243	0	116
0.1	1032	0.1	1322	0.1	863
0.2	610	0.2	631	0.2	534
0.3	327	0.3	261	0.3	309
0.4	122	0.4	53	0.4	150
0.5	54	0.5	14	0.5	84
0.6	9	0.6	3	0.6	38
0.7	4	0.7	1	0.7	35
0.8	0	0.8	0	0.8	11
0.9	0	0.9	0	0.9	0
1	0	1	0	1	0
2308		2528		2140	

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

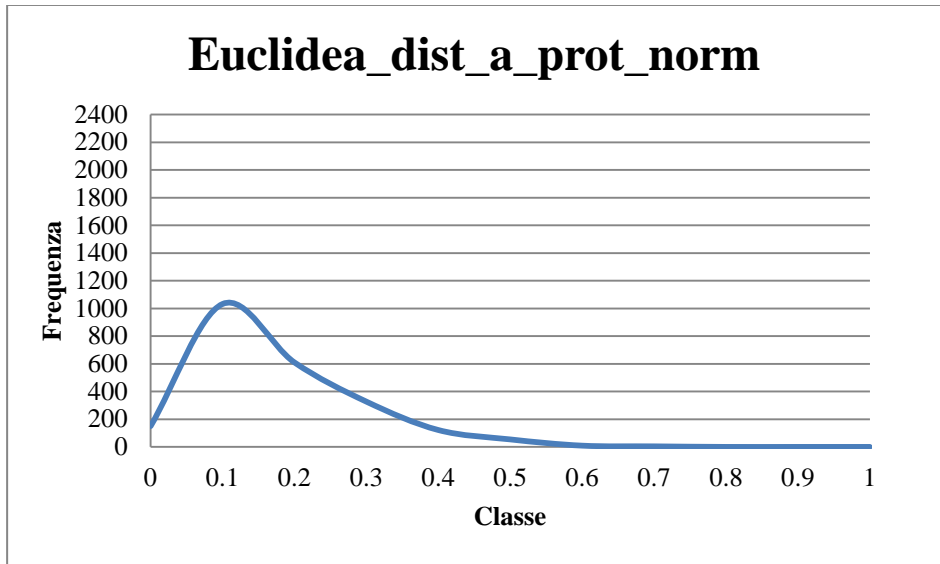


Grafico 4.16 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica euclidea in base all'indicatore Distanza Aree Protette
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

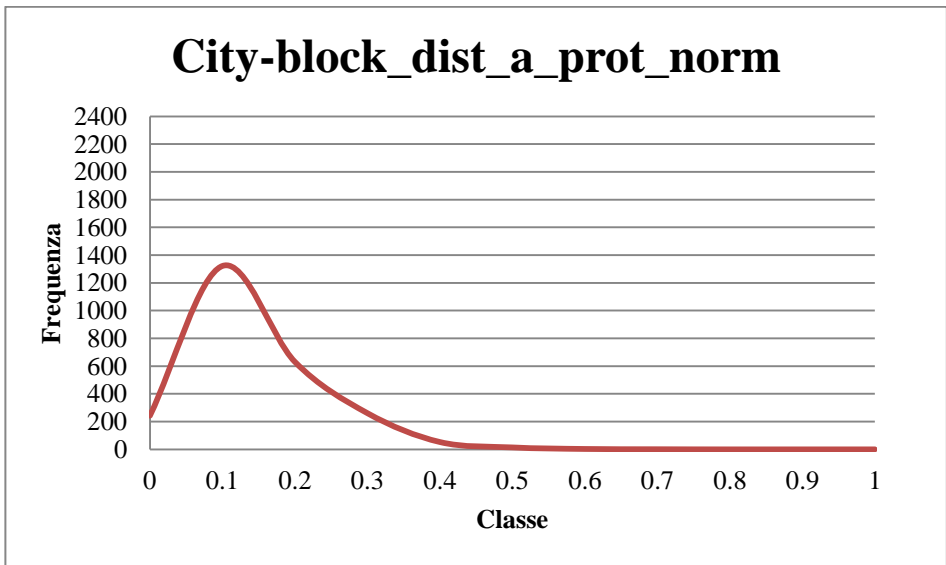


Grafico 4.17 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica city-block in base all'indicatore Distanza Aree Protette
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

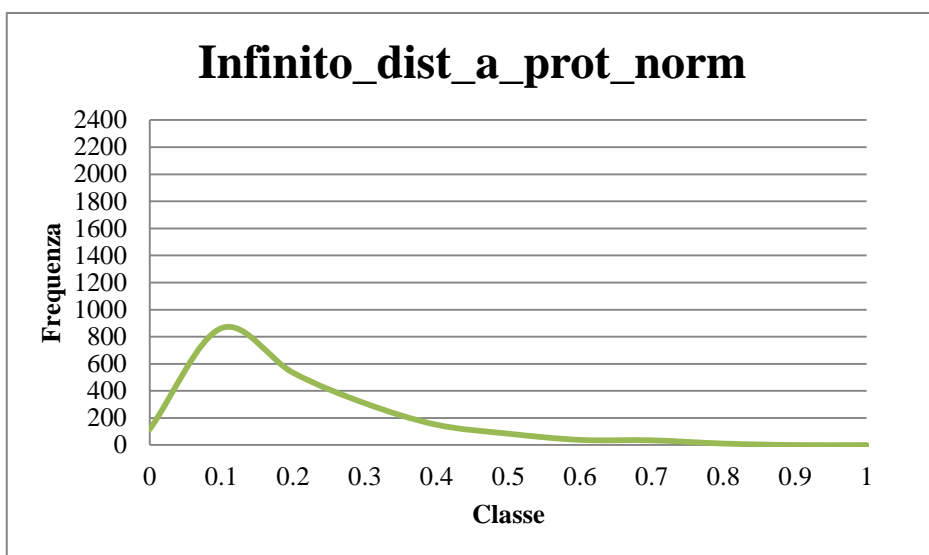


Grafico 4.18 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica infinito in base all'indicatore Distanza Aree Protette
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

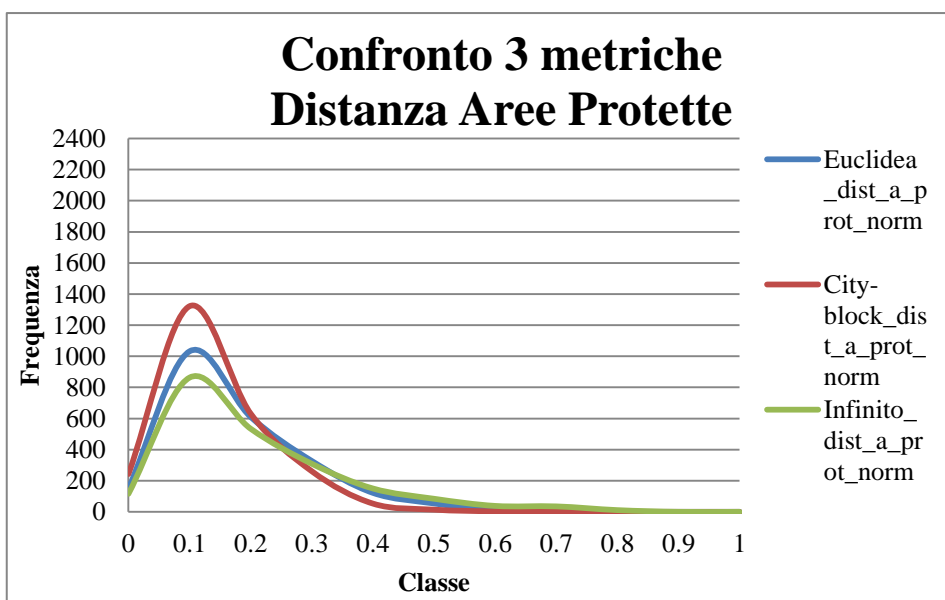


Grafico 4.19 Distribuzione frequenze delle aziende scelte confrontando le 3 metriche (euclidea-city-block, infinito) in base all'indicatore Distanza Aree Protette
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Valore Aggiunto

Tabella 4.8 Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base alle tre metriche per l'indicatore Valore Aggiunto

Euclidea_VA_norm		City-block_VA_norm		Infinito_VA_norm	
Classe	Frequenza	Classe	Frequenza	Classe	Frequenza
0	150	0	175	0	126
0.1	2093	0.1	2303	0.1	1948
0.2	56	0.2	47	0.2	58
0.3	8	0.3	2	0.3	5
0.4	1	0.4	1	0.4	2
0.5	0	0.5	0	0.5	1
0.6	0	0.6	0	0.6	0
0.7	0	0.7	0	0.7	0
0.8	0	0.8	0	0.8	0
0.9	0	0.9	0	0.9	0
1	0	1	0	1	0
2308		2528		2140	

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

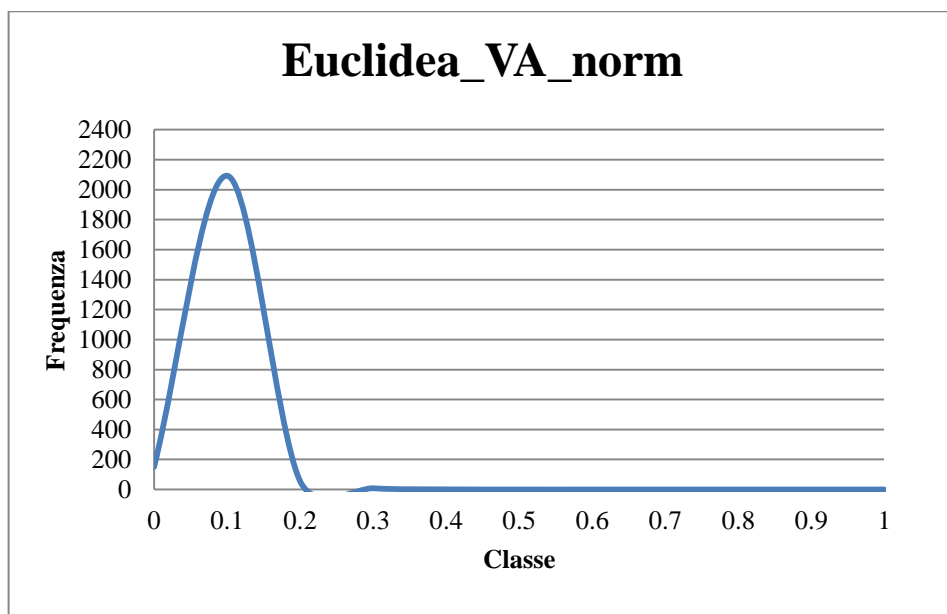


Grafico 4.20 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica euclidea in base all'indicatore Valore Aggiunto

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

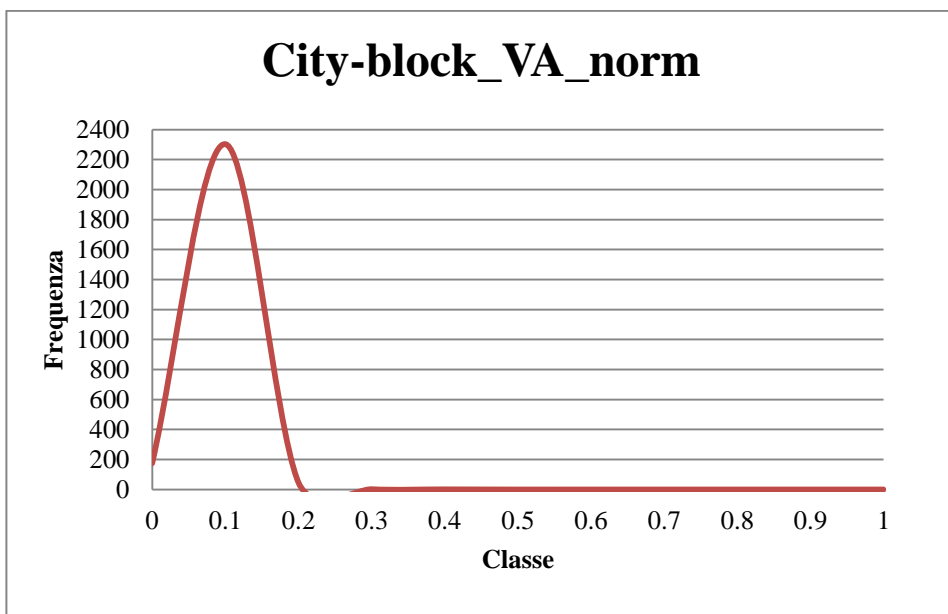


Grafico 4.21 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica city-block in base all'indicatore Valore Aggiunto
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

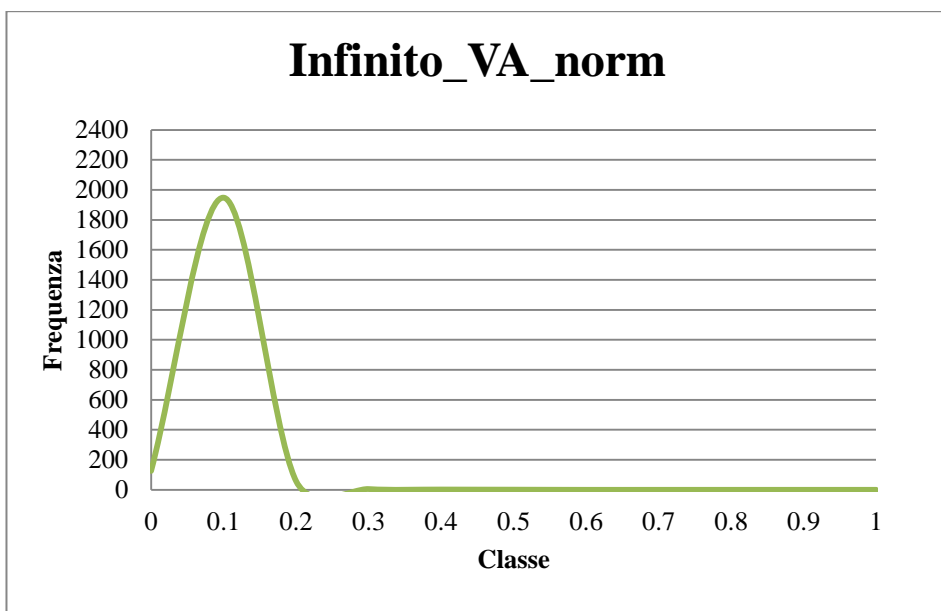


Grafico 4.22 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica infinito in base all'indicatore Valore Aggiunto
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

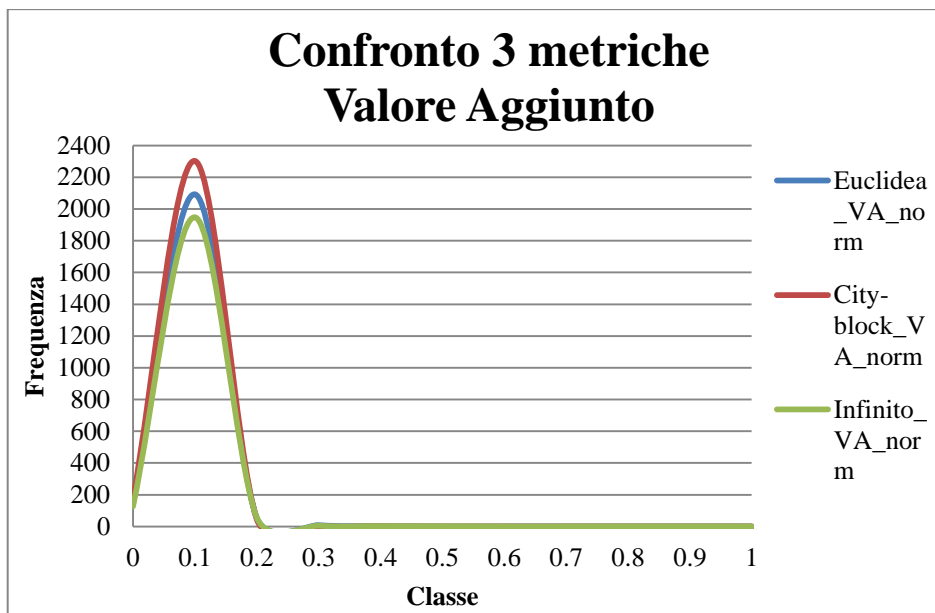


Grafico 4.23 Distribuzione frequenze delle aziende scelte confrontando le 3 metriche (euclidea-city-block, infinito) in base all'indicatore Valore Aggiunto
Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Rischio Idrogeologico

Tabella 4.9 Distribuzione frequenze delle aziende scelte in base alle tre metriche per l'indicatore Rischio Idrogeologico

Euclidea_idrogeologica_norm		City-block_idrogeologica_norm		Infinito_idrogeologica_norm	
Classe	Frequenza	Classe	Frequenza	Classe	Frequenza
0	0	0	1	0	0
0.1	4	0.1	9	0.1	0
0.2	61	0.2	79	0.2	6
0.3	135	0.3	163	0.3	55
0.4	212	0.4	222	0.4	179
0.5	314	0.5	301	0.5	316
0.6	386	0.6	360	0.6	400
0.7	512	0.7	477	0.7	568
0.8	431	0.8	475	0.8	616
0.9	246	0.9	422	0.9	0
1	7	1	19	1	0
2308		2528		2140	

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

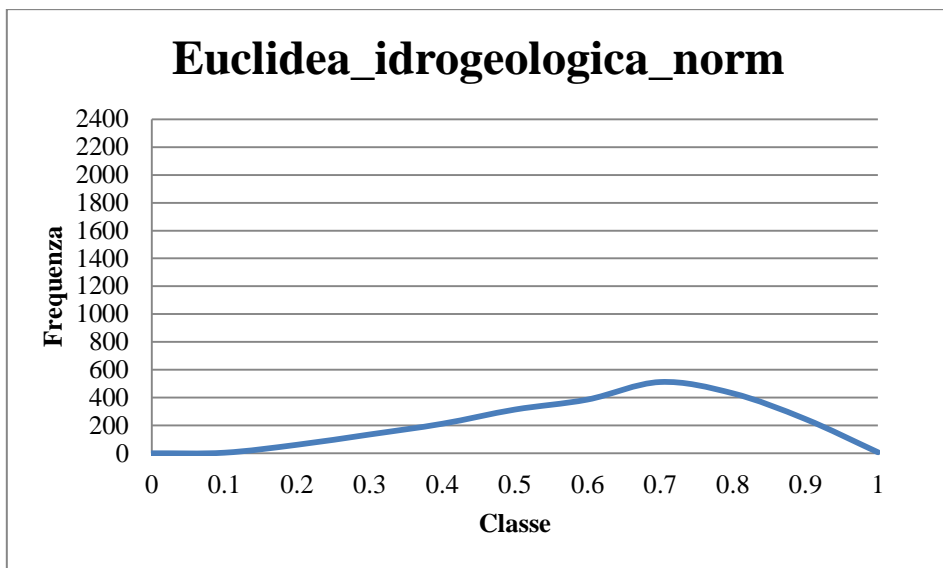


Grafico 4.24 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica euclidea in base all'indicatore Rischio Idrogeologico
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

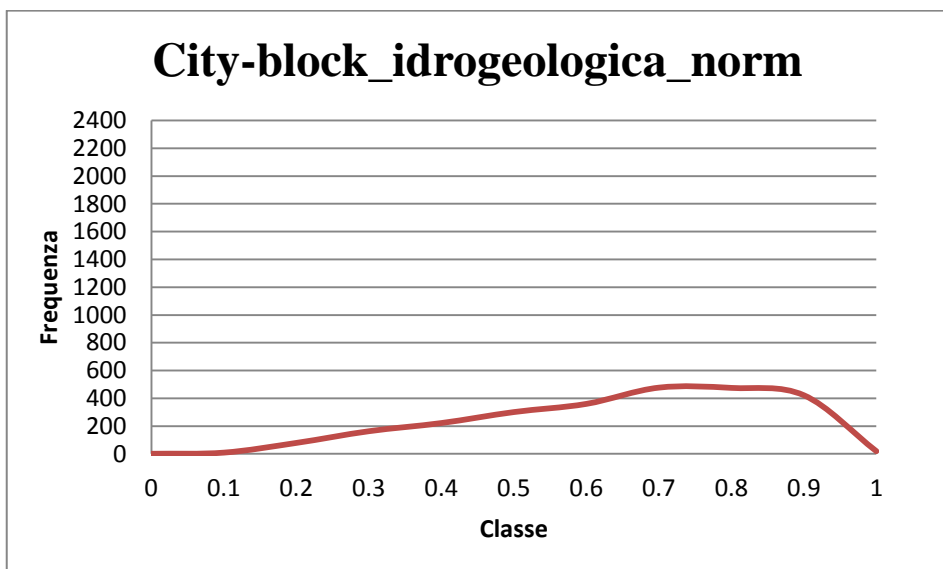


Grafico 4.25 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica city-block in base all'indicatore Rischio Idrogeologico
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

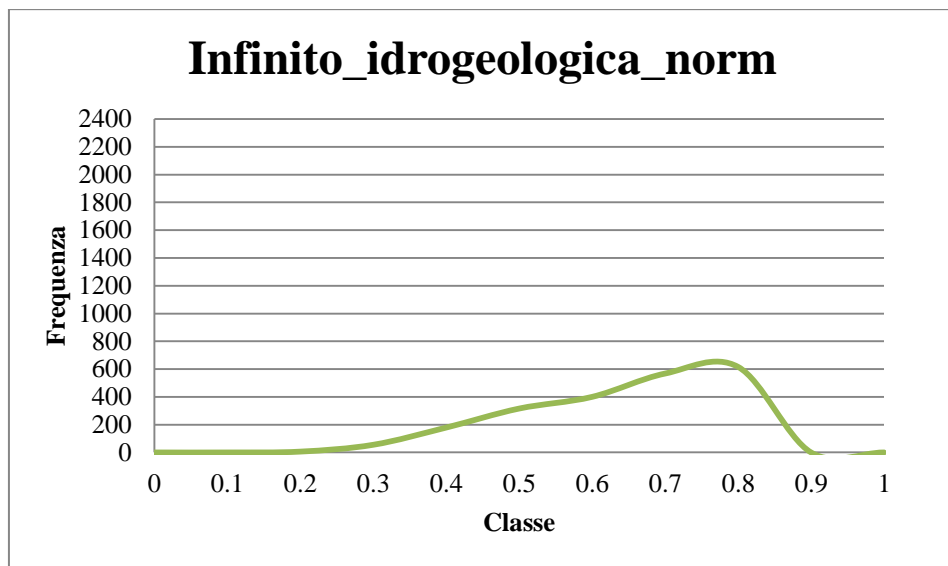


Grafico 4.26 Distribuzione frequenze delle aziende scelte con la metrica infinito in base all'indicatore Rischio Idrogeologico
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

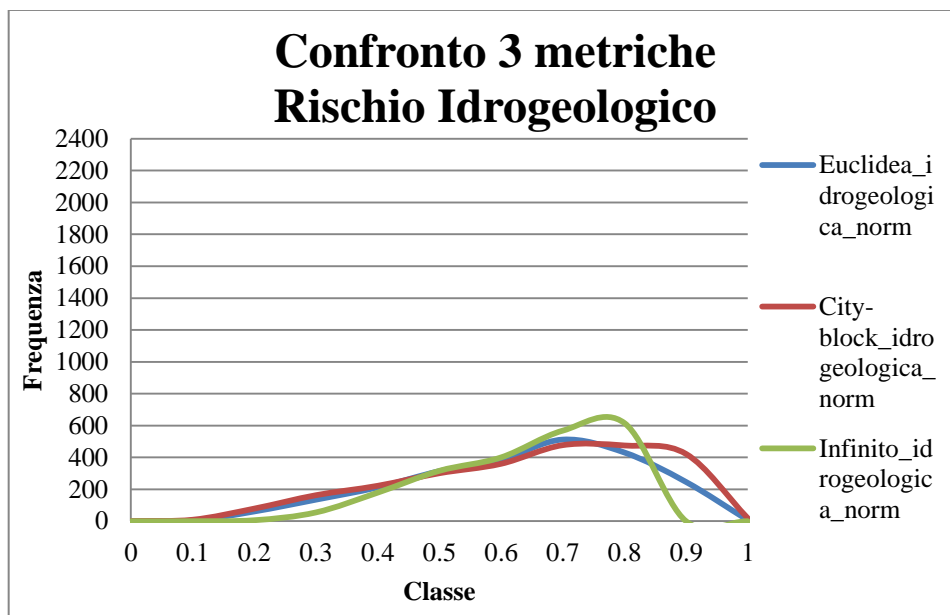


Grafico 4.27 Distribuzione frequenze delle aziende scelte confrontando le 3 metriche (euclidea, city-block, infinito) in base all'indicatore Rischio Idrogeologico
 Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

4.18.3 Analisi descrittiva della distribuzione frequenze delle aziende scelte in base ai 3 scenari

Un'analisi di tipo descrittivo basata sulle statistiche riportate nelle tre tabelle 4.10, 4.11 e 4.12, consente di aggiungere ulteriori dettagli alle valutazioni già evidenti sulla base della semplice ispezione grafica, come evidenziato nel paragrafo 4.1.18.2.

I valori sono stati calcolati in base agli indicatori utilizzati per l'analisi multicriteriale e si riferiscono a:

- Vulnerabilità Ecosistemica (vulnerability).
- Biodiversità (shannon);
- Distanza dalle Aree Protette (dist_a_prot);
- Valore Aggiunto (VA);
- Rischio Idrogeologico (idrogeologica);

La tabella 4.10 mostra i valori calcolati in base ai risultati ottenuti con la metrica euclidea, così come previsto nello “Scenario 1”.

Tabella 4.10 Tipo di metrica: euclidea

	vulnerability	shannon	dist_a_prot	VA	idrogeologica
media	0,615222	0,645962	0,125094	0,023589	0,581765
1° decile	0,469202	0,528160	0,003625	0,000980	0,311963
1° quartile	0,533471	0,591124	0,033788	0,003816	0,457384
mediana	0,609451	0,652055	0,097402	0,015531	0,610437
3° quartile	0,700072	0,710484	0,188808	0,031763	0,721369
9° decile	0,778650	0,755781	0,281673	0,054916	0,807414
asimmetria	-0,048130	-0,668992	1,167706	3,062167	-0,450990

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Valore Aggiunto (VA): il 90% dei valori è compreso entro una distanza dallo 0 pari a 0,055. L'evidente asimmetria positiva della distribuzione di frequenze è confermata dal valore dell'indice di asimmetria, pari a 3,06.

Distanza dalle Aree Protette (dist_a_prot): il 90% dei valori è compreso entro una distanza dallo 0 pari a 0,282. L'asimmetria positiva della distribuzione di frequenze è confermata dal valore dell'indice di asimmetria, pari a 1,17.

Rischio Idrogeologico (idrogeologica); Biodiversità (shannon); Vulnerabilità Ecosistemica (vulnerability): in tutti e tre i casi, l'intervallo interquartile, al cui interno risulta compreso il 50% dei valori della distribuzione, tende a collocarsi nella parte centrale dell'intervallo [0-1]. Tale intervallo è, nell'ordine, per i tre criteri considerati: [0,457 - 0,721], [0,591 - 0,710] e [0,533 - 0,700]. L'indice di asimmetria (rispettivamente -0,45; -0,67; -0,05) indica la presenza o di una lieve asimmetria negativa oppure, nell'ultimo caso, la sostanziale simmetria della distribuzione di frequenze.

La tabella 4.11 mostra i valori calcolati in base ai risultati ottenuti con la metrica city-block, così come previsto nello "Scenario 2".

Tabella 4.11 Tipo di metrica: city-block

	vulnerability	shannon	dist_a_prot	VA	idrogeologica
media	0,602058	0,674509	0,094275	0,020765	0,595950
1° decile	0,444421	0,536284	0,000094	0,000784	0,301150
1° quartile	0,505747	0,601991	0,020962	0,003350	0,451595
mediana	0,591326	0,673305	0,073640	0,013604	0,627956
3° quartile	0,699226	0,744945	0,143578	0,028431	0,754808
9° decile	0,782863	0,807840	0,218745	0,048329	0,838907
asimmetria	0,004612	-0,083115	1,276599	2,968936	-0,496550

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Valore Aggiunto (VA): il 90% dei valori è compreso entro una distanza dallo 0 pari a 0,048. L'evidente asimmetria positiva della distribuzione di frequenze è confermata dal valore dell'indice di asimmetria, pari a 2,97.

Distanza dalle Aree Protette (dist_a_prot): il 90% dei valori è compreso entro una distanza dallo 0 pari a 0,219. L'asimmetria positiva della distribuzione di frequenze è confermata dal valore dell'indice di asimmetria, pari a 1,28.

Rischio Idrogeologico (idrogeologica); Biodiversità (shannon); Vulnerabilità Ecosistemica (vulnerability): in tutti e tre i casi, l'intervallo interquartile, al cui interno risulta compreso il 50% dei valori della distribuzione, tende a collocarsi nella parte centrale dell'intervallo [0-1]. Tale intervallo è, nell'ordine, per i tre criteri considerati: [0,452 - 0,755], [0,602 - 0,745] e [0,506 - 0,699]. L'indice di asimmetria (rispettivamente

-0,5 ; -0,08; 0) indica la presenza o di una lieve asimmetria negativa oppure, nell'ultimo caso, la simmetria della distribuzione di frequenze.

La tabella 4.12 mostra i valori calcolati in base ai risultati ottenuti con la metrica infinito, così come previsto nello "Scenario 3".

Tabella 4.12 Tipo di metrica: infinito

	vulnerability	shannon	dist_a_prot	VA	idrogeologica
media	0,611729	0,660415	0,157037	0,025142	0,595436
1° decile	0,502467	0,544542	0,006678	0,001159	0,390507
1° quartile	0,542449	0,603138	0,044491	0,003922	0,494929
mediana	0,604851	0,669962	0,115293	0,016565	0,620281
3° quartile	0,682192	0,729869	0,224039	0,033386	0,712359
9° decile	0,740750	0,768573	0,359706	0,057304	0,760782
asimmetria	-0,040822	-0,887210	1,446378	4,145502	-0,573872

Fonte: ns elaborazione su dati Artea e Regione Toscana

Valore Aggiunto (VA): il 90% dei valori è compreso entro una distanza dallo 0 pari a 0,057. L'evidente asimmetria positiva della distribuzione di frequenze è confermata dal valore dell'indice di asimmetria, pari a 4,15.

Distanza dalle Aree Protette (dist_a_prot): il 90% dei valori è compreso entro una distanza dallo 0 pari a 0,36. L'asimmetria positiva della distribuzione di frequenze è confermata dal valore dell'indice di asimmetria, pari a 1,45.

Rischio Idrogeologico (idrogeologica); Biodiversità (shannon); Vulnerabilità Ecosistemica (vulnerability): in tutti e tre i casi, l'intervallo interquartile, al cui interno risulta compreso il 50% dei valori della distribuzione, tende a collocarsi nella parte centrale dell'intervallo [0-1]. Tale intervallo è, nell'ordine, per i tre criteri considerati: [0,495 - 0,712], [0,603 - 0,730] e [0,542 - 0,682]. L'indice di asimmetria (rispettivamente -0,57; -0,89; -0,04) indica la presenza o di una lieve asimmetria negativa oppure, nell'ultimo caso, la sostanziale simmetria della distribuzione di frequenze.

4.19 Quantificazione degli indicatori in base agli obiettivi del PSR

Grazie all'analisi svolta e alla creazione del database utilizzato per la rappresentazione dei risultati grafici mostrati nelle mappe, è stato possibile valorizzare i singoli indicatori, permettendo la quantificazione del livello di raggiungimento degli obiettivi per i pagamenti agroambientali previsti dal PSR 2007-2013.

Partendo dall'analisi degli obiettivi identificati dal PSR per l'agricoltura biologica e l'agricoltura integrata, di seguito riportati:

- conservare la biodiversità all'interno dell'agro-ecosistema,
- ridurre lo sfruttamento e l'inquinamento delle risorse idriche,
- contenere l'erosione e la perdita di fertilità dei suoli,
- contribuire alla riduzione dell'emissione dei gas serra,
- conservare e tutelare il paesaggio;

e utilizzando gli indicatori disponibili, creati nel database impiegato per la realizzazione delle mappe georeferenziate, si è proceduto a quantificare per ogni singolo beneficiario, il raggiungimento degli obiettivi, calcolandoli in proporzione all'incidenza percentuale dei vari indicatori.

Per fare ciò è stata individuata una relazione tra i vari obiettivi del PSR e gli indicatori utilizzati nel presente lavoro, rappresentata nella tabella 4.13:

Tabella 4.13 Collegamento tra Obiettivi delle misure Agroambientali del PSR 2007-2013 con i vari indicatori.

Obiettivo Misure Agroambientali PSR 2007-2013	Indicatore
Conservare la biodiversità all'interno dell'agro-ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> • indice di Shannon • distanza dalle aree protette • riduzione/eliminazione dell'apporto di elementi chimici
Ridurre lo sfruttamento e l'inquinamento delle risorse idriche	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione/eliminazione dell'apporto di elementi chimici • distanza da corpi idrici
Contenere l'erosione e la perdita di fertilità dei suoli	<ul style="list-style-type: none"> • indice di ruscellamento • rischio idrogeologico
Contribuire alla riduzione dell'emissione dei gas serra.	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione/eliminazione dell'apporto di elementi chimici
Conservare e tutelare il paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • valore aggiunto

Nella tabella 4.14 sono mostrati i valori della quantificazione di ogni indicatore in proporzione ai risultati normalizzati dell'Analisi Multicriteriale.

Tabella 4.14 Quantificazione Indicatori. Aziende migliori della media.

	indicatore “distanza dalle aree protette”	indicatore “rischio idrogeologico	indicatore “biodiversità”	indicatore “valore aggiunto”	indicatore “vulnerabilità ecosistemica”
Numero Aziende totali	5013	5013	5013	5013	5013
Media indicatore	0,1719	0,6730	0,7641	0,0299	0,5592
Numero Aziende migliori della media in base all'indicatore (valori + vicini all'ideale)	3.077	2.064	2.636	3.439	2.815
% beneficiari sopra la media in base all'indicatore	61.4%	41.2%	52.6%	68.6%	56.2%

Fonte: nostra elaborazione su dati Artea.

Nel grafico 4.28, che mostra la quantificazione del numero di aziende sopra la media di ogni indicatore in proporzione ai risultati ottenuti dall'AMC, è possibile notare come l'indicatore più valorizzato, e quindi con un maggior numero di aziende con un risultato sopra le media, sia rappresentato dall'indicatore del “valore aggiunto aziendale”.

Dalle nostre elaborazioni risulta infatti che su un totale di 5.013 aziende oggetto di finanziamento agroambientale, il 69% pari a 3.439 , sono state le aziende migliori della media, calcolata sul totale delle aziende.

Il risultato conferma la volontà da parte del decisore pubblico di salvaguardare le aziende con una maggiore difficoltà a rimanere sul mercato, che probabilmente in mancanza di un aiuto pubblico tenderebbero a terminare la loro attività, con inevitabili ripercussioni sul territorio causate dall'abbandono.

L'indicatore della “distanza dalle aree protette”, che si attesta al secondo posto con un totale 3.077 aziende migliori della media, pari al 61% del totale, ci permette invece di confermare la volontà del decisore di valorizzare un'agricoltura rispettosa dell'ambiente specialmente in aree particolarmente “sensibili”, dove svolgere l'attività agricola risulta maggiormente difficoltoso.

Dai risultati dell'analisi, la quantificazione dei restanti indicatori appare leggermente più bassa. Infatti, all'indicatore "vulnerabilità ecosistemica" risulta assegnato un totale di 2.815 aziende con risultato superiore alla media, pari al 56% del totale delle aziende agroambientali.

Per indicatore "biodiversità", calcolato tramite l'utilizzo dell'indice di Shannon, un totale di 2.636 aziende sopra la media, pari al 53 % delle aziende totali.

Infine all'indicatore del "rischio idrogeologico" un totale di 2.064 aziende con valori sopra la media, pari a 41% del totale delle aziende agroambientali. Dai valori ottenuti, si evidenziano dei risultati decisamente positivi per 4 indicatori su 5, infatti dai risultati dell'analisi multicriteriale, più della metà delle aziende agroambientali si sono posizionate sopra la media, avvicinandosi al valore ideale stabilito dal decisore pubblico per ogni indicatore.

Dai risultati sembrerebbe che i temi più "ambientali" siano stati quantificati egregiamente, specialmente in termini di numero di aziende che hanno presentato valori positivi o molto positivi.

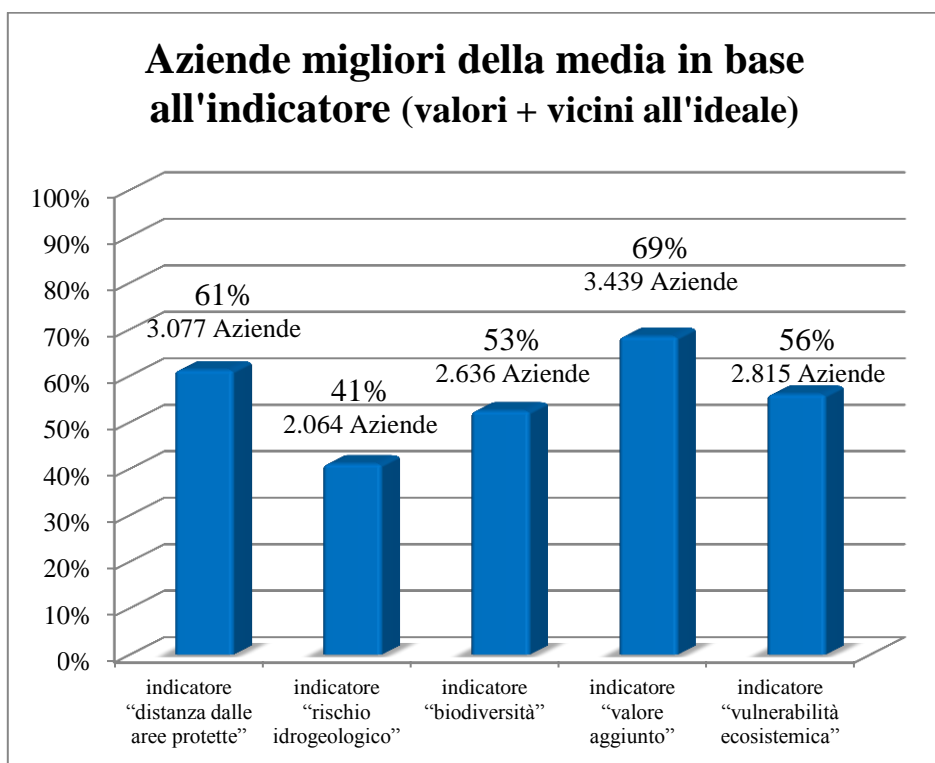


Grafico 4.28 Aziende migliori, con valori sopra la media (più vicini all'ideale) per ogni ad ogni indicatore.

Fonte: nostra elaborazione su dati Artea.

Dopo aver quantificato i singoli indicatori si è provveduto a calcolare il valore degli stessi in proporzione alla relazione che avevano con i vari obiettivi del PSR per le misure agroambientali mostrati in tabella 4.13.

Ad ogni obiettivo sono stati assegnati gli indicatori precedentemente calcolati, in proporzione alla loro suddivisione all'interno di ogni singolo obiettivo.

Per quanto riguarda l'obiettivo della conservazione della biodiversità all'interno dell'agro-ecosistema, la Regione Toscana ha proposto un obiettivo specifico di conservazione della biodiversità e tutela delle specie selvatiche e di quelle coltivate o allevate, promuovendo metodi di produzione a basso impatto sulla flora e fauna e spontanee. Tramite la misura 214.a1 "Introduzione o mantenimento dell'agricoltura biologica" e la misura 214.a2 "Introduzione o mantenimento dell'agricoltura integrata", tende ad ottenere vantaggi ambientali legati alla diminuzione dell'impatto sulla biodiversità a livello di agro ecosistema a seguito della selezione e riduzione nell'uso di fitofarmaci e fertilizzanti.

Grazie agli indicatori calcolati nel presente studio, l'analisi di questo obiettivo verrà quantificata integrando l'indicatore calcolato con l'indice di Shannon (indicatore di biodiversità), con l'indicatore della distanza dalle aree protette e con l'indicatore relativo alla riduzione/eliminazione dell'apporto di elementi chimici.

Per l'obiettivo di ridurre lo sfruttamento e l'inquinamento delle risorse idriche, la Regione Toscana ha proposto l'obiettivo specifico della diminuzione dell'impatto sulle acque delle pratiche agricole a seguito della selezione e riduzione nell'uso di fitofarmaci e fertilizzanti. A questo, grazie agli indicatori proposti nel presente lavoro, è stato aggiunto anche l'indicatore distanza da corpi idrici.

Per l'obiettivo di contenere l'erosione e la perdita di fertilità dei suoli, la Regione Toscana ha proposto l'obiettivo specifico di sostenere azioni finalizzate al miglioramento della struttura del suolo, a seguito dell'incremento della sostanza organica e degli elementi minerali dovuti alla tipologia dei metodi di produzione adottati, fortemente collegati alla riduzione dei fenomeni erosivi, quantificabile con l'indice di ruscellamento e l'indice del rischio idrogeologico.

Per l'obiettivo di contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, tramite il ricorso alle misure agroambientali, la Regione Toscana, si attende un vantaggio ambientale di riduzione delle emissioni di gas serra, ottenuto con una minor meccanizzazione ma anche con un minor impiego di prodotti chimici di sintesi, quantificabile con l'indicatore riduzione/eliminazione apporto elementi chimici.

Infine per l'obiettivo di conservazione e tutela del paesaggio, considerato che il paesaggio toscano ha un ruolo fondamentale anche

nelle politiche economiche, in quanto il territorio regionale è caratterizzato da un paesaggio naturale ed artificiale di notevole valenza, è stato utilizzato l'indicatore del valore aggiunto aziendale, inteso come mantenimento dell'insediamento di attività agricole sul territorio, al fine di sostenere le imprese con basso valore aggiunto aziendale, che in assenza di un finanziamento comunitario cesserebbero probabilmente la loro attività, causando inevitabili problemi di abbandono territoriale. I risultati sono visibili nel grafico 4.29.

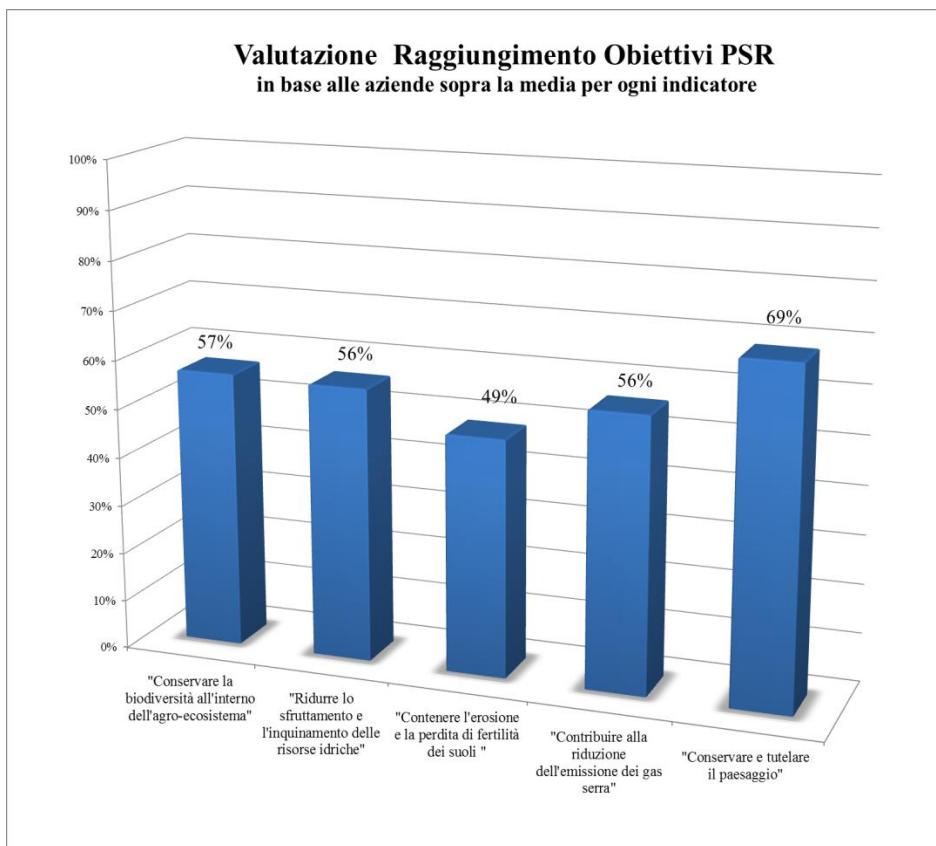


Grafico 4.29 Valutazione del raggiungimento degli obiettivi del PSR in base alle aziende sopra la media di ogni indicatore.

Fonte: nostra elaborazione su dati Artea.

Il grafico 4.29 relativo alla nostra elaborazione effettuata su dati ARTEA, presenta la quantificazione del raggiungimento degli obiettivi stabiliti per le misure agroambientali nel PSR, ed è stato calcolato per ogni singolo obiettivo del PSR stesso.

Il fine di questa specifica analisi, è stato quello di cercare di effettuare una valutazione di quante aziende, all'interno del territorio regionale

toscano, hanno contribuito al raggiungimento degli scopi previsti dagli obiettivi stabiliti dal PSR 2007-2013 per le misure agroambientali.

Per la valutazione è stata utilizzata la distanza dall'ideale, ottenuta con il calcolo di ogni indicatore usato per l'analisi Multicriteriale, identificando come aziende migliori, quelle risultanti più vicine all'ideale.

Le aziende con una vicinanza all'ideale maggiore del valore medio, sono state considerate aziende che hanno contribuito a raggiungere gli obiettivi fissati dal PSR

Le aziende invece maggiormente distanti dall'ideale, sono state considerate come aziende che non hanno contribuito a raggiungere gli obiettivi previsti dal PSR.

I risultati dell'analisi mostrano dei dati molto interessanti, infatti, appare evidente che tutti gli obiettivi del PSR sono stati raggiunti da una percentuale molto importante di aziende.

Analizzando nel dettaglio i valori ottenuti, appare subito chiaro l'ottimo risultato raggiunto per l'obiettivo della "Conservazione e tutela del paesaggio" in cui risulta che il 69% del totale delle aziende agroambientali, in pratica più di 2/3, hanno contribuito a raggiungere l'obiettivo stesso. Al secondo posto si posiziona l'obiettivo "Conservazione della biodiversità all'interno dell'agro-ecosistema", dove risulta che il 57% del totale delle aziende ha contribuito al raggiungimento dell'obiettivo. L'obiettivo "Ridurre lo sfruttamento e l'inquinamento delle risorse idriche" e l'obiettivo "Contribuire alla riduzione dell'emissione dei gas serra", sono stati raggiunti ognuno rispettivamente dal 56% del totale delle aziende agroambientali, evidenziando anche qui un risultato nettamente positivo, considerate le tematiche ambientali, di grande interesse. Infine l'ultimo obiettivo "Contenere l'erosione e la perdita di fertilità dei suoli", mostra il risultato di minor interesse, in cui il 49% delle aziende ha contribuito al raggiungimento dell'obiettivo.

Evitando una valutazione nel merito dei risultati ottenuti dell'analisi basata sulla quantificazione della distanza dall'ideale, si chiarisce però che sono apparse delle significative differenze tra i vari obiettivi, che il decisore pubblico potrà utilizzare in sede di valutazione ex-post delle misure agroambientali del Piano di Sviluppo Rurale della programmazione 2007-2013. Con la presente analisi si è quindi cercato di proporre uno strumento utile al policy maker, per l'effettuazione di scelte basate su risultati rappresentativi del proprio ambito territoriale, proponendo anche, entro un certo limite, uno strumento per una maggiore prevedibilità nel raggiungimento dei vari obiettivi stabiliti comunemente nelle valutazioni ex-ante, che vengono predisposte prima dell'approvazione dei vari Piani di Sviluppo Rurale.

5 Conclusione e discussione

La ricerca ha avuto lo scopo di fornire un modello di analisi adattabile alle diverse situazioni territoriali, in grado di analizzare la distribuzione e l'impatto dei finanziamenti comunitari, per le misure del Piano di Sviluppo Rurale che prevedono aiuti a superficie.

Il modello di analisi utilizzato è rappresentato dall'Analisi Multicriteriale Geografica, grazie alla quale è possibile valutare contemporaneamente più fattori economici, ambientali e territoriali che possono indirizzare la distribuzione dei finanziamenti comunitari nelle zone esaminate.

I beneficiari delle misure agroambientali sono premiati per impegnarsi in pratiche agricole che forniscono un maggior vantaggio ambientale rispetto alle pratiche convenzionali, essendo remunerati per le perdite di reddito e per i costi aggiuntivi derivanti dalle pratiche che vanno al di là dei requisiti obbligatori.

Le misure agroambientali, permettono quindi, interventi che apportano un miglioramento tangibile alla componente ambientale non solo in termini di qualità della parte agricola ma, anche in termini di sicurezza della popolazione grazie, ad esempio, al miglioramento della stabilità dei versanti, alla riduzione del rischio idrogeologico, o alla riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti, antiparassitari e diserbanti.

Inoltre, le politiche agroambientali hanno assunto ormai un peso molto considerevole nelle strategie comunitarie, rappresentando la creazione di un ipotetico mercato, con il fine di collegare la fornitura di esternalità positive alla domanda da parte della società.

Le stesse, risultano però di difficile valutazione, specialmente per la loro reale efficacia ambientale, in quanto essendo complesse, necessitano sempre più costantemente di maggiori e più flessibili strumenti di valutazione.

La loro valutazione, infatti, costituisce un punto nodale nella giustificazione di tali interventi che hanno portato all'allocazione di ingenti risorse finanziarie. Guardando al passato, spesso a fronte di cospicue risorse investite, i risultati attesi non sempre sono stati raggiunti.

A tale proposito sono stati presi in esame i Pagamenti Agroambientali della Misura 214a1 "Agricoltura Biologica" e 214a2 "Agricoltura Integrata" del PSR 2007-2013 finanziati dalla Regione Toscana, misure per le quali vi è stata sia una maggiore spesa pubblica, che un maggior numero di adesioni. Sono stati valutati gli obiettivi politici e analizzata l'effettiva distribuzione dei pagamenti sul territorio.

La PAC dopo gli anni '90 ha subito un importante processo di riforma, orientandosi verso gli obiettivi di tutela ambientale e di miglioramento del livello qualitativo dei prodotti agro-alimentari

L'evoluzione dei mercati e il cambiamento delle esigenze dei consumatori maggiormente attratti da produzioni differenziate a forte valenza ambientale e salutistica, e alle innovazioni tecnologiche, hanno portato ad un'incentivazione verso l'uso di pratiche agricole ecocompatibili.

Il Regolamento (CE) n.1698/2005, relativo al Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013, conferma gli incentivi verso le misure agroambientali, considerandole come misure che riguardano soltanto quegli impegni che vanno al di là delle specifiche norme obbligatorie, e chiarendo il principio di fondo, che le stesse dovrebbero continuare a svolgere un ruolo fondamentale nel promuovere lo sviluppo sostenibile delle zone rurali e nel soddisfare la crescente domanda di servizi ambientali da parte della società.

Per rispondere all'obiettivo, la ricerca è stata sviluppata in due parti.

Nella prima parte, grazie all'utilizzo di un database appositamente costruito, è stato possibile effettuare un'analisi con il fine di creare un quadro completo delle misure agroambientali del PSR 2007-2013 assegnate nella regione Toscana.

Il database con tutte le informazioni delle singole aziende beneficiarie degli aiuti agroambientali, è stato ottenuto dall'elaborazione di banche dati estratte dal Sistema Informativo di ARTEA (SI), ed integrato con le informazioni sulla struttura e sulle caratteristiche tecnico-economiche delle aziende oggetto dello studio, reperite dal fascicolo aziendale presente nell'Anagrafe delle Aziende Agricole.

La possibilità di usare dati provenienti da fonti amministrative (ARTEA), ha permesso una completa affidabilità dei risultati evidenziati, garantendo un alto livello di dettaglio.

Dai risultati ottenuti nella prima parte del lavoro, è emerso che:

- all'interno della misura 214a dei Pagamenti Agroambientali, le azioni più rappresentate sia per il numero di adesioni, che per gli importi di premio finanziati, sono state la 214 a1 ("Agricoltura Biologica") e la 214 a2 ("Agricoltura Integrata");
- le altre azioni 214a3 e 214a4 (214a3b: "Sospensione delle produzioni agricole con impossibilità di ricavare qualsiasi tipo di reddito", 214a3d1: "Colture per l'alimentazione della fauna selvatica"; 214a4: "Incremento della sostanza organica nei suoli attraverso l'impiego di ammendanti compostati di qualità"), quando attivate, hanno prodotto risultati di scarsissimo spessore, sia per il numero di adesioni che per gli importi di finanziamento;

- i contratti agroambientali, attivati dal 2007 al 2014, hanno avuto un aumento costante, con un totale di 4.252 adesioni fino al 2013, e un totale di 6.182 se compresa anche l'annualità 2014;
- l'importo dei finanziamenti elargiti per premi agroambientali dal 2007 al 2014, ha avuto un aumento costante, con valori molto importati per le annualità 2009 e 2010 ed un picco nel 2014;
- le provincie dove si sono concentrate la maggior parte delle adesioni a contratti agroambientali sono, in ordine, la provincia di Arezzo, di Siena e di Grosseto, mentre quelle dove si sono concentrate la maggior parte delle risorse finanziarie sono, in ordine, la provincia di Siena, di Grosseto e di Arezzo (risultato dovuto principalmente, sia alla tipologia di coltivazioni prevalenti delle provincie stesse, a cui corrisponde un diverso premio agroambientale, sia alla diversa dimensione delle aziende dislocate nelle varie provincie);
- la principale forma giuridica delle aziende ad impegno agroambientale è rappresentata dall'impresa individuale, seguita dalla società semplice;
- l'Orientamento Tecnico-Economico maggiormente rappresentato per le aziende 214a1 e 214a2 è stato l'OTE "Aziende specializzate nelle colture permanenti", seguito dall'OTE "Aziende specializzate nei seminativi";
- la qualifica di Imprenditore Agricolo Professionale, se considerata sull'universo delle aziende agricole toscane rappresenta solo il 19%, mentre per quanto riguarda i beneficiari delle misure agroambientale supera il 70%;
- le superfici oggetto d'impegno agroambientale, raggruppate in base al gruppo coltura, per quanto riguarda la misura 214a1 (biologico) hanno interessato principalmente le foraggere, sia in introduzione che in mantenimento, ed i cereali, sempre in introduzione che in mantenimento; mentre per quanto riguarda la 214a2 (integrato), hanno interessato principalmente il gruppo coltura dei cereali, delle foraggere e della vite;
- a livello di provincia, i maggiori risultati come superficie a premio agroambientale, hanno interessato la provincia di Grosseto con le foraggere per la 214a1 e la 214a2 e i cereali per la 214a1; la provincia di Siena con i cereali e le foraggere per la 214a1 e 214a2 e con la vite per la 214a2; la provincia di Arezzo con i cereali, le foraggere e la vite, per la 214a2; e la provincia di Firenze con la vite per la 214a2 e le foraggere per la 214a1;
- a livello di comune, i maggiori risultati come superficie a premio agroambientale (biologico ed integrato), hanno interessato il

comune di Cortona e di Arezzo in provincia di Arezzo, il comune di Manciano e di Grosseto in provincia di Grosseto;

- le superfici a premio agroambientale, suddivise in base alla coltura, maggiormente interessate dall'agricoltura biologica ed integrata, in ordine di grandezza, sono state il frumento duro, gli erbai misti, l'uva da trasformazione, l'erba medica, l'oliva da trasformazione, il girasole, il trifoglio, il frumento tenero, il prato, l'orzo.

I risultati ottenuti dalla prima parte dello studio, confermano fortemente il notevole interesse del mondo agricolo verso le misure agroambientali ed i rispettivi finanziamenti, confermando la volontà di proseguire gli impegni anche nelle future programmazioni, garantendo così una continuità nei benefici ambientali, come chiarito da molteplici studi presenti in letteratura.

Inoltre, sapere quali condizioni hanno favorito l'accesso al finanziamento per la misura 214 del PSR può rivelarsi strategico per il decisore pubblico nella fase di programmazione (ex ante) dei nuovi programmi di sviluppo rurale e, in una prospettiva più ampia, per analizzare la coerenza tra gli obiettivi stabiliti e l'efficacia della spesa di denaro pubblico.

Nella seconda parte del lavoro, l'utilizzo dell'Analisi Multicriteriale Geografica (GIS-MCA), rappresentata dall'unione tra l'Analisi Multicriteriale (MCA) e un Sistema Informativo Territoriale (GIS), ha permesso di lavorare sulla distribuzione a livello spaziale dei finanziamenti agroambientali.

L'Analisi Multicriteriale Geografica è in grado di sfruttare le classiche sovrapposizioni computerizzate per la trasformazione di dati, in scelte decisionali, grazie all'utilizzo di specifiche regole decisionali basate sull'interazione fra le risorse a disposizione e gli obiettivi che si vogliono raggiungere.

I sistemi geografici territoriali (GIS - Geographic Information System) consentono l'analisi e la gestione di dati georeferenziati, permettendone l'utilizzo immediato nel campo delle valutazioni. L'utilizzo delle funzionalità dei GIS per la trattazione dei dati, come l'acquisizione, l'analisi, la riclassificazione, che consentono l'associazione ai relativi contesti territoriali, hanno permesso di definire le mappe riportate nei risultati grafici.

Per la seconda parte dello studio è stato utilizzato uno *shapefile* formato dal totale dei poligoni relativi agli usi del suolo, identificativi delle colture biologiche ed integrate, oggetto di premi agroambientali pagati per il PSR 2007-2013. Lo *shapefile* che conteneva i dati georeferenziati delle particelle catastali in conduzione di tutte le aziende oggetto di

finanziamento, era rappresentativo dell'intera programmazione 2007-2013 nell'ambito territoriale della regione Toscana.

L'utilizzo di Sistemi Informativi Territoriali e la notevole quantità di dati georeferenziati ha consentito lo studio della distribuzione degli aiuti comunitari relativi alle Misure Agroambientali, attraverso l'analisi Analisi Multicriteriale Geografica, grazie alla quale le problematiche ambientali sono state trattate con tecniche multicriteriali e successivamente collocate in un preciso sistema di coordinate.

Tramite l'utilizzo del GIS sono state correlate quindi le informazioni alfanumeriche delle aziende beneficiarie, con le informazioni geografiche relative al territorio.

Le aziende che aderiscono a contratti agroambientali, molto spesso rappresentano piccole realtà dislocate in terreni marginali e difficili, che garantiscono però un costante presidio del territorio.

L'informazione georeferenziata costituisce quindi un dato strategico per il decisore pubblico, che ha la possibilità di programmare azioni specifiche per limitare gli eventuali danni causati da un eventuale abbandono dei territori.

Gli indicatori usati per l'Analisi Multicriteriale Geografica con lo scopo di qualificare l'importanza della ricaduta dei finanziamenti agroambientali in determinate aree, hanno permesso la creazione delle mappe: di permeabilità, della distanza dei corpi idrici, dell'apporto concimi ed antiparassitari (successivamente aggregate nella mappa di vulnerabilità ecosistemica), della biodiversità, della distanza dalle aree protette, del valore aggiunto e del rischio idrogeologico.

Per l'analisi è stato prodotto un archivio cartografico in formato raster con risoluzione al suolo di 100x100 metri, dimensioni che hanno permesso di avere un alto grado di dettaglio e contestualmente la possibilità di un rapido e potente utilizzo del modello di Analisi Multicriteriale Geografica usato.

Tramite la sovrapposizione di diversi strati informativi e la creazione delle mappe precedentemente elencate, è stato possibile analizzare le differenze tra vari territori, identificando tra le singole aziende quelle più o meno critiche.

La scelta delle aziende "da tutelare", da parte del Policy Maker, ipotizzata nel presente lavoro, ha permesso così di selezionare le aziende come le "migliori" dal punto di vista della: vulnerabilità ecosistemica, cioè su un terreno meno permeabile, maggiormente distanti dai fiumi e con un'alta riduzione di apporto di elementi chimici al terreno (fertilizzanti, antiparassitari e diserbanti); biodiversità di usi del suolo maggiore; distanza dalle aree protette minore; valore aggiunto aziendale minore; ubicazione in aree a rischio idrogeologico maggiore.

Ipotizzando un'eventuale riduzione del 50% del budget finanziario riferito agli importi stanziati per i finanziamenti agroambientali, che potrebbe ipoteticamente verificarsi nelle prossime programmazioni comunitarie, sono stati successivamente prospettati tre scenari al fine di realizzare una classificazione delle aziende agroambientali.

Riuscire ad effettuare una selezione mirata dei beneficiari in base alle risorse disponibili diventa quindi di fondamentale importanza, nel momento in cui le risorse pubbliche risultano limitate.

Il lavoro, che ha previsto l'utilizzo di tre tipologie di metriche per la risoluzione della matrice multicriteriale (metodo della distanza Euclidea, metodo della distanza City-block, metodo della distanza Infinito), ha mostrato dei risultati notevolmente diversi. Infatti, i valori ottenuti sono cambiati in base sia al numero di aziende, che agli ettari di SAU che rimarrebbero interessati dai finanziamenti agroambientali, lasciando al Policy Maker la decisione discrezionale nel mantenere i finanziamenti, o verso poche aziende di grandi dimensioni, o verso tante aziende di piccole dimensioni.

Tale analisi ha inoltre permesso la creazione di più carte tematiche, relative agli ipotetici scenari della distribuzione di aiuti agroambientali all'interno della regione Toscana per le future programmazioni comunitarie.

I risultati delle mappe create per i tre scenari, evidenziano dei cambiamenti notevoli tra le aziende che hanno avuto diritto al finanziamento agroambientale del PSR 2007-2013, e quelle che rimarrebbero finanziate dopo l'ipotesi la riduzione del budget comunitario.

Infine, analizzando gli obiettivi del Piano di Sviluppo Rurale, tra cui rientrano la conservazione della biodiversità all'interno dell'agroecosistema, la riduzione dello sfruttamento e dell'inquinamento delle risorse idriche, il contenimento dell'erosione e della perdita di fertilità dei suoli, il contributo alla riduzione dell'emissione dei gas serra, la conservazione e la tutela del paesaggio, si è cercato di comprendere quante aziende, all'interno del territorio regionale toscano, hanno contribuito al raggiungimento degli stessi, basandosi sui valori ottenuti dell'Analisi Multicriteriale.

È fondamentale, infatti, indirizzare gli interventi e le misure, verso criteri maggiormente legati al raggiungimento degli obiettivi scelti e indirizzati alle reali caratteristiche del territorio.

I risultati dell'analisi hanno mostrato dei dati molto interessanti, di fatto, tutti gli obiettivi del PSR sono stati raggiunti da una percentuale molto importante di aziende, mettendo però in luce anche sostanziali differenze, utili per la futura programmazione 2014-2020.

La definizione in maniera approfondita della coerenza tra l'allocazione finanziaria e gli obiettivi del programma, favorisce un'assegnazione coerente di risorse disponibili, migliorando il valore del sostegno pubblico, ma promuovendo anche un uso più efficiente delle risorse verso il raggiungimento degli obiettivi e le priorità della politica di sviluppo rurale.

Considerati gli ingenti obblighi stabiliti dai vari regolamenti e disciplinari, ed evidenziato il particolare periodo di crisi economica, i risultati raggiunti appaiono particolarmente significativi, permettendo anche la giustificazione dell'ingente dotazione finanziaria assegnata alle misure agroambientali del PSR nella programmazione 2007-2013.

Concludendo, il metodo utilizzato, seppure finalizzato a obiettivi di ricerca e basato sulla letteratura scientifica esistente, ha utilizzato strumenti molto simili a quelli utilizzati nella valutazione delle misure, consentendo di ottenere indicazioni sia sui risultati delle misure agroambientali, sia sulle potenzialità di miglioramento delle procedure di valutazione.

Il metodo utilizzato, non ha lo scopo di rimpiazzare la valutazione basata su indicatori fisici derivati da un accurato monitoraggio delle misure, ma intende aiutare nella valutazione di misure per le quali non siano disponibili misurazioni efficaci di risultato.

Attraverso l'utilizzo di un modello di Analisi Multicriteriale Geografica, sono stati utilizzati indicatori per la rappresentazione dei complessi contesti ambientali della Regione Toscana. Considerato che la scelta degli indicatori può essere sia modificata che integrata, in base alle diverse realtà territoriali, la metodologia creata risulta molto flessibile.

Inoltre l'analisi georeferenziata permette di approfondire e ampliare le analisi secondo diversi livelli, in base all'obiettivo scelto, fornendo al decisore pubblico una visione nuova della realtà esaminata e dei risultati ottenuti.

Nel caso specifico del lavoro svolto, la possibilità di evidenziare le caratteristiche territoriali di una determinata zona, ponendo in risalto aree dove l'impatto delle misure agroambientali è stato maggiore e nelle quali gli interventi comunitari futuri potrebbero continuare a destinare risorse, sottolinea l'importanza dello strumento creato.

Al contrario, ponendo in risalto le aree dove la distribuzione dei finanziamenti agroambientali è stata ridotta o nulla, può far scegliere di concentrarsi maggiormente su tali aree, decidendo ad esempio di modificare i rispettivi budget finanziari, oppure promuovendo interventi legislativi col fine di recuperare determinate funzioni che penalizzano le aree stesse.

Molto spesso le aziende agricole che praticano agricoltura biologica ed integrata, sono aziende di ridotte dimensioni che usufruiscono dei finanziamenti agroambientali previsti dal Piano di Sviluppo Rurale con la misura 214a, utilizzandoli come fonte di sostentamento e che probabilmente in assenza di questi scomparirebbero, con inevitabili problemi di abbandono e gestione del territorio. La conoscenza della dislocazione geografica potrebbe altresì permettere d'indirizzare volutamente ulteriori tipologie di finanziamenti tramite il ricorso a varie misure del PSR, contribuendo a realizzare un effetto di amplificazione delle politiche di miglioramento già avviate.

L'utilizzo del sistema informativo geografico, risulta infatti uno strumento molto flessibile e rapido, che permette l'effettuazione di analisi sia in ambiti territoriali molto estesi, che in ambiti circoscritti come, ad esempio, la superficie gestita da una singola tipologia di coltivazione di una singola azienda.

Rispetto a lavori fino ad oggi presenti in letteratura, anche molto recenti, la ricerca svolta ha definito uno strumento idoneo a valutazioni efficaci, di rapida utilizzazione e con un dettaglio territoriale maggiormente elevato. Infatti, attualmente, dal punto di vista metodologico, la valutazione degli effetti delle politiche agricole, o più nello specifico delle misure agroambientali, è molto spesso svolta con valori aggregati a livello comunale, generando interpretazioni non particolarmente definite, soprattutto se si considerano le differenze territoriali presenti all'interno dei singoli comuni, in particolare per quelli più grandi.

Pertanto, il presente lavoro ha sviluppato una metodologia volta a valutare e classificare, attraverso appositi indicatori, le aziende agricole titolari di contratti agroambientali ed i loro terreni su cui ricadono le superfici coltivate con metodi di produzione biologica o integrata, effettuando una valutazione che ha permesso un elevatissimo grado di dettaglio geografico.

L'approccio metodologico utilizzato potrà costituire uno strumento utile per coadiuvare i policy maker nelle loro decisioni, in sede di analisi ex-ante, intermedia ed ex-post, anche in previsione delle nuove misure relative alla programmazione 2014-2020.

6 Bibliografia

- AA.VV. (1991). Codice di buona pratica agricola. Direttiva Nitrati 676/91.
- Abitabile C., Povellato A. (2010). Le strategie per lo sviluppo dell'agricoltura biologica. Risultati degli Stati Generali 2009, INEA, Roma.
- Adornato F., Lattanzi P., Trapè I., (2011). Le misure agroambientali, in Costato L., Germanò A., Rook Basile E. (diretto da), Trattato di diritto agrario, Il diritto agroambientale, vol. II, Torino, UTET Giuridica, pp. 567-596.
- Agriconsulting (2008). Giunta Regionale. DG. Sviluppo economico Settore "Programmazione comunitaria dello sviluppo rurale" (2008), Valutazione del piano Regionale di Sviluppo Rurale 2000-2006 della Regione Toscana. Rapporto di valutazione ex post. Novembre 2008.
- Albisinni F. (2011). Sicurezza e controlli: chi garantisce cosa?, Abstract della relazione presentata al Convegno AIDA, «Controlli, certificazioni, responsabilità tra pubblico e privato, tra domestico e globale», Santa Maria in Gradi, Viterbo, 2-3 dicembre 2011.
- Al-Hanbali A., Alsaaidh B., & Kondoh A. (2011). Using GIS-based weighted linear combination analysis and remote sensing techniques to select optimum solid waste disposal sites within Mafraq City, Jordan. *Journal of geographic information system*, 3(04), 267.
- Arrow K. J. (1967). Public and private values. In S. Hook (ed.) "Human values and economic policy", New York University press, New York.
- ARSIA (1997). La Politica Agricola Comunitaria e l'agricoltura Toscana. Analisi e valutazione dell'impatto della riforma Mac Sharry. Firenze.
- Arzeni A., Lupini L., Roggero P.P., Ruvutuso S., Seddaiu G., Sotte F. and Toderi M. (2004). The nitrate problem in Serra de Conti and Montecarotto (Marche, Italy), SLIM (Social Learning for Integrated Management and Sustainable Use of Water at Catchment Scale) Case Study Monograph 4.

- Asciuto G., Agnese C., Giordano G. (1988). La valutazione del servizio idrologico del bosco in un bacino: aspetti metodologici e applicativi, in *Atti del XVII Incontro di Studio CeSET Il bosco e l'ambiente: aspetti economici, giuridici ed estimativi*. Firenze.
- Bahlai C. A., Xue Y., McCreary C. M., Schaafsma A. W., and Hallett R. H. (2011). Choosing Organic Pesticides over Synthetic Pesticides May Not Effectively Mitigate Environmental Risk in Soybeans. *PlosOne* 5(6): e11250.
- Baja S., Chapman D.M., Dragovich D. (2007). Spatial based compromise programming for multiple criteria decision making in land-use planning. *Environ. Model. Assess.* 12 (3), 171–184.
- Barberi P. (2002). Weed management in organic agriculture: Are we addressing the right issues? *Weed Research* 42: 177–193.
- Bartolini and Brunori (2014). Understanding linkages between common agricultural policy and High Nature Value (HNV) farmland provision: an empirical analysis in Tuscany Region. *Agricultural and Food Economics* 2:13.
- Baumann H., Peck M. A., Götze H.-E., Temming A. (2007). Starving early juvenile sprat, *Sprattus sprattus* L., in Western Baltic coastal waters: Evidence from combined field and laboratory observations in August/September 2003. *Journal of Fish Biology*, 70, 853-866.
- Bell N., Schuurman N., Hayes M.V. (2007). Using GIS-based methods of multicriteria analysis to construct socio-economic deprivation indices. *Int. J. Health Geographics* 6, 1–19.
- Bernetti I., Fagarazzi C. (2002). L'impiego dei modelli multicriteriali geografici nella pianificazione territoriale, *Aestimum*, dicembre 41, pp. 1-26.
- Berti C., Baratella M. G. (2005). Agricoltura biologica e responsabilità, in *Resp. comunic. impr.*, 2005, n. 1, p. 4.
- Bianchi F.J.J.A., Booij C. J. H., and Tschardt T. (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: A review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc. B* 273: 1715–1727.

- Borin M., Vianello M., Morari F., Zanin G. (2005). Effectiveness of buffer strips in removing pollutants in runoff from a cultivated field in North-East Italy. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 105, pp. 101–114.
- Bosshard A., Reinhard B. R., and Taylor S. (Eds.). (2009). *IFOAM Guide to Biodiversity and Landscape Quality in Organic Agriculture*. IFOAM http://www.ifoam.org/growing_organic/7_training/training_pdf/Biodiversity_Book-2009-07-15-AZ-Teaser.pdf Accessed on 20 August 2009.
- Briar S. S., Grewal P. S., Somasekhar N., Stinner D., and Miller S. A. (2007). Soil nematode community, organic matter, microbial biomass and nitrogen dynamics in field plots transitioning from conventional to organic management. *Appl. Soil. Ecol.* 37: 256–266.
- Canfora I. (2007). Il nuovo assetto dell'agricoltura biologica nel sistema del diritto alimentare europeo, *Rivista di diritto agrario*, fasc. 3, pp. 361-378.
- Caramiello C. (1993). *Indici di bilancio. Strumenti per l'analisi della gestione aziendale*. Giuffrè, Milano p. 137 e ss.
- Casini L. (2009). *Guida per la valorizzazione della multifunzionalità dell'agricoltura. Per i cittadini, le imprese, le pubbliche amministrazioni*. Firenze University Press 2009.
- Casini L., Scozzafava G. (2013). Pagamento unico di base, greening e small farm scheme: quale scenario si prospetta per la Toscana? *Economia & Diritto Agroalimentare XVII*: 391-410, 2013. JEL: Q18, Q58 www.fupress.com/eda,. 2013 Firenze University Press.
- Castellini A., Ragazzoni A. (2004). I programmi agro-ambientali dei Piani di Sviluppo Rurale: una valutazione multicriteriale in un'area dell'Emilia Romagna, *Estimo e Territorio*, n.3,p.30-38, Bologna. Il Sole 24 Ore Edagricole.
- Ceballos-Silva A., Lopez-Blanco J. (2003). Delineation of suitable areas for crops using a multi-criteria evaluation approach and land use/cover mapping: a case study in Central Mexico. *Agric. Syst.* 77 (2), 117–136.

- Ciardi G., Abrescia A., Pezzi S. (2013). I dati geografici liberi della Regione Emilia Romagna: un patrimonio da scoprire e valorizzare grazie ai Linked Open Data. In: Biallo, G (eds.) *Dati Geografici Aperti – Istruzioni per l'uso*. Associazione OpenGeoData Italia, Roma.
- Comitato Economico e Sociale Europeo (2011). Parere in merito alla proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio recante modifica del regolamento (CE) n. 834/2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, COM (2010) 758 definitivo, 2011/C 218/24.
- Commissione delle Comunità Europee (1996). *Agenda 2000. Per un'Unione più forte e più ampia*. COM(97) 2000 def., 15.07.1996. Bruxelles.
- Corrado G. (1988). Gli aspetti economici della tutela della foresta, con particolare riferimento all'azione di regimazione idrogeologica, in *Atti del XVII Incontro di Studio CeSET Il bosco e l'ambiente: aspetti economici, giuridici ed estimativi*. Firenze.
- Crowder D. W., Northfield T. D., Strand M. R., and Snyder W. E. (2010). Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. *Nature* 466: 109–112.
- Damianos D., Giannakopoulos N. (2002). Farmers' participation in agri-environmental schemes in Greece, *British Food Journal*, CIV, n.3.
- Davies B., Biggs J., Williams P., Thompson S. (2009). Making agricultural landscapes more sustainable for freshwater biodiversity: a case study from southern England *Aquat. Conserv.-Mar. Freshw. Ecosyst.*, 19 (2009), pp. 439–447.
- De Maya S. R., Lopez-Lopez I., & Munuera J. L. (2011). Organic food consumption in Europe: International segmentation based on value system differences. *Ecological Economics*, 70(10), 1767-1775.
- Din M. A. M., Jaafar W. Z. W., Rev Obot M. M., & Hussin W. M. A. W. (2008). How GIS can be a useful tool to deal with landfill site selection. In *International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences*.

- Dore B., Timi L. (2011). Il controllo e la certificazione, in Rete Rurale Nazionale, Bioreport 2011. L'agricoltura biologica in Italia, MIPAAF, Roma, pp. 75-79.
- EEA (2004). High nature value farmland: Characteristics, trends and policy challenges, European Environmental Agency report No 1/2004, Copenhagen.
- European Commission (2001). Biodiversity Action Plan for Agriculture, Communication from the Commission to the Council and European Parliament. Brussels.COM(2001)162 final.
- European Commission (2004). Biodiversity Action Plan for Agriculture: Implementation Report, Working Document. Brussels.
- European Commission (2009). Directorate-general for agriculture and rural development. Conclusions from the consultation on agricultural product quality. Brussels. http://ec.europa.eu/agriculture/quality/policy/consultation/contributions/summary_en.pdf.
- European Commission (2010). Directorate-General for Agriculture and Rural Development. An analysis of the EU organic sector. June 2010.
- European Commission (2012). Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the application of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products. Brussels, 11.5.2012 COM(2012) 212 final.
- European Commission (2013). Directorate-General for Agriculture and Rural Development (2013). Report on the results of the public consultation on the review of the EU policy on organic agriculture conducted by the Directorate General for Agriculture and Rural Development (15 January-10 April 2013) Brussels, 19 September 2013.
- European Commission (2013). Directorate-General For Agriculture And Rural Development. Technical Elements of Agri-Environment-Climate Measure in the Programming Period 2014 – 2020. 8 March 2013.
- Franco S. (2004). Etica ambientale e mercato dei prodotti biologici. La questione agraria, 3, pp. 83-112.

- Gabriel D., Roschewitz I., Tschardt T., and Thies C. (2006). Beta diversity at different spatial scales: Plant communities in organic and conventional agriculture. *Ecol. Appl.* 16: 2011–2021.
- Gabriel D., Sait S. M., Hodgson J. A., Schmutz U., Kunin W. E., and Benton T. G. (2010). Scale matters: The impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology Letters* 13: 858–869.
- Gardiner M. M., Landis D. A., Gratton C., DiFonzo C. D., O’Neal M., Chacon J. M., Wayo M. T., Schmidt N. P., Mueller, E. E., Heimpel G. E. (2009). Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications* 19: 143–154.
- Geneletti D. (2003). Utilizzo integrato di analisi multicriteriale e Sistemi Informativi Territoriali per la valutazione di impatto ambientale: concetti ed esempi, *Acta Geologica* 78, pp. 63-68.
- Geneletti D. (2010). Combining stakeholder analysis and spatial multicriteria evaluation to select and rank inert landfill sites *Waste Management*, 30 (2) (2010), pp. 328–337.
- Giannakis E. (2014). Modelling farmers’ participation in agri-environmental schemes in Greece, *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, X, n. 3.
- Giap D.H., Yi Y., Yakupitiyage A. (2005). GIS for land evaluation for shrimp farming in Haiphong of Vietnam. *Ocean Coastal Manage.* 48 (1), 51–63.
- Gibbon D., Powell N., Roggero P. and Toderi M. (2004). Dialogical tools: a methodological platform for facilitating and monitoring social learning processes, SLIM (Social Learning for Integrated Management and Sustainable Use of Water at Catchment Scale) Case Study Monograph 5.
- Giuca S. (2010). Lo studio di fattibilità per l’introduzione di un logo nazionale, in Abitabile C.- Povellato A., *Le strategie per lo sviluppo dell’agricoltura biologica. Risultati degli Stati Generali 2009*, INEA, Roma, pp. 181-223.

- Giuca S. (2001). La commercializzazione di prodotti biologici, in Santucci e Abitabile, a cura di, *Efficienza economica dell'agricoltura biologica - Analisi in campo e di mercato*, Perugia, 2009, p. 129. Sul tema, in particolare: Schmid *et al.*, *Agricoltura biologica*, Bologna, 2001.
- Gleick P.H. (2003). Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century. *Science* 302, 1524–1528.
- Gomiero, Tiziano, Pimentel, David and Paoletti, Maurizio G. (2011). Environmental Impact of Different Agricultural Management Practices: Conventional vs. Organic Agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30: 1, 95-124.
- Guo Z., Xiao X., Gan Y., Zheng Y. (2001). Ecosystem functions, services and their values, a case study in Xingshan County of China. *Ecological Economics*, 38, 141-154.
- Hajjar R., Jarvis D. I., and Gemmill-Herren B. (2008). The utility of crop genetic diversity in maintaining ecosystem services. *Agr. Ecosyst. & Environ.* 123: 261–270.
- Heathwaite A.L., Griffiths P., Parkinson R.J. (1998). Nitrogen and phosphorus in runoff from grassland with buffer strips following application of fertilizers and manures. *Soil Use Manage.*, 14, pp. 142–148
- Hiron M., Berg T., Eggers S., Josefsson J., Pärt T. (2013). Bird diversity relates to agri-environment schemes at local and landscape level in intensive farmland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 5 August 2013, Vol.176, pp.9-16.
- Hynes S., Garvey E. (2009). Modelling farmers' participation in an Agri-environmental scheme using Panel Data: an application to the Rural Environment Protection Scheme in Ireland, *Journal of Agricultural Economics*, LX, n. 3.
- IFOAM (2005). *Principles of Organic Agriculture*. Brochure, in www.ifoam.org.
- IFOAM (2011). *Definition of Organic Agriculture*. Brochure, in www.ifoam.org.

- Ikerd J.E. (1994). Socioeconomic considerations in developing sustainable farming systems. *Agronomy Abstracts*, American Society of Agronomy, Madison, WI, 542.
- INEA (1999). Le misure agroambientali in Italia. Analisi e valutazione del reg. CEE 2078/92 nel quadriennio 1994-97. Istituto Nazionale di Economia Agraria. Roma.
- ISMEA (2004). Lo scenario economico dell'agricoltura biologica. Roma.
- ISMEA (2010). Cresce ancora nel 2009 la spesa per i prodotti biologici. <http://www.ismea.it/>
- ISTAT (2013). 6° Censimento Generale dell'Agricoltura. Caratteristiche tipologiche delle aziende agricole ISBN: 978-88-458-1800-4 A cura di: Loredana De Gaetano. Pag: 344.
- Joerin F., Theriault M., Musy A. (2001). Using GIS and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment. *Int. J. Geog. Inf. Sci.* 15 (2), 153–174.
- Karnatak H.C., Saran S., Bhatia K., Roy P.S. (2007). Multicriteria spatial decision analysis in web GIS environment. *Geoinformatica* 11 (4), 407–429.
- Kennedy T. A., Naeem S., Howe K. M., Knops J. M. H., Tilman D., and Reich P. (2002). Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature* 417: 636–638.
- Kennessey B. (1930). Lefolyasi téniezok és retenciok. *Viguzy. Koziemènyek*.
- Kosaki T., Wasano K., Juo S.R.A. (2012). Multivariate statistical analysis of yield-determining factors. *Soil Sci. Plant Nutr.* 35 (4), 597–607.
- Krutz L.J., Senseman S.A., Zablotowicz R.M., Matocha M.A. (2005). Reducing herbicide runoff from agricultural fields with vegetative filter strips: a review *Weed Sci.*, 53 (2005), pp. 353–367.

- Lachassagne P., Wyns R., Berard P., Bruel T., Chery L., Coutand T., Desprats J.F., Le Strat P. (2001). Exploitation of high-yields in hard-rock aquifers: downscaling methodology combining GIS and multicriteria analysis to delineate field prospecting zones. *Ground Water* 39 (4), 568–581.
- Le Guillou G., Scharpé A. (2000). *Agricoltura Biologica. Guida alla Normativa Comunitaria*.
- Letourneau D. K. and Goldstein B. (2001). Pest damage and arthropod community structure in organic vs. conventional tomato production in California. *J. Appl. Ecol.* 38: 557–570.
- Lo Sterzo M. (2011). *Agricoltura biodinamica e agricoltura biologica*.
- Longa C., Turco E., Nicola L., Zanzotti R., Mescalchin E., Pertot I. (2013). The soil microbial ecology and sustainability of organically and conventionally managed vineyards. In: *Future IPM in Europe: 19-21 March 2013, Riva del Garda (TN): 293*. url: <http://futureipm.eu/Book-of-Abstracts> handle: <http://hdl.handle.net/10449/21876>.
- Mader P., Fliessbach A., Dubois D., Gunst L., Fried P., Niggli U. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, 296, 1694-1697.
- Maffei S. (2013). *Produrre e nutrirsi "bio": analisi comparata del diritto degli alimenti biologici = Producing and eating "bio": a comparative analysis of the law of organic food*. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 17. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-516-3.
- Malczewski J. (1999). *Gis and multicriteria decision analysis*. John Wiley & Sons, Inc.
- Malczewski J. (2004). *Gis-based land-use suitability analysis: a critical overview*. Elsevier.
- Malczewski J. (2006). Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for land-use suitability analysis. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 8 (4), 270–277.

- Maria P. C. (n.d.). Conventional vs Organic Farming and their consequences.
- Marinelli A., Bernetti I. (1994). Sviluppo sostenibile e pianificazione delle aree protette. Accademia dei Georgofili «Global Change», il verde per il ripristino ambientale. Teramo 25-26 novembre 1994.
- Martini I. (n.d.). La valutazione degli effetti ambientali dell'agricoltura biologica nell'ambito dei programmi di sviluppo rurale, Regione Veneto in Progetto INTERBIO - Seminario internazionale sul tema L'agricoltura biologica nelle politiche di sviluppo rurale comunitarie tra presente e futuro. Esperienze della programmazione 2007-2013 e prospettive nella riforma della PAC.
- Merlo M., Croitoru L. (eds.) (2005). Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value. CABI International, Wallingford-Cambridge.
- Michael D.R., Wood J.T., Crane M., Montague-Drake R., Lindenmayer D.B. (2014). How effective are agri-environment schemes for protecting and improving herpetofaunal diversity in Australian endangered woodland ecosystems? *Journal of Applied Ecology*, 2014.
- Milenkovich L. (1990). Origine e sviluppo dell'agricoltura ecologica in Europa. Milano, p. 45.
- MIPAAF (2010). PSN-Piano Strategico Nazionale per lo Sviluppo Rurale - Allegato 4. La metodologia utilizzata nel PSN per l'individuazione delle aree rurali italiane (art. 11 Reg. Ce 1698/2005).
- Naspetti S., Zanoli R. (2006). Il ruolo dei contrassegni di qualità nella costruzione della fiducia del consumatore: il caso dei prodotti biologici, in Basile E. - Cecchi C., *Diritto all'alimentazione agricoltura e sviluppo*, Atti del XLI convegno di studi SIEA, FrancoAngeli, Roma, pp. 321-339.
- Nicholas P. *et al.* (2006). Effects of European organic farming policies at sectoral level and societal levels, *Aspects of Applied Biology* (79), pp. 163-166.

- Norton L., Johnson P., Joys A., Stuart R., *et al.* (2009). Consequences of organic and non-organic farming practices for field, farm and landscape complexity. *Agric. Ecosys & Environ.* 129: 221–227.
- Nuti F. (2001). *La valutazione economica delle decisioni pubbliche.* Giappichelli editore.
- Oelkers E.H., Hering J.G., Zhu C. (2011). Water: is there a global crisis? *Elements* 7, 157–162.
- Ormerod S.J., Dobson M., Hildrew A.G., Townsend C.R. (2010). Multiple stressors in freshwater ecosystems. *Freshw. Biol.* 55, 1–4.
- Pacini N., Harper D., Henderson P., Le Quesne T. (2012). Lost in muddy waters: freshwater biodiversity. In: Macdonald, D.W., Service, K. (Eds.), *Key Topics in Conservation Biology.* Blackwell, Oxford.
- Padel S. *et al.* (1999). Influence of policy support on the development of organic farming in the European Union, *Paper in International Planning Studies*, 4 (3), pp. 303-316.
- Pagnotta G., Scozzafava G., Gabbrielli E., Casini L. (2014). Are the RDP objectives coherent with the distribution of funds? A case study in Tuscany. *LI Convegno di Studi SIDEA (Società Italiana di Economia Agraria) "La PAC 2014-2020: scenari per i sistemi agroalimentari e rurali europei"*. Benevento, 18-20 Settembre 2014.
- Paoletti M. G., Boscolo P., and Sommaggio D. (1997). Predators-parasitoids and beneficial insects in fields surrounded by hedgerows in North Eastern Italy. *Biological Agriculture and Horticulture* 15: 311–323.
- Pascucci S., Capitanio F., Adinolfi F., De-Magistris T. (2011). Factors Affecting Participation of Italian Farmers in Rural Development Policy. Paper prepared for the 122nd EAAE Seminar “Evidence-based agricultural and rural policy making: methodological and empirical challenges of policy evaluation”. Ancona. February 17-18.
- Pascucci S., de-Magistris, T., Dries L., Adinolfi F., Capitanio F. (2013). Participation of Italian farmers in rural development policy. *European Review of Agricultural Economics*, XL, n. 4.

- Petrelli L. (2000). Il regime sanzionatorio in agricoltura biologica. *Rivista di diritto agrario*, I, pp. 95-122.
- Piva F. (2010). Controlli sulle produzioni a garanzia di qualità totale, in *Terra e vita*, 6, pp. 14-17.
- Poole *et al.*, (2013). A.E. Poole, D. Bradley, R. Salazar, D.W. Macdonald. Optimizing agri-environment schemes to improve river health and conservation value. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 181 (2013), pp. 157–168.
- Primdahl J., Peco B., Schramek J., Andersen E., Onate J.J. (2003). Environmental effects of agri-environmental schemes in Western Europe. *Journal of Environmental Management*, 67 (2003), pp. 129–138.
- Roetter R.P., Hoanh C.T., Laborte A.G., Van Keulen H., Van Ittersum M.K., Dreiser C., Van Diepen C.A., De Ridder N., Van Laar H.H., (2005). Integration of systems network (SysNet) tools for regional land use scenario analysis in Asia. *Environ. Model. Software* 20 (3), 291–307.
- Roggero P.P. e Toderi M. (2002). Le misure agro-ambientali: applicazione nelle Marche e analisi di un caso di studio sull'inquinamento da nitrati di origine agricola. *Quaderni 5B*, Assam, Ancona, 339 pp. (a cura di).
- Romano D. (2006). Le problematiche valutative delle risorse naturali ed ambientali, in “Risorse naturali e ambiente” a cura di Silvio Menghini. *AdArnum*. Franco Angeli editore.
- Schipani M.T., Panunzi L., Lo Presti S. (2005). L'utilizzo del GIS nella Valutazione delle Misure Agroambientali dei Piani di Sviluppo Rurale (Reg.CE 1257/99) della Regione Emilia Romagna, p.12-16, *MondoGis* 46.
- Schmid E. e Sinabell F. (2004). Modelling multifunctionality of agriculture, concepts, challenges, and an application. *Atti del 90th EAAE Seminar Multifunctional agriculture, policies and markets: understanding the critical linkage*.

- Shannon C.E. (1948). A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal, 27, 379–423 and 623–656.
- Siddiqui M.Z., Everett J.W., Vieux B.E. (1996). Landfill siting using geographic information systems: a demonstration. Journal of Environmental Engineering, 122 (6), pp. 515–523.
- Simsek C., Kincal C., Gunduz O. (2006). A solid waste disposal site selection procedure based on groundwater vulnerability mapping Environmental Geology, 49 (4),pp. 620–63.
- SINAB (2011). Agricoltura biologica in cifre al 31/12/2010, Sistema Informativo Nazionale sull'Agricoltura Biologica, www.sinab.it.
- SLIM (2004). SLIM Framework: Social Learning as a Policy Approach for Sustainable Use of Water, 41pp <https://sites.google.com/site/slimsociallearningforiwm/>
- Steiner R. (1923). The Anthroposophic Movement, lecture 2, Dornach June 11, 1923, p. 33.
- Steiner R. (1979). Agriculture - a Course in eight lectures given at Koberwitz, Silesia in 1924, English translation 1958, London, 1974, trad. it, Impulsi scientifico-spirituali per il progresso dell'agricoltura, Milano, 1979.
- Storti D. (2000). Tipologie di Aree Rurali In Italia. INEA Istituto Nazionale di Economia Agraria
- Sumiani Y., Onn C.C., Din M., Wanjaafar W.Z. (2009) Environmental planning strategies for optimum solid waste landfill siting. Sains Malaysiana, 38 (4), pp. 457–462.
- Sweeney B.W. (1993). Effects Of streamside vegetation on macroinvertebrate communities of white clay creek in Eastern North-America Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 144 (1993), pp. 291–340.
- Thomas M. B., and Reid A. M. (2007). Are exotic natural enemies an effective way of controlling invasive plants? Trends in Ecology and Evolution 22: 447–453.

- Trisorio A., Borlizzi A. (2011). Assessing the Impact of Rural Policy on Biodiversity: High Nature Value Farming In Italy, Paper presented at the 122nd Seminar of European Association of Agricultural Economists, Ancona, Italy, February 17-18, 2011.
- Uematsu, Hiroki, and Ashok K. Mishra (2012). Organic farmers or conventional farmers: Where's the money?. *Ecological Economics* 78 (2012): 55-62.
- Ulèm B.M., Kalisky T. (2005). Water erosion and phosphorus problems in an agricultural catchment - Need for natural research for implementation of the EU Water Framework Directive. *Environmental Science and Policy*, 8, 477-484.
- Unione Europea (2011). Breve guida alle proposte della Commissione europea per lo sviluppo rurale nell'UE dopo il 2013.
- Van Der Merwe J.H. (1997). GIS-aided land evaluation and decision-making for regulating urban expansion: a South African case study. *GeoJournal* 43, 35–151.
- Van Huylenbroeck G. e Durand G. (2004). Multifunctionality and rural development: a general framework. In Van Huylenbroeck, G. e Durand, G.. (eds) *A multifunctional agriculture. A New paradigm for European Agriculture and Rural Development*. Ashgate, Burlington USA: 1 – 16.
- Voogd H. (1983). *Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning*, Pion, Londres.
- Westerman P. S., Wes J. S., Kropff M. J., and Van der Werf W.(2003). Annual losses of weed seeds due to predation in organic cereal fields. *J. Applied Ecol.* 40: 824–836.
- Willer H. (2011). *Organic agriculture in Europe: overview. the world of organic agriculture*.
- Willer H. (2014). *Organic Farming in Europe. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends*.

- Wossink G.A., Van Wenum J.H. (2003). Biodiversity conservation by farmers: analysis of actual and contingent participation. *European Review of Agricultural Economics*, XXX, n. 4.
- Yu P.L., (1973). A class of solutions for group decision problems. *Management Science*, vol. 19, n.8.
- Zanoli e Naspetti (2002). Consumer motivations in the purchase of organic food. A means-end approach, in *British Food Journal*, 2002, 104 (8), p. 643 e ss.
- Zeleny M., (1974). A concept of Compromise solutions and method of the displaced ideal - *Computer and operations research*, vol. 1, n.4.
- Zeleny M., (1973). Compromise Programming, in J. Cochrane e M. Zeleny (eds.) “Multiple Criteria Decision Making”, University of South Carolina Press, Columbia.
- Zeleny M., (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw Hill. New York.
- Zhu Y., Chen H., Fan J., Wang Y. *et al.* (2000). Genetic diversity and disease control in rice. *Nature* 406: 718–722.
- Zimmermann H.J., (1987). *Fuzzy sets, decision making and expert system*. Kluwer Academic Publisher. Boston.

Ringraziamenti

In primis vorrei ringraziare il Professor Leonardo Casini, non solo per la fiducia accordatami accettando il ruolo di Tutor, ma anche per avermi seguito con la sua professionalità e guida sapiente durante il lavoro di tesi.

Un ringraziamento particolare va al dott. Francesco Riccioli, del dipartimento GESAAF di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, grande esperto GIS, per il fondamentale contributo nella realizzazione della tesi.

Inoltre vorrei ringraziare i colleghi dell'ARTEA - Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura e della Regione Toscana, che grazie alla grande disponibilità nel fornirmi i dati su cui si è basato il lavoro, ne hanno permesso la realizzazione.

Un ringraziamento anche ai colleghi del dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali GESAAF, e ai compagni di corso, con cui durante i tre anni, abbiamo creato un gruppo eterogeneo, ma molto affiatato.

Grazie inoltre a tutti coloro che mi hanno aiutato nella stesura della tesi con suggerimenti, critiche ed osservazioni: a loro va la mia gratitudine.

Grazie a tutti i miei amici che hanno creduto in me e che mi hanno dato un supporto durante il lungo percorso.

Infine un doveroso ringraziamento a tutta la mia famiglia e a Sara, a cui il lavoro è dedicato, che mi sta vicina da sempre.