

# SOSTARE: un modello per valutare l'efficienza tecnica, la sostenibilità ambientale ed economica delle imprese agricole lombarde



Quaderni della Ricerca  
n. 141 gennaio 2012

LOMBARDIA. **COSTRUIAMOLA INSIEME.**



Regione Lombardia  
Agricoltura

Sperimentazione condotta nell'ambito del progetto di ricerca n. 1385 "Analisi dell'efficienza tecnica delle imprese agricole lombarde ed effetti sulla sostenibilità ambientale, agronomica ed economica. Il caso del Parco del Ticino - SOSTARE" (d.g.r. 30.3.2009 n. 9182 - Piano per la ricerca e lo sviluppo 2009).

Testi a cura di:

Claudio De Paola <sup>1</sup>, Michele Bove <sup>1</sup>,  
Alessandro Banterle <sup>2</sup>, Danilo Bertoni <sup>2</sup>,  
Giorgio Borreani <sup>3</sup>, Ernesto Tabacco <sup>3</sup>, Piero Michele Meda <sup>3</sup>,  
Graziano Rossi <sup>4</sup>, Gilberto Parolo <sup>4</sup>, Paola Campia <sup>4</sup>, Valeria Dominione <sup>4</sup>,  
Roberto Origgi <sup>5</sup>,  
Maria Luisa Paracchini <sup>6</sup>, Claudia Bulgheroni <sup>6</sup>, Claudia Capitani <sup>6</sup>, Manfred Kohl <sup>6</sup>

Con la collaborazione di

Vittoria Zanirato <sup>1</sup>,  
Stefano Brenna <sup>7</sup>, Dante Fasolini <sup>7</sup>, Stefano Manetta <sup>7</sup>,

- <sup>1</sup> Parco del Ticino, Settore Agricoltura e sviluppo rurale
- <sup>2</sup> Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Economia e Politica Agraria, Agroalimentare e Ambientale
- <sup>3</sup> Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio
- <sup>4</sup> Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente
- <sup>5</sup> Agricola 2000 s.c.p.a., Servizi e Ricerche per l'Agricoltura
- <sup>6</sup> European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Rural, Water and Ecosystem Resources Unit
- <sup>7</sup> Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste

Foto: archivio Parco Ticino

**Per Informazioni:**

Regione Lombardia - Direzione Generale Agricoltura  
U.O. Innovazione, cooperazione e valorizzazione delle produzioni  
Struttura Ricerca, innovazione tecnologica e servizi alle imprese  
Piazza Città di Lombardia n.1 - 20124 Milano  
Tel: +39.02.6765.3790 fax +39.02.6765.8056  
e-mail: agri\_ricerca@regione.lombardia.it  
Referente: Marco Castelnovo Tel. +39.02.6765.6562  
e-mail: marco\_castelnovo@regione.lombardia.it

© Copyright Regione Lombardia



Regione Lombardia

Agricoltura



## SOSTARE:

**un modello per valutare l'efficienza tecnica,  
la sostenibilità ambientale ed economica  
delle imprese agricole lombarde**

## Sommario

Presentazione Assessore Regione Lombardia.....	4
Presentazione Consigliere Parco Ticino.....	5
Abstract (IT).....	7
Abstract (EN).....	9
Capitolo 1 Premessa.....	11
Capitolo 2 Metodologia della ricerca.....	15
2.1 Descrizione dell'area di lavoro e scelta delle aziende.....	15
2.1.1 Parco del Ticino e agricoltura.....	15
2.1.2 Il campione.....	22
2.2 Individuazione degli indicatori e metodologia di indagine.....	26
2.2.1 Indicatori economici.....	26
2.2.2 Indicatori agronomici.....	34
2.2.3 Indicatori ecologici.....	41
2.3 Aggregazione degli indicatori.....	47
2.3.1 Contesto teorico di riferimento.....	47
2.3.2 Struttura e fasi dell'aggregazione.....	49
Capitolo 3 Presentazione dei risultati e discussione.....	63
3.1 La valutazione economica delle aziende.....	63
3.1.1 Gli indicatori economici aziendali.....	63
3.1.2 Indicatori economici sulla multifunzionalità.....	69
3.2 Valutazione della sostenibilità e dell'efficienza agronomica.....	73
3.2.1. Uso del suolo negli anni di indagine.....	73
3.2.2 Organizzazione della struttura aziendale e gestione del suolo.....	75
3.2.3 Gestione delle fertilizzazioni.....	77
3.2.4 Consumi energetici.....	78
3.2.5 Gestione della risorsa acqua.....	80
3.2.6. Gestione degli agrofarmaci.....	81
3.2.7 Confronti tra aziende con differenti approcci alla conduzione delle attività agricole.....	83
3.3 Valutazione dell'indice di valore ambientale (biodiversità vegetale).....	85
3.3.1 Elementi lineari ed areali.....	86
3.3.2 Landscape ecology.....	91
3.4 Valutazione della correlazione tra agricoltura e turismo.....	94
3.4.1 Il territorio e le sue potenzialità.....	94
3.4.2 Le iniziative in atto.....	95
3.4.3 Le aspettative dei fruitori.....	97
3.5 Valutazione integrata della sostenibilità e delle performance aziendali.....	105
3.5.1 Indicazioni per l'utilizzo del modello.....	105
3.5.2 Esempi di analisi diagnostica.....	109

3.6	Modello informatico per la valutazione integrata della sostenibilità delle aziende agricole.....	120
3.6.1	Finalità.....	120
3.6.2	Struttura dell'applicazione.....	121
Capitolo 4	Conclusioni.....	127
Bibliografia	.....	131

## Presentazione Assessore Regione Lombardia



Redditività ed efficienza produttiva delle imprese, alti standard qualitativi delle produzioni, compatibilità ambientale e valorizzazione del territorio nei suoi elementi fondamentali, quali il paesaggio e il patrimonio di biodiversità, sono da diversi anni al centro dell'attenzione delle politiche agricole regionali.

Il confronto con il mercato globale è per i nostri imprenditori agricoli un imperativo che deve essere affrontato a partire da una maggiore efficienza ed innovazione nei processi produttivi. Il successo delle nostre produzioni agroalimentari è pertanto subordinato anche all'effettiva sostenibilità economica di ogni segmento e processo dell'attività aziendale.

Misurare quanto la diversificazione produttiva e l'attenzione alle richieste del mercato e della collettività siano coerenti e funzionali a raggiungere gli obiettivi di redditività dell'impresa è diventato complesso, ma strategico.

In quest'ottica Regione Lombardia ha finanziato un progetto di ricerca, realizzato per iniziativa del Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino e con il contributo tecnico e scientifico di un team di ricerca di altissimo livello, che ha prodotto un modello di valutazione integrata dell'efficienza e della sostenibilità delle aziende agricole sotto i profili economico, agronomico ed ecologico.

Si tratta di uno strumento che permetterà agli imprenditori di operare un'autovalutazione delle proprie attività produttive e multifunzionali, secondo uno schema diagnostico semplice, ma accurato e scientificamente corretto, che permette di individuare ed interpretare i punti di forza e di debolezza aziendale e di analizzare possibili alternative tecniche ed economiche caratterizzate da una migliore sostenibilità globale.

**Giulio De Capitani**

Assessore all'Agricoltura

Regione Lombardia

## Presentazione Consigliere Parco Ticino



Nel mio ruolo di amministratore locale da diversi anni mi sto impegnando nello sviluppo di iniziative connesse al governo ed alla tutela del territorio, allo sviluppo rurale, alla valorizzazione dei prodotti agricoli e della cultura gastronomica, alla tutela della biodiversità.

Sono stato particolarmente contento di avere avuto l'opportunità di sviluppare questo interessante progetto di ricerca nel territorio del Parco del Ticino, che ha al proprio interno sia eccellenze di carattere ambientale, sia aziende agricole di eccezionale capacità produttiva.

Il Settore Agricoltura e sviluppo rurale si occupa non solo di tutela del territorio ma anche di orientamento e sviluppo per le imprese agricole, attraverso il sostegno tecnico, la concessione di contributi per molteplici attività multifunzionali, la valorizzazione delle produzioni attraverso uno specifico marchio, il continuo confronto e scambio di esperienze con altre realtà a livello nazionale ed internazionale.

Questo progetto di ricerca permette di arricchire gli strumenti a disposizione delle aziende affinché possano divenire sempre più produttive, attente alla tutela ambientale ed agli aspetti sociali, in sintesi sempre più orientate alla sostenibilità.

Ringrazio l'ampio e qualificato gruppo di ricercatori che ha reso possibile la realizzazione del progetto e ringrazio anche tutte le imprese agricole che hanno dedicato una parte del loro prezioso tempo per mettere a disposizione i dati di analisi.

**Fabrizio Fracassi**

Consigliere all'Agricoltura  
Parco del Ticino



## Abstract (IT)

Nell'ambito del progetto SOSTARE e' stato messo a punto un modello per la valutazione integrata della sostenibilità e dell'efficienza aziendale, in termini agronomici, economici ed ecologici.

Il modello si basa sull'utilizzo di indicatori che vengono aggregati in modo da consentire all'utente una rapida valutazione della performance aziendale. La diagnosi puo' essere effettuata sulla base di indicatori sintetici che descrivono ciascuna delle tre dimensioni della sostenibilità analizzati nell'ambito del progetto; tali indicatori sintetici, essendo il frutto di una procedura di aggregazione, possono essere scomposti nelle dodici sottodimensioni che li compongono e successivamente negli indicatori di base da cui derivano. L'utente può quindi effettuare una valutazione generale della performance aziendale, esplorando in dettaglio i punti deboli della gestione aziendale e l'impatto provocato da cambiamenti di gestione volti ad alzarne l'efficienza.

Dal punto di vista economico l'attenzione viene posta sulla redditività aziendale, per valutare se un'azienda puo' rimanere sul mercato indipendentemente dai contributi pubblici. In particolare, si e' inteso analizzare se, in un contesto di sostenibilità agronomico-ambientale e di multifunzionalità, la cosiddetta "on-farm diversification" può portare ad un incremento di redditività. Diventa così possibile misurare quanto la tutela dell'ambiente possa creare nuove opportunità di maggiore reddito per gli imprenditori.

La gestione agronomica e' stata analizzata dallo stesso punto di vista, ed e' stato fatto uno sforzo per modellizzare nel sistema diagnostico le interazioni esistenti tra gli elementi del sistema colturale (scelta delle colture, impostazione delle rotazioni agrarie, gestione delle risorse, livello di input dei fattori produttivi di sintesi). Inoltre, nella valutazione della sostenibilità e dell'efficienza agronomica dei modelli di gestione delle attività agricole, l'azienda è stata considerata nel suo complesso per ottenere un risultato che derivi da un'analisi integrata dei differenti aspetti agronomici ed ambientali, quali il ciclo degli elementi nutritivi, la gestione della fertilità del suolo, i consumi di energia fossile non rinnovabile, l'utilizzo delle risorse idriche, l'applicazione oculata dei principi attivi per la difesa delle colture e il destino ambientale degli stessi, la gestione efficiente dei sistemi colturali e delle rotazioni agrarie, la qualità del paesaggio e del territorio in cui si opera. Gli indicatori selezionati per descrivere questi aspetti hanno la caratteristica di poter essere facilmente derivati da dati che richiedono il minor numero possibile di misurazioni puntuali.

L'analisi dell'impatto delle pratiche agricole sulla realtà ecosistemica e paesaggistica viene effettuato sulla base di rilevazioni della vegetazione naturale e semi-naturale presente all'interno del territorio gestito da un'azienda agricola. Questo riguarda elementi lineari quali fossi e canali, siepi e filari alberati, nonché elementi areali quali boschi, arbusteti e comunità erbacee, il cui valore naturalistico e' misurato sulla base delle loro caratteristiche strutturali (lunghezza, area) e della presenza di habitat prioritari della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, di specie protette dalla normativa regionale, di specie autoctone. Da un punto di vista di ecologia del paesaggio gli elementi naturali e semi-naturali vengono quantificati in rispetto alla loro capacità di contenimento dell'espansione di specie esotiche, e di mantenimento del flusso genico tra le comunità (vegetali e/o animali).

Lo studio si è basato su un'indagine diretta compiuta in 70 imprese agricole. Le aziende sono state selezionate in modo da rappresentare il panorama delle tipologie aziendali caratteristiche del Parco del Ticino e dell'agricoltura lombarda; il campione include aziende multifunzionali e non-multifunzionali, low-input, biologiche, convenzionali, suddivise in risicole, cerealicole miste, aziende zootecniche per la produzione di latte, carne bovina e suina. Infine, è stato sviluppato un applicativo web per consentire agli utenti del modello SOSTARE di effettuare direttamente l'analisi diagnostica della loro azienda.

## Abstract (EN)

In the framework of the SOSTARE project, a diagnostic model has been developed for an integrated assessment, from an agronomic, economic and ecologic point of view, of sustainability and efficiency at the farm level.

The model is based on the use of indicators which are aggregated in a stepwise fashion to provide the user with an immediate valuation of a farm's performance. The diagnosis is made on the basis of a synthetic indicator for each of the three above mentioned aspects of sustainability, which are decomposed into twelve sub-dimensions and hence into the respective indicators. The user can then assess the general performance of the farm and explore in detail any perceived weaknesses in farm management and investigate the impact of changes that might improve efficiency.

From the economic point of view the focus is on farm income, in order to assess whether a farm can remain on the market, independently of agricultural subsidies. In particular, the question of whether on-farm diversification can lead to an increased farm income is addressed, within the context of ecological sustainability. It is thus possible to measure how much environmental protection can provide new opportunities for income to farm managers. Agronomic farm management is analyzed in a similar way, with the interactions between the various elements of agricultural management (i.e. crop choice, rotations selection, management of resources and inputs) being modeled by the diagnostic system.

Furthermore, an integrated analysis of agronomic and environmental aspects, that includes nutrient cycle, management of soil fertility, consumption of non-renewable energy, use of water resources, pesticide management, landscape quality, has been carried out in order to achieve a sound valuation of the sustainability and efficiency of agricultural management systems. The selected indicators describing these aspects are easily derived from data requiring a minimum effort in terms of surveying.

Analysis of the impact of farming practices on ecosystems and landscape is carried out through a survey of the natural and semi-natural vegetation elements of the farm holding. These include hedges, ditches, grasslands, wood-lots and forests, whose natural value is expressed based on their size, length, and presence of native species, "red list" species according to the Habitat Directive, and species protected at regional level. From a landscape ecology perspective the natural and semi-natural elements are quantified with respect to their capability of blocking alien species and easing gene flow between communities of native species.

The sample is based on a survey of 70 farms. The sampled farms have been selected in order to represent the panorama of farm typologies that are characteristic of the agriculture of Parco del Ticino and Lombardy Region in the widest sense, and include multi-functional and non-multi-functional farms, low-input, organic, conventional management typologies, subdivided into production of rice, cereals, livestock (meat and milk).

Finally, an Internet application has been developed that allows users to perform directly the diagnostic analysis of their selected farm.



## Capitolo 1 Premessa

Uno dei principali effetti della riforma della politica agricola comunitaria (PAC) del 2003 è stato quello di favorire un processo di adattamento delle imprese agricole alle dinamiche del mercato. Infatti, il disaccoppiamento totale del sostegno pubblico dalla produzione, introdotto dalla PAC mediante il pagamento unico aziendale (PUA), ha indotto gli imprenditori a effettuare le proprie scelte produttive indipendentemente dal sostegno comunitario, facendo riferimento unicamente agli andamenti del mercato (Segrè, 2008). L'allineamento del mercato comunitario a quello mondiale ha determinato, inoltre, una forte turbolenza dei prezzi dei prodotti agricoli, portando a rilevanti variazioni di redditività nel corso degli anni. Ciò ha colto impreparati gli imprenditori agricoli e ha contribuito a mantenere il *gap* di reddito fra settore agricolo e altri settori economici, a cui solo in parte si rimedia con la concessione di aiuti destinati ad integrare i redditi in flessione.

La società, dal canto suo, avendo superato la fase in cui l'obiettivo primario era il soddisfacimento del fabbisogno alimentare di base, ha indirizzato al settore agricolo una serie di richieste che, dando per scontata la capacità di mantenere questo fondamentale obiettivo, spaziano dalla garanzia di sicurezza alimentare alla salvaguardia del territorio, dalla valorizzazione delle filiere produttive al mantenimento della loro tipicità, dalla protezione dell'ambiente naturale alla valorizzazione del paesaggio, fino ad arrivare alla produzione di servizi eco sistemici, che generano esternalità positive (public goods). Questo riconoscimento ha trovato concreto riscontro nell'integrazione di tematiche ambientali nell'ambito delle politiche agricole, mediante l'introduzione di standard di qualità ambientale per le aziende agricole e la predisposizione di strumenti di programmazione finalizzati all'adozione volontaria di pratiche produttive eco compatibili. Dal momento in cui la sostenibilità ambientale è assurta ad obiettivo generale per il settore agricolo e, di conseguenza, la gestione dell'impresa agricola si è maggiormente orientata in tal senso, emerge la necessità di valutare se l'introduzione di pratiche agricole eco compatibili e metodi di produzione estensivi possano coniugarsi con gli obiettivi reddituali propri di ogni attività economica. Da questo punto di vista occorre verificare se il perseguimento di finalità ambientali necessariamente contrasti con risultati di tipo economico o, in alternativa, questo si configuri come un elemento distintivo dell'impresa, in grado di garantire un differenziale di reddito rispetto alle pratiche convenzionali. A supporto di quest'ultima ipotesi è il crescente e rinnovato interesse dei consumatori verso il settore agricolo al quale, oltre ad un ruolo meramente produttivo, essi ormai attribuiscono molteplici funzioni legate alla gestione dei beni pubblici e alla fornitura di servizi legati al tempo libero, alla didattica e alla fruizione del territorio rurale.

Il concetto di agricoltura multifunzionale è divenuto il paradigma di riferimento per la realtà economica attinente all'agricoltura e per le politiche agricole (OECD, 2001; Van Huylenbroeck et al., 2007). Accanto a questo concetto, la Commissione europea ha ribadito l'importanza della competitività, per affrontare le sfide del mercato globale. Pertanto, i due concetti su cui viene fondato il futuro della PAC sono quelli di multifunzionalità e competitività. Un problema di grande rilievo per gli imprenditori agricoli consiste nel decidere quali strategie sia necessario mettere in atto per adattare le attività aziendali ai cambiamenti di mercato, nel tentativo di migliorare la redditività e riuscire a rimanere competitivi.

Queste strategie possono indirizzarsi a soluzioni rivolte alla conversione dei processi produttivi aziendali in chiave multifunzionale. Tale termine viene qui utilizzato nella sua concezione più ampia, vale a dire come insieme di attività che si giustappongono a quella produttiva, al fine di incrementare la redditività aziendale. Esempi di queste attività sono la piccola trasformazione aziendale, le vendite dirette, l'agriturismo, le fattorie didattiche, la realizzazione di servizi ambientali, ecc. In questo senso, appare interessante valutare se le attività multifunzionali possano fornire un contributo rilevante alla redditività dell'azienda. In altri termini, a fronte dell'enfasi attribuita alla multifunzionalità dell'agricoltura, ciò che si intende analizzare in questo studio riguarda l'effettiva redditività che può derivare da attività multifunzionali.

Pertanto, nell'ambito della ricerca SOSTARE, l'obiettivo generale è stato quello di sviluppare una metodologia per valutare in maniera integrata la sostenibilità e l'efficienza aziendale, in termini economici, agronomici ed ecologici. La metodologia identificata come più adatta a perseguire questo scopo si basa sull'utilizzo di indicatori (Wascher, 2000; CEC, 2001; LANDSIS, 2001; EEA, 2005; CEC, 2006a, FAO, 2006), in quanto è ormai pratica consolidata, anche per la valutazione delle politiche agricole a livello comunitario (CEC, 2006b; CEC, 2006c) la messa a punto di sistemi di indicatori per la valutazione del sistema agricolo nel suo complesso. Inoltre, a partire dagli anni '90 sono stati sviluppati modelli (van Cauwenbergh, 2007; van der Werf et al., 2007, Paracchini et al., 2008) che permettono l'analisi integrata di un sistema di indicatori per la valutazione dello stato degli agro-ecosistemi e della sostenibilità del settore agricolo (a varie scale: europea, regionale, aziendale), per quanto riguarda i tre aspetti chiave della sostenibilità (ambientale, economica, sociale) sia presi singolarmente che integrati. Tuttavia, dei modelli esistenti in letteratura per l'analisi della sostenibilità e delle performance dell'attività agricola a livello aziendale, nessuno integra gli aspetti di sostenibilità identificati in SOSTARE. Pertanto, a seguito di un'attenta analisi dei metodi esistenti, con particolare attenzione a quelli operativi, come il modello DIALECTE in Francia e il modello Ecopoints in Austria (utilizzato a livello governativo per la distribuzione di sussidi agroambientali), è stato implementato il tipo di modello più adatto ad una valutazione integrata della sostenibilità aziendale che si prestasse, oltre che alla valutazione della sostenibilità agronomico-ambientale ed ecologica, anche all'integrazione della parte economica, mancante nei modelli operativi sopra citati.

Dal punto di vista economico è stata valutata la redditività delle imprese agricole, in modo da esaminare se quest'ultime siano in grado di rimanere sul mercato indipendentemente dal sostegno pubblico o, al contrario, se i contributi pubblici previsti dalla PAC contribuiscano in modo determinante alla redditività. In particolare, si è inteso analizzare, in un'ottica di multifunzionalità, se la cosiddetta "on-farm diversification", cioè la diversificazione produttiva, determini un aumento della redditività aziendale, pur in un contesto di pratiche eco-compatibili. La tutela dell'ambiente, in questo senso, può rappresentare non solamente un insieme di vincoli per le imprese agricole, ma anche può creare nuove opportunità di maggiore reddito per gli imprenditori.

Dal punto di vista agronomico si è cercato di individuare i modelli di gestione che meglio rispondano alle esigenze appena elencate, tenendo conto delle numerose interazioni esistenti tra gli elementi del sistema colturale (scelta delle colture, impostazione delle rotazioni agrarie, gestione delle risorse, livello di input dei

fattori produttivi di sintesi) e quelli relativi all'ambiente in cui si opera (caratteristiche pedo-climatiche, organizzazione strutturale delle aziende, possibilità di mercato, assetto socio-culturale dell'area agricola). L'approccio più ovvio per la valutazione della sostenibilità e dell'efficienza delle pratiche agricole sull'ambiente è quello basato sulla misura diretta a livello di campo. Questa soluzione è naturalmente possibile in un'azienda sperimentale, dove ci si può basare sull'allestimento di specifici protocolli e dispositivi sperimentali, ma diventa particolarmente complicata quando si considerano aziende agricole commerciali o porzioni estese di territorio, poiché le misure di routine pongono problemi pratici prevalentemente legati ai costi delle misurazioni, al grande impiego di tempo richiesto per le rilevazioni ed alla criticità di acquisizione di dati certi. Negli ultimi anni, un numero crescente di lavori scientifici ha individuato nell'impiego degli indicatori (Bockstaller et al., 1997) uno strumento di indagine determinante per procedere ad una più rapida ed efficace caratterizzazione dei sistemi e dei modelli di gestione dell'attività agricola, anche al fine di verificare il raggiungimento o l'avvicinamento ad obiettivi agronomici prefissati (ad esempio la riduzione dell'emissione di nitrati nelle acque superficiali e di falda, il mantenimento della fertilità del suolo e dei livelli di sostanza organica, ecc.). Come evidenziato dalla bibliografia internazionale (van der Werf e Petit, 2002; Pacini et al., 2003; Bechini e Castoldi, 2009) i metodi di valutazione codificati e i sistemi che prevedono la valutazione dell'impatto della attività agricola sono diversi e applicabili a differenti realtà territoriali più o meno ampie (dal livello minimo di appezzamento al livello regionale, nazionale e transnazionale). Nella valutazione della sostenibilità e dell'efficienza agronomica dei modelli di gestione delle attività agricole, l'azienda è stata considerata nel suo complesso per ottenere un risultato che derivi da un'analisi integrata dei differenti aspetti agronomici ed ambientali, quali il ciclo degli elementi nutritivi, la gestione della fertilità del suolo, i consumi di energia fossile non rinnovabile, l'utilizzo delle risorse idriche, l'applicazione oculata dei principi attivi per la difesa delle colture e il destino ambientale degli stessi, la gestione efficiente dei sistemi colturali e delle rotazioni agrarie, la qualità del paesaggio e del territorio in cui si opera. Per ognuno dei comparti agronomici considerati (uso del suolo e fertilità, gestione elementi nutritivi, input energetici, gestione della risorsa idrica, gestione degli agro farmaci) sono stati elaborati una serie di indicatori che fossero in grado di descrivere nel miglior modo possibile l'evolversi della gestione agronomica dell'azienda nel tempo, che fossero facilmente calcolabili con un raccolta sistematica dei dati aziendali e richiedessero il minor numero possibile di misurazioni puntuali, pur consentendo di ottenere una valutazione completa della sostenibilità dei processi produttivi adottati.

Per completare la valutazione integrata di un determinato modello di gestione aziendale è indispensabile affiancare alla valutazione della sostenibilità economica ed agronomica, una valutazione dell'impatto che l'attività agricola ha sulla realtà ecosistemica e paesaggistica. Ottenere un'indicazione sintetica del valore ambientale di un'azienda agricola è, tuttavia, un aspetto complesso, poiché il processo di semplificazione necessariamente appiattisce l'insieme delle singole informazioni raccolte. D'altra parte, usufruire di un valore unitario che in sintesi definisca quanto l'azienda agricola abbia un "valore naturalistico per gli aspetti floristici e vegetazionali" è molto utile e permette di effettuare confronti tra aziende diverse e, in prospettiva, può fornire all'Ente Pubblico uno strumento di incentivazione dei "servizi ecosistemici" (cfr. Strategia Nazionale per la

Biodiversità, MATTM Ottobre 2010). Accanto alle diverse forme colturali e di set-aside, nel territorio gestito da un'azienda agricola si possono riscontrare forme di vegetazione naturale o semi-naturale in forme relittuali, oppure, come sovente accade nel Parco del Ticino (soprattutto in zone ricadenti entro SIC, aree protette della rete europea Natura 2000), tali formazioni, di elevato pregio naturalistico, possono occupare superfici anche discretamente estese. Troviamo elementi lineari quali fossi e canali, siepi e filari alberati, nonché elementi areali quali boschi, arbusteti e comunità erbacee, il tutto inserito nella matrice del paesaggio agricolo. I boschi, in questo settore di Pianura Padana, appaiono ancora discretamente sviluppati e, seppur molto frammentati e in parte modificati nella loro originaria composizione floristica, hanno un notevole valore quali *sink* di conservazione di biodiversità. Il valore naturalistico delle formazioni riscontrate è vario, da formazioni afferenti ad habitat prioritari della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE (es. ontanete dell'habitat prioritario 91E0), fino a formazioni molto degradate, quasi completamente costituite da robinia, una specie esotica divenuta fortemente invasiva soprattutto nell'ultimo secolo. Il problema delle specie vegetali esotiche è notevole in Lombardia, e in tutta la Pianura Padana, costituendo il 20% della flora autoctona lombarda (circa 600 specie diverse, di cui 100 invasive) (Banfi e Galasso, 2010; Ardenghi e Parolo, 2011). Nel paesaggio agricolo, in cui avvengono frequenti rimaneggiamenti del suolo, la presenza di specie esotiche è generalmente massiccia e compenetrata nelle cenosi spontanee; questa elevata diffusione rappresenta un enorme problema in termini economici (uso di diserbanti per il loro contenimento), in termini ecologici (perdita di biodiversità, banalizzazione floristica) e dannosa per la salute umana (specie allergogene quali l'Ambrosia). In una valutazione ecologica si ritiene quindi necessario dare particolare rilevanza al grado di naturalità delle formazioni riscontrate, basando le valutazioni dei punteggi proprio in base al loro grado di alterazione causato dalle specie aliene. Ogni comparto studiato (economico, agronomico ed ecologico), è stato valutato sulla base di indicatori

Lo studio si è basato su un'indagine diretta compiuta in 70 imprese agricole localizzate nel territorio del Parco del Ticino, scelte per rappresentare l'intera realtà del territorio studiato. Come noto, nei suoi 91.000 ettari il Parco include sia aree naturali ad alta valenza ambientale e sia aree agricole. La vicinanza del Parco all'area urbana di Milano facilita lo sviluppo del turismo giornaliero e di un consumo locale, favorendo l'adozione nelle aziende agricole di pratiche multifunzionali, come la trasformazione aziendale, la vendita diretta, l'agriturismo e così via. Nel campione delle 70 aziende analizzate sono presenti aziende convenzionali, aziende che adottano pratiche low-input e aziende biologiche; di queste 15 sono multifunzionali. Tutti gli indirizzi produttivi adottati nell'area studiata (aziende risicole, cerealicole miste, aziende zootecniche per la produzione di latte, carne bovina e suina) sono state prese in considerazione. In questo senso è risultato interessante e altamente innovativo confrontare in maniera integrata la redditività, l'efficienza agronomica e la sostenibilità ambientale ed ecologica di diverse tipologie aziendali ed indirizzi produttivi caratterizzati da diversi livelli di input, confrontando differenti scelte imprenditoriali strategiche: continuare ad adottare processi produttivi convenzionali, introdurre pratiche eco-compatibili e maggiormente attente all'uso del suolo e alla conservazione del paesaggio, ovvero implementare attività di diversificazione delle attività.

## Capitolo 2 Metodologia della ricerca

### 2.1 Descrizione dell'area di lavoro e scelta delle aziende

Appare utile introdurre l'ambito di azione in cui la ricerca si è svolta, sia per quanto concerne l'inquadramento territoriale, sia per quanto riguarda l'individuazione del campione di aziende.

In generale l'area considerata, il territorio del Parco del Ticino, contiene elementi di assoluto interesse di livello regionale sotto il profilo agricolo, oltre che contenere elementi di eccellenza sotto il profilo ambientale.

#### 2.1.1 Parco del Ticino e agricoltura

La Valle del Ticino occupa una vasta area, situata in parte in territorio elvetico e in parte al confine fra Lombardia e Piemonte, che porta i segni di un'antropizzazione antica e di un recente grande sviluppo urbano e industriale. Ciononostante la Valle del Ticino è anche un territorio in cui sono presenti condizioni di eccellenza da un punto di vista ecologico, paesaggistico, architettonico e culturale.

Il fiume Ticino e i suoi boschi costituiscono il più importante corridoio ecologico tra Alpi ed Appennini, anello essenziale di connessione biologica tra l'Europa continentale, il bacino del Mediterraneo e l'Africa (Figura 2.1). I Parchi racchiudono un composito mosaico di ambienti naturali rappresentati da corsi d'acqua, ambienti ripariali, zone umide ed ecosistemi agricoli e forestali.

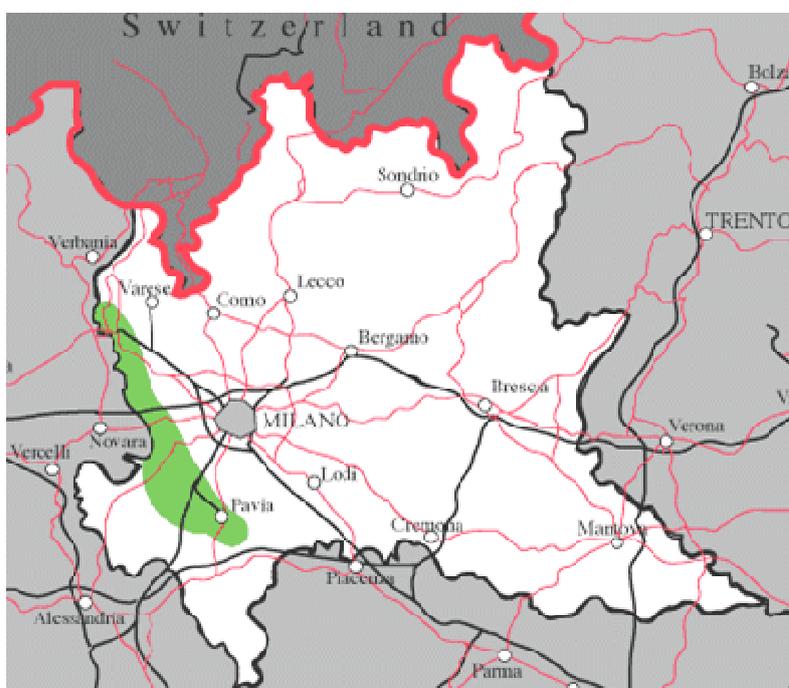


Figura 2.1 Identificazione Parco Ticino in Lombardia

Il territorio attuale del Parco del Ticino può essere suddiviso in cinque zone principali: l'anfiteatro delle colline moreniche o zona collinare; il pianalto terrazzato o altopiano asciutto; la zona di alta pianura; il piano generale terrazzato, o pianura irrigua, che comprende la fascia dei fontanili e infine la valle del fiume. Ognuna di queste zone ha peculiarità che ne determinano climatologia, ambiente, morfologia, conduzione agricola e persino popolamento sia animale che vegetale.

La Valle del Ticino costituisce quindi la più importante area naturale rimasta in pianura Padana poiché racchiude un mosaico di ecosistemi tipici dei grandi corsi d'acqua e conserva cospicui resti della foresta planiziale primaria che ricopriva l'intera pianura del Po ai tempi della colonizzazione romana. L'area protetta è costituita da ambienti ripariali tipici, caratterizzati da zone umide, con un corredo di alta diversità di specie, di comunità biotiche e di habitat ed è inoltre caratterizzata da paesaggi agrari tradizionali che rappresentano tipici ecosistemi seminaturali ed è disseminata di testimonianze culturali di grande valore storico per l'Italia e per l'Europa.

Il Parco del Ticino è un consorzio di 47 Comuni, localizzati sul versante occidentale della Regione Lombardia (Figura 2.2). Questo territorio, dal punto di vista amministrativo, comprende 3 Province (Varese, Milano e Pavia) in cui sono dislocati, rispettivamente, 13 nuclei abitati per la parte varesina, 17 per quella milanese e altri 17 per quella pavese. Questi, complessivamente considerati, si estendono su una superficie pari a circa 913 km<sup>2</sup> (in territorio varesino ricade il 22,% della superficie, nel milanese il 27,%, in Provincia di Pavia il 51,%).

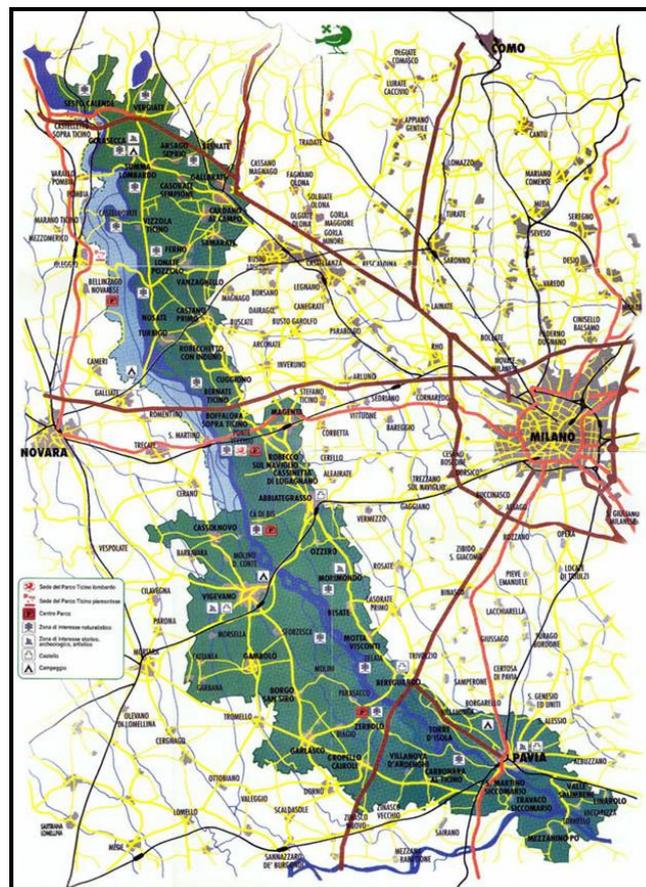


Figura 2.2 Il territorio del Parco Ticino

Dal dicembre 2002 i Parchi del Ticino lombardo e piemontese fanno parte della rete mondiale MAB, più di 400 Riserve della Biosfera che l'Unesco ha individuato nell'ambito del programma "Man and Biosphere". L'attribuzione di Riserva della Biosfera alla Valle del Ticino ed ai Parchi Lombardo e Piemontese è riferita al patrimonio naturale e culturale, area di eccellenza per l'elevato valore biologico dei suoi ecosistemi ma anche per la ricchezza culturale e paesaggistica del suo territorio che ha saputo coniugare tutela e sviluppo, quale territorio di antropizzazione antica e, in tempi più recenti di grande sviluppo urbano e industriale, oltretutto di grandi tradizioni agricole.

Alla luce dei dati del Censimento Agricoltura del 2000, l'area del Parco conserva buoni caratteri agricoli, anche se va sottolineato il ridotto peso di queste attività tanto in termini occupazionali (0,9%), quanto relativamente alla capacità di generare ricchezza (valore aggiunto) per il sistema economico locale (1,0%). Considerando, infatti, la fisionomia produttiva del territorio, anche per quella porzione che sembrerebbe relativamente più vocata per il settore primario (comuni del Parco appartenenti alla provincia di Pavia) si tratta, comunque, di un'incidenza alquanto contenuta ed, in ogni caso, inferiore ai 2 punti percentuali. Sempre a livello macroscopico, per un corretto inquadramento di questo comparto è bene richiamare alcune tendenze verificatesi, a livello regionale, nel corso dei dieci anni a cavallo tra gli ultimi due Censimenti di cui si dispongono i dati definitivi (1990-2000), che hanno interessato una serie di caratteri di natura strutturale e che, senza pretesa di esaustività, possono essere così sintetizzate:

- Consistente contrazione del numero di aziende agricole (-43,6%) e, anche se in misura minore, della superficie totale delle stesse (-11,7%) e della SAU (-6,2%).
- Massiccia presenza di micro-aziende e mutamenti strutturali che sembrerebbero essere contraddistinti da una dinamica di espansione delle realtà imprenditoriali e produttive più rilevanti, collegate alle aziende di maggiori dimensioni, a fronte di una progressiva marginalizzazione di quelle minori.
- Ulteriore consolidamento di una serie di aspetti già emersi in passato, quali la netta prevalenza di aziende a conduzione diretta del coltivatore (89,3%), di realtà dotate di terreni di proprietà (60,7%), del ruolo della manodopera familiare (85,0% delle giornate di lavoro) e di un elevato livello di meccanizzazione (89,3%).
- Abbandono della pratica zootecnica da parte di un certo numero di aziende, specie nel caso di quelle al di sotto dei 20 ettari. Nel giro di un decennio, infatti, l'incidenza di questi soggetti è passata dal 50,7% (1990) al 47,8% (2000).

Pur non disponendo ancora dei dati del Censimento 2010 relativo all'area in esame, quasi certamente si verificherà una ulteriore forte contrazione del numero di aziende presenti, come confermato dai dati provvisori relativi al trend regionale della Lombardia (Tabella 2.1).

*Tabella 2.1 Aziende agricole in Lombardia e loro forma giuridica.*

FORMA GIURIDICA	Aziende		Variazioni	Variazioni
	2010	2000	assolute	%
Azienda individuale	44.185	63.431	-19.246	-30,3
Societa' semplice	8.055	6.537	1.518	23,2
Altra societa' di persone	584	522	62	11,9
Societa' di capitali	666	305	361	118,4
Societa' cooperativa	160	153	7	4,6
Altra forma giuridica	295	402	-107	-26,6
<i>di cui Amministrazione o Ente pubblico</i>	112	-	-	-
<i>Ente o Comune che gestisce proprieta' collettive</i>	44	-	-	-
<i>Ente privato senza fini di lucro</i>	71	-	-	-
<i>Altro</i>	68	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>53.945</b>	<b>71.350</b>	<b>-17.405</b>	<b>-24,4</b>

*Censimento Agricoltura 2010 - dati provvisori Lombardia*

La minore consistenza sotto il profilo reddituale comparato non deve trarre in inganno rispetto all'importanza del settore primario. In primo luogo perché valori di questo tipo sono comuni a molte aree della Lombardia, perché c'è una forte correlazione fra agricoltura ed indotto e, soprattutto, perché il contributo dell'agricoltura all'equilibrio socio-economico ed ambientale di un territorio non va misurato attraverso tali parametri.

Molto più importanti appaiono i rapporti tra uso del suolo agricolo ed altri usi, oltre che l'articolazione e la vitalità del sistema rurale locale.

Dal punto di vista dell'uso del suolo le superfici del Parco risultano ripartite come riportate in tabella 2.2.

*Tabella 2.2 Uso del suolo nel Parco del Ticino.*

	Aree agricole	Territori boscati e ambienti seminaturali	Aree antropizzate
<b>Provincia di Varese</b>	3.198	8.912	7.277
<b>Provincia di Milano</b>	14.386	4.998	4.834
<b>Provincia di Pavia</b>	32.674	6.553	6.533
<b>Totale Parco</b>	<b>50.258</b>	<b>20.463</b>	<b>18.644</b>

*(ettari, fonte Ersaf, Dusaf 2.1)*

Nel Parco del Ticino convivono infatti aree di grande interesse naturalistico, zone urbane e larghe porzioni di territorio agricolo che, con i suoi 50.000 ettari, rappresenta oltre la metà dell'intera superficie dell'area protetta.

Si tratta di una realtà dinamica, articolata e ben organizzata, con un'ottima struttura irrigua di supporto che, unita all'esperienza degli imprenditori locali, consente di ottenere buone produzioni sia per quanto riguarda i prodotti vegetali (riso, mais, cereali vernini, ecc.), sia per quanto concerne gli allevamenti (bovini, suini, ecc.).

Negli scorsi anni l'Unione Europea, attraverso la Politica Agricola Comune, ha potenziato le opportunità di orientare la produzione in senso sostenibile.

Moltissime aziende del Parco hanno deciso di raccogliere questa sfida, lavorando con il supporto delle organizzazioni agricole ed in costante rapporto con i tecnici del Parco, per introdurre alcune delle misure di attenzione all'ambiente, quali il miglioramento del paesaggio agrario e dell'agro-ecosistema, mediante la creazione o il mantenimento di siepi o filari, la tutela di prati e marcite, la tutela di zone umide e così via.

Il numero di aziende censite nell'anno 2000 nei 47 comuni del Parco del Ticino, sono pari a 1.580 e sono distribuite in modo disomogeneo tra le tre Province: 215 si trovano in Provincia di Varese (14%), 593 in Provincia di Milano (38%) e 772 in Provincia di Pavia (49%).

Per quanto riguarda la ripartizione colturale, su cui si tornerà in modo più approfondito nel successivo capitolo relativo agli aspetti agronomici, la percentuale di destinazione colturale delle superfici coltivate (dati Siarl 2011) risulta essere rappresentata nella Figura 2.3.

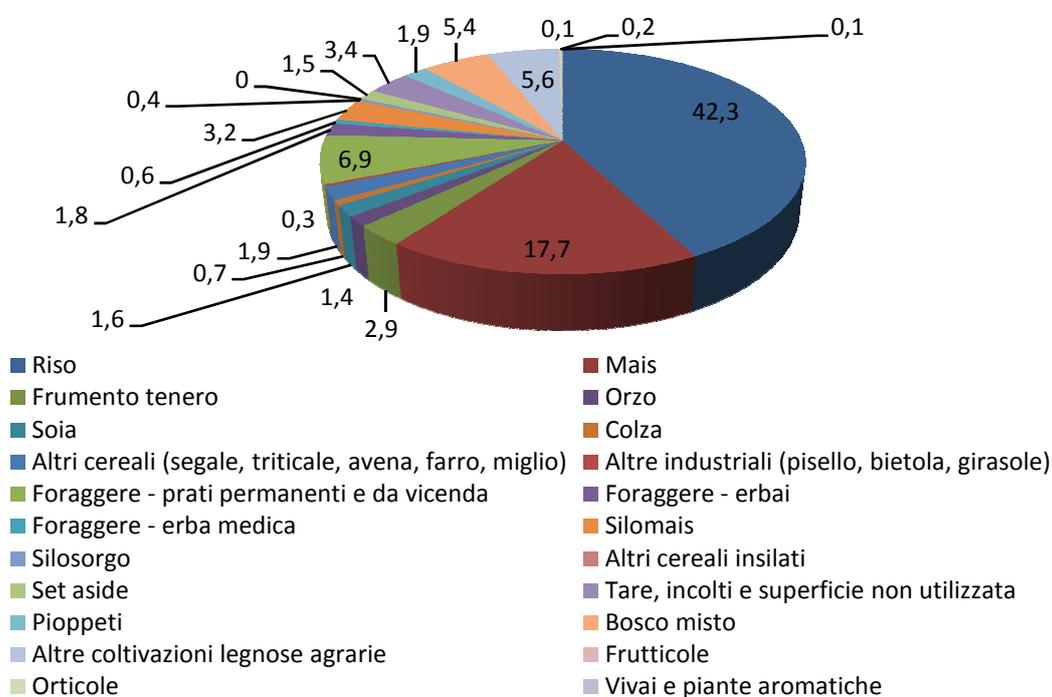


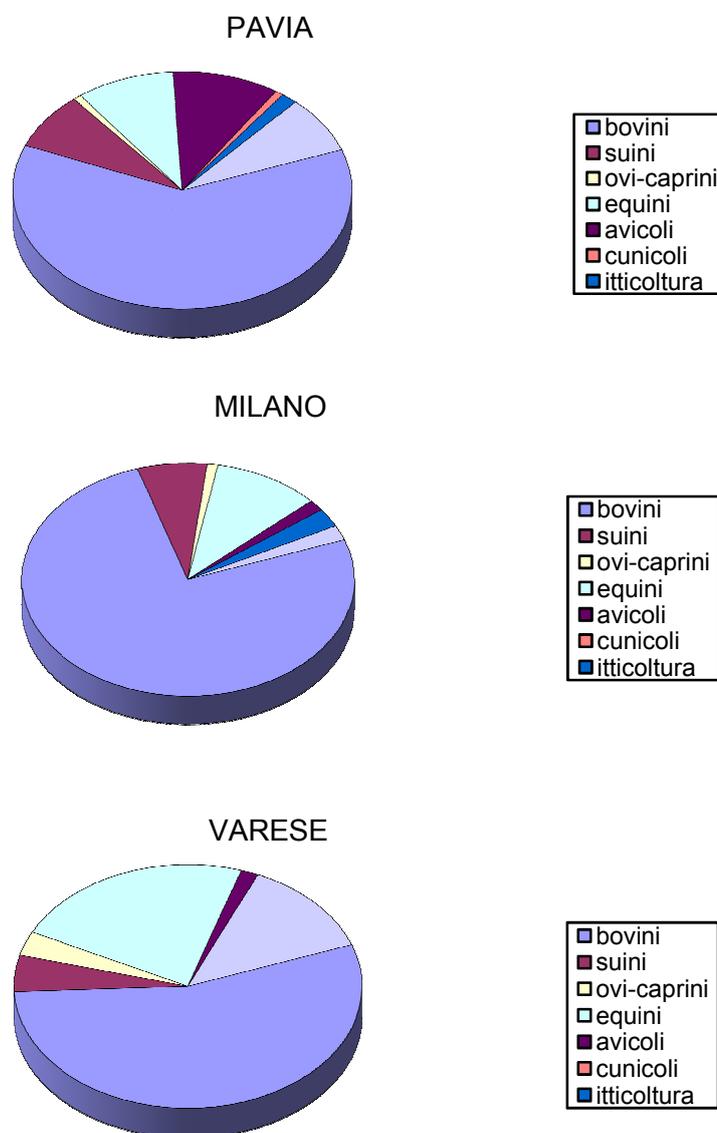
Figura 2.3 Ripartizione colturale SAU Parco Ticino.

Per quanto concerne gli allevamenti, sempre con riferimento a dati Siarl 2009 nel Parco risultano rappresentati tutti i principali indirizzi presenti in Lombardia così come riportato nella Tabella 2.3.

*Tabella 2.3 Numero di aziende suddivise per tipologia e provincia (Siarl 2009)*

	MILANO	PAVIA	VARESE	TOT. PARCO TICINO
bovini	146	79	34	259
suini	13	10	3	26
ovi-caprini	2	1	2	5
equini	20	12	14	46
avicoli	3	13	1	17
cunicoli	0	1	0	1
itticoltura	5	2	0	7
apicoltura	4	10	8	22
<b>Totale</b>	<b>193</b>	<b>128</b>	<b>62</b>	<b>383</b>

Appare interessante il confronto nella distribuzione delle aziende nelle diverse porzioni di territorio ripartite nei tre ambiti provinciali, connessa alle diverse caratteristiche di carattere morfologico, pedologico e strutturali come rappresentato in figura 2.4.



*Figura 2.4 Ripartizione percentuale allevamenti nelle tre Province del Parco.*

Nella porzione in Provincia di Milano c'è una chiara prevalenza di aziende con allevamento bovino, con zone ad alta vocazione e tradizione sia per la produzione di latte che di carne.

Nella parte in Provincia di Pavia, pur essendo ancora molto rappresentato l'allevamento bovino, si assiste ad una maggior incidenza di allevamenti suini ed avicoli.

Nella porzione in Provincia di Varese assumo maggior consistenza le aziende finalizzate all'allevamento equini e all'apicoltura.

Una ulteriore approfondimento sulla consistenza degli allevamenti permette di vedere come la ripartizione del numero di capi per Provincia sia molto diversificato, con la porzione Varesina nettamente sottodimensionata rispetto alle altre due Province (Tabella 2.4).

*Tabella 2.4 Numero di capi per categoria di allevamento e per provincia (2009)*

	Bovini	Di cui vacche da latte	Suini	Ovi-caprini	Equini	Cunicoli	Avicoli
MILANO	14947	5644	19429	593	365	600	28910
PAVIA	11755	5059	33191	1367	292	2315	25201
VARESE	1206	398	47	114	153	12	860
TOT. PARCO TICINO	27908	11101	52667	2074	810	2927	54971

In sintesi quindi è possibile affermare che il territorio del Parco del Ticino, anche sotto il profilo agricolo, sia ben rappresentativo di una buona porzione del territorio lombardo, con una ricca articolazione in termini di diverse classi dimensionali di aziende, di indirizzi produttivi, di colture ed allevamenti.

## 2.1.2 Il campione

Il campione su cui si sono concentrate le ricerche previste dal progetto SOSTARE è composto da 70 aziende agricole inserite nel contesto del Parco del Ticino.

La composizione del campione è stata delineata grazie all'esperienza dei tecnici operanti sul territorio del Parco che hanno saputo individuare le realtà agricole più significative e, al contempo, meglio rispondenti alle esigenze analitiche.

In particolare, le aziende sono state scelte al fine di rappresentare le tre grandi categorie di sistemi produttivi che caratterizzano l'agricoltura del Parco del Ticino e più in generale quella lombarda. Si tratta, dunque, essenzialmente di aziende basate su metodi produttivi convenzionali, di aziende a impatto ridotto (o *low input*) imperniate su sistemi di produzione integrati e di aziende a produzione biologica.

Discriminante nella scelta delle aziende è stata la stabilità del loro modello gestionale. Il requisito minimo per la scelta di un'azienda prevedeva, infatti, la presenza che il sistema produttivo e dell'ordinamento colturale fossero presenti da almeno 5 anni. Le aziende contattate e su cui si è avviata la raccolta dati sono state più di 80 e dopo l'analisi congiunta dei dati economici ed agronomici una decina di queste hanno dovuto essere escluse dalle elaborazioni perché non fornivano le sufficienti garanzie completezza e correttezza dei dati disponibili.

Per quanto riguarda le aziende a impatto ridotto va precisato che sotto questa definizione generale ricadono quelle aziende che abbiano manifestato un atteggiamento virtuoso nei confronti dell'ambiente, includendo nella loro gestione pratiche mirate a ridurre l'impatto della propria attività produttiva. In concreto, fanno parte di questa categoria aziende che hanno conseguito il marchio del Parco del Ticino (20) e aziende che hanno adottato e che avessero in corso nelle annate 2009 e 2010 una o più misure agroambientali (22) del PSR.

La situazione delle aziende biologiche merita una precisazione. Rispetto al piano di lavoro previsto nella proposta di progetto il campione analizzato ha dovuto subire una riduzione nel numero di aziende a produzione biologiche in quanto, sul territorio del Parco il numero di aziende che aderiscono ai protocolli è molto limitato (circa 10). Alcune di queste non hanno dato la disponibilità a sottoporsi all'indagine in fase preliminare, mentre tre hanno offerto la propria collaborazione. Purtroppo una delle tre aziende si è rifiutata di fornire i dati relativi alla parte economica, rendendo disponibili unicamente le informazioni di carattere agronomico.

La distribuzione delle aziende del campione in queste tre categorie è quella rappresentata dalla tabella 2.5.

*Tabella 2.5 -Distribuzione delle aziende del campione a seconda del sistema produttivo*

<b>Sistema produttivo</b>	<b>Presenza nel campione</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Impatto ridotto	24	34
Convenzionali	44	63
Biologiche	2	3
<b>Totale</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

A loro volta, le aziende a impatto ridotto e le aziende convenzionali sono state suddivise, in funzione dell'ordinamento colturale o Orientamento Tecnico Economico (OTE). Le tre sotto-categorie di questa ulteriore suddivisione rappresentano le aziende zootecniche (latte, carne bovina, suini), le aziende cerealicole miste e le aziende risicole, dove il riso risulta essere non necessariamente l'unica coltura praticata.

La tabella 2.6 mostra la numerosità delle aziende del campione, per ciascuna delle sotto-categorie considerate.

*Tabella 2.6 - Distribuzione delle aziende del campione a seconda dell'ordinamento colturale (OTE).*

Ordinamento colturale	Presenza nel campione	
	n	%
Risicole	28	40
Cerealicole	8	11
Zootecniche	34	49
<b>Totale</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

Le aziende zootecniche sono rappresentate per la maggior parte da allevamenti di bovini da latte (21 su 34), mentre gli allevamenti da carne (13 in totale) sono ripartiti in eguale misura tra bovini (7) e suini (6).

Oltre alle due suddivisioni presentate, le aziende del campione possono essere suddivise in multifunzionali e non, definendo come multifunzionali tutte quelle imprese agricole che, accanto alla produzione agricola propriamente detta, abbiano intrapreso attività secondarie per la differenziazione della produzione e l'integrazione del reddito. Si tratta di aziende agrituristiche che affiancano l'attività turistica, di ristorazione e ricezione, a quella agricola, o delle cosiddette fattorie didattiche che svolgono attività di informazione ( e anche formazione) riguardanti temi "rurali", rivolte ad un pubblico non-agricolo, o semplicemente ad aziende che distribuiscono tramite canali di vendita diretta i propri prodotti. All'interno del campione a 70 aziende, ammontano a 15 le realtà considerate multifunzionali. Le tabelle 2.7 e 2.8 incrociano quest'ultima suddivisione del campione con le altre precedentemente descritte fornendo un'utile visione di sintesi delle aziende che compongono il campo di osservazione del progetto SOSTARE.

*Tabella 2.7 - Distribuzione delle aziende multifunzionali e non-multifunzionali (sistema produttivo)*

Categoria	Multifunzionali	Non Multifunzionali	Totale
Impatto ridotto	11	13	<b>24</b>
di cui:			
- a marchio Parco del Ticino	12	8	<b>20</b>
- con misure agroambientali	10	12	<b>22</b>
Biologiche	1	1	<b>2</b>
Convenzionali	3	41	<b>44</b>
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>70</b>

*Tabella 2.8 - Distribuzione delle aziende multifunzionali e non-multifunzionali (OTE)*

<b>Categoria</b>	<b>Multifunzionali</b>	<b>Non Multifunzionali</b>	<b>Totale</b>
Risicole	7	21	<b>28</b>
Cerealicole	0	8	<b>8</b>
Zootecniche	8	26	<b>34</b>
di cui:			
- latte	3	18	<b>21</b>
- carne (bovini)	3	4	<b>7</b>
- carne (suini)	2	4	<b>6</b>
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>70</b>

In ognuna delle 70 aziende campionate sono state svolte indagini approfondite tramite intervista diretta con gli imprenditori, grazie a cui e' stato possibile raccogliere un gran numero di informazioni dettagliate riguardanti sia la gestione agronomica delle singole colture o appezzamenti, sia la gestione economica dei singoli processi produttivi, incluse le attività multifunzionali, dove presenti.

Attraverso questionari di indagine molto particolareggiati sono state raccolte un gran numero di informazioni che, una volta elaborate, hanno dato origine ad un database rappresentativo della realtà agricola del Parco del Ticino, contenente dati affidabili e di qualità ed esaustivo per quanto riguarda gli aspetti gestionali agro-economici.

Va sottolineato che le indagini approfondite effettuate sulle 70 aziende e la predisposizione di un tale database conferiscono valore aggiunto alla realizzazione del progetto SOSTARE rispetto alla proposta presentata, che prevedeva un campione di indagine molto più limitato e differenziato per le diverse fasi di analisi. Per la prima fase, infatti, era stato previsto un campione di 21 aziende su cui effettuare una raccolta dati approfondita, mentre per la seconda fase il progetto contemplava un'estensione (in forma sintetica) dell'indagine a circa 50 aziende, su cui verificare i risultati parziali ottenuti nella fase precedente.

Questo vale, come detto, per gli aspetti agronomici ed economici della gestione aziendale, mentre, come previsto nella proposta, non e' stato possibile allargare il campione anche alla fase di indagine sugli aspetti ecologici. Il rilievo di campo delle specie floristiche ad elevato valore ecologico e la fotointerpretazione delle immagini satellitari aziendali sono infatti state possibili su 14 aziende (la proposta ne prevedeva 9).

Lo sviluppo del modello SOSTARE per la valutazione integrata della sostenibilità aziendale e' stato basato pertanto sul campione limitato alle 14 aziende per cui sono stati resi disponibili anche gli indicatori di base ecologici, in modo che fosse possibile integrare nella valutazione anche la dimensione ecologica.

Il campione di 70 aziende e' stato poi utilizzato per la validazione del modello, relativamente alle dimensioni agronomica ed economica.

Seguendo le classificazioni proposte per il campione completo, le 14 aziende del campione utilizzato per testare il modello SOSTARE si distribuiscono come mostra la tabella 2.9.

*Tabella 2.9 – Composizione del campione a 14 aziende.*

<b>Criterio di classificazione</b>	<b>Numero di aziende (n)</b>
<b>Sistema produttivo</b>	<b>14</b>
Impatto ridotto	8
Convenzionali	4
Biologiche	2
<b>Ordinamento colturale</b>	<b>14</b>
Risicole	8
Cerealicole	1
Zootecniche	5

E' importante sottolineare che, se pur limitato nella numerosità, il campione ecologico e' caratterizzato da una composizione definita al fine di comprendere aziende limite (sia in termini positivi che negativi) rispetto alla gestione ecologica e di rappresentare, in tal modo, un universo agricolo più esteso.

## 2.2 Individuazione degli indicatori e metodologia di indagine

Per ognuno dei comparti indagati (economico, agronomico ed ecologico) di seguito vengono riportate le metodologie seguite per l'individuazione degli indicatori utilizzati nel modello SOSTARE.

Le distinte metodologie settoriali sono state la base di analisi ed elaborazione dei dati per singolo comparto, ma sono stati comunque da subito impostati frequenti confronti tra i gruppi di ricerca in modo tale da procedere in modo coordinato e tale da permettere lo sviluppo del modello di integrazione finale.

### 2.2.1 Indicatori economici

#### *Inquadramento concettuale*

Occorre precisare che i concetti di multifunzionalità, diversificazione e pluri-attività spesso si sovrappongono e vengono usati senza un specifico confine definitorio. Inoltre, recentemente si sono aggiunti ai precedenti anche i concetti di filiera corta e di vendita diretta, che si intersecano in una certa misura con quelli di multifunzionalità e di diversificazione aziendale.

Focalizzandosi sulla multifunzionalità, nella nota definizione fornita dall'OECD si indicano due elementi chiave per permettere di caratterizzare tale concetto con riferimento all'attività agricola, vale a dire (Oskam et al., 2010; OECD, 2001):

- l'esistenza di *outputs* sia *commodity* che *non-commodity* che sono congiuntamente prodotti dall'agricoltura,
- alcuni degli *outputs non-commodity* presentano le caratteristiche di esternalità positive o di beni pubblici, per cui non esiste per essi un vero e proprio mercato.

In base a questa definizione il termine di multifunzionalità si riferisce, ad esempio, alle valenze ambientali, alla biodiversità e alla valorizzazione del paesaggio e così via, cioè un insieme di esternalità positive che l'attività agricola fornisce e che si accompagnano all'attività produttiva principale.

Tuttavia, un'estensione di tale concetto abbraccia anche le iniziative rivolte a diversificare le attività aziendali, comprendo funzioni aggiuntive rispetto alla sola produzione di *commodities*.

Nella nostra analisi la multifunzionalità viene intesa proprio in questo modo ampio che include, quindi, le scelte di diversificazione aziendale e l'adozione di attività attinenti alla filiera corta e alle vendite dirette.

Si fa riferimento, invece, con il termine pluri-attività al fatto che all'interno della stessa famiglia di un imprenditore agricolo ci possano essere differenti fonti di reddito apportate dai diversi membri, che si integrano nell'ambito della stessa famiglia, a sua volta collegata con l'azienda. Questo tipo di attività non è di pertinenza di questa ricerca.

Tornando al concetto di multifunzionalità, nella nostra analisi, quindi, tale concetto si interseca con quello di diversificazione aziendale (*on farm diversification*). A questo proposito, in letteratura si riscontrano diverse classificazioni delle strategie di diversificazione delle imprese agricole. In particolare, alcuni autori distinguono fra strategie rivolte a diversificare la

produzione agricola e strategie rivolte a una diversificazione in prodotti e servizi *non-food* ( Meert et al., 2007).

Un'altra classificazione contempla tre principali tipologie (Van Der Ploeg and Roep, 2003):

- *deepening*,
- *broadening*,
- *regrounding*.

Le scelte strategiche del tipo *deepening* fanno riferimento a una riorganizzazione delle attività aziendali con l'adozione di pratiche rivolte a ottenere un miglioramento della qualità e un incremento del valore aggiunto aziendale, mediante la realizzazione di fasi o dell'intera filiera corta (trasformazione aziendale, vendite dirette, *farmers' markets* e così via).

Nel caso del *broadening*, invece, le scelte strategiche mirano a diversificare l'azienda con attività non strettamente legate alla valorizzazione del prodotto in filiere *food*. Esempi di queste scelte sono: il turismo rurale, le fattorie didattiche, la produzione di energia e così via. Il terzo caso è quello del *regrounding* che è collegato alla pluri-attività a livello della "famiglia rurale".

Nella recente letteratura economica internazionale il tema della multifunzionalità e della diversificazione è stato analizzato soprattutto facendo riferimento alla valutazione dei fattori determinanti che sono alla base delle varie scelte (Jongeneel et al., 2007; Mann, 2009). Si rilevano, invece, pochi studi sul contributo che le attività multifunzionali possono portare alla redditività aziendale. Questo *gap* di conoscenze può essere imputabile alla mancanza di dati. Il nostro lavoro, concentrandosi su quest'ultimo aspetto, mira proprio a migliorare il livello delle conoscenze scientifiche sulla redditività delle attività multifunzionali.

#### *Impianto metodologico*

La valutazione economica delle aziende agricole è stata affidata all'individuazione e al calcolo di una serie di indicatori finalizzati ad illustrare le principali componenti che influenzano la redditività aziendale come la produttività dei fattori, l'incidenza delle diverse categorie di costo, la presenza e l'entità dei contributi pubblici e il grado di diversificazione delle imprese (*indicatori economici aziendali*).

Gli indicatori sono stati quantificati procedendo alla ricostruzione in ogni azienda analizzata del bilancio economico consuntivo di un esercizio di riferimento (annata agraria 2008/2009). La rilevazione dei dati economici è stata realizzata mediante la somministrazione di un questionario a un campione rappresentativo di 70 aziende agricole del Parco del Ticino, caratterizzate da differenti orientamenti produttivi e dimensioni economiche.

Il campione è stato costruito in modo da includere una quota rappresentativa di aziende con pratiche agricole a basso impatto ambientale e un'altra quota di aziende che hanno avviato iniziative di diversificazione produttiva, quali la trasformazione e la vendita diretta delle produzioni o i servizi agrituristici.

L'enfasi della presente ricerca sul tema della multifunzionalità/diversificazione delle attività agricole ha inoltre imposto la predisposizione di un ulteriore set di indicatori specifici su questo aspetto (*indicatori economici sulla multifunzionalità*), calcolati in un sub-campione di 14 aziende che hanno introdotto pratiche di diversificazione produttiva (da ora denominate *aziende multifunzionali*), alle quali

è stato somministrato un secondo questionario vertente solo sulle dinamiche economiche delle attività di diversificazione.

#### *Il questionario economico*

Il questionario economico aziendale è rivolto a evidenziare le dinamiche economiche aziendali mediante il rilievo dei ricavi e dei costi di produzione connessi alla produzione agricola e zootecnica. Nelle aziende agricole non multifunzionali il questionario è esaustivo al fine della redazione di un bilancio consuntivo e del calcolo degli indicatori economici aziendali, mentre nelle aziende multifunzionali esso viene integrato, nella predisposizione del bilancio aziendale e di conseguenza degli indicatori economici aziendali, dal questionario sulla multifunzionalità.

In sintesi il questionario economico è strutturato nelle seguenti sezioni:

1. rilevazione delle caratteristiche tipologiche e strutturali dell'impresa (ordinamento produttivo, ripartizione della SAU, allevamenti, lavoro, ecc.);
2. rilevazione dei ricavi di vendita delle diverse produzioni aziendali;
3. rilevazione dei consumi intermedi (colture, allevamenti, spese generali, servizi)
4. rilevazione del costo di acquisto di macchine agricole e attrezzature (negli ultimi dieci anni);
5. rilevazione del costo del lavoro salariato.

#### *Il questionario sulla multifunzionalità*

Il secondo questionario, centrato sugli aspetti economici connessi all'introduzione di pratiche di diversificazione, è volto alla ricostruzione delle dinamiche di ricavo e costo di attività quali la trasformazione e/o vendita diretta ai consumatori delle produzioni aziendali, l'agriturismo (ristorazione e residenza), la didattica e altri servizi.

In ragione della spiccata tendenza delle imprese del territorio alla valorizzazione delle produzioni agro-zootecniche, il questionario è soprattutto focalizzato su una dettagliata ricostruzione della filiera di ogni prodotto all'interno dell'azienda agricola, al fine di rilevare le quote di materia prima trasformata, i parametri tecnici connessi alla trasformazione, da cui discende la quantificazione dei costi di trasformazione stessi, e i canali e i prezzi di vendita dei prodotti finali (figura 2.5).

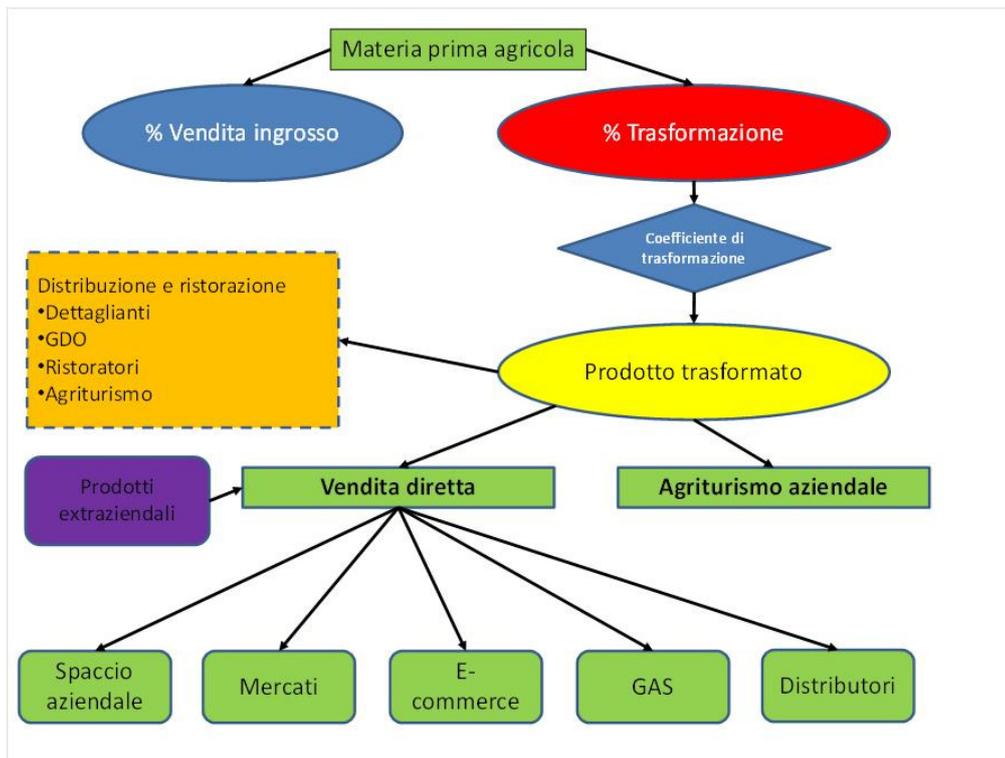


Figura 2.5 Schema di filiera di un'azienda con trasformazione e vendita diretta

Sinteticamente il questionario sulla multifunzionalità è composto dalle seguenti sezioni:

1. ricostruzione delle filiere aziendali;
2. rilevazione dei ricavi da attività multifunzionali;
3. rilevazione dei consumi intermedi da attività multifunzionali;
4. rilevazione del costo degli investimenti multifunzionali;
5. rilevazione sull'apporto delle unità lavorative aziendali alle attività multifunzionali e relativo costo.

#### *Il bilancio economico aziendale*

La rilevazione ha permesso di ricostruire per ogni azienda un bilancio economico consuntivo, secondo la consueta struttura a scalare dove dal valore della produzione si detraggono le diverse categorie di costo per giungere alla determinazione del reddito aziendale. Per semplicità nella nostra analisi si è scelto di considerare unicamente la gestione operativa, tralasciando le altre gestioni (finanziaria, patrimoniale e fiscale) le cui dinamiche sono legate a situazioni soggettive e contingenti, nonché gli ammortamenti il cui calcolo introduce elementi di aleatorietà. La successiva tabella 2.10 sintetizza la struttura del bilancio economico aziendale sotteso al calcolo degli indicatori economici aziendali di seguito presentati.

Tabella 2.10 *Struttura sintetica del bilancio economico aziendale*

PARAMETRO	DEFINIZIONI
VDP (Valore della produzione)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricavi derivanti dalla vendita dei prodotti realizzati nell'esercizio*</li> </ul>
CINT (Consumi intermedi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo dei fattori produttivi e servizi utilizzati nel corso dell'esercizio (eccetto beni pluriennali e lavoro)</li> </ul>
VA=VDP-CINT (Valore aggiunto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento di valore generato dal processo produttivo rispetto al valore dei consumi intermedi;</li> <li>Remunerazione del lavoro dipendente e familiare, dell'attività di impresa, degli ammortamenti, degli interessi e delle imposte</li> </ul>
CLAV (Costo del lavoro)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo del lavoro dipendente (salari + contributi)</li> </ul>
MOL=VA-CLAV (Margine operativo lordo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risultato della gestione operativa al lordo degli ammortamenti;</li> <li>Remunerazione del lavoro familiare, dell'attività di impresa, degli ammortamenti, degli interessi e delle imposte.</li> </ul>

\* per semplicità si suppone nulla la variazione del magazzino prodotti

Per calcolare gli indicatori economici aziendali sono stati inoltre rilevati i seguenti parametri:

- UL e UL\_FAM unità lavorative totali e familiari;
- PUA entità del pagamento unico aziendale;
- FTA entità dei pagamenti agro-ambientali e di imboschimento (solo quota manutenzione e mancato reddito).

#### *Gli indicatori economici aziendali*

Il criterio prescelto per la selezione degli indicatori economici aziendali è stato quello di interpretare soddisfacentemente ognuna delle le principali componenti della redditività aziendale (da qui *sub-componenti* economiche):

1. il valore della produzione;
2. il valore aggiunto;
3. la redditività del lavoro imprenditoriale;
4. la dipendenza dai contributi PAC;
5. il grado di diversificazione produttiva.

Gli indicatori, suddivisi per la sub-componente di pertinenza, sono riportati di seguito:

### Valore della produzione

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE
$\frac{VDP}{SAU}$	Euro	Valore della produzione ponderato sulla SAU
$\frac{VDP}{UL}$	Euro	Valore della produzione ponderato sulle UL

### Valore aggiunto

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE
$\frac{VA}{VDP}$	%	Incidenza del valore aggiunto sul valore della produzione
$\frac{VA}{SAU}$	Euro	Valore aggiunto per ettaro di SAU
$\frac{VA}{UL}$	Euro	Valore aggiunto per UL

### Redditività del lavoro imprenditoriale

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE
$\frac{MOL}{VDP}$	%	Incidenza del margine operativo lordo sul valore della produzione
$\frac{(MOL + PUA + FTA)}{UL\_FAM}$	Euro	Redditività operativa del lavoro familiare/imprenditoriale al lordo degli ammortamenti

### Dipendenza dai contributi PAC

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE
$\frac{(PUA + FTA)}{(MOL + PUA + FTA)}$	%	Incidenza del valore aggiunto sul valore della produzione

### Grado di diversificazione produttiva

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE
<i>DI</i>	Adimensionale	Indice di diversificazione (Gollop-Monahan Index – GMI)

### *Il bilancio economico sulle attività multifunzionali*

I dati economici relativi alle attività multifunzionali consentono la ricostruzione di un bilancio economico sulle attività multifunzionali metodologicamente assimilabile ad un bilancio parziale, illustrato nella tabella 2.11.

*Tabella 2.11 Struttura sintetica del bilancio economico sulla multifunzionalità*

<b>PARAMETRO</b>	<b>DEFINIZIONI</b>
VDP_MF (Valore della produzione)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valore della produzione derivante da attività multifunzionali (sez. Ateco ≠ A)</li></ul>
COPP_MF (Costo opportunità multifunzionale)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valore delle materie prime aziendali reimpiegate nei processi di trasformazione/vendita diretta e ristorazione</li><li>• Calcolato come costo opportunità ovvero valore a cui si rinuncia non collocando le materie prime sul mercato</li></ul>
CINT_MF (Consumi intermedi multifunzionali)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costo dei fattori produttivi e servizi utilizzati nel corso dell'esercizio per attività multifunzionali (comprensivi del costo opportunità multifunzionale ed esclusivi dei beni pluriennali e lavoro)</li></ul>
VA_MF=VDP_MF-CINT_MF (Valore aggiunto multifunzionale)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incremento di valore generato dal processo produttivo multifunzionale rispetto a al valore dei consumi intermedi intermedi multifunzionali;</li></ul>

Per calcolare gli indicatori economici sulla multifunzionalità sono stati, inoltre, rilevati i seguenti parametri:

- UL\_MF unità lavorative coinvolte nelle attività multifunzionali;
- INV\_MF costo degli investimenti finalizzati ad attività multifunzionali effettuati negli ultimi dieci anni.

### *Gli indicatori economici sulla multifunzionalità*

Il set di indicatori utilizzati per l'analisi delle aziende multifunzionali viene riportato nella tabella 2.12.

*Tabella 2.12 – Indicatori economici sulla multifunzionalità*

<b>INDICATORE</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>DEFINIZIONE</b>
$\frac{VDP\_MF}{VDP}$	%	Incidenza del valore della produzione da attività multifunzionali sul totale
$\frac{UL\_MF}{UL}$	%	Incidenza delle UL dedicate ad attività multifunzionali sul totale
$\frac{VDP\_MF}{COPP\_MF}$	Euro	Valore della produzione da attività multifunzionali per euro di materia prima trasformata (si considerano solo attività di trasformazione alimentare)
$\frac{VA\_MF}{CINT\_MF}$	Euro	Valore aggiunto da attività multifunzionali per euro di consumi intermedi multifunzionali (comprensivi del valore della materia prima trasformata)
$\frac{VA\_MF}{UL\_MF}$	Euro	Valore aggiunto da attività multifunzionali per UL dedicata ad attività multifunzionali
$\frac{INV\_MF}{SAU}$	Euro	Valore degli investimenti finalizzati ad attività multifunzionali per ettaro di SAU
$\frac{INV\_MF}{UL\_MF}$	Euro	Valore degli investimenti finalizzati ad attività multifunzionali per UL multifunzionale

## 2.2.2 Indicatori agronomici

### *Raccolta dati in azienda*

Attraverso un questionario, piuttosto dettagliato ma di facile compilazione, sono state rilevate le informazioni necessarie per il calcolo dei valori da attribuire ai singoli indicatori. Il questionario è stato compilato tramite intervista diretta dell'imprenditore agricolo, in 70 aziende rappresentative della realtà del Parco (le stesse su cui è stata condotta l'indagine economica). A supporto delle indicazioni ottenute tramite intervista è stata consultata tutta la documentazione cartacea ed informatica presente in azienda (fascicolo aziendale aggiornato, domanda di contributo unico, libretto di controllo di assegnazione e consumi dei carburanti agricoli, quaderno di campagna, registro di stalla, sistema di tracciabilità dell'alimentazione animale, gestione delle diete degli animali, documentazione relativa alla gestione dei reflui zootecnici, fatture di vendita delle produzioni agricole e zootecniche e fatture di acquisto di tutti i fattori della produzione e degli alimenti per l'allevamento).

Il tempo di compilazione per ognuna delle aziende è variato da 2 a 4 ore, a seconda della complessità della gestione aziendale e della differenziazione delle attività in essere.

Altre 4 ore circa, per ognuna delle aziende monitorate, sono state necessarie per implementare, su un foglio di calcolo appositamente predisposto, i dati rilevati e calcolare i valori da attribuire ai singoli indicatori. Le aziende sono state visitate mediamente 4 volte nell'arco dei due anni di indagine, al fine di ottenere dati attendibili sulla gestione delle colture, sulle rotazioni applicate e sulla gestione degli allevamenti zootecnici.

### *Scelta degli indicatori*

Per definire l'efficienza delle aziende agricole monitorate e la loro sostenibilità agronomica sono stati valutati differenti aspetti, che possono essere riassunti nei seguenti comparti di studio (sub-componenti agronomiche):

- organizzazione strutturale delle aziende ed uso del suolo;
- gestione ed efficienza dei flussi aziendali di elementi nutritivi;
- gestione degli input energetici;
- gestione della risorsa acqua;
- gestione degli agrofarmaci.

Dopo una approfondita revisione della letteratura nazionale ed internazionale, per ognuno di questi comparti sono stati scelti una serie di indicatori che fossero in grado di descrivere nel miglior modo possibile l'evolversi della gestione agronomica dell'azienda nel tempo, che fossero facilmente calcolabili con un raccolta sistematica dei dati aziendali e richiedessero il minor numero possibile di misurazioni puntuali.

Il sistema considerato per il calcolo degli indicatori è stata l'azienda agricola nel suo complesso e tutti gli indicatori quantitativi sono espressi come valore medio riferito ad un ettaro di superficie agricola utilizzata (SAU).

### *Organizzazione della struttura aziendale e gestione della superficie agricola utilizzata*

La struttura e l'utilizzazione annuale del suolo di ognuna delle aziende visitate è stata classificata sulla base di indicatori che esprimono in percentuale la presenza e l'estensione di determinate colture e la loro gestione. Una seconda

serie di indicatori consente di ottenere un giudizio di base sulla gestione agronomica del suolo e della fertilità. In Tabella 2,13 viene riportato l'elenco degli indicatori che sono stati calcolati nella prima fase di elaborazione dati, il loro metodo di calcolo semplificato e, accanto a quelli che sono stati scelti nella fase di aggregazione, una sigla (A seguita da numero) che li contraddistingue nel prosieguo del documento.

*Tabella 2.13 Indicatori descrittivi della componente agronomica relativa alla struttura aziendale e alla gestione della superficie agricola utilizzata.*

<b>Codice SOSTARE</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Metodo di calcolo</b>
A16	Rotazione (% SAU)	La percentuale di SAU, al netto dei prati permanenti, che in due anni successivi presenta colture diverse
	Numero di colture presenti (n)	Numero di colture differenti coltivate in azienda in una annata agraria
	Diversità colturale (n)	Valore ponderato sulla SAU delle colture presenti in una annata agraria
A19	Ettari con doppia coltura (% SAU)	La percentuale di SAU coltivata con 2 o più colture nella medesima stagione agraria
A20	Presenza di leguminose (% SAU)	La percentuale di SAU con colture leguminose, sia foraggere che da granella
A21	Copertura invernale del suolo (% SAU)	La percentuale di SAU con colture che coprono il suolo nel periodo invernale
A22	Presenza di prati (% SAU)	La percentuale di SAU occupata da prati permanenti
A91	Superficie arata nell'anno (% SAU)	Numero di ettari arati in un anno espressi in percentuale sulla SAU. Il valore può essere superiore al 100% nel caso in cui le superficie aziendali vengano interessate da più operazioni di aratura nella stessa annata agraria
A92	Superficie con apporto di S.O. (% SAU)	La percentuale di SAU su cui viene apportata sostanza organica (da reflui zootecnici, da residui colturali, da ammendanti organici)

#### *Gestione ed efficienza dei flussi aziendali di elementi nutritivi*

La valutazione dei flussi di elementi nutritivi a livello di azienda nel suo complesso è stata effettuata attraverso il computo dei bilanci aziendali lordi relativamente ai tre elementi azoto, fosforo e potassio. Il calcolo dei bilanci è stato effettuato basandosi su metodologie standardizzate, quali IRENA definita dall'European Environment Agency (COM, 2000) o il Whole Farm Balance (Spears et al., 2003a, b), che prevedono la quantificazione degli elementi nutritivi che entrano in azienda (con i concimi minerali e organici, i reflui, gli alimenti e i prodotti per la lettiera, l'azotofissazione, le deposizioni atmosferiche, gli animali

per il reintegro della mandria) cui vanno sottratti gli elementi che lasciano il sistema (con i prodotti e sottoprodotti delle colture agrarie, i prodotti zootecnici, i reflui ceduti e gli animali a fine carriera). In ognuno dei bilanci il risultato può essere positivo ed indicare un surplus più o meno elevato oppure essere negativo ed indicare un deficit e, quindi, un eventuale rischio di impoverimento del sistema nel lungo periodo.

Oltre ai bilanci aziendali sono stati quantificati alcuni indicatori intermedi che consentono una valutazione più puntuale di alcuni punti critici del sistema (quantità di concimi minerali impiegati per ettaro di SAU) ed efficienze di utilizzo (rapporto tra kg acquistati e kg venduti con la produzione, energia prodotta (MJ) per kg di elemento nutritivo acquistato). Per meglio quantificare gli asporti aziendali delle colture agrarie, nel corso del progetto, sono stati prelevati oltre 250 campioni di granelle e foraggi venduti che sono stati analizzati per i loro contenuti in azoto, fosforo e potassio. In Tabella 2.14 vengono riportati gli indicatori calcolati.

*Tabella 2.14. Indicatori descrittivi della componente agronomica relativa ai flussi e alla gestione degli elementi nutritivi azoto, fosforo e potassio nel sistema azienda.*

<b>Codice SOSTARE</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Metodo di calcolo</b>
A24	Azoto minerale impiegato ad ettaro (kg N/ha SAU)	kg di azoto da concimi minerali impiegati per ettaro di SAU
	Azoto di origine extra-aziendale (kg N/ha SAU)	kg di azoto acquistati con i concimi minerali, gli alimenti, la lettiera, gli animali, cui si aggiungono i reflui di provenienza extra-aziendale e l'azoto derivante da azotofissazione
A27	Azoto – Bilancio aziendale lordo (kg N/ha SAU)	Differenza tra azoto entrato nel sistema azienda e azoto asportato con i prodotti e sottoprodotti agricoli
	Azoto – efficienza	Rapporto tra i kg di azoto asportato e i kg di azoto extra-aziendale impiegato
	Azoto produttivo	GJ prodotti per kg di azoto acquistato
A33	Fosforo minerale impiegato ad ettaro (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha SAU)	kg di P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> da concimi minerali impiegati per ettaro di SAU
	Fosforo – Bilancio aziendale lordo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha SAU)	Differenza tra fosforo entrato nel sistema azienda e fosforo asportato con i prodotti e sottoprodotti agricoli
A38	Potassio minerale impiegato ad ettaro (kg K <sub>2</sub> O/ha SAU)	kg di K <sub>2</sub> O da concimi minerali impiegati per ettaro di SAU
	Potassio - Bilancio aziendale lordo (kg K <sub>2</sub> O/ha SAU)	Differenza tra potassio entrato nel sistema azienda e potassio asportato con i prodotti e sottoprodotti agricoli

### *Gestione degli input energetici*

La gestione della componente energetica aziendale è stata valutata quantificando i flussi in entrata e in uscita di energia diretta e indiretta che si verificano annualmente a livello aziendale per le operazioni di campo e per le attività di allevamento.

Il consumo di energia diretta è rappresentato in larga misura dai combustibili fossili, che, nella zona del Parco, vengono utilizzati principalmente per autotrazione e per la produzione di calore per l'essiccazione dei prodotti agricoli. Una seconda voce di consumo di energia diretta è rappresentata dall'energia elettrica che viene principalmente utilizzata per l'alimentazione dei motori degli essiccatoi e, nelle aziende zootecniche, per il funzionamento dei mulini e delle sale di mungitura, per il raffreddamento del latte e per l'illuminazione e il condizionamento degli ambienti di allevamento. Gli input indiretti di energia sono costituiti da tutti i fattori produttivi impiegati per la produzione e riguardano principalmente le sementi, gli agrofarmaci (diserbanti, insetticidi, fungicidi e coadiuvanti), i fertilizzanti, le macchine operatrici, la plastica, gli alimenti, gli integratori e la lettiera acquistati. Gli output aziendali sono costituiti da tutti i prodotti venduti (prodotti e sottoprodotti delle colture agrarie e di allevamento, dagli animali a fine carriera, dai reflui ceduti). Tutti i flussi di massa in entrata e in uscita sono stati trasformati in energia equivalente utilizzando appropriati coefficienti ricavati dalla letteratura internazionale (Meul et al., 2007; Cruse et al., 2010). Gli indicatori calcolati sono riportati in Tabella 2.15.

*Tabella 2.15 Indicatori descrittivi della componente agronomica relativa agli input e output energetici delle aziende studiate.*

<b>Codice SOSTARE</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Metodo di calcolo</b>
	Consumo gasolio (kg/ha)	Quantità di gasolio consumata per ha di SAU
A41	Consumo diretto di energia fossile (GJ/ha SAU)	Equivalente energetico di gasolio, lubrificanti, elettricità, metano, GPL impiegati per la produzione
	Consumo di energia (GJ/ha SAU) da fattori produttivi	Equivalente energetico di sementi, agrofarmaci, fertilizzanti, attrezzature, alimenti zootecnici, lettiera, plastica impiegati per le produzioni
	Consumo totale di energia (GJ/ha SAU)	Consumo totale di energia diretta e indiretta per ettaro di SAU
	Energia asportata con i prodotti agricoli (GJ/ha SAU)	Energia contenuta nei prodotti agricoli venduti
	Energia asportata con i prodotti zootecnici (GJ/ha SAU)	Energia contenuta nei prodotti zootecnici venduti, negli animali a fine carriera e nei reflui
A46	Energia asportata dall'azienda (GJ/ha SAU)	Energia totale asportata dell'azienda
A48	Efficienza energetica	Rapporto tra energia prodotta e venduta con i prodotti agricoli e zootecnici ed energia diretta e indiretta impiegata per le attività produttive

### *Gestione della risorsa acqua*

Il territorio del Parco del Ticino compreso nelle province di Milano e Pavia, come del resto quasi tutta la Pianura Padana, è caratterizzato dalla presenza di grandi canali irrigui e da una rete distributiva molto efficiente che consente di utilizzare l'acqua per l'irrigazione dopo che la stessa è già stata utilizzata per la produzione di energia elettrica (Segrè et al., 2006). Inoltre l'acqua distribuita alle colture agrarie mediante scorrimento o sommersione avviene quasi sempre senza l'ausilio di mezzi meccanici, e permette di alimentare fonti di irrigazione che possono essere nuovamente riutilizzate. La raccolta superficiale delle colature dagli appezzamenti irrigati nei canali colatori consente nuovi interventi irrigui a valle, mentre la percolazione nel sottosuolo alimenta in maniera consistente le falde idriche sotterranee. Parte delle acque riaffiora naturalmente attraverso i fontanili e viene nuovamente utilizzata per le operazioni di irrigazione; un'altra parte può essere utilizzata per scopi diversi (industriali e potabili) attraverso il sollevamento meccanico da pozzi. Inoltre, l'acqua utilizzata in inverno, su alcune tipologie di colture prative permanenti (marcite), può costituire un habitat funzionale per il mantenimento della biodiversità, che in una zona naturale protetta diventa un obiettivo prioritario.

Nel progetto si è quindi proceduto a definire degli indicatori per la sostenibilità dell'utilizzo dell'acqua irrigua e della sua efficienza, limitandosi a considerare meno sostenibili quelle situazioni in cui l'acqua viene impiegata per l'irrigazione con il consumo di energia diretta, attraverso sistemi di sollevamento più o meno dispendiosi. In tabella 2.16 vengono illustrati gli indicatori calcolati per questo comparto.

*Tabella 2.16 Indicatori descrittivi della componente agronomica relativa alla gestione della risorsa acqua nelle aziende studiate.*

<b>Codice SOSTARE</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Metodo di calcolo</b>
A49	Superficie su cui non si utilizza acqua di irrigazione (% SAU)	Percentuale della SAU che non viene irrigata per l'intera annata agraria
	Utilizzo della risorsa acqua (m <sup>3</sup> /ha SAU)	Quantitativo di acqua che viene utilizzata in un anno per le operazioni di irrigazione o sommersione (m <sup>3</sup> /ha SAU)
A51	Superficie su cui si utilizza acqua per l'irrigazione con consumo di energia	Percentuale della SAU soggetta ad irrigazione con idrovora con trattrice, rotolone semovente, idropompa elettrica, pompa da pozzo
A52	Superficie su cui si utilizza acqua per l'irrigazione da falde sotterranee	Percentuale della SAU soggetta ad irrigazione utilizzando acqua proveniente da falde sotterranee
	Energia impiegata per l'irrigazione (GJ/ha di SAU)	Energia diretta impiegata nelle operazioni di irrigazione per ettaro di SAU

### *Gestione degli agrofarmaci*

Nei sistemi agricoli intensivi il diserbo è una pratica agronomica indispensabile per la riuscita delle colture e diventa fattore importante in quei sistemi che hanno ridotto drasticamente l'utilizzo degli avvicendamenti colturali e delle operazioni meccaniche di controllo della flora infestante. La monosuccessione di colture come riso e mais ha inoltre accentuato i problemi legati alla presenza di elevate popolazioni di insetti dannosi che vengono contrastati con trattamenti insetticidi, piuttosto che con pratiche agronomiche alternative, quali l'avvicendamento. La gestione degli agrofarmaci ha previsto quindi il calcolo di indicatori semplici in grado di caratterizzare le strategie di diserbo applicate a livello aziendale e il calcolo di indicatori più complessi per la quantificazione dei potenziali rischi ecotossicologici derivanti dallo svolgimento di questa pratica (OECD, 2005). A questo proposito sono stati calcolati 3 indicatori di pressione aziendale idonei a quantificare le superfici che non ricevono trattamenti con agrofarmaci e a quantificare le dosi di principi attivi impiegati per ettaro e il numero di trattamenti equivalenti effettuati, prendendo a riferimento la dose media applicabile di ogni singolo principio attivo utilizzato e rapportandola alla superficie effettivamente trattata. Sono stati inoltre calcolati gli indici di stima dei potenziali effetti ecotossicologici (Load index) conseguenti all'applicazione dei differenti agrofarmaci su organismi non obiettivo, secondo la metodologia proposta da Bechini e Castoldi (2009). Le categorie di organismi non obiettivo considerate sono state quelle relative ai mammiferi (ratti), pesci, alghe e api (Tabella 2.17). Per il calcolo del numero di trattamenti equivalenti e dei differenti Load Index è stato predisposto un apposito foglio di Microsoft Excel, dopo aver raccolto i dati relativi a tutti i principi attivi (diserbanti, insetticidi e fungicidi) utilizzati nelle aziende monitorate nei due anni di progetto. Nel database sono stati riportati per ogni prodotto commerciale utilizzato le dosi di etichetta massime e minime applicabili per ogni coltura e, per ogni singolo principio attivo, i valori di LD50 per mammiferi e api e di LC50 per pesci e alghe. I valori sono stati ricavati dal database PPDB (Pesticide Properties Database, 2011), disponibile online e contenente tutte le informazioni relative alle proprietà fisico-chimiche ed ecotossicologiche dei principi attivi contenuti nei diserbanti, pesticidi e fungicidi utilizzabili in agricoltura.

*Tabella 2.17 Indicatori descrittivi della componente agronomica relativa alla gestione degli agrofarmaci nelle aziende studiate.*

<b>Codice SOSTARE</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Metodo di calcolo</b>
A54	Superficie non trattata (% SAU)	Percentuale della SAU che in una annata agraria non riceve trattamenti con agrofarmaci
	Quantità di agrofarmaci (kg p.a./ha SAU)	Quantità di principi attivi utilizzati nel complesso per unità di SAU
A55	Prodotti fitosanitari (n trattamenti/ha SAU)	Sommatoria del numero di trattamenti che equivalgono alla dose media di principio attivo impiegabile per unità di SAU
A59	Load index - ratti <sup>1</sup>	Sommatoria degli indici di stima dei potenziali effetti ecotossicologici su ratti calcolati per tutti i principi attivi utilizzati sulla superficie aziendale
	Load index - pesci <sup>1</sup>	Sommatoria degli indici di stima dei potenziali effetti ecotossicologici su pesci calcolati per tutti i principi attivi utilizzati sulla superficie aziendale
A61	Load index - alghe <sup>1</sup>	Sommatoria degli indici di stima dei potenziali effetti ecotossicologici su alghe calcolati per tutti i principi attivi utilizzati sulla superficie aziendale
A90	Load index - api <sup>1</sup>	Sommatoria degli indici di stima dei potenziali effetti ecotossicologici su api calcolati per tutti i principi attivi utilizzati sulla superficie aziendale

<sup>1</sup>Calcolati secondo Bechini e Castoldi (2009)

### 2.2.3 Indicatori ecologici

*L'indice di valutazione ambientale proposto per la valutazione della biodiversità vegetale*

L'indice della qualità ambientale è stato calcolato per 14 aziende target, codificate per la tutela della privacy.

Gli indicatori di base indagati sono 6, riuniti nelle seguenti 2 sottodimensioni:

EL1 - Valenza naturalistica	L01 - Elementi a sviluppo lineare
	L02 - Elementi a sviluppo areale
	L03 - Elementi puntiformi
EL2 - Landscape ecology	L04 - Dimensione patches di vegetazione autoctona
	L05 - Indice di frattalità
	L06 - Indice di prossimità

Il valore massimo dell'indice complessivo, ottenuto dalla somma dei 6 indicatori, è stato stabilito pari a 100 punti; per mantenere chiuso il valore di valutazione è stato necessario fissare un valore soglia per ciascuna componente indagata, al di sopra del quale il valore viene semplicemente tagliato. Il punteggio soglia più elevato, pari a 40 punti, è stato attribuito agli elementi areali (boschi, arbusteti, vegetazione erbacea), in quanto dotati di una maggiore complessità ed integrità data proprio dalla loro estensione spaziale. Agli elementi lineari, anch'essi molto importanti perché spesso è quanto di più naturale rimane in aziende a conduzione convenzionale (*Bocchi et al., 2004*), è stato dato massimo punteggio pari a 30 punti. Seguono poi, per importanza, la presenza di specie floristiche di particolare valore ecologico e/o perché incluse nella LR 10/2008 sulla flora protetta (max 15 punti) e gli indicatori di landscape ecology (max 15 punti).

A ciascuna componente indagata è stato attribuito un punteggio che tenga in considerazione la rispettiva valenza naturalistica, che è maggiore per gli elementi di elevato interesse conservazionistico, mentre si abbassa gradualmente fino a 0 per quegli elementi che non danno alcun contributo (es. strade, coltivi, aree antropiche).

I punteggi delle componenti indagate sono stati ponderati sulla superficie dell'azienda, per evitare di penalizzare le aziende piccole e sovrappremiare quelle estensivamente più ampie. Proprio nell'ottica di effettuare delle comparazioni tra aziende, è infatti più corretto valutare la proporzione dei singoli elementi rispetto al totale della superficie gestita dall'azienda, esprimendo quindi la qualità naturalistica dell'azienda per unità di superficie. Fa eccezione la valutazione delle specie floristiche che, trattandosi di dati puntiformi, mal si presta ad essere messo in relazione con la superficie dell'azienda. È tuttavia naturale aspettarsi che aziende più ampie abbiano maggiori potenzialità di ospitare specie rare, rispetto alle aziende più piccole.

Di seguito si riportano i punteggi attribuiti a ciascuna tipologia elementare, basati sul valore intrinseco in termini floristici e vegetazionali e sulla base dell'espressione floristica, più o meno compromessa dalla presenza di specie esotiche.

## **L01) ELEMENTI A SVILUPPO LINEARE (max 30 punti)**

### A 1. Filari alberati / siepi

A 1.1 Prevalenza di specie autoctone (**punti 6**)

A 1.2 Prevalenza di specie alloctone o coltivate (**punti 3**)

### A 2. Fossi, rogge e canali con acque fluenti

A 2.1 Fossi, rogge naturali con acqua permanente e vegetazione naturale (**punti 12**)

A 2.2 Canali dragati con vegetazione naturale (**punti 9**)

A 2.3 Canali artificiali con vegetazione naturale (**punti 6**)

A 2.4 Canali artificiali o dragati privi o quasi di vegetazione (**punti 0**)

### A 3. Strade (**punti 0**)

*I punteggi vengono ponderati sulla superficie totale dell'azienda; ogni 1 % di superficie occupata dal tipo viene moltiplicato per il relativo punteggio.*

## **L02) ELEMENTI A SVILUPPO AREALE (max 40 punti)**

### B 1. Aree naturali o seminaturali

B 1.1 Bosco (*anche superfici minime, purché cartografabili alla scala 1:10.000*)

B 1.1.1 Habitat prioritario (\*) della Direttiva 92/43 CEE (**punti 12**)

B 1.1.2 Habitat della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario (**punti 10**)

B 1.1.3 Altro tipo, con prevalenza di specie forestali e arbustive autoctone (**punti 8**)

B 1.1.4 Altro tipo, con prevalenza di specie forestali e arbustive alloctone (**punti 4**)

### B 1.2 Arbusteto

B 1.2.1 Habitat prioritario (\*) della Direttiva 92/43 CEE (**punti 12**)

B 1.2.2 Habitat della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario (**punti 10**)

B 1.2.3 Altro tipo, con prevalenza di specie arbustive autoctone (**punti 8**)

B 1.2.4 Altro tipo, con prevalenza di specie arbustive alloctone (**punti 4**)

### B 1.3 Vegetazione erbacea

B 1.3.1 Habitat prioritario (\*) della Direttiva 92/43 CEE (**punti 12**)

B 1.3.2 Habitat della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario (**punti 10**)

B 1.3.3 Altro tipo, con prevalenza di specie erbacee autoctone (**punti 8**)

B 1.3.4 Altro tipo, con prevalenza di specie erbacee alloctone (**punti 4**)

### B 2. Incolti (ex coltivi) (**punti 3**)

### B 3. Coltivi

B 3.1 Seminativi (**punti 0**)

B 3.2 Impianti forestali di specie esotiche o cultivar (**punti 2**)

B 3.3 Impianti forestali di specie autoctone (**punti 4**)

### B 4. Aree antropiche (es edifici, piazzali) (**punti 0**)

### B 5. Pozze artificiali (**punti 0**)

*I punteggi vengono ponderati sulla superficie totale dell'azienda; ogni 1 % di superficie occupata dal tipo viene moltiplicato per il relativo punteggio.*

### L03) ELEMENTI PUNTIFORMI (max 15 punti)

Gli elementi puntiformi corrispondono alla presenza di specie floristiche di interesse conservazionistico; per semplificare la valutazione di questo indicatore, proponiamo elenchi di specie target, la cui presenza è indicatrice di condizioni di naturalità degli ecosistemi. Per ciascuna specie si riporta l'habitat in cui vive, in accordo con la classificazione riportata ai punti A e B.

Per stilare l'elenco delle specie ci si è riferiti al manuale della Regione Lombardia guida tecnica alla LR 10/2008 inerente la "Flora e piccola fauna protette in Lombardia", disponibile sul sito web

[http://www.parcobarro.lombardia.it/Ir10/index.php?title=Pagina\\_principale](http://www.parcobarro.lombardia.it/Ir10/index.php?title=Pagina_principale). Qui sono riportate fotografie, descrizioni e distribuzioni su base provinciale delle specie citate.

#### C 1. Flora

##### C 1.1 Specie floristiche dell'allegato II e IV della Direttiva 92/43 CEE (punti 5)

<b>Specie</b>	<b>Famiglia</b>	<b>Habitat</b>
<i>Marsilea quadrifolia</i>	Marsileaceae	A2
<i>Isoetes malinverniana</i>	Isoetaceae	A2

##### C 1.2 Altre specie floristiche di interesse conservazionistico, per la Lombardia specie della LR 10/2008 elenco C1 (punti 2).

<b>Specie</b>	<b>Famiglia</b>	<b>Habitat</b>
<i>Osmunda regalis</i>	Osmundaceae	B1.1, [A2]
<i>Salvinia natans</i>	Salviniaceae	A2
<i>Silene viscaria</i>	Caryophyllaceae	B1.3
<i>Dianthus</i> , varie specie	Caryophyllaceae	B1.1, B1.3, [A2]
<i>Anemone</i> s.l.	Ranunculaceae	B1.1
<i>Ranunculus</i> sect. <i>Batrachium</i>	Ranunculaceae	A2
<i>Saxifraga bulbifera</i>	Saxifragaceae	B1.3
<i>Ludwigia palustris</i>	Lythraceae	A2
<i>Hottonia palustris</i>	Primulaceae	A2
<i>Nymphoides peltata</i>	Menyanthaceae	A2
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	Scrophulariaceae	B1.1
<i>Veronica catenata</i>	Scrophulariaceae	[A2], B1.3
<i>Utricularia</i> , varie specie	Lentibulariaceae	A2
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Asteraceae	[A2], B1.3
<i>Senecio paludosus</i>	Asteraceae	[A2], B1.3
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Alismataceae	A2, B1.3
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Hydrocharitaceae	A2
<i>Potamogeton</i> , varie specie	Potamogetonaceae	A2
<i>Allium angulosum</i>	Liliaceae	B1.3
<i>Asparagus tenuifolius</i>	Liliaceae	B1.1
<i>Leucojum aestivum</i>	Amaryllidaceae	B1.1, [A2], B1.3
<i>Galanthus nivalis</i>	Amaryllidaceae	B1.1
<i>Iris sibirica</i>	Iridaceae	B1.1
<i>Crocus biflorus</i>	Iridaceae	B1.3
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	Cyperaceae	A2, B1.3
<i>Eleocharis palustris</i>	Cyperaceae	[A2]
Orchidaceae, tutte le specie	Orchidaceae	B1.1, B1.2, B1.3, A2

C 1.3 Specie nemorali non appartenenti alle categorie precedenti, e specie della LR 10/2008 elenco C2 e dell'all. V della Direttiva Habitat (**punti 1**)

<b>Specie</b>	<b>Famiglia</b>	<b>Habitat</b>
<i>Equisetum hyemale</i>	<i>Equisetaceae</i>	B1.1
<i>Caltha palustris</i>	<i>Ranunculaceae</i>	B1.1, [A2]
<i>Hypericum tetrapterum</i>	<i>Hypericaceae</i>	[A2], B1.3
<i>Rorippa amphibia</i>	<i>Brassicaceae</i>	[A2], B1.3
<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Fabaceae</i>	[A2], B1.3
<i>Dictamnus albus</i>	<i>Rutaceae</i>	B1.1
<i>Galium palustre</i>	<i>Rubiaceae</i>	[A2], B1.3
<i>Scutellaria galericulata</i>	<i>Lamiaceae</i>	[A2], B1.3
<i>Gratiola officinalis</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	[A2], B1.3
<i>Bidens cernua</i>	<i>Asteraceae</i>	[A2], B1.3
<i>Alisma lanceolatum</i>	<i>Alismataceae</i>	A2, B1.3
<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Butomaceae</i>	A2, B1.3
<i>Erythronium dens-canis</i>	<i>Liliaceae</i>	B1.1
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Liliaceae</i>	B1.1
<i>44uscus aculeatus</i>	<i>Liliaceae</i>	B1.1
<i>Leucojum vernum</i>	<i>Amaryllidaceae</i>	B1.1, B1.3
<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Iridaceae</i>	A2, B1.1
<i>Arum italicum</i>	<i>Araceae</i>	B1.1
<i>Carex liparocarpos</i>	<i>Cyperaceae</i>	B1.1
<i>Carex riparia</i>	<i>Cyperaceae</i>	A2
<i>Scilla bifolia</i>	<i>Liliaceae</i>	sp. nemorale

*Per ogni azienda si sommano i punteggi delle singole specie presenti. Se una specie dovesse afferire a più categorie prende il punteggio della categoria più elevata.*

## **EL2) LANDSCAPE ECOLOGY (max 15 punti)**

Tale indice è stato costruito in collaborazione con il Joint Research Centre (JRC) di Ispra, specializzato nell'uso di specifici software in ambiente GIS (Fragstat e ArcGis).

Gli studi scientifici di settore evidenziano come la forma di una comunità vegetale sia decisamente importante nel determinare a priori alcune caratteristiche delle fitocenosi stesse. La penetrazione delle specie esotiche, che rappresenta indubbiamente un grosso problema per la conservazione della biodiversità, in particolare per le specie autoctone degli ecosistemi di pianura; tuttavia, questa perdita sembra sia ostacolata se la comunità vegetale ha una superficie superiore ad un ettaro ed una forma non allungata; la capacità di penetrazione delle esotiche dopo 50 m lineari sarebbe infatti drasticamente ridotta (Buffa, 2009). In questi termini, importante risulta anche la forma del perimetro della patch, poiché più questo è sinusoidale e frastagliato, maggiore sarà la possibilità di penetrazione delle esotiche. Infine, sempre nella letteratura scientifica è riportato che maggiore è la distanza tra due patch della medesima tipologia e minore è la potenzialità di interscambio genetico, con la conseguente riduzione

della ricchezza floristica delle comunità per aumento delle barriere ecologiche nel processo di dispersione.

Su questi aspetti si è concentrato lo sviluppo dell'indice di landscape ecology, ripartito in 3 diversi indicatori, ed applicato ai soli habitat naturali o seminaturali, aventi quindi punteggi > 0. Gli indicatori proposti sono volti a misurare, per ciascuna azienda, la capacità di contenimento dell'espansione di specie esotiche, e di mantenimento del flusso genico tra le comunità (vegetali e/o animali) autoctone. La scelta degli indicatori si basa sui seguenti tre criteri:

1) la capacità di penetrazione delle piante esotiche all'interno di comunità vegetali autoctone si riduce dopo 50 m dalla fonte di dispersione (Buffa 2009):

→ **Indicatore L04. Dimensione dei patches di vegetazione autoctona:** premiare i patches significativamente grandi che evitano l'ingresso delle specie esotiche: 5 punti ogni 1% di superficie di una patch (rispetto alla sup. totale dell'azienda) che dista più di 50 m lineari dal confine della stessa;  
- intervallo di valori: tra 0 e 5 (valore soglia)

2) la capacità di penetrazione delle specie esotiche aumenta all'aumentare della sinuosità e dell'irregolarità della forma dei patches:

→ **Indicatore L05. Indice di frattalità (FRAC)**, calcolato con il software Fragstat, adottando per ciascuna azienda la media ponderata sulle dimensioni dei patches. Questo è basato sul rapporto perimetro-area ed è tale da riflettere la complessità della forma dei patches indipendentemente dalla dimensione degli stessi. Per il calcolo dell'indice EL05 sono stati presi in considerazione solo le classi di habitat naturali o seminaturali autoctoni; per ciascuna azienda è stata calcolata la media ponderata sulle dimensioni dei patches.

$$FRAC = \frac{2 \ln(0.25 p_{ij})}{\ln a_{ij}}, \text{ dove } p = \text{perimetro e } a = \text{area e } 1 \leq FRAC \leq 2$$

Tale indice può assumere valori tra 1 (mancanza totale di sinuosità) e 2 (sinuosità massima), un intervallo limitato che rende pertanto più facile l'attribuzione del punteggio da 0 a 5, e il confronto tra le aziende, attraverso una normalizzazione che tiene conto della seguente operazione: [valore assoluto di FRAC - 2]\*5. Così otterremmo valori compresi tra 0 (sinuosità massima) e 5 (sinuosità minima).

Tale indice si applica ai soli elementi di naturalità autoctoni o con prevalenza di specie autoctone, afferenti al solo indicatore EL02.

3) il flusso genico tra le popolazioni è garantito dal mantenimento della connessione funzionale tra i patches di un habitat:

→ **Indicatore L06. Euclidean Distance**, calcolato prima come mediana internamente ad ogni singola classe, e poi come media tra le diverse classi, equivale alla distanza di un patch da quello più vicino appartenente alla stessa classe. La distanza viene calcolata da centro a centro delle celle del raster e si applica ai soli elementi di naturalità autoctoni o con prevalenza di specie autoctone (indicatori EL01, 02).

*Procedura per la valutazione dell'indice di valore ambientale (biodiversità vegetale)*

Si procede con l'acquisizione delle ortofoto aggiornate delle diverse aziende e dei confini di proprietà, si esegue una fotointerpretazione preliminare delle immagini georeferenziate, in modo da stabilire delle semplici tipologie fisionomico-strutturali di uso del suolo, secondo delle categorie da noi definite. Si procede quindi con il lavoro di campo, per la validazione delle tipologie individuate a tavolino.

Una volta ottenute le carte definitive di uso del suolo, si calcolano in ambiente GIS le superfici delle singole patches individuate; queste si dividono per la superficie complessiva dell'azienda e si moltiplicano per 100. Si ottiene così il valore di copertura % della singola patch rispetto alla superficie totale dell'azienda. Per gli indicatori di L01 e L02, si moltiplica tale valore per il punteggio relativo alle singole tipologie, dopodichè si sommano i nuovi valori ottenuti, ricordando eventualmente di tagliare gli indicatori L01 e L02 ai rispettivi valori soglia di 30 e 40 punti.

L'indicatore L03, relativo alle specie floristiche, viene valutato sommando i punteggi relativi a tutte le specie presenti entro i confini dell'azienda, ricadenti nelle tipologie specificate ai punti C1.1, C1.2 e C1.3; anche in questo caso, l'indice L03 avrà valore soglia pari a 15 punti.

La sottodimensione EL2 è articolata in 3 indicatori di base, che possono assumere valore massimo (soglia) pari a 5 punti ciascuno, per un totale di 15 punti massimi totalizzabili. Ad eccezione di L04, che può essere calcolato con l'ausilio di un GIS quale Arcview o versioni superiori o analoghe, gli indicatori L05 e L06 necessitano di lavorare su file raster usando il software fragstat.

La somma dei contributi dei 6 indicatori di base L01-02-03-04-05-06 corrisponderà all'indice complessivo di valore ambientale, e sarà compreso tra 0 e 100 punti.

Da questo punto in poi, i valori grezzi ottenuti vengono gestiti dal JRC, che li trasformerà matematicamente in modo da garantire l'integrazione dell'indice ambientale con gli indicatori agronomico ed economico, in un unico indice complessivo di valutazione della multifunzionalità dell'azienda.

## 2.3 Aggregazione degli indicatori

Lo scopo principale del progetto SOSTARE è la messa a punto di un modello diagnostico per la valutazione della sostenibilità integrata (agronomica, economica ed ecologica) delle aziende agricole lombarde con un campione identificato all'interno del Parco del Ticino. Si è resa quindi necessaria l'identificazione di una metodologia capace di utilizzare ed integrare in modo opportuno gli indicatori di carattere agronomico, economico ed ecologico presentati nei precedenti capitoli, in modo da poter valutare, attraverso indicatori sintetici, le performance aziendali e i relativi modelli gestionali (convenzionale, basso input, biologico).

La metodologia sviluppata è stata poi la base per l'implementazione dell'applicazione informatica, utilizzabile direttamente dagli agricoltori o dai tecnici aziendali, che in maniera semplice e immediata possono conoscere le performance della propria azienda e di valutarne la sostenibilità integrata.

Di fatto, l'imprenditore agricolo viene messo nella condizione di poter effettuare autonomamente un esame diagnostico della propria azienda e del modello gestionale adottato e, dove necessario, può effettuare una simulazione comparativa con modelli di gestione alternativi.

### 2.3.1 Contesto teorico di riferimento

L'utilizzo di indicatori per la valutazione della sostenibilità del sistema agricolo nel suo complesso è una pratica così consolidata (Wascher, 2000; CEC, 2001; LANDSIS, 2001; EEA, 2005; CEC, 2006a, FAO, 2006) che la valutazione delle politiche agricole a livello comunitario viene effettuata attraverso un sistema di indicatori (CEC, 2006b; CEC, 2006c). A partire dagli anni '90 sono stati sviluppati modelli (van Cauwenbergh, 2007; van der Werf et al., 2007, Paracchini et al., 2008) che permettono l'analisi integrata di un sistema di indicatori per la valutazione dello stato degli agro-ecosistemi e della sostenibilità del sistema agricolo (a varie scale: europea, regionale, aziendale), per quanto riguarda i tre aspetti chiave della sostenibilità (ambientale, economica, sociale) sia presi singolarmente che integrati. I metodi applicabili a scala aziendale sono descritti nella tabella 2.18 (modificato da van der Werf & Petit, 2002; Raffaelli et al., 2005).

Tabella 2.18 Metodi applicabili per la valutazione delle sostenibilità del sistema agricolo

Metodo	Descrizione	Tipo di valutazione
Farmer sustainability index (FSI)	Valutazione dei metodi di produzione aziendale per lo sviluppo di un indice che rifletta la sostenibilità ecologica (Taylor <i>et al.</i> , 1993)	Sostenibilità ambientale
Sustainability of energy crops	Set di indicatori basati principalmente sull'analisi del ciclo di vita (Heijungs <i>et al.</i> , 1992a, b) utilizzati per valutare la sostenibilità ecologica ed economica di colture energetiche o conversioni a colture energetiche (Biewinga & van der Bijl, 1996)	Sostenibilità ecologica ed economica
Ecopoints (EP)	Metodo per assegnare un punteggio alle pratiche di gestione aziendale e di mantenimento del paesaggio per valutare l'estensificazione dell'utilizzo del suolo agricolo e la qualità della gestione del paesaggio	Impatto ambientale e qualità del paesaggio

(Mayrhofer et al., 1996; Mayrhofer, 2008)		
Life cycle analysis for agriculture (LCAA)	L'impatto ambientale dei prodotti agricoli e' valutato quantificando emissioni, materiali e consumo energetico in ogni stadio del ciclo di vita  (Audsley <i>et al.</i> , 1997).	Utilizzo delle risorse e impatto ambientale
Agro-ecological indicators (AEI)	Metodo per la valutazione dell'impatto ambientale per valutare gli effetti delle pratiche agricole sulle componenti degli agroecosistemi  (Girardin, Bockstaller & van der Werf, 2000)	Impatto delle pratiche agricole sugli agroecosistemi e sull'ambiente
Agro-ecological system attributes (AES)	Quadro metodologico per monitorare, modellizzare, analizzare e comparare lo stato e la performance degli agroecosistemi, utilizzando le teorie dell'ecologia dei sistemi. Utilizza la modellizzazione del bilancio di massa ECOPATH  (Dalsgaard & Oficial, 1997)	Modellizzazione, analisi e quantificazione dello stato e del rendimento degli agro ecosistemi
Multi-objective parameters	Il Metodo utilizza gli indicatori "multi-objective parameter" per pianificare sistemi colturali integrati ed ecologici (il metodo si applica ai seminativi). Prende in considerazione un set di obiettivi ecologici, economici e sociali atti a risolvere i problemi derivanti dal sistema corrente di gestione aziendale  (Vereijken, 1997)	Sostenibilita' ambientale
Environmental management for agriculture (EMA)	Sistema di gestione ambientale computerizzato, che confronta le caratteristiche del sito e le pratiche gestionali correnti dell'azienda con un set delle migliori pratiche agricole adatte al sito stesso, per produrre un punteggio che riflette la performance ambientale  (Lewis & Bardon, 1998)	Performance ambientale
DIALECTE	Metodo diagnostico per la valutazione e comparazione della sostenibilita' ambientale di un'azienda, sulla base di informazioni su sistema di produzione, pratiche agricole, gestione aziendale  (SOLAGRO, 2000)	Impatto ambientale
Life cycle analysis for environmental farm management (LCAE)	Quantificazione di emissioni, massa ed energia in ogni fase del ciclo di vita per la valutazione dell'impatto ambientale dell'azienda agricola. Il metodo identifica le principali fonti di inquinamento e valuta possibili modifiche alla gestione aziendale  (Rossier, 1999)	Impatto ambientale
Indicators for farm sustainability (IFS)	Valutazione della sostenibilita' ecologica, sociale ed economica delle aziende, mediante l'utilizzo di indicatori basati su pratiche aziendali e comportamento dell'agricoltore  (Vilain, 1999)	Sostenibilita' ecologica, economica e sociale
Operationalising sustainability (OS)	Sistemi aziendali sostenibili sono messi a punto utilizzando l'IMGLP (Interactive Multiple Goal Linear Programming) per ottimizzare gli obiettivi ambientali ed economici tenendo conto delle variabili socio-economiche  (Rossing <i>et al.</i> , 1997)	Sostenibilita' ambientale

L'approccio proposto da SOSTARE prevede l'analisi integrata della sostenibilita' della gestione aziendale attraverso le sue componenti agronomica-economica-ecologica. Nessuno dei modelli esistenti si adatta ad un'applicazione di questo tipo e a questa scala, per cui si e' resa necessaria la messa a punto di un nuovo modello. L'approccio metodologico scelto si basa sul metodo elaborato da OECD e JRC (2008) per la costruzione di indicatori composti (*Handbook of Constructing Composite Indicators*), e tiene conto di esperienze positive illustrate da modelli

operativi quali Dialecte (<http://dialecte.solagro.org/>), che per la parte agronomica e' uno dei più avanzati e che si basa su un campione molto esteso (circa 1000 aziende), ed Ecopoints, che nella Bassa Austria viene utilizzato per la distribuzione di sussidi agroambientali.

Il modello SOSTARE è costituito da diverse fasi che, a partire dai dati grezzi di una serie di indicatori di base, giungono alla costruzione di un indicatore composto in grado di sintetizzare la realtà gestionale, che viene analizzata attraverso un unico valore misurabile, in modo che la stessa possa essere valutata e messa a confronto con altre realtà analoghe.

Anche se più frequentemente gli indicatori composti sono utilizzati per il confronto delle performance economiche di diversi Stati, negli ultimi anni sono stati riconosciuti a livello mondiale quali validi strumenti per la valutazione delle politiche sia per supportare gli attuatori delle stesse, che per la divulgazione ad un pubblico di non addetti ai lavori.

Tra i vantaggi degli indicatori composti spicca, infatti, la facilità di comprensione e l'immediatezza della loro lettura, poiché in un unico valore sono in grado, come detti in precedenza, di sintetizzare realtà complesse e multidimensionali. Un indicatore composto diventa, quindi, molto più facilmente interpretabile e comprensibile rispetto ad una serie di indicatori specifici per ciascun aspetto significativo della realtà da interpretare. Perché sia efficace, però, e non mostri una visione distorta della realtà che vuole esprimere, deve essere strutturato in modo che le informazioni contenute negli indicatori di partenza non vengano perse lungo il processo di costruzione.

Per l'immediatezza della comprensione e per la capacità di rappresentare, in maniera semplice, realtà multidimensionali, la metodologia basata sugli indicatori composti è sembrata essere il miglior approccio per la valutazione della sostenibilità integrata delle aziende agricole del territorio lombardo. La possibilità, infatti, di prendere in considerazione le diverse sfaccettature della produzione agricola, comprendendo aspetti tecnici, gestionali, economici, con anche ripercussioni sull'ambiente, risponde alle esigenze di una valutazione accurata delle performance aziendali di imprese che, come quelle lombarde e del Parco del Ticino, si trovano a dover tarare le loro attività non solo in funzione del profitto economico, ma anche della tutela verso quell'ambiente Parco che da un lato offre loro importanti possibilità di sviluppo, mentre dall'altro vincola le modalità di gestione. Innegabile anche l'appropriatezza di uno strumento che possa comunicare agli agricoltori in maniera diretta e concisa punti di forza e di debolezza della loro azienda e della loro attività gestionale.

### **2.3.2 Struttura e fasi dell'aggregazione**

L'approccio metodologico che e' stato sviluppato, rifacendosi alla metodologia ufficiale per la costruzione degli indicatori composti, si compone delle seguenti fasi:

1. Definizione degli aspetti distintivi delle aziende del Parco del Ticino, da includere nella valutazione integrata.
2. Scelta delle variabili più pertinenti (*indicatori di base*) alla descrizione della realtà multidimensionale delle aziende del Parco del Ticino.

3. Normalizzazione dei dati relativi agli indicatori di base prescelti, in modo da renderli adimensionali e poterli sommare.
4. Aggregazione degli indicatori di base in *sottodimensioni* e (indicatori composti di primo livello) attraverso l'attribuzione di pesi, che definiscono l'importanza di ciascun indicatore all'interno degli indicatori composti.
5. Normalizzazione dei dati aggregati, in modo da rapportare ciascun indicatore composto di primo livello ad intervalli di variazione identici e renderli confrontabili al livello successivo e aggregazione delle sottodimensioni in *dimensioni* (indicatori composti) attraverso l'attribuzione di pesi, seguendo la stessa filosofia della fase 4.

Di seguito si descrivono brevemente i punti fondamentali di ciascuna fase.

Si ricorda che il modello SOSTARE per la valutazione integrata della sostenibilità delle aziende agricole è stato sviluppato sul campione limitato a 14 aziende (cfr. Par. 2.1.2) per le quali si disponeva degli indicatori agronomici, economici ed ecologici. Il modello è stato poi validato con particolare riferimento alla fase di normalizzazione degli indicatori (si veda oltre), sul campione allargato a 70 aziende per quanto concerne la valutazione di sostenibilità agronomica ed economica.

*Definizione degli aspetti distintivi delle aziende del Parco del Ticino, da includere nella valutazione integrata.*

Il punto di partenza per la costruzione di un indicatore composto che sappia descrivere e misurare una realtà multidimensionale in maniera efficace è la definizione del contesto di riferimento, delle componenti caratteristiche della realtà che si vuole misurare e delle variabili che meglio esprimono queste caratteristiche.

Nel caso di SOSTARE, le aziende agricole del Parco del Ticino sono state analizzate come una realtà multifunzionale costituita da tre dimensioni: quella tecnica legata alla gestione agronomica, quella economica legata al reddito e quella ecologica legata al mantenimento della biodiversità.

La complessità di ciascuna dimensione e la loro importanza all'interno del quadro complessivo aziendale, oltre che ai legami di azione-reazione che le vedono legate, hanno fatto ricadere la scelta sulla costruzione di tre indicatori composti indipendenti, uno agronomico, uno economico e uno ecologico, aventi uguale peso nella valutazione della sostenibilità aziendale. Tale scelta ha pertanto carattere non compensativo, in quanto variazioni nelle singole dimensioni non sono compensabili con variazioni di segno opposto nelle altre dimensioni (ad esempio, una diminuzione del 30% nella performance agronomica non è compensabile, pertanto non è equivalente, ad un incremento del 30% nella performance economica).

Come descritto nei capitoli precedenti, per ciascuna dimensione, sono stati identificati gli aspetti rappresentativi da includere nella valutazione, ovvero le sottodimensioni agronomiche, economiche ed ecologiche.

A loro volta, ciascuna sottodimensione è costituita e misurata da una serie di variabili che, a seconda del contributo relativo alla descrizione del fenomeno, possono avere un peso maggiore o minore. Le variabili in questione, nel caso SOSTARE sono di fatto gli indicatori di base, come descritto nei paragrafi precedenti, disponibili a partire dalle informazioni ottenute attraverso le interviste e i rilievi effettuati direttamente in azienda.

In definitiva, la prima fase dell'approccio metodologico sviluppato ha come risultato la scomposizione della realtà delle aziende lombarde, in dimensioni e sottodimensioni così come schematizzato nella tabella 2.19:

*Tabella 2.19 Dimensioni e Sottodimensioni della realtà delle aziende lombarde*

<b>Dimensione</b>	<b>Sottodimensione</b>
<b>Agronomica</b>	AA1 – Diversificazione delle produzioni vegetali, animali e copertura invernale
	AA2 – Gestione input: fertilizzanti
	AA3 – Gestione input: energia
	AA4 – Gestione input: acqua
	AA5 – Gestione input: fitosanitari
<b>Economica</b>	EC1 – Valore della produzione
	EC2 – Valore aggiunto
	EC3 – Redditività del lavoro imprenditoriale
	EC4 – Autonomia dalla Politica Agricola Comunitaria
	EC5 – Diversificazione economica
<b>Ecologica</b>	EL1 – Valenza naturalistica
	EL2 – Ecologia del paesaggio

*Scelta delle variabili (indicatori di base) più pertinenti alla descrizione della realtà multidimensionale delle aziende agricole.*

Una volta scomposta la realtà nelle sue dimensioni e individuate le loro componenti principali (sottodimensioni) e' necessario definire quali variabili misurino e descrivano in maniera piu' appropriata ciascuna sottodimensione.

Nella teoria degli indicatori composti, la scelta delle variabili e la definizione della struttura dimensionale e sottodimensionale del fenomeno da descrivere assume un ruolo fondamentale, in quanto da queste due fasi dipendono i punti di forza e di debolezza dell'indicatore stesso e la sua efficacia nell'analisi del fenomeno descritto.

Nel caso delle aziende del Parco del Ticino, la prima selezione delle variabili agronomiche, economiche ed ecologiche rilevanti e' stata fatta dai relativi esperti che hanno sviluppato un vasto set di indicatori di base, grazie alle informazioni rilevate *ad-hoc* in azienda.

Vista la numerosità degli indicatori forniti, soprattutto per le parti agronomica ed economica, e' stato deciso di compiere un'ulteriore selezione al fine di includere nella valutazione solo gli indicatori piu' significativi e di evitare ridondanze. Il rischio e' infatti di contare due o piu' volte lo stesso fenomeno, attraverso variabili correlate.

La correlazione esistente tra i diversi indicatori e' stata quindi analizzata, per evidenziare le relazioni tra di essi ed identificare gli indicatori ridondanti. Questi ultimi sono stati definiti come quegli indicatori aventi un valore di correlazione (all'interno di una medesima dimensione) superiore a 0.70 e, in quanto tali, eliminati, eccezion fatta per alcuni indicatori agronomici ritenuti indispensabili da parte degli esperti. In questi casi tali indicatori sono stati comunque inclusi nel set definitivo, ma il loro peso e' stato ripartito tra gli indicatori correlati al momento della loro aggregazione a livello di sottodimensione (vedere fase 4).

Il set finale di indicatori prescelti per la costruzione degli indicatori composti relativi alle tre dimensioni della valutazione integrata della sostenibilità aziendale delle imprese agricole del territorio lombardo risultante da questa seconda fase e' quello rappresentato in tabella 2.20. Tra gli indicatori scartati ci sono ad esempio l'indicatore sull'Azoto produttivo (A29) fortemente correlato (0.86) con l'indicatore

sul bilancio azotato aziendale (A27), o l'indicatore relativo al consumo di gasolio (A40) correlato con il consumo diretto di energia fossile a (A41). In situazioni di elevata correlazione, il criterio di scelta si e' basato sul parere degli esperti che hanno cercato di selezionare gli indicatori piu' significativi ed esaustivi per il fenomeno considerato. Ad esempio, nei casi citati sopra la scelta e' ricaduta rispettivamente sugli indicatori A27 e A41.

*Tabella 2.20 Set di indicatori di base selezionati per la valutazione integrata*

<b>Sottodimensione</b>	<b>Indicatori di base</b>
AA1 - Diversificazione delle produzioni vegetali, animali e copertura invernale	A16 – Indicatore di rotazione
	A19 – Superficie con doppia coltura
	A20 – Presenza di leguminose
	A21 – Copertura invernale
	A22 – Presenza prati
	A91 – Lavorazioni
AA2 – Gestione input: fertilizzanti	A92 – Apporto di sostanza organica
	A24 – Azoto minerale impiegato
	A27 – Azoto - Bilancio aziendale Input-Output
	A33 – Fosforo - Bilancio aziendale Input-Output
AA3 – Gestione input: energia	A38 – Potassio- Bilancio aziendale Input-Output
	A41 – Consumo diretto energia fossile
	A46 – Energia asportata dall'azienda
AA4 – Gestione input: acqua	A48 – Efficienza energetica
	A49 – Superficie non irrigata
	A51 – Sup. irrigata con impiego di energia
	A52 – Sup. irrigata con acqua proveniente da pozzi
AA5 – Gestione input: fitosanitari	A54 – Superficie non trattata
	A55 – Prodotti fitosanitari
	A59 – Pesticide toxicity index – Load index rats
	A61 – Pesticide toxicity index – Load index algae
	A90 – Pesticide toxicity index – Load index honeybees
	E01 – Valore della Produzione/SAU
EC1 – Valore della produzione	E02 – Valore della Produzione/Unita' Lavorative totali
	E03 – Valore Aggiunto/Valore della Produzione
EC2 – Valore aggiunto	E04 - Valore Aggiunto/SAU
	E05 - Valore Aggiunto/ Unita' Lavorative totali
	E25 – Margine Operativo Lordo/VdP
EC3 – Redditivita' del lavoro imprenditoriale	E26 – MOL+PUA+FTA/Unita' Lavorative Familiari
	E27 – PUA+FTA/MOL+PUA+FTA
EC4 – Autonomia dalla PAC	E24 – Indice di diversificazione
EC5 – Diversificazione economica	L01 – El. con valenza naturalistica, a sviluppo lineare
EL1 – Valenza naturalistica	L02 – El. con valenza naturalistica, a sviluppo areale
	L03 – El. con valenza naturalistica, a sviluppo puntiforme
	L04 – Dimensione patches di vegetazione autoctona
EL2 - Landscape ecology	L05 – Indice di frattalita'
	L06 – Indice di prossimita'

Note: SAU= Superficie Agricola Utilizzata; VdP = Valore della Produzione; MOL = Margine Operativo Lordo; PUA = Pagamento Unico Aziendale; FTA = Finanziamenti per Tutela Ambientale (misure 2.1.4 e 2.2.1.del Piano di Sviluppo Rurale).

### *Normalizzazione degli indicatori di base*

La fase di normalizzazione e' una tappa necessaria in ogni metodo che preveda l'aggregazione di indicatori, per via della loro disomogeneita' e della loro diversa unita' di misura.

Nel dataset elaborato dai gruppi di ricerca si possono trovare, infatti, indicatori espressi in forma percentuale, in ettari, in euro, unita' lavorative e con diverse altre unita' di misura. Qualsiasi forma di aggregazione di tali differenti grandezze sarebbe impossibile senza la fase di normalizzazione che ha lo scopo di rendere

adimensionali e quindi confrontabili i diversi indicatori agronomici, economici ed ecologici.

Tra i diversi metodi di normalizzazione presenti in letteratura (Fredenberg, 2003; Jacobs et al., 2004) quello prescelto e' stato il metodo Min-Max che riporta i diversi indicatori ad un identico range di valori compresi tra 0 e 1.

Per ottenere cio', la normalizzazione Min-Max sottrae al valore grezzo dell'indicatore da normalizzare il valore minimo che l'indicatore assume nel dataset considerato e successivamente divide per il range di oscillazione dell'indicatore, secondo la formula:

$$I_{qc} = \frac{x_{qc} - \min_c(x_q)}{\max_c(x_q) - \min_c(x_q)}$$

dove:

$I_{qc}$  e' il valore normalizzato dell'indicatore  $q$  per l'azienda  $c$

$x_{qc}$  e' il valore grezzo dell'indicatore  $q$  per l'azienda  $c$

$x_q$  e' il valore grezzo dell'indicatore  $q$

La normalizzazione con il metodo Min-Max risente inevitabilmente degli outliers e dei valori estremi. Esistono diverse tecniche per la gestione degli outliers, ad esempio nel caso dell'indicatore L02 - Elementi con valenza naturalistica a sviluppo areale, i valori grezzi dell'indicatore sono stati trasformati nella loro forma logaritmica prima di essere normalizzati.

Inoltre, oltre all'utilizzo dei minimi e massimi del campione, esistono altri modi per definire quale sia l'intervallo ottimale di variazione di ciascun parametro/variabile. Al fine di svincolare la normalizzazione dai valori estremi assunti dagli indicatori nell'ambito del campione (14 aziende) su cui e' stato testato il modello di costruzione e la struttura degli indicatori composti, e' stato scelto di imporre un intervallo di oscillazione plausibile, sulla base dei valori reperibili in letteratura o riscontrati in campioni di aziende piu' numerosi, e pertanto piu' rappresentativi della realta', di cui i singoli gruppi di ricerca disponevano.

La scelta dei valori estremi (Min-Max) e i criteri per la loro definizione hanno pertanto seguito, a seconda delle caratteristiche di ogni singolo indicatore, uno dei criteri che seguono (tabella 2.21):

1. oscillazione tra 0 e 100 per i valori degli indicatori espressi in forma percentuale;
2. valori assunti dagli indicatori in un campione allargato piu' significativo della realta' agricola del Parco del Ticino;
3. prescrizioni provenienti dalla legislazione specifica o da apposite formule utilizzate per il calcolo, come ad esempio le "landscape metrics" necessarie per gli indicatori ecologici L04, L05 e L06;
4. giudizio degli esperti sulla base della conoscenza empirica dei fenomeni misurati dagli indicatori

Tabella 2.21 Criterio di scelta dei valori estremi degli indicatori di base

Dimensione	Indicatori di base	Criterio			
		1 Indicatori percentuali	2 Campione significativo	3 Legislazione o formule	4 Giudizio esperti
Agronomica	A16 – Indicatore di rotazione	x			
	A19 – Sup. con doppia coltura	x			
	A20 – Presenza di leguminose	x			
	A21 – Copertura invernale	x			
	A22 – Presenza prati	x			
	A91 - Lavorazioni				x
	A92– Apporto di S.O.	x			
	A24 – Azoto minerale impiegato				x
	A27 – Azoto - Bilancio az.In-Out				x
	A33 – Fosforo - Bilancio az.In-Out				x
	A38 - Potassio- Bilancio az.In-Out				x
	A41 – Consumo diretto en. fossile				x
	A46 – En. asportata dall'azienda				x
	A48 – Efficienza energetica				x
	A49 – Sup. non irrigata	x			
	A51 – Sup. irrigata con impiego di energia	x			
	A52 – Sup. irrigata con acqua da pozzi	x			
	A54 – Sup. non trattata	x			
	A55 – Prodotti fitosanitari				x
	A59 – Load index rats				x
A61 - Load index algae				x	
A90 - Load index honeybees				x	
Economica	E01 – VdP/SAU		x		
	E02 – VdP/UL tot		x		
	E03 – VA/VdP	x			
	E04 - VA/SAU		x		
	E05 - VA/UL tot		x		
	E25 – MOL/VdP	x			
	E26 – MOL+PUA+FTA/UL Fam.		x		
	E27 - PUA+FTA/MOL+PUA+FTA	x			
E24 – Indice di diversificazione	x				
Ecologica	L01 – El. sviluppo lineare		x*		
	L02 – El. sviluppo areale		x*		
	L03 – El. sviluppo puntiforme		x*		
	L04 – Dim. patches di vegetazione autoctona				x
	L05 – Indice di frattalita'			x	
	L06 – Indice di prossimita'				x

Nota: \* Per gli indicatori ecologici i valori estremi sono stati imposti in base al campione di analisi, in quanto non si disponeva di un campione piu' ampio.

Per quanto riguarda i valori estremi stabiliti secondo il giudizio degli esperti (criterio 4) e' opportuno soffermarsi brevemente sulle ragioni alla base della loro definizione. Il ricorso all'intervento degli esperti riveste, in particolare per la dimensione agronomica, un ruolo importante, poiche' consente all'intero set di indicatori agronomici di svincolarsi completamente dalla composizione del campione (sia quello utilizzato per la taratura del modello, che quello allargato), rendendolo potenzialmente adatto alla valutazione della sostenibilita' agronomica della totalita' delle aziende agricole lombarde corrispondenti come tipologie a quelle analizzate.

In particolare, i range di oscillazione indicatori degli indicatori A91, A24, A27, A33, A38, A41, A46, A48, A55, A59, A61 e A90 (tabella 2.22) sono stati così definiti:

*Tabella 2.22 Valori estremi imposti secondo il giudizio degli esperti (criterio 4)*

Dimensione	Indicatore	Min	Max	Unita' di misura
Agronomica	A91 – Lavorazioni	0	150	%
	A24 – Azoto minerale impiegato	0	200	kg N/ha SAU
	A27 – Azoto - Bilancio az.In-Out	0	50*	kg N/ha SAU
	A33 – Fosforo - Bilancio az.In-Out	0	30*	kg P/ha SAU
	A38 – Potassio- Bilancio az.In-Out	0	50*	kg K/ha SAU
	A41 – Consumo diretto en. fossile	0	40	GJ/ha SAU
	A46 – En. asportata dall'azienda	0	400	GJ/ha SAU
	A48 – Efficienza energetica	0	10	--
	A55 – Prodotti fitosanitari	0	7	n trattamenti/ha SAU
	A59 – Load index rats	0	0.017	--
Ecologica	A61 – Load index algae	0	175	--
	A90 – Load index honeybees	0	4.50	--
	L06 – Indice di prossimita'	0	100	m

Nota: \* e' il limite imposto al valore assoluto dell'indicatore. L'andamento dei tre indicatori di bilancio (azoto, fosforo e potassio), infatti, pur essendo lineare, e' diverso da quello degli altri indicatori. Considerando l'indicatore del bilancio dell'azoto quale esempio per tutti, esso e' positivo per valori compresi tra -50 Kg/ha e +50 Kg/ha, raggiungendo la performance migliore quanto piu' si avvicina a 0 e la peggiore nel caso di deficit maggiori di -50 Kg/ha e di surplus superiori a +50 Kg/ha. I valori normalizzati, per esprimere tale andamento, dovranno azzerarsi per valori grezzi minori di -50 o superiori a +50, mentre tenderanno a 1 quanto piu' l'indicatore grezzo si avvicina al valore 0, nell'intervallo -50 - +50. Per questa ragione, e' stato necessario normalizzare tra 0 e 1 (con direzione negativa) i valori assoluti degli indicatori di bilancio.

- A91 - Lavorazioni. Questo indicatore misura la superficie agricola che viene arata nell'anno. E' espresso in forma percentuale rispetto alla SAU aziendale ma, diversamente da quanto avviene per gli altri indicatori percentuali, il suo range di oscillazione e' compreso tra 0 e 150, invece che tra 0 e 100. La scelta deriva dal fatto che ipoteticamente un'azienda puo' seminare una doppia coltura che richieda aratura su tutta la superficie aziendale. Perche' il range includa questa eventualita' dovrebbe essere portato al 200%, ma gli esperti hanno ritenuto sufficiente innalzare il valore massimo al 150%, sulla base della SAU che mediamente viene adibita a doppia coltura nelle aziende lombarde.
- A24 – Azoto minerale impiegato. La quantita' massima impiegabile per ettaro di SAU e' stata determinata basandosi sulle quantita' di azoto asportabile dal mais granella in aziende cerealicole senza apporto di fertilizzanti organici. L'incremento di resa produttiva del mais si azzerava quando le quantita' di azoto minerale impiegato superavano le 200 unita' per ettaro, indicando che apporti superiori di azoto minerale per ettaro risultano in una inefficienza del sistema produttivo.
- Indicatori sul bilancio aziendale (Input – Output) di azoto (A27), fosforo (A33) e potassio (A38). Questi indicatori misurano la differenza tra la quantita' di nutriente impiegata e la quantita' asportata, a livello aziendale, rapportata alla SAU. La definizione di valori estremi del range di oscillazione plausibile di questi indicatori, si differenzia a seconda che si tratti di azoto, fosforo o potassio, ma si basa sul medesimo principio. Per l'azoto e' stato scelto un limite di surplus di 50 kg/ha, limite oltre il quale la quantita' di azoto che entra

nel sistema azienda rispetto alla quantità che ne esce determina una riduzione dell'efficienza di utilizzo di questo elemento e può costituire un fattore di rischio di inquinamento delle acque superficiali e profonde, un incremento delle emissioni di ammoniaca e di ossidi di azoto (le statistiche per il periodo 2005-2008 nell'UE a 27 paesi indicano con 50 kg/ha di azoto il surplus medio calcolato). Un deficit di 50 kg/ha è invece da considerarsi come un limite oltre il quale il sistema si potrebbe impoverire in maniera irreversibile sul lungo periodo. Il ragionamento può essere esteso agli elementi fosforo e potassio, dove un surplus o un deficit di 30 kg/ha indicano rispettivamente una riduzione dell'efficienza del sistema e un possibile rischio di impoverimento della fertilità del suolo.

- **A41 – Consumo diretto energia fossile.** Attraverso questo indicatore vengono quantificati i consumi di energia diretta (gasolio, lubrificanti, elettricità, metano, GPL ecc) legati al processo produttivo. Il valore massimo di 40 GJ/ha di SAU deriva dalla definizione dei valori estremi di variazione degli indicatori A46 e A48, poiché il consumo diretto di energia fossile proviene dal rapporto tra l'energia asportata complessivamente dall'azienda e la relativa efficienza energetica.
- **A46 – Energia asportata dall'azienda.** Il valore massimo di questo indicatore, che è dato dalla quantità di energia che viene asportata dal sistema azienda come energia equivalente contenuta nei prodotti agricoli e zootecnici, è stato posto pari a 400 GJ per ettaro di SAU utilizzando come riferimento il quantitativo massimo di energia asportabile da un ettaro coltivato secondo la rotazione loglio-mais o con colture da biomasse molto spinte. Sebbene in casi di aziende zootecniche ad elevato carico di bestiame, tale limite sia superabile, la scelta di porre questo limite è dato dal fatto che oltre tale soglia l'allevamento zootecnico si slega completamente dalle produzioni di alimenti aziendali.
- **A48 – Efficienza energetica.** Questo indicatore viene calcolato rapportando l'energia in uscita dall'azienda (contenuta nei prodotti vegetali, animali, nei reflui, ecc.) all'energia in entrata sia diretta e che indiretta (quella contenuta nei diversi fattori produttivi quali sementi, fertilizzanti, carburanti, ecc.) Il limite superiore del suo range di variazione è posto uguale a 10, poiché un'efficienza energetica di tale livello è stata ritenuta ottimale e difficilmente superabile, sulla base della situazione delle aziende lombarde. A conferma dell'appropriatezza di questo limite, il valore massimo riscontrato nel campione a 70 aziende è di poco superiore a 6.
- **A55 – Prodotti fitosanitari.** Questo indicatore misura il numero di trattamenti equivalenti alla dose media impiegabile, per ettaro di SAU. Il valore massimo è stabilito sulla base del valore medio osservato dagli esperti su coltura di riso, pari a 7.
- **A59 – Load index rats, A61 - Load index algae e A90 - Load index honeybees.** Questi indicatori misurano la tossicità dei prodotti fitosanitari impiegati, attraverso il Load Index, avente come target rispettivamente i ratti, le alghe e le api. Il Load index quantifica le unità tossiche accumulate in un

ettaro di terreno per via dei diversi trattamenti fitosanitari (erbicidi, insetticidi e fungicidi), in funzione del numero di trattamenti e del principio attivo impiegato. Il valore estremo superiore di ciascun Load index e' stato definito dagli esperti ipotizzando la dose massima applicabile per ciascuno dei principi attivi ad oggi in commercio, facendo una media dei valori ottenuti e moltiplicandolo per il numero medio valore massimo di trattamenti previsti dall'indicatore A55 (7).

Diverso il discorso per il set di indicatori economici. Trattandosi di grandezze economiche, teoricamente variabili in un range infinito, non e' stato possibile rendere la normalizzazione degli indicatori indipendente dal campione poiche' nemmeno con le conoscenze degli esperti e' stato possibile fissare un intervallo di variazione plausibile, capace di comprendere l'intera realta' lombarda. Va anche sottolineato che aziende caratterizzate da ordinamento produttivo, modalita' di gestione, struttura e dimensione assimilabili possono generare valori della produzione completamente diversi e che, anche nel caso di valori della produzione comparabili, la redditivita' potrebbe risultare sensibilmente differente. Non e' stato, quindi, possibile nemmeno stabilire valori minimi e massimi sulla base delle diverse categorie aziendali. Si e' dovuto pertanto ricorrere al campione allargato, composto da 70 aziende, per definire un range di oscillazione degli indicatori espressi in termini monetari assoluti (E01, E02, E04, E05 e E26), che potesse adattarsi ad un campo di osservazione piu' vasto rispetto al campione di taratura del modello diagnostico (14 aziende),

Quello degli indicatori ecologici rappresenta, invece, un caso a se' stante. Il limite del campione su cui e' stato testato il modello diagnostico deriva proprio dal numero di aziende su cui e' stato possibile compiere le rilevazioni e disporre delle immagini (ortofoto) per la fotointerpretazione. Di fatto, quindi, l'intero set di indicatori ecologici risulta fortemente ancorato al campione di 14 aziende. Se cio' dal punto di vista numerico puo' rappresentare un limite per l'applicabilita' del sistema di valutazione della sostenibilita' ecologica ad una realta' piu' vasta, dal punto di vista della significativita' del campione rende il modello ecologico duttile. La scelta delle 14 aziende del campione, infatti, e' stata fatta con l'obiettivo di comprendere situazioni ecologiche estreme: sono state quindi inserite sia aziende estremamente virtuose, con un buon equilibrio tra aree naturali e seminaturali e SAU, sia aziende particolarmente carenti di elementi ecologici e prive di qualsiasi accorgimento gestionale ecocompatibile.

In quest'ottica e' poco plausibile che nella realta' lombarda si possano verificare casi aziendali non compresi nel range di oscillazione degli indicatori del campione a 14.

Nel set ecologico, come si evince dalle tabelle 3 e 4, si e' fatto ricorso al parere degli esperti per definire il limite massimo dei soli indicatori di Dimensione delle patches di vegetazione autoctona (L04) e di prossimita' (L06). Nel primo caso, l'indicatore misura la superficie a vegetazione autoctona che sfugge alla capacita' di penetrazione da parte delle piante esotiche (che si trova all'interno di un buffer di 100 m dal fronte di penetrazione, ovvero dal proprio perimetro esterno) e la rapporta alla superficie aziendale. Il limite massimo e' stato posto al 5% a fronte della situazione presente nelle aziende conosciute dagli esperti.

Nel secondo caso, l'indicatore fornisce la misura del grado di connessione tra le aree di vegetazione al fine di limitare il flusso genico e la dispersione di specie esotiche invasive. Il limite e' stato posto a 100 m, poiche' sopra tale distanza non

c'è scambio di flusso genico tra le diverse patches che risultano, pertanto, non connesse. Da ultimo, perché la normalizzazione rispecchi la reale distribuzione dei valori, deve tenere conto della direzione dell'andamento di ciascun indicatore, ovvero del suo verso. Ci sono, infatti, indicatori per i quali un valore più alto indica una performance migliore (ad esempio l'indicatore di rotazione A16 o quello sull'efficienza energetica, A48) e altri per cui vale il contrario (ad esempio, l'indicatore sulle lavorazioni del suolo, A91 o quello relativo all'impegno di energia per l'irrigazione, A51). Quindi, al momento della normalizzazione dei dati, bisogna stabilire quale sia la direzione rappresentativa di una performance in miglioramento (o peggioramento, purché la decisione non venga cambiata in corso d'opera) e assegnare valore positivo all'indicatore (indicato nella Tab. 4 con +1) se la direzione è positiva (ad esempio un valore alto negli elementi lineari a valenza naturalistica corrisponde ad una buona performance), mentre nel secondo caso la direzione è negativa (indicato nella tabella 2.23 con -1), ad esempio un più alto valore di utilizzo di azoto minerale per ettaro indica una performance agronomica peggiore in termini di sostenibilità.

*Tabella 2.23 Verso degli indicatori di base .*

Dimensione	Indicatori di base	Direzione	
		Positiva (verso +1)	Negativa (verso-1)
Agronomica	A16 – Indicatore di rotazione	+1	
	A19 – Sup. con doppia coltura	+1	
	A20 – Presenza di leguminose	+1	
	A21 – Copertura invernale	+1	
	A22 – Presenza prati	+1	
	A91 - Lavorazioni		-1
	A92– Apporto di S.O.	+1	
	A24 – Azoto minerale impiegato		-1
	A27 – Azoto - Bilancio az.In-Out		-1
	A33 – Fosforo - Bilancio az.In-Out		-1
	A38 - Potassio- Bilancio az.In-Out		-1
	A41 – Consumo diretto en. fossile		-1
	A46 – En. asportata dall'azienda	+1	
	A48 – Efficienza energetica	+1	
	A49 – Sup. non irrigata	+1	
	A51 – Sup. irrigata con impiego di energia		-1
	A52 – Sup. irrigata con acqua da pozzi		-1
	A54 – Sup. non trattata	+1	
	A55 – Prodotti fitosanitari		-1
	A59 – Load index rats		-1
A61 - Load index algae		-1	
A90 - Load index honeybees		-1	
Economica	E01 – VdP/SAU	+1	
	E02 – VdP/UL tot	+1	
	E03 – VA/VdP	+1	
	E04 - VA/SAU	+1	
	E05 - VA/UL tot	+1	
	E25 – MOL/VdP	+1	
	E26 – MOL+PUA+FTA/UL Fam.	+1	
	E27 - PUA+FTA/MOL+PUA+FTA		-1
	E24 – Indice di diversificazione	+1	
	Ecologica	L01 – El. sviluppo lineare	+1
L02 – El. sviluppo areale		+1	
L03 – El. sviluppo puntiforme		+1	
L04 – Dim. patches di vegetazione autoctona		+1	
L05 – Indice di frattalità'			-1
L06 – Indice di prossimità'			-1

Una volta normalizzato l'intero dataset degli indicatori di base prescelti, e' stata effettuata nuovamente l'analisi di correlazione per verificare l'assenza di anomalie, eventualmente insorte a seguito della normalizzazione e dell'attribuzione del verso ai dati. Come ci si aspettava, la fase di normalizzazione ha confermato le elevate correlazioni emerse tra gli indicatori di base nella loro forma grezza. La normalizzazione ha, inoltre, risolto alcuni problemi di correlazione dovuti alla non attribuzione del verso: in particolare gli indicatori relativi al bilancio aziendale di Azoto, Fosforo e Potassio che risultavano tra loro fortemente correlati nella precedente fase di analisi ( $0.73 < \text{corr} > 0.93$ ) sono risultati sotto la soglia di tolleranza fissata come detto, a 0.70.

#### *Aggregazione in sottodimensioni e attribuzione dei pesi agli indicatori di base*

Dopo essere stati normalizzati e dopo che i versi corretti sono stati assegnati a ciascun indicatore, questi diventano adimensionali e indicano, al crescere del loro valore, una performance in miglioramento. Avendo perso l'unita' di misura possono essere sommati, e formare indicatori aggregati rappresentanti le sottodimensioni elencate nella Tabella 2. Nel caso di SOSTARE e' stata scelto un metodo di aggregazione che rimane compensativo all'interno di ciascuna sottodimensione, come gia' spiegato cio' significa che il diminuire di un indicatore viene compensato in modo esatto dall'aumentare di un altro indicatore. In questo approccio il pericolo di ridondanza (*double-counting*) e' alto, quindi e' necessario fare attenzione ad eventuali correlazioni e all'attribuzione dei pesi. Il problema si pone in modo particolare nella componente agronomica, per cui e' stata effettuata un'analisi di tutte le correlazioni tra gli indicatori, da cui e' emerso che nel campione a 14 gli indicatori A20 (Presenza di leguminose), A21 (Copertura invernale), A22 (Presenza prati) e A91 (Lavorazioni), nella sotto-dimensione inerente la Diversificazione delle produzioni (AA1), e gli indicatori A46 (En. asportata dall'azienda) e A48 (Efficienza energetica), nella sotto-dimensione relativa alla gestione energetica (AA3) hanno correlazione superiore a 0.7 e quindi il loro peso e' stato dimezzato.

Per la componente economica non e' stato necessaria alcuna riduzione di peso. L'analisi di correlazione, infatti, non ha riscontrato casi di correlazione superiore a 0.70 che potessero dare origine a ridondanza. La componente ecologica da un punto di vista concettuale e' stata pianificata a priori, con la messa a punto dello schema riportato nel paragrafo 2.2.3, quindi si e' deciso di ripartire la dimensione ecologica in due sottodimensioni, ciascuna composta da indicatori aventi pesi derivati dal modello iniziale, e riscalati nell'intervallo 0-100.

#### *Aggregazione in dimensioni*

A loro volta le sottodimensioni possono essere utilizzate per un'ulteriore aggregazione che permetta una valutazione immediata della performance aziendale nei termini delle tre dimensioni agronomica-economica-ecologica. I valori delle sottodimensioni possono essere sommati, con l'accortezza di riscalare i valori di ciascuna secondo il peso attribuito a ciascuna sotto-dimensione, in base alla propria rilevanza all'interno della rispettiva dimensione. I pesi possono essere uguali per ogni sotto-dimensione, come nel caso della dimensione agronomica, o diversi come per la parte economica ed ecologica, ma in entrambi i casi la loro somma deve essere pari a 1.

In pratica, quindi, per le sottodimensioni agronomiche e' stato utilizzato un unico per tutte pari a 0.2, mentre per quelle economiche ed ecologiche i pesi,

differenziati in base all'importanza degli aspetti misurati da ciascuna sottodimensione, nella definizione delle performance economica ed ecologica, sono quelli riportati dalla tabella 2.24.

*Tabella 2.24 Peso attribuito alle sottodimensioni economiche ed ecologiche nella fase di aggregazione in dimensioni*

<b>Sottodimensione</b>	<b>Peso</b>
EC1 – Valore della produzione	0.10
EC2 – Valore aggiunto	0.40
EC3 – Redditività' del lavoro imprenditoriale	0.25
EC4 – Autonomia dalla PAC	0.15
EC5 – Diversificazione economica	0.10
EL1 – Valenza naturalistica	0.85
EL2 - Landscape ecology	0.15

Le ragioni della diversificazione dei pesi all'interno della dimensione economica derivano dal concetto di fondo su cui si basa la valutazione della performance economica aziendale, così come delineata al paragrafo 2.2.1, che attribuisce un ruolo chiave agli indicatori che esprimono la dimensione chiave dell'analisi: la redditività, riferita sia al complesso delle unità lavorative aziendali (E05) che a quelle familiari/imprenditoriali (E26). Questi due indicatori hanno inoltre il pregio di non essere strettamente legati all'orientamento produttivo e rendono quindi possibile il confronto fra tutte le aziende del campione. L'importanza dei due indicatori a livello delle singole sottodimensioni si traduce anche nel peso assegnato alle due sottodimensioni EC2 (valore aggiunto) e EC3 (redditività del lavoro imprenditoriale) nel determinare la dimensione economica complessiva. Questo senza naturalmente omettere il ruolo di altri elementi quali il valore della produzione e, soprattutto, il ruolo dei contributi pubblici e del grado di diversificazione produttiva.

Le figure che seguono, riassumono gli schemi di aggregazione delle dimensioni agronomica (Fig.2.6), Economica (Fig. 2.7) ed ecologica (Fig. 2.8).

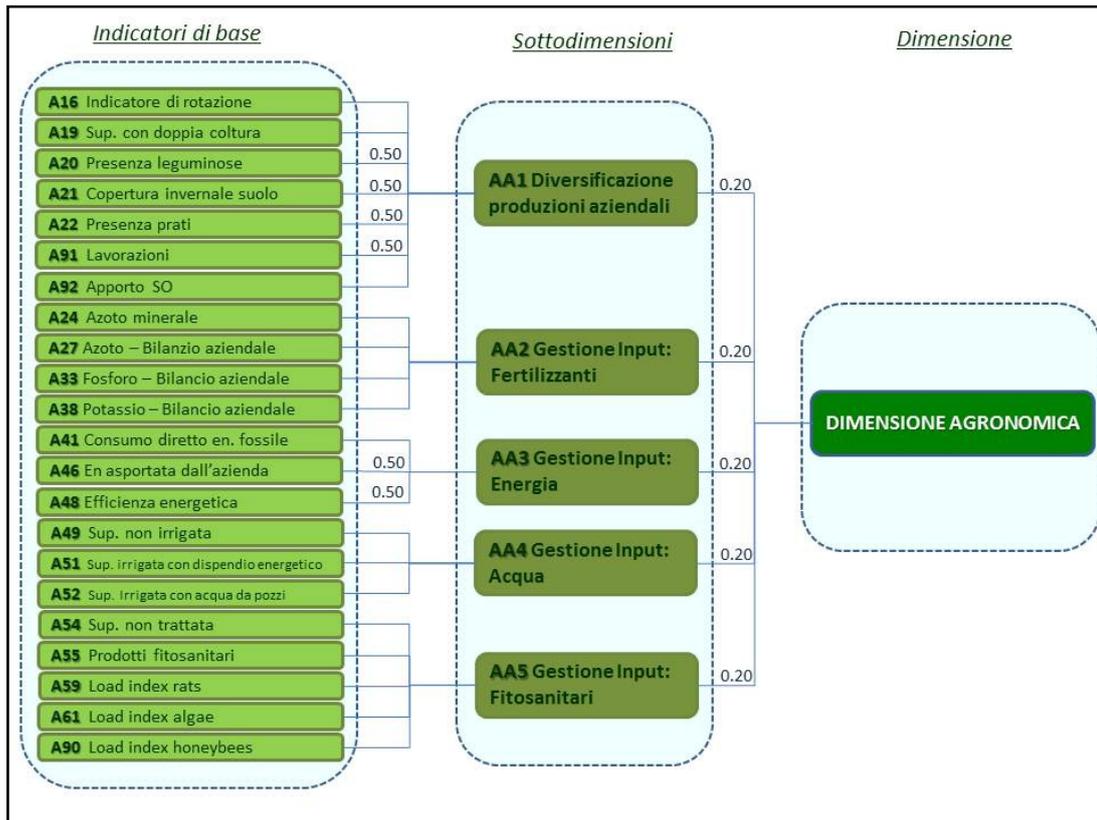


Figura 2.6 Schema di aggregazione Dimensione Agronomica.

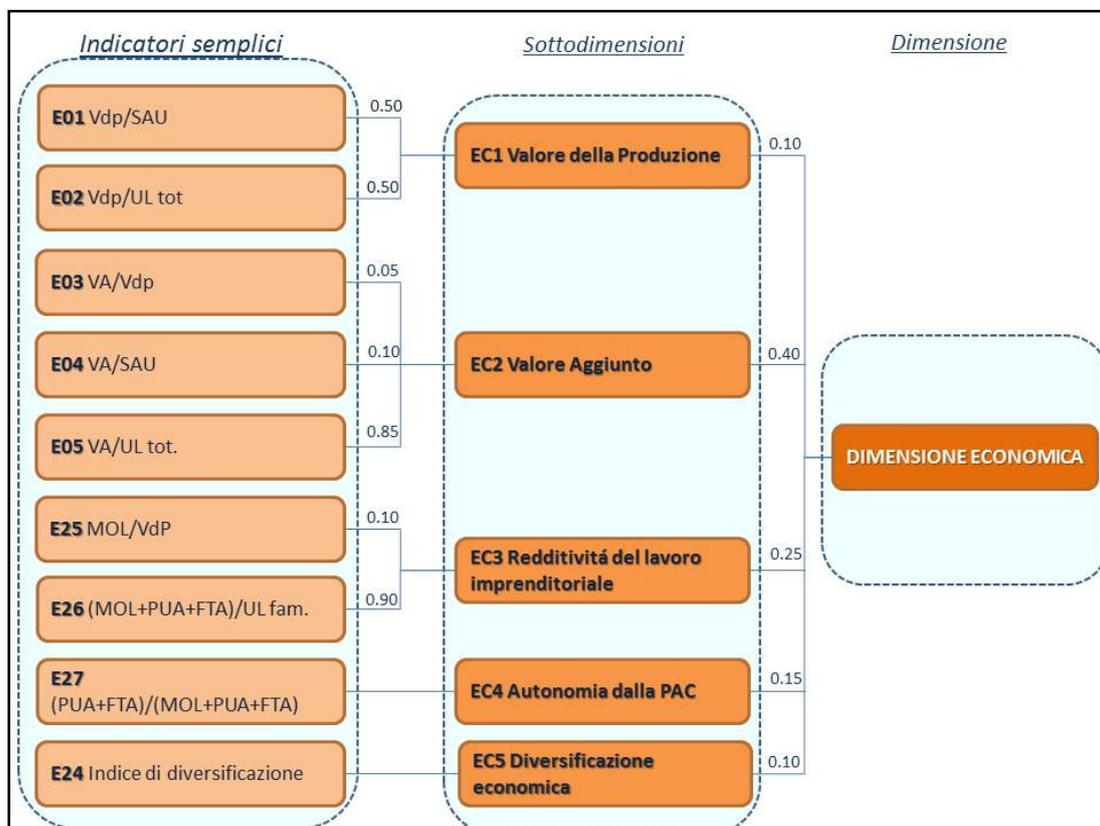


Figura 2.7 Schema di aggregazione Dimensione Economica.

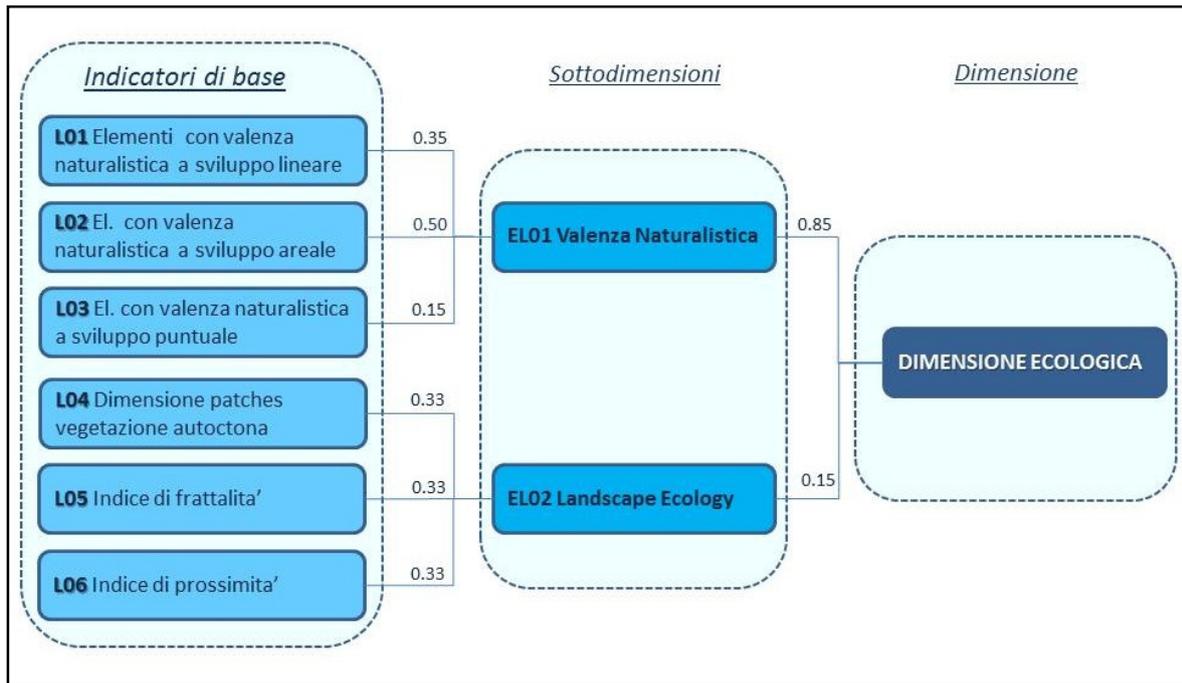


Figura 2.8 Schema di aggregazione Dimensione Ecologica.

## Capitolo 3 Presentazione dei risultati e discussione

### 3.1 La valutazione economica delle aziende

Di seguito sono presentati i risultati riguardanti gli indicatori economici aziendali rappresentativi di ognuna delle componenti della redditività descritte nel paragrafo 3.4.

Per ogni indicatore sono illustrate le principali statistiche descrittive relative all'intero campione di analisi e ad alcuni sub-campioni selezionati in base a diversi parametri. In particolare si è operata una distinzione:

- fra aziende multifunzionali o meno (si definiscono ai nostri fini aziende multifunzionali quelle con almeno un euro di fatturato derivante da attività classificate al di fuori della sezione ATECO 'Agricoltura, silvicoltura e pesca');
- fra aziende con orientamento produttivo prevalente ceralicolo, risicolo, zootecnico da carne o da latte;
- in base alla dimensione economica dell'azienda (classi di VDP);
- fra aziende convenzionali e low-input.

Con riferimento all'ultima classificazione si definiscono aziende low-input quelle che soddisfano almeno uno dei seguenti requisiti: azienda biologica, azienda aderente alle misure agro-ambientali, adesione al marchio del Parco del Ticino.

#### 3.1.1 Gli indicatori economici aziendali

##### *Il valore della produzione*

I dati concernenti il valore della produzione per ettaro, cioè la produttività della terra, si collocano in un intervallo alquanto ampio, con un valore medio pari a 4.737 euro/ha (tab. 3.1).

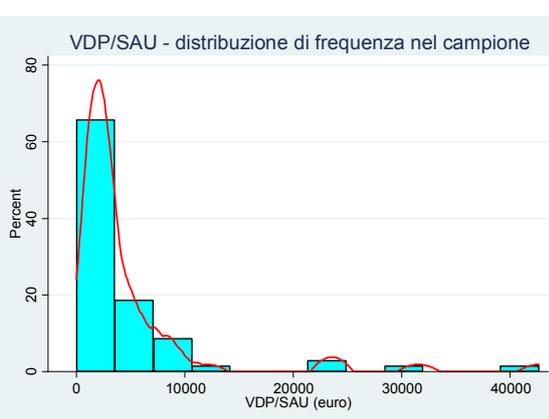
Le aziende multifunzionali presentano valori medi notevolmente più elevati (8.466 euro/ha) di quelle non multifunzionali (3.720 euro/ha) e ciò appare imputabile alla maggiore intensità produttiva che deriva dalle attività multifunzionali. In altri termini, i maggiori ricavi apportati dalle attività multifunzionali determinano un incremento del Vdp per ettaro.

Significative differenze si rilevano a livello di orientamento produttivo, con gli allevamenti, in particolare quelli da carne, che presentano i valori maggiori. Inoltre le aziende low-input mostrano un VdP/ha più che doppio rispetto alle convenzionali, poiché spesso esse sono multifunzionali.

Si rileva anche una produttività per ettaro crescente con la dimensione aziendale, così come una maggiore produttività per le aziende che aderiscono al marchio del Parco, anche essa collegabile alle maggiori attività multifunzionali effettuate da tali aziende.

**Tabella 3.1 VDP/SAU (euro)(Indicatore E01)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	4.737	42.650	-	2.402	7.031
Non multifunzionali	55	3.720	31.547	-	2.380	4.538
Multifunzionali	15	8.466	42.650	493	2.424	12.053
Cereali	8	1.006	1.846	-	1.020	546
Latte	21	5.720	23.574	997	4.525	4.738
Carne	13	10.892	42.650	493	4.817	13.302
Riso	28	2.207	7.318	1.002	2.145	1.120
Convenzionali	44	3.058	9.623	493	2.441	2.165
Low-input	26	7.577	42.650	-	2.363	10.726
Vdp 0-100	21	1.992	8.772	-	1.476	1.873
Vdp 100-200	20	2.834	8.189	1.101	2.278	1.521
Vdp 200-400	12	3.824	8.534	1.143	2.546	2.529
Vdp >400	17	11.010	42.650	1.417	5.823	12.034
No marchio	50	3.298	12.059	-	2.521	2.539
Marchio Parco	20	8.333	42.650	1.101	2.278	11.994



La produzione per unità lavorativa esprime i valori della produttività del lavoro nel campione di aziende preso in considerazione. I valori di questo indicatore presentano, come quelli precedenti, un ampio intervallo e una media pari a 82.299 euro (tab. 3.2).

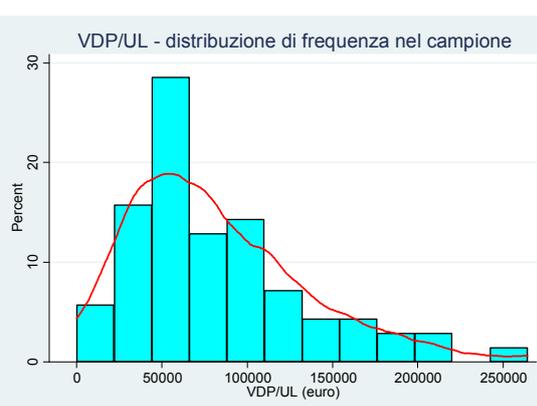
Tuttavia, in questo caso, sono le aziende non multifunzionali che mostrano i valori medi più elevati (87.053 euro), a causa delle maggiori dimensioni. Infatti, la produttività del lavoro risulta crescere con le dimensioni aziendali.

Riguardo alla specializzazione, si nota una grande differenza fra le aziende a cereali e le altre: le prime presentano valori di produttività molto più bassi di quelle risicole, mentre i livelli di produttività più elevati si riscontrano nelle aziende zootecniche, in particolare in quelle da carne.

Non si notano, invece, grandi differenze fra le aziende convenzionali e quelle low-input e neanche fra quelle che aderiscono o meno al marchio del Parco.

**Tabella 3.2 VDP/UL (euro) (Indicatore E02)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	82.299	264.320	-	65.451	52.469
Non multifunzionali	55	87.053	264.320	-	81.800	56.056
Multifunzionali	15	64.870	142.008	10.830	58.634	32.155
Cereali	8	29.446	52.074	-	29.554	16.739
Latte	21	91.479	177.145	24.273	90.852	42.000
Carne	13	98.484	211.837	10.830	84.987	72.070
Riso	28	83.001	264.320	18.640	74.111	48.246
Convenzionali	44	81.424	264.320	10.830	63.672	56.869
Low-input	26	83.781	200.640	-	83.583	45.077
Vdp 0-100	21	41.406	96.495	-	39.510	24.003
Vdp 100-200	20	74.672	160.000	26.893	62.508	39.786
Vdp 200-400	12	114.791	264.320	42.306	104.467	57.529
Vdp >400	17	118.853	211.837	46.747	105.787	50.178
No marchio	50	84.262	264.320	-	67.446	56.763
Marchio Parco	20	77.394	200.640	26.893	60.262	40.652

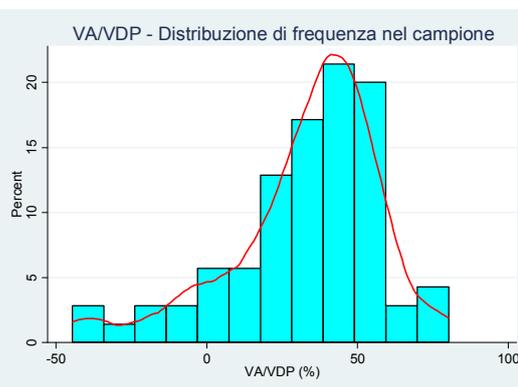


### **Il valore aggiunto**

L'incidenza del valore aggiunto sul valore della produzione risulta, in media, pari al 33%, anche se il range va da valori negativi ad un massimo pari all' 80% (tab. 3.3). Fra le varie tipologie in cui è stato suddiviso il campione non si rilevano differenze particolarmente marcate. Tuttavia, per i cereali si nota un VA/VdP pari solo 6%, delineando il basso margine ottenibile in questi prodotti rispetto al produzione. Un rapporto abbastanza limitato si rileva anche per le aziende da carne.

**Tabella 3.3 VA/VDP (%) (Indicatore E03)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	33	80	-45	38	25
Non multifunzionali	55	33	80	-39	38	24
Multifunzionali	15	32	62	-45	44	29
Cereali	8	6	47	-32	1	27
Latte	21	43	80	-5	43	19
Carne	13	22	55	-45	27	28
Riso	28	37	71	-39	43	21
Convenzionali	44	31	73	-45	37	27
Low-input	26	36	80	-13	41	21
Vdp 0-100	21	16	73	-45	24	32
Vdp 100-200	20	37	57	-13	42	18
Vdp 200-400	12	44	71	10	48	18
Vdp >400	17	40	80	4	38	17
No marchio	50	32	80	-45	38	27
Marchio Parco	20	34	62	-13	40	20

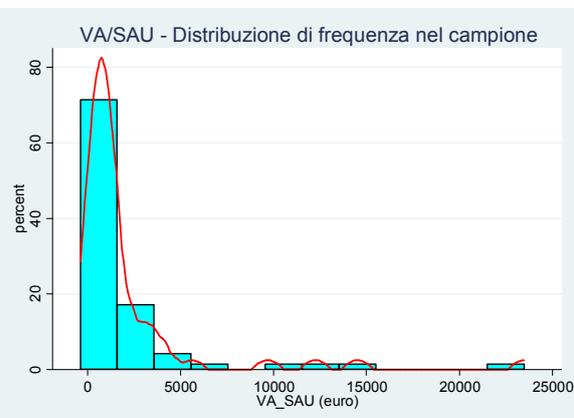


Il valore aggiunto per ettaro esprime la redditività della terra ed è direttamente collegato all'indicatore della produttività, sempre della terra, visto in precedenza (tabella 3.4). Il valore medio è pari a poco meno di 2.000 euro/ha, mentre il massimo appare molto più elevato e il minimo risulta addirittura negativo.

Le aziende multifunzionali presentano i valori più elevati, segno che tali attività determinano un incremento significativo della redditività. Molto bassa, invece, è la redditività per ettaro delle imprese cerealicole; come per la produttività, la redditività appare più elevata in quelle a riso e raggiunge i massimi negli allevamenti.

**Tabella 3.4 VA/SAU (euro) (Indicatore E04)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	1.962	23.486	-391	988	3.654
Non multifunzionali	55	1.316	9.685	-391	974	1.622
Multifunzionali	15	4.332	23.486	-220	1.006	6.928
Cereali	8	55	566	-363	18	292
Latte	21	2.831	14.519	-75	1.840	3.336
Carne	13	4.045	23.486	-281	1.230	6.778
Riso	28	890	3.611	-391	892	696
Convenzionali	44	1.079	4.130	-391	978	995
Low-input	26	3.458	23.486	-281	990	5.607
Vdp 0-100	21	529	3.540	-391	386	895
Vdp 100-200	20	1.090	4.130	-281	1.004	918
Vdp 200-400	12	1.605	4.269	275	1.175	1.215
Vdp >400	17	5.011	23.486	69	2.085	6.398
No marchio	50	1.301	9.685	-391	1.011	1.577
Marchio Parco	20	3.615	23.486	-281	840	6.168



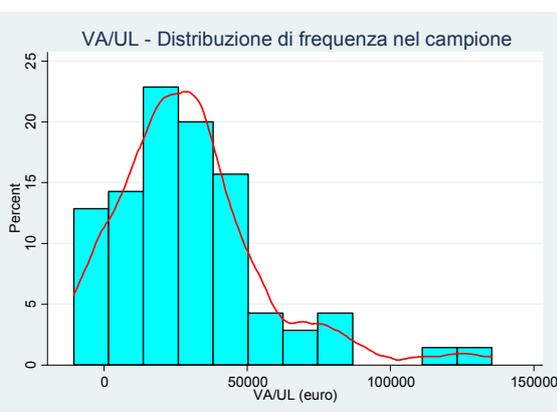
Il valore aggiunto per unità lavorativa rappresenta uno dei principali indicatori utilizzato in questa analisi, poiché esprime in modo sintetico la redditività del lavoro impiegato in azienda, al di là del fatto che sia dipendente o fornito dalla famiglia dell'imprenditore. In altri termini questo indicatore misura la redditività complessiva dell'azienda. La media è pari a 30.253 euro, con un valore massimo che sorpassa i 130 mila euro e un valore minimo negativo (tabella 3.5).

In questo caso, le aziende non multifunzionali presentano una redditività più elevata, arrivando a 32.118 euro per unità lavorativa, mentre in quelle multifunzionali si rileva un VA/UL pari a 23.415 euro. Questo divario può essere imputabile a due elementi. In primo luogo, fra le aziende multifunzionali ve ne sono molte di piccole dimensioni che, quindi, non riescono a raggiungere una

elevata redditività del lavoro, anche se hanno un'alta redditività della terra. In secondo luogo, nelle interviste agli imprenditori agricoli le valutazioni effettuate sul lavoro impiegato nelle attività multifunzionali, come la trasformazione e la ristorazione, possono risultare sovrastimate, dando luogo ad un numero eccessivo di unità lavorative.

**Tabella 3.5 VA/UL (euro) (Indicatore E05)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	30.253	135.456	-10.541	25.925	26.824
Non multifunzionali	55	32.118	135.456	-10.541	27.440	28.466
Multifunzionali	15	23.415	62.065	-4.830	24.315	18.899
Cereali	8	3.593	24.318	-10.541	447	10.895
Latte	21	38.795	114.572	-3.055	37.875	25.929
Carne	13	25.688	70.565	-4.830	24.315	22.833
Riso	28	33.584	135.456	-7.276	26.999	28.097
Convenzionali	44	28.602	135.456	-10.541	23.771	27.385
Low-input	26	33.048	114.572	-3.625	30.557	26.137
Vdp 0-100	21	10.012	46.025	-10.541	8.474	14.145
Vdp 100-200	20	27.384	83.791	-3.625	23.662	18.769
Vdp 200-400	12	50.149	135.456	10.240	42.429	34.344
Vdp >400	17	44.590	114.572	4.114	40.226	23.672
No marchio	50	31.867	135.456	-10.541	25.925	29.978
Marchio Parco	20	26.218	62.065	-3.625	27.301	16.477



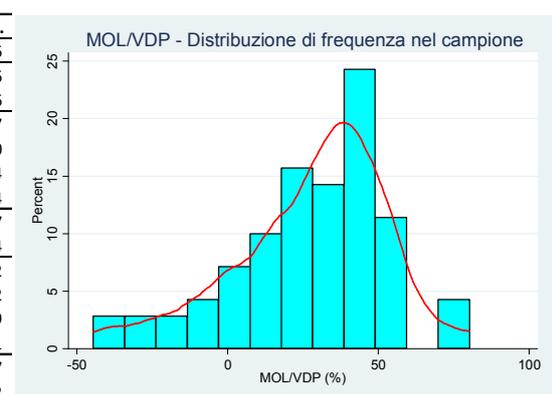
### Redditività del lavoro imprenditoriale

Per analizzare la redditività del solo lavoro fornito dalla famiglia dell'imprenditore agricolo, si è calcolato il margine operativo lordo (MOL), partendo dal valore aggiunto e sottraendo il costo del solo lavoro dipendente, come si è detto in precedenza.

Il rapporto MOL/VDP appare più contenuto rispetto alle incidenze prima viste per il valore aggiunto, con un valore medio pari al 27% e un valore massimo che raggiunge l'80% (tabella 3.6). I valori di questo rapporto risentono molto del tipo di specializzazione aziendale, essendo molto bassi per i cereali e, al contrario, molto elevati per le aziende da latte.

**Tabella 3.6 MOL/VDP (%) (Indicatore E25)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	27	80	-45	32	26
Non multifunzionali	55	29	80	-39	35	26
Multifunzionali	15	23	57	-45	27	26
Cereali	8	6	47	-32	1	27
Latte	21	41	80	-5	42	20
Carne	13	13	38	-45	14	24
Riso	28	30	71	-39	36	24
Convenzionali	44	28	73	-45	34	27
Low-input	26	26	80	-25	29	24
Vdp 0-100	21	16	73	-45	24	32
Vdp 100-200	20	32	57	-25	41	22
Vdp 200-400	12	39	71	3	42	19
Vdp >400	17	27	80	-11	26	21
No marchio	50	30	80	-45	36	27
Marchio Parco	20	22	50	-25	27	22



L'indicatore più interessante è costituito dal reddito derivante dal MOL, dal PUA e dalle misure agro-ambientali, rapportato alle unità lavorative familiari (tab. 3.7). Questo indicatore evidenzia la redditività complessiva del lavoro dell'imprenditore e della sua famiglia, considerando il reddito che proviene sia dal mercato e sia dai pagamenti pubblici (PAC e misure agro-ambientali).

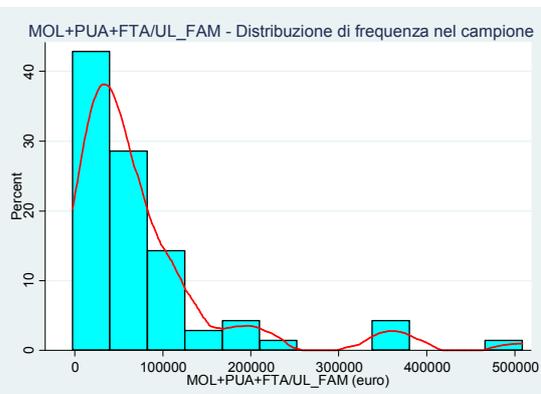
Il valore medio appare abbastanza elevato, arrivando a circa 78.000 euro per unità lavorativa, ma il valore massimo risulta molto superiore, mentre i minimi comprendono valori negativi.

Le aziende multifunzionali presentano una redditività del lavoro familiare più elevata (circa 120.000 euro) di quelle non multifunzionali (circa 67.000 euro), mettendo in luce un risultato di grande rilievo, vale a dire che le attività multifunzionali possono contribuire in modo importante alla redditività aziendale, permettendo anche alle piccole aziende di rimanere sul mercato.

L'indicatore appare più elevato nelle aziende specializzate nel riso; ad esse seguono le aziende da carne e poi quelle da latte, mentre il reddito è molto basso nelle aziende cerealicole. Inoltre, una redditività elevata si riscontra nelle aziende low-input e in quelle che adottano il marchio del Parco. Si osserva anche un aumento di redditività al crescere della dimensione aziendale, per cui le aziende con maggiori dimensioni presentano anche un livello di redditività più elevato.

**Tabella 3.7 (MOL+PUA+FTA)/UL\_FAM (euro) (Indicatore E26)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	77.963	508.364	- 2.486	47.968	94.239
Non multifunzionali	55	66.527	366.669	- 2.486	47.712	66.166
Multifunzionali	15	119.894	508.364	2.200	55.149	156.482
Cereali	8	16.938	49.484	- 1.261	13.305	16.768
Latte	21	60.178	198.143	10.875	50.688	43.766
Carne	13	94.738	508.364	- 2.486	33.817	138.887
Riso	28	100.949	372.954	2.164	63.463	102.947
Convenzionali	44	55.018	213.456	- 1.261	38.989	49.330
Low-input	26	116.793	508.364	- 2.486	61.877	133.534
Vdp 0-100	21	20.830	55.149	- 1.261	18.971	16.420
Vdp 100-200	20	46.411	124.088	- 2.486	39.889	28.558
Vdp 200-400	12	95.940	213.456	22.171	91.771	54.509
Vdp >400	17	172.970	508.364	44.638	107.743	139.963
No marchio	50	60.909	213.456	- 1.261	41.843	54.473
Marchio Parco	20	120.598	508.364	- 2.486	57.692	148.057



### **Dipendenza dai contributi PAC**

Per valutare in che misura la redditività del lavoro familiare dipenda dai contributi pubblici, si è calcolato un rapporto che mette in relazione i pagamenti PAC e quelli delle misure agro-ambientali con il reddito familiare complessivo, incluso i contributi pubblici (tabella 3.8).

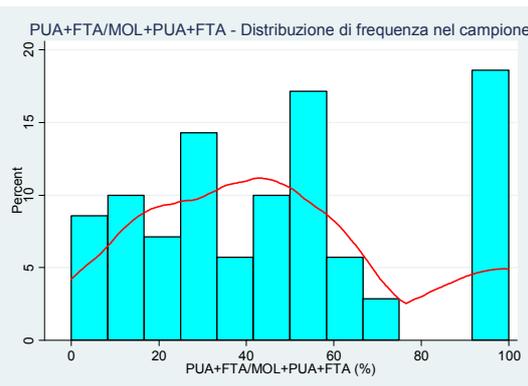
Il valore medio è pari al 47%, mettendo in luce come “mediamente” la dipendenza dal sostegno pubblico sia molto elevata, giacché poco meno della metà del reddito familiare deriva da tale sostegno.

Tale indicatore risulta neutrale rispetto alle attività multifunzionali, nel senso che il valore è praticamente il medesimo per le aziende multifunzionali e non.

Invece, si notano grandi differenze fra le specializzazioni produttive delle aziende: nelle cerealicole il sostegno arriva all'84% del reddito, nelle risicole al 56%, mentre scende negli allevamenti da carne al 39% e in quelli da latte al 27%. Non si notano differenze di rilievo fra aziende low input e aziende convenzionali, così come fra quelle che adottano o meno il marchio del Parco. Infine, il sostegno percentualmente è maggiore nelle aziende di minori dimensioni.

Tabella 3.8 (PUA+FTA)/(MOL+PUA+FTA) (%) (Indicatore E27)

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	47	100	-	46	30
Non multifunzionali	55	48	100	-	46	29
Multifunzionali	15	47	100	5	41	35
Cereali	8	84	100	51	98	21
Latte	21	27	100	6	24	22
Carne	13	39	100	-	30	32
Riso	28	56	100	-	51	24
Convenzionali	44	46	100	-	45	29
Low-input	26	49	100	5	50	33
Vdp 0-100	21	60	100	-	61	36
Vdp 100-200	20	46	100	6	49	25
Vdp 200-400	12	42	94	16	40	21
Vdp >400	17	36	100	5	29	29
No marchio	50	46	100	-	45	29
Marchio Parco	20	51	100	5	50	33



### Grado di diversificazione produttiva

L'indice di diversificazione esprime il grado di diversità delle attività aziendali, comprendendo sia le tradizionali attività agricole e zootecniche, che le più innovative forme di diversificazione. L'indicatore è derivato dal Diversification Index (DI) di Gollop e Monahan (1991), che si propone di valutare il grado di diversificazione del business aziendale tenendo conto di tre componenti:

- il numero di prodotti e servizi realizzati dall'azienda;
- la distribuzione del fatturato fra i diversi prodotti e servizi;
- l'eterogeneità o la vicinanza dei prodotti e servizi offerti.

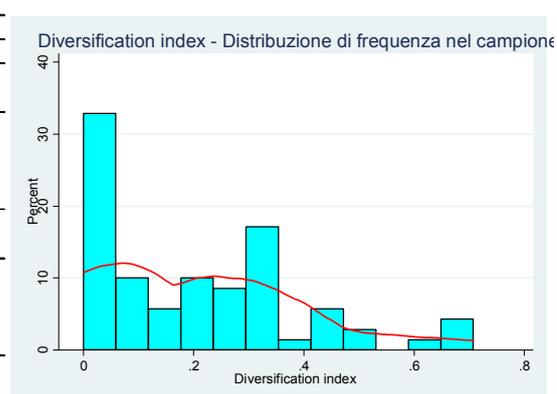
I valori che può assumere il DI variano di un minimo di zero (nelle aziende monoprodotto) ad un massimo di uno. In particolare, il grado di diversificazione si accentua all'aumentare dei prodotti realizzati, con una equilibrata distribuzione del fatturato fra i diversi prodotti, e all'aumentare dell'eterogeneità fra i prodotti. Quest'ultima caratteristica evidentemente è accresciuta dall'introduzione nell'offerta aziendale di prodotti e servizi sia *food* che *non-food* (*broadening e deepening*).

Come previsto, l'indicatore assume valori decisamente più elevati nelle aziende agricole multifunzionali, soprattutto in ragione della componente 'eterogeneità'. Non è comunque da trascurare il fatto che valori del DI fino a 0,4 siano riscontrabili anche in aziende non multifunzionali, ma con un ampio ed equilibrato mix di prodotti convenzionali. Nel contempo, le aziende multifunzionali con una attività innovativa largamente prevalente in termini di fatturato possono registrare valori più contenuti dei precedenti, a causa della componente 'distribuzione del fatturato' (tabella 3.9).

Con riferimento agli orientamenti produttivi, sono soprattutto le aziende zootecniche da carne e risicole a presentare elevati livelli di diversificazione: in questi casi la filiera corta si dimostra il fattore chiave di diversificazione. Il livello di diversificazione esibisce un chiaro legame inverso con il livello di intensità produttiva, spiegabile con il fatto che probabilmente le produzioni *environmentally-friendly* trovano un naturale collocamento e valorizzazione economica nell'ambito di filiere corte.

**Tabella 3.9 Indice di diversificazione (Indicatore E24)**

campione	N	media	max	min	mediana	dev.std.
Totale	70	0,20	0,71	-	0,19	0,19
Non multifunzionali	55	0,14	0,43	-	0,11	0,14
Multifunzionali	15	0,42	0,71	0,05	0,44	0,20
Cereali	8	0,12	0,41	-	-	0,17
Latte	21	0,14	0,44	-	0,10	0,15
Carne	13	0,30	0,71	-	0,27	0,24
Riso	28	0,23	0,68	-	0,21	0,18
Convenzionali	44	0,16	0,50	-	0,11	0,15
Low-input	26	0,28	0,71	-	0,24	0,22
Vdp 0-100	21	0,21	0,71	-	0,22	0,23
Vdp 100-200	20	0,19	0,68	-	0,17	0,16
Vdp 200-400	12	0,18	0,35	-	0,23	0,13
Vdp >400	17	0,23	0,68	-	0,21	0,21
No marchio	50	0,15	0,50	-	0,10	0,15
Marchio Parco	20	0,34	0,71	0,02	0,27	0,21



### 3.1.2 Indicatori economici sulla multifunzionalità

Gli indicatori economici sulla multifunzionalità rappresentano un primo e innovativo tentativo di analisi del contributo alla redditività aziendale complessiva apportato dalle attività di diversificazione. La separazione di tale componente presenta, naturalmente, delle difficoltà tecniche, proprie di tutti i bilanci parziali, connesse alla corretta ripartizione dei fattori produttivi comuni a più processi e, di conseguenza, dei costi congiunti.

Nondimeno, l'evidente peculiarità di ogni attività renderebbe opportuna un'analisi di un campione più ampio e rappresentativo di ogni tipologia di diversificazione. Per questi motivi il presente contributo si connota, soprattutto, dal lato metodologico, anche se le successive elaborazioni forniscono già alcuni interessanti spunti di riflessione.

Passando all'analisi dei dati, i primi indicatori utilizzati (tab. 3.10 e tab. 3.11) sono essenzialmente rivolti ad una valutazione dell'incidenza economica delle attività di diversificazione nell'ambito aziendale. Le variabili prescelte per misurare tale incidenza sono il valore della produzione, nel primo indicatore, e il lavoro, nel secondo.

Nel campione sono presenti aziende completamente convertite in chiave di diversificazione produttiva, affiancate ad altre, dove la diversificazione rappresenta una componente assai limitata del fatturato. Le prime sono soprattutto rappresentate dalle aziende zootecniche, le seconde dalle risicole. Nelle aziende agrituristiche il VDP, ed in minor misura le UL, sono principalmente catalizzate attorno a questo business. L'incidenza delle UL multifunzionali sul totale presenta dinamiche sovrapponibili, ma meno accentuate rispetto al VDP. In ogni caso, il confronto fra le due variabili dimostra come la produttività delle UL multifunzionali risulti maggiore rispetto a quelle non multifunzionali.

**Tabella 3.10 VDP\_MF / VDP (%) (Indicatore MF1)**

<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>
Totale	14	54,59	100,00	1,76	48,98	35,98
Cereali	0					
Latte	3	66,48	91,22	18,11	90,12	41,89
Carne	5	76,36	100,00	41,73	92,05	29,01
Riso	6	30,49	72,02	1,76	25,74	27,12
No agriturismo prev.	10	40,21	92,05	1,76	38,55	31,75
Prev. Agriturismo	4	90,53	100,00	72,02	95,06	13,19
Vdp 0-100	4	35,80	48,01	18,11	38,55	12,88
Vdp 100-200	3	52,43	91,22	16,12	49,95	37,61
Vdp 200-400	1	92,05	92,05	92,05	92,05	
Vdp >400	6	61,94	100,00	1,76	81,07	45,50
No marchio	3	52,45	91,22	18,11	48,01	36,75
Marchio Parco	11	55,17	100,00	1,76	49,95	37,57

**Tabella 3.11 UL\_MF / UL (%) (Indicatore MF2)**

<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>
Totale	14	39,72	98,51	1,11	34,67	30,94
Cereali	0					
Latte	3	38,63	83,40	10,00	22,50	39,27
Carne	5	56,09	98,51	15,00	66,67	35,12
Riso	6	26,62	47,14	1,11	34,67	20,26
No agriturismo prev.	10	28,36	98,51	1,11	23,75	28,28
Prev. Agriturismo	4	68,12	83,40	47,14	70,96	15,56
Vdp 0-100	4	20,83	33,33	10,00	20,00	10,41
Vdp 100-200	3	33,14	40,91	22,50	36,00	9,53
Vdp 200-400	1	98,51	98,51	98,51	98,51	
Vdp >400	6	45,80	83,40	1,11	56,90	36,61
No marchio	3	15,83	22,50	10,00	15,00	6,29
Marchio Parco	11	46,23	98,51	1,11	40,91	31,91

Buona parte delle attività di diversificazione, riscontrate nel territorio oggetto di analisi e presenti nel campione, riguarda la trasformazione di materie prime aziendali, seguita dalla vendita diretta dei prodotti alimentari ottenuti o dalla loro valorizzazione mediante la ristorazione agrituristica.

L'indicatore presentato nella tabella 3.12 si propone di fornire una quantificazione del livello di valorizzazione della materia prima generato dai processi di trasformazione, esprimendo il VDP generato da ogni euro di materia prima trasformata (la materia prima è valutata al prezzo di mercato a cui si rinuncia operando la trasformazione e, pertanto, rappresenta un classico esempio di costo opportunità).

L'indicatore non presenta particolari differenze nell'ambito degli orientamenti produttivi aziendali, mentre spiccano gli elevati valori medi e massimi riscontrati negli agriturismi, attività a elevato valore aggiunto. Una situazione analoga si osserva per le aziende aderenti al marchio Parco, evidentemente considerato elemento ausiliario alla valorizzazione dei prodotti.

**Tabella 3.12 VDP\_MF/COPP\_MF (euro) (Indicatore MF3)**

<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>
Totale	14	8,43	29,91	2,30	3,99	8,92
Cereali	0					
Latte	3	9,86	22,89	2,86	3,82	11,30
Carne	5	7,73	18,96	2,30	4,16	7,13
Riso	6	8,29	29,91	2,46	4,42	10,65
No agriturismo prev.	10	3,56	5,41	2,30	3,43	1,09
Prev. Agriturismo	4	20,60	29,91	10,66	20,93	8,03
Vdp 0-100	4	2,73	3,14	2,30	2,73	0,36
Vdp 100-200	3	3,33	3,82	2,46	3,72	0,75
Vdp 200-400	1	4,16	4,16	4,16	4,16	
Vdp >400	6	15,49	29,91	5,13	14,81	10,07
No marchio	3	3,09	3,82	2,60	2,86	0,64
Marchio Parco	11	9,88	29,91	2,30	5,13	9,62

Un'ulteriore *proxy* del valore economico generato dalle pratiche multifunzionali consiste nel calcolare l'entità del valore aggiunto originato a partire da un euro di consumi intermedi (comprensivi del valore delle materie prime aziendali quantificate come costo opportunità analogamente all'indicatore precedente).

L'indicatore riportato nella tabella 3.13 mostra valori più elevati nelle aziende zootecniche, soprattutto da latte, e nelle aziende agrituristiche, dove l'incidenza dei consumi intermedi sul VDP è più limitata, in favore della remunerazione di altri fattori produttivi quali i beni pluriennali, il lavoro e l'attività imprenditoriale.

**Tabella 3.13 VA\_MF/CINT\_MF (euro) (Indicatore MF4)**

<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>
Totale	14	1,06	2,18	0,11	0,96	0,75
Cereali	0					
Latte	3	1,66	2,18	0,88	1,91	0,68
Carne	5	1,35	2,10	0,61	1,36	0,57
Riso	6	0,51	1,71	0,11	0,30	0,60
No agriturismo prev.	10	0,72	1,91	0,11	0,53	0,58
Prev. Agriturismo	4	1,91	2,18	1,63	1,91	0,28
Vdp 0-100	4	0,72	1,03	0,35	0,75	0,30
Vdp 100-200	3	0,78	1,91	0,18	0,26	0,97
Vdp 200-400	1	1,36	1,36	1,36	1,36	
Vdp >400	6	1,37	2,18	0,11	1,67	0,87
No marchio	3	1,27	1,91	0,88	1,03	0,55
Marchio Parco	11	1,00	2,18	0,11	0,61	0,81

Legato all'indicatore precedente è il successivo, che rappresenta il valore aggiunto mediamente realizzato da ogni UL dedicata alle pratiche multifunzionali (tabella 3.14). Va ricordato che il calcolo del valore aggiunto multifunzionale è stato effettuato valorizzando le materie prime aziendali al prezzo di mercato e che l'incremento di valore rispetto ai consumi intermedi viene ponderato solo sulle UL multifunzionali, cioè direttamente coinvolte nell'attuazione delle pratiche multifunzionali.

Analogamente all'indicatore precedente, la produttività del lavoro per UL multifunzionale risulta mediamente maggiore nelle aziende a vocazione zootecnica, in particolare zootecnia da latte, e nelle aziende agrituristiche, nonché in quelle di maggiori dimensioni economiche.

**Tabella 3.14 VA\_MF / UL\_MF (euro) (Indicatore MF5)**

<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>
Totale	14	41.918	86.372	9.853	39.509	24.521
Cereali	0	.	.	.	.	.
Latte	3	57.873	81.727	40.518	51.375	21.359
Carne	5	39.737	86.372	17.600	29.180	27.108
Riso	6	35.757	64.940	9.853	34.143	24.288
No agriturismo prev.	10	36.177	81.727	9.853	28.106	23.994
Prev. Agriturismo	4	56.270	86.372	38.499	50.104	22.224
Vdp 0-100	4	30.149	51.375	17.600	25.811	14.926
Vdp 100-200	3	34.451	81.727	9.853	11.774	40.953
Vdp 200-400	1	27.032	27.032	27.032	27.032	.
Vdp >400	6	55.977	86.372	38.499	52.767	18.249
No marchio	3	50.234	81.727	17.600	51.375	32.079
Marchio Parco	11	39.649	86.372	9.853	38.499	23.440

Il grado di conversione dell'azienda agricola in chiave di diversificazione produttiva può essere descritto anche quantificando il valore degli investimenti a essa finalizzati. In pratica gli indicatori seguenti intendono chiarire se la diversificazione si possa configurare come fenomeno occasionale (o comunque marginale) o se, al contrario, l'impresa, investendo risorse, si impegni durevolmente nei nuovi business.

Il valore degli investimenti, effettuati negli ultimi dieci anni, è ponderato sia sulle UL e sia sulla SAU (tabella 3.15). Risalta, con particolare riferimento all'indicatore ponderato sulle UL, il dato delle aziende zootecniche da carne e degli agriturismi (media superiore ai 9.000 euro per ettaro).

**Tabella 3.15 INV\_MF/SAU (euro) e INV\_MF/UL\_MF (euro)(Indicatori MF6a/b)**

<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>	<b>campione</b>	<b>N</b>	<b>media</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	<b>mediana</b>	<b>dev.std.</b>
Totale	14	7.277	46.740	-	4.568	12.054	Totale	13	118.613	334.546	-	62.500	128.278
Cereali	0	.	.	.	.	.	Cereali	0	.	.	.	.	.
Latte	3	4.534	10.027	806	2.770	4.857	Latte	3	151.702	330.000	27.884	97.222	158.255
Carne	5	12.686	46.740	-	6.375	19.539	Carne	5	65.055	279.028	-	19.056	120.206
Riso	6	4.141	10.193	-	3.714	4.166	Riso	5	152.316	334.546	-	181.676	128.715
No agriturismo prev.	10	6.497	46.740	-	933	14.363	No agriturismo prev.	9	142.775	334.546	-	97.222	142.118
Prev. Agriturismo	4	9.227	10.312	6.375	10.110	1.905	Prev. Agriturismo	4	64.248	182.861	19.056	27.538	79.177
Vdp 0-100	4	355	806	-	307	417	Vdp 0-100	4	98.125	330.000	-	31.250	157.366
Vdp 100-200	3	3.481	6.613	1.060	2.770	2.844	Vdp 100-200	3	204.481	334.546	97.222	181.676	120.294
Vdp 200-400	1	46.740	46.740	46.740	46.740	.	Vdp 200-400	1	279.028	279.028	279.028	279.028	.
Vdp >400	6	7.212	10.312	-	8.201	3.996	Vdp >400	5	51.399	182.861	-	27.193	74.346
No marchio	3	1.192	2.770	-	806	1.425	No marchio	3	142.407	330.000	-	97.222	169.577
Marchio Parco	11	8.936	46.740	-	6.375	13.204	Marchio Parco	10	111.474	334.546	-	45.192	123.712

## 3.2 Valutazione della sostenibilità e dell'efficienza agronomica

I risultati ottenuti vengono presentati per gruppi di aziende omogenee suddivise per ordinamento produttivo (cerealicole senza riso, risicole, zootecniche da latte, zootecniche che allevano bovini da carne, zootecniche che allevano suini). Un seconda suddivisione tiene in considerazione le aziende convenzionali e quelle che hanno introdotto pratiche di diversificazione produttiva. In Tabella 3.16 viene riportato il numero di aziende appartenenti ai singoli gruppi presi in esame.

*Tabella 3.16. Numerosità campionaria delle aziende prese in esame suddivise per tipologia di gestione e ordinamento produttivo.*

Multifunzionali					Non multifunzionali				
cerealicole	risicole	latte	bovini carne	suini	cerealicole	risicole	latte	bovini carne	suini
0	7	3	3	2	8	18	18	7	4

### 3.2.1. Uso del suolo negli anni di indagine

La scelta del campione aziendale ha previsto, una volta identificate le tipologie aziendali presenti nel Parco del Ticino, di scegliere un campione rappresentativo di ogni tipologia. Le superfici aziendali e le ripartizioni colturali delle singole aziende in studio sono riportate in Tabella 3.2. La superficie controllata nel progetto, pari a 6919 ha, rappresenta circa il 15% della superficie agricola dell'intero Parco. Il riso e il mais sono storicamente le principali colture presenti nel parco con circa il 60% della superficie agricola occupata. Le principali colture presenti nelle aziende studiate sono il riso, il mais, i prati, e i cereali vernini. La scelta campionaria ha portato anche ad una sostanziale rappresentanza della ripartizione colturale presente nel Parco, come si può osservare nella Figura 3.1.

Tabella 3.17 Ripartizione della superficie agricola del Parco del Ticino nel 2009 e 2011, e superfici monitorate per il progetto.

Colture	Anno 2009		Anno 2011		Monitorati progetto	
	Ha	%	ha	%	ha	%
Riso	18372	40,9	19373	42,3	2263	32,7
Mais	8858	19,7	8118	17,7	1408	20,3
Frumento tenero	2033	4,5	1346	2,9	213	3,1
Orzo	1064	2,4	662	1,4	247	3,6
Soia	675	1,5	727	1,6	155	2,2
Colza	421	0,9	324	0,7	75	1,1
Altri cereali (segale, triticale, avena, farro, miglio)	515	1,1	881	1,9	70	1,0
Altre industriali (pisello, bietola, girasole)	127	0,3	122	0,3	23	0,3
Foraggere - prati permanenti e da vicenda	3125	7,0	3165	6,9	624	9,0
Foraggere - erbai	493	1,1	829	1,8	105	1,5
Foraggere - erba medica	200	0,4	270	0,6	49	0,7
Silomais	698	1,6	1486	3,2	344	5,0
Silosorgo			167	0,4	2	0,0
Altri cereali insilati	78	0,2	7	0,0	0	0,0
Set aside	704	1,6	671	1,5	51	0,7
Tare, incolti e superficie non utilizzata	1387	3,1	1563	3,4	310	4,5
Pioppeti	901	2,0	852	1,9	90	1,3
Bosco misto	2436	5,4	2470	5,4	685	9,9
Altre coltivazioni legnose agrarie	2666	5,9	2584	5,6	196	2,8
Frutticole	27	0,1	39	0,1	4	0,1
Orticole	56	0,1	71	0,2	3	0,0
Vivai e piante aromatiche	62	0,1	51	0,1	0	0,0
<b>Totale Superficie Agricola Parco</b>	<b>44899</b>	<b>100,0</b>	<b>45776</b>	<b>100,0</b>	<b>6919</b>	<b>100,0</b>

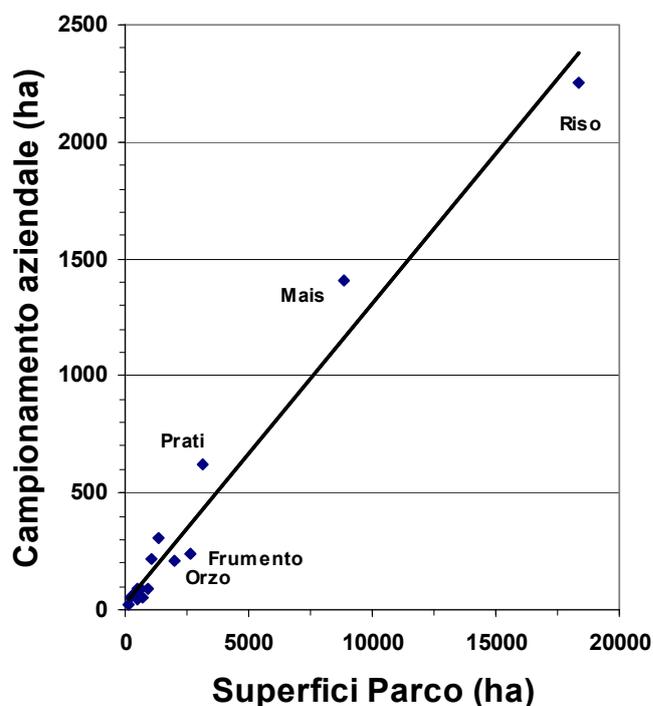


Figura 3.1. Rappresentatività del campione di aziende scelte nel progetto in relazione alla distribuzione colturale nel Parco del Ticino.

### 3.2.2 Organizzazione della struttura aziendale e gestione del suolo

Analizzando i dati di ripartizione delle colture in relazione alle due tipologie di gestione aziendale (multifunzionale e non) riportate in Tabella 3.18, è possibile osservare una tendenza alla estensivizzazione delle aziende multifunzionali. Infatti, si può osservare che a parità di superfici medie aziendali, la SAU rappresenta mediamente il 71,4% della superficie totale nelle aziende multifunzionali, mentre sale all'82% nelle aziende non-multifunzionali. Inoltre è possibile notare che nelle aziende non-multifunzionali sono sempre presenti aziende a monosuccessione di riso e mais (valori massimi 100% superficie), mentre tali aziende non si riscontrano nel gruppo multifunzionale. Anche il peso vivo allevato e il latte e la carne prodotta per unità di superficie risulta essere inferiore nelle aziende multifunzionali rispetto all'altro gruppo. In Tabella 3.19 sono riportate le ripartizioni colturali e i carichi animali delle aziende studiate in funzione dell'ordinamento colturale. La SAU media delle aziende cerealicole risulta essere quella più piccola delle categorie aziendali presenti, seguita dalle aziende suinicole. La coltura del mais è presente in tutti gli ordinamenti colturali e rappresenta oltre un terzo della SAU nelle aziende cerealicole, zootecniche da latte, da carne e nelle suinicole. Il riso rappresenta mediamente il 64,5% delle aziende risicole e la sua coltivazione è presente in tutte le tipologie delle aziende zootecniche dal 12,1% al 37,9%. I prati sono presenti in tutte le tipologie di aziende con un massimo del 27,6% nelle aziende zootecniche da latte.

Gli indici di gestione agronomica del suolo sono riportati nelle Tabelle 3.20 e 3.21 in relazione alla tipologia di gestione e all'ordinamento colturale delle aziende studiate. Sostanzialmente non emergono grandi differenze tra le due tipologie aziendali, con una tendenza delle aziende multifunzionali ad avere maggior superfici a prato e meno superficie arata nel corso dell'anno.

L'ordinamento colturale diversifica molto le aziende appartenenti ai diversi gruppi (Tabella 3.21). Le aziende risicole tra gli ordinamenti colturali presentano i valori inferiori per gli indicatori di rotazione sulle superfici a seminativo, di ettari in doppia coltura, di presenza di leguminose e di copertura invernale, mentre presentano i valori più alti di superficie arate nell'anno. Le aziende cerealicole si distinguono per alti indici di rotazione e presenza di leguminose (soia e pisello proteico) nel sistema colturale, circa il 10% della superficie a doppia coltura, un alto indice di copertura invernale del suolo, legato prevalentemente ai cereali vernini, e apporto di sostanza organica più basso tra gli ordinamenti colturali (legato al solo interrimento dei residui colturali). Per contro, le aziende zootecniche da latte presentano il 25% della superficie a seminativi in rotazione, circa un terzo della SAU a prato, l'apporto di sostanza organica su tutta la SAU, la minima presenza di leguminose e una copertura invernale sul 46,1% della SAU. Le aziende suinicole presentano valori intermedi di indice di rotazione ed ettari in doppia coltura, mentre l'apporto di sostanza organica viene effettuata su tutta la SAU e la superficie arata si attesta al 90% circa della SAU.

**Tabella 3.18 Superfici totali e ripartizione della SAU nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione alla tipologia di gestione.**

	Multifunzionali			Non multifunzionali		
	media	min	max	media	min	max
Superficie totale (ha)	95	24	539	100	12	688
SAU (ha)	68	19	254	83	11	386
Peso vivo (t/ha SAU)	0.44	0	1.79	0.99	0	16.37
Latte (t/ha)	1.06	0	8.46	4.40	0	33.74
Carne (t/ha)	0.31	0	2.48	0.96	0	27.20
SAU (% superficie totale)	71.4	47.1	99.4	82.8	35.1	100
Riso (% SAU)	53.3	0	92.5	37.6	0	100
Mais (% SAU)	14.7	0	45.5	34.4	0	100
Altri seminativi (% SAU)	19.1	5.6	62.7	17.1	0	100
prati permanenti (% SAU)	12.9	0	58.7	10.8	0	100

**Tabella 3.19 Superfici totali e ripartizione della SAU nelle aziende studiate nel Parco del Ticino in relazione all'ordinamento aziendale.**

	Zootecnica				
	Cerealicola <sup>1</sup>	Risicola	Latte	Bovini carne	Suini
Superficie totale (ha)	42 (12-89)	147 (18-688)	73 (16-285)	106 (22-257)	49 (12-139)
SAU (ha)	38 (11-86)	109 (16-386)	66 (13-254)	88 (19-231)	43 (11-115)
Peso vivo (t/ha SAU)	-	-	1,41 (0,23-4,28)	0,53 (0,10-1,53)	4,40 (0,50-16,4)
Latte (t/ha)	-	-	12,3	-	-
Carne (kg/ha)	-	-	0,4	0,5	7,4
Riso (% SAU)	-	64,5	14,7	28,6	12,1
Mais (% SAU)	45,5	18,8	43,1	37,9	51,1
Altri seminativi (% SAU)	48,7	13,5	14,6	20,6	28,5
Prati permanenti (% SAU)	5,8	3,2	27,6	12,9	8,3

<sup>1</sup> In parentesi sono riportati i valori minimi e massimi.

**Tabella 3.20 Gestione suolo: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione alla tipologia di gestione.**

Codice SOSTARE	Indicatori	Multifunzionali			Non multifunzionali		
		media	min	max	media	min	max
A16	Indicatore di rotazione (% seminativi)	17,0	0	100	19,1	0	100
A19	Ettari con doppia coltura (% SAU)	4,6	0	57,5	4,0	0	77,9
A20	Presenza di leguminose (% SAU)	3,9	0	28,0	4,4	0	100
A21	Copertura invernale del suolo (% SAU)	28,6	0	100	25,9	0	100
A22	Presenza di prati (% SAU)	12,9	0	58,7	10,8	0	100
A91	Superficie arata nell'anno (% SAU)	83,5	41,3	104,0	86,9	0	155,8
A92	Superficie con apporto di S.O. (% SAU)	67,3	48,3	100	70,9	0	100

*Tabella 3.21 Gestione suolo: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione all'ordinamento aziendale.*

Codice SOSTARE	Indicatori	Zootecnica				
		Cerealicola	Risicola	Latte	Bovini carne	Suini
A16	Indicatore di rotazione (% seminativi)	44,6	9,9	25,0	23,7	32,3
A19	Ettari con doppia coltura (% SAU)	10,4	1,2	8,1	3,7	7,1
A20	Presenza di leguminose (% SAU)	16,7	2,8	3,6	5,4	5,7
A21	Copertura invernale del suolo (% SAU)	49,9	12,7	46,1	26,6	37,5
A22	Presenza di prati (% SAU)	5,8	3,2	27,6	12,9	8,3
A91	Superficie arata nell'anno (% SAU)	89,3	93,1	72,4	85,1	90,5
A92	Superficie con apporto di S.O. (% SAU)	40,0	52,6	99,4	80,6	98,9

### 3.2.3 Gestione delle fertilizzazioni

La gestione delle fertilizzazioni è uno degli aspetti più complessi delle aziende agricole in quanto i singoli elementi fertilizzanti presentano dei cicli complessi di cui alcune fasi sono difficilmente quantificabili a livello aziendale. Resta comunque chiaro che alcuni indicatori sono in grado di fornire un'indicazione esauriente su quali sono le risorse mobilitate e gli impatti che queste creano. In Tabella 3.22 sono riportati gli indicatori scelti per la valutazione dell'efficienza della gestione delle fertilizzazioni dell'azienda nel suo complesso, in relazione alla tipologia di gestione. L'impiego di concimi azotati minerali risulta essere più basso nelle aziende multifunzionali rispetto all'altro gruppo, con valori massimi molto inferiori. Il bilancio aziendale lordo dell'azoto (input - output) risulta essere positivo per entrambe le tipologie aziendali, ma le aziende multifunzionali presentano un eccesso di 68 kg di N per ettaro di SAU, verso i 113 kg N/ha delle aziende non multifunzionali. Quest'ultimo gruppo inoltre presenta un'oscillazione dei valori molto più ampia con massimi fino a oltre 600 kg N/ha. Il fosforo per contro manifesta un bilancio negativo di -47 e -29 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha SAU rispettivamente nelle aziende multifunzionali e non. Tale tendenza conferma l'elevata disponibilità di questo elemento nei suoli aziendali di quest'area. I massimi si sono osservati nelle aziende zootecniche con valori anche molto superiori ai 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha SAU; in questo caso la principale fonte di fosforo entra in azienda sotto forma di alimenti e integratori per il bestiame acquistati che si ritrovano in gran parte nelle deiezioni distribuite sui suoli. Per il potassio il bilancio è più vicino allo zero, con le aziende non multifunzionali che presentano valori più elevati.

Passando agli indicatori della fertilizzazione in relazione all'ordinamento colturale delle aziende (Tabella 3.23), si può osservare che l'acquisto di azoto minerale è maggiore nelle aziende cerealicole e minore in quelle suinicole. Per contro, il bilancio risulta essere fortemente positivo nelle aziende zootecniche da latte con 191 kg N/ha SAU e nelle aziende suinicole con oltre 316 kg N/ha SAU. Per

quanto riguarda il fosforo i valori sono fortemente negativi nelle aziende cerealicole e risicole, mentre sono positivi nelle aziende da latte e nelle aziende suinicole. Il potassio mostra un sostanziale equilibrio nelle aziende cerealicole e un lieve eccesso in quelle risicole, mentre raggiunge i 70 e gli 80 kg K<sub>2</sub>O per ettaro di SAU rispettivamente nelle aziende suinicole e zootecniche da latte.

*Tabella 3.22 Gestione fertilizzazione: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione alla tipologia di gestione.*

Codice	Indicatori	Multifunzionali			Non multifunzionali		
		media	min	Max	media	min	max
<b>SOSTARE</b>							
A24	Azoto da concimi minerali (kg/ha SAU)	99	24	155	120	0	268
A27	Azoto - Bilancio aziendale lordo (kg N/ha SAU)	68	0	186	113	-68	683
A33	Fosforo - Bilancio aziendale lordo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha SAU)	-47	-140	35	-29	-172	296
A38	Potassio - Bilancio aziendale lordo (kg K <sub>2</sub> O/ha SAU)	30	-35	94	51	-115	234

*Tabella 3.23 Gestione fertilizzazione: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione all'ordinamento aziendale.*

Codice	Indicatori	Zootecnica				
		Cerealicola	Risicola	Latte	Bovini carne	Suini
<b>SOSTARE</b>						
A24	Azoto da concimi minerali (kg/ha)	167	119	100	134	66
A27	Azoto - Bilancio aziendale lordo (kg N/ha SAU)	44	10	191	71	316
A33	Fosforo - Bilancio aziendale lordo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha SAU)	-99	-94	47	-59	69
A38	Potassio - Bilancio aziendale lordo (kg K <sub>2</sub> O/ha SAU)	2	28	80	49	70

### 3.2.4 Consumi energetici

Il consumo di energia diretta e indiretta nell'azienda agricola è uno degli aspetti fondamentali su cui si gioca la possibilità di accrescere l'efficienza dei processi produttivi, di aumentare la sostenibilità dell'attività agricola e di ridurre i costi economici della produzione. Nella Tabella 3.24 sono riportati gli indicatori relativi alla gestione energetica della produzione agricola e zootecnica nelle aziende multifunzionali e non. Gli input di energia diretta ed indiretta sono risultati più elevati nelle aziende cerealicole multifunzionali rispetto alle cerealicole convenzionali mentre la situazione si inverte considerando le aziende ad indirizzo zootecnico. Gli asporti energetici dall'azienda con i prodotti agricoli sono risultati simili per le due tipologie di aziende con un'efficienza del sistema leggermente maggiore nelle aziende cerealicole convenzionali (3,52 vs. 2,76). Gli asporti energetici con i prodotti agricoli e zootecnici sono risultati molto più elevati nelle aziende zootecniche convenzionali, ma dati i minori input delle aziende multifunzionali le efficienze sono risultate molto simili (0,81 vs 0,91) e comunque,

in entrambi i casi, decisamente più bassi delle efficienze ottenibili in aziende cerealicole senza allevamenti.

*Tabella 3.24. Efficienza energetica: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione alla tipologia di gestione.*

Codice SOSTARE	Indicatori	Multifunzionali		Non multifunzionali	
		Cerealicole	Zootecniche	Cerealicole	Zootecniche
A41	Energia diretta (GJ/ha SAU)	18,7	23,3	14,7	29,1
	Energia indiretta (GJ/ha SAU)	17,6	38,1	14,5	175,3
	Energia asportata con i prodotti agricoli (GJ/ha SAU)	98,6	28,4	99,2	40,1
	Energia asportata con i prodotti zootecnici (GJ/ha SAU)	0,0	11,1	0,0	41,6
A46	Energia totale asportata dall'azienda (GJ/ha SAU)	98,6	39,5	99,2	81,6
A48	Efficienza energetica (Energy output/Energy input)	2,76	0,81	3,52	0,91

Analizzando i differenti indirizzi produttivi (Tabella 3.25), si può osservare come gli input energetici risultino piuttosto contenuti per le aziende cerealicole miste e per le risicole, mentre questi sono più elevati per le aziende ad indirizzo zootecnico, dove gli input di energia indiretta, sottoforma di alimenti acquistati per gli animali, costituisce una voce importante, soprattutto nelle aziende di vacche da latte e negli allevamenti di suini. Negli allevamenti di bovini da carne le maggiori superfici aziendali, i minori carichi per ettaro e le minori esigenze alimentari degli animali in produzione consentono all'azienda di produrre buona parte dei propri fabbisogni alimentari e quindi di contenere l'acquisto di alimenti extra-aziendali. La minore dipendenza da fonti alimentari extra-aziendali consente alle aziende di bovini da carne di avere efficienze energetiche complessive intermedie tra quelle maggiori delle aziende cerealicole miste e risicole (3,44 e 3,33, rispettivamente) e quelle più basse delle aziende da latte (0,57) e suinicole (0,42).

*Tabella 3.25 Efficienza energetica: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione all'ordinamento aziendale.*

Codice SOSTARE	Indicatori	Zootecnica				
		Cerealicola	Risicola	Latte	Bovini carne	Suini
A41	Energia diretta (GJ/ha SAU)	13,2	16,3	25,1	16,9	53,3
	Energia indiretta (GJ/ha SAU)	15,7	15,0	99,2	35,1	469,1
	Energia asportata con i prodotti agricoli (GJ/ha SAU)	102,8	97,9	16,2	74,2	57,0
	Energia asportata con i prodotti zootecnici (GJ/ha SAU)	0,0	0,0	39,3	3,9	65,6
A46	Energia totale asportata dall'azienda (GJ/ha SAU)	102,8	97,9	55,4	78,1	122,6
A48	Efficienza energetica (Energy output/Energy input)	3,44	3,33	0,57	1,97	0,42

### 3.2.5 Gestione della risorsa acqua

Per quanto riguarda la possibilità di irrigare le colture agrarie e la disponibilità di acqua, il Parco del Ticino si divide in due zone ben distinte: l'alta pianura asciutta della provincia di Varese e dell'alto milanese e la pianura irrigua del basso milanese e della provincia di Pavia. La fitta rete irrigua presente consente a quasi tutte le aziende di effettuare le operazioni di irrigazione senza l'ausilio di mezzi meccanici per il sollevamento dell'acqua o per le operazioni di irrigazione vere e proprie. Normalmente l'irrigazione viene effettuata per scorrimento o sommersione, mentre l'utilizzo di rotoloni semoventi avviene in casi limitati. Gli aspetti legati alla gestione della risorsa acqua relativi alle tipologie di aziende multifunzionali e non sono riportate nella Tabella 3.26. Le aziende multifunzionali rispetto a quelle convenzionali si caratterizzano per una maggiore superficie agricola su cui non viene utilizzata acqua di irrigazione, un utilizzo medio per ettaro di una minore quantità di acqua e una minore superficie su cui si utilizza energia per le operazioni di irrigazione.

*Tabella 3.26 Gestione della risorsa acqua: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione alla tipologia di gestione.*

Codice SOSTARE	Indicatori	Multifunzionali			Non multifunzionali		
		media	Min	max	media	min	max
A49	Superficie non irrigata (% SAU)	18,5	0	100	9,9	0,0	100
	Acqua utilizzata (m <sup>3</sup> /ha SAU)	6052	0	16098	10678	0,0	21397
A51	Superficie irrigata utilizzando energia (% SAU)	11,2	0	100	24,4	0,0	100
A52	Superficie su cui si utilizza acqua da pozzi (% SAU)	0,1	0	4,8	1,8	0,0	70,5
	Energia diretta impiegata per l'irrigazione (GJ/ha)	1,03	0	10,2	0,84	0,0	9,4

La gestione dell'acqua in relazione ai differenti indirizzi produttivi è invece molto simile per tutte le tipologie di aziende considerate (Tabella 3.27). Dalla media si discosta solamente l'azienda tipicamente risicola caratterizzata ovviamente da una maggiore superficie su cui si utilizza acqua, maggiori volumi di adacquamento (mediamente oltre 12000 m<sup>3</sup>/anno), ma anche da una minore superficie su cui è necessario intervenire con mezzi meccanici per effettuare le operazioni di irrigazione o sommersione. Solamente le aziende suinicole situate in zone non irrigue, dovendo produrre mais per l'alimentazione degli animali, ricorrono all'utilizzo di acqua da fonti sotterranee e all'ausilio di mezzi meccanici per le operazioni di irrigazione, con conseguente aumento dell'energia diretta impiegata.

*Tabella 3.27 Gestione della risorsa acqua: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione all'ordinamento aziendale.*

Codice SOSTARE	Indicatori	Zootecnica				
		Cerealicola	Risicola	Latte	Bovini carne	Suini
A49	Superficie non irrigata (% SAU)	17,7	7,0	17,1	13,3	16,0
	Acqua utilizzata (m <sup>3</sup> /ha SAU)	7705	12232	7833	8258	9431
A51	Superficie irrigata utilizzando energia diretta (% SAU)	25,6	16,2	25,5	26,9	45,1
A52	Superficie su cui si utilizza acqua da falde sotterranee (% SAU)	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5
	Energia impiegata per l'irrigazione (GJ/ha)	0,97	0,56	0,32	1,44	3,28

### 3.2.6. Gestione degli agrofarmaci

Gli indici legati alla gestione degli agrofarmaci sono riportati nelle Tabelle 3.Xe e 3.28 in relazione alla tipologia di gestione e all'ordinamento colturale delle aziende studiate. Le aziende multifunzionali presentano il 25,5% della SAU che non riceve trattamenti con agrofarmaci di nessun tipo, verso il 19,5% delle aziende non-multifunzionali. Per contro, la quantità di agrofarmaci per ettaro di SAU è superiore nelle multifunzionali, ma una volta riportati ai trattamenti equivalenti i due gruppi di aziende risultano simili. Gli indici di tossicità per gli organismi non obiettivo risultano essere equivalenti nei due gruppi aziendali per i mammiferi, mentre sono inferiori per le alghe e le api nelle aziende multifunzionali.

*Tabella 3.28 Gestione agrofarmaci: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione alla tipologia di gestione.*

Codice SOSTARE	Indicatori <sup>1</sup>	Multifunzionali			Non multifunzionali		
		media	min	max	media	min	max
A54	Superficie non trattata (% SAU)	25,5	0,0	100,0	19,5	0,0	100,0
-	Quantità di agrofarmaci (kg p.a./ha SAU)	2,85	0,0	9,94	1,64	0,0	7,23
A55	Trattamenti equivalenti (n/ha SAU)	3,48	0,0	7,9	3,60	0,0	8,8
A59	LI mammiferi (unità tossicità/ha SAU)	0,0033	0,0000	0,0096	0,0027	0,0000	0,0285
A61	LI alghe (unità tossicità/ha SAU)	210	0,0	903	355	0,00	2323
A90	LI api (unità tossicità/ha SAU)	0,98	0,0	7,27	1,36	0,00	29,77

<sup>1</sup> LI = Load Index, indice del potenziale effetto ecotossicologico per organismi non obiettivo.

In relazione all'ordinamento aziendale emerge una maggiore differenziazione degli indici sulla gestione degli agrofarmaci (Tabella 3.29). La superficie non trattata varia da un minimo del 10,3% nelle aziende risicole ad un massimo del 38% nelle aziende suinicole. Il numero di trattamenti equivalenti risulta massimo nelle aziende risicole con 5,52 trattamenti per ettaro di SAU e minimo nelle aziende zootecniche da latte con 0,75 trattamenti. Per quanto riguarda gli indici di stima del potenziale effetto ecotossicologico per gli organismi non obiettivo emerge un maggiore impatto delle aziende cerealicole per i mammiferi e le api, seguite dalle aziende zootecniche da carne. Tali indici diventano molto elevati se riferiti alle sole superfici trattate. Le aziende risicole, pur avendo il maggior numero di trattamenti per ettaro, presentano potenziali ecotossicologici più ridotti delle cerealicole per quanto riguarda i tre domini di impatto. Le aziende da latte presentano un minor impatto sui mammiferi e sulle api, mentre presentano valori intermedi sulle alghe. Tali differenziazioni sono da attribuire alle principali colture che caratterizzano i sistemi colturali. Infatti il riso e mais sono le due colture che caratterizzano dal punto di vista degli impatti i diversi sistemi colturali. Il riso pur avendo molti trattamenti equivalenti, data la sua criticità legata all'ambiente acquatico, presenta principi attivi a basso impatto per le alghe e le api. Nel mais gli impatti elevati sono da attribuire ad alcuni prodotti residuali comunemente utilizzati per le operazioni di diserbo in pre-emergenza per la tossicità alle alghe, e alla recente introduzione di trattamenti insetticidi con connessa tossicità alle api.

*Tabella 3.29 Gestione agrofarmaci: indicatori medi ponderati per la SAU aziendale nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino in relazione all'ordinamento aziendale.*

Codice SOSTARE	Indicatori	Zootecnica				
		Cerealicola	Risicola	Latte	Bovini carne	Suini
A54	Superficie non trattata (% SAU)	33,9	10,3	35,6	18,9	38,0
-	Quantità di agrofarmaci (kg p.a./ha SAU)	1,38	3,25	0,75	1,66	1,39
A55	Trattamenti equivalenti (n/ha SAU)	3,20	5,52	2,11	3,04	1,97
A59	LI mammiferi (unità tossicità/ha SAU)	0,0052	0,0034	0,0007	0,0042	0,0028
A61	LI alghe (unità tossicità/ha SAU)	518	197	339	589	134
A90	LI api (unità tossicità/ha SAU)	5,03	0,75	0,34	1,40	1,52
-	LI mammiferi (unità tossicità/ha ST)	0,0054	0,0038	0,0012	0,0044	0,0040
-	LI alghe (unità tossicità/ha ST)	549	210	676	1001	196
-	LI api (unità tossicità/ha ST)	5,08	0,85	0,52	1,71	2,23

<sup>1</sup> LI = Load Index, indice del potenziale effetto ecotossicologico per organismi non obiettivo; ST, superficie effettivamente trattata in azienda.

### 3.2.7 Confronti tra aziende con differenti approcci alla conduzione delle attività agricole

Le aziende del campione sono state suddivise in tre gruppi relativamente all'adozione delle pratiche di agricoltura biologica, all'applicazione di misure agroambientali e aziende che lavorano in maniera convenzionale. I valori degli indicatori medi per i tre gruppi di aziende sono riportati in Tabella 3.30.

È interessante osservare come alcuni indicatori siano profondamente influenzati dalla tipologia di gestione delle pratiche agronomiche: in particolare l'applicazione della rotazione, la presenza di leguminose e i terreni in doppia coltura aumentano passando dalle aziende convenzionali a quelle che applicano misure agroambientali, per assumere i valori massimi nelle aziende biologiche. Questo è da attribuire prevalentemente alle difficoltà di controllo delle malerbe e alla gestione delle concimazione azotate nelle aziende a regime biologico, che porta ad inserire colture di leguminose per fissare l'azoto atmosferico e ad occupare il suolo con colture in successione stretta per contrastare lo sviluppo delle malerbe. Per contro la quantità di energia utilizzata ad ettaro è maggiore nelle aziende convenzionali che nelle aziende biologiche e in quelle che applicano misure agroambientali. La quantità di energia asportata con i prodotti agricoli e zootecnici è equivalente nelle aziende convenzionali e agroambientali, mentre si dimezza nelle aziende biologiche, portando ad una drastica riduzione dell'indice di efficienza energetica, da valori superiori a 2,0 nelle convenzionali a valori inferiori a 1,5 nelle biologiche. Questo dimostra come la totale riduzione degli input di sintesi (vedi azzeramento indicatori agrofarmaci) non sia di per sé sufficiente ad abbattere l'impatto della pratica agricola. La gestione degli elementi

nutritivi è più attenta nelle aziende agroambientali e biologiche con minori o nulli apporti di azoto da concimi di sintesi ed un miglior bilancio lordo aziendale dell'azoto e del fosforo. Anche per la gestione degli agrofarmaci le aziende agroambientali si distinguono dalle convenzionali per valori di impatto ecotossicologico potenziale leggermente inferiori.

*Tabella 3.30 Indicatori medi nelle aziende in relazione all'approccio gestionale della pratica agricola nelle aziende studiate (n = 70) nel Parco del Ticino.*

<b>Codice SOSTARE</b>	<b>Indicatori</b>	<b>Convenzionale</b>	<b>Misure agroambientali</b>	<b>Biologiche</b>
A16	Indicatore di rotazione (% seminativi)	15,6	30,8	85,1
A19	Ettari con doppia coltura (% SAU)	4,3	6,0	28,1
A20	Presenza di leguminose (% SAU)	2,8	7,9	60,9
A21	Copertura invernale del suolo (% SAU)	34,1	36,9	78,3
A22	Presenza di prati (% SAU)	18,7	15,8	0,0
A91	Superficie arata nell'anno (% SAU)	80,5	80,1	102,0
A92	Superficie con apporto di S.O. (% SAU)	74,6	69,7	75,0
A24	Azoto da concimi minerali (kg/ha)	121,1	109,7	0,0
A27	Azoto - Bilancio aziendale lordo (kg N/ha SAU)	116,0	84,3	5,5
A33	Fosforo - Bilancio aziendale lordo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha SAU)	-28,0	-44,7	-37,5
A38	Potassio - Bilancio aziendale lordo (kg K <sub>2</sub> O/ha SAU)	46,6	50,5	22,0
A41	Energia diretta (GJ/ha SAU)	23,0	19,5	20,1
A46	Energia totale asportata dall'azienda (GJ/ha SAU)	87,5	84,9	34,5
A48	Efficienza energetica (Energy output/Energy input)	2,03	2,22	1,47
A49	Superficie non irrigata (% SAU)	16,7	5,5	50,0
A51	Superficie irrigata utilizzando energia diretta (% SAU)	18,1	15,5	50,0
A52	Superficie su cui si utilizza acqua da falde sotterranee (% SAU)	1,50	0,00	2,38
A54	Superficie non trattata (% SAU)	27,9	27,0	100,0
A55	Trattamenti equivalenti (n/ha SAU)	3,65	3,92	0,00
A59	LI mammiferi (unità tossicità/ha SAU)	0,0031	0,0027	0,0000
A61	LI alghe (unità tossicità/ha SAU)	339	204	0
A90	LI api (unità tossicità/ha SAU)	1,39	1,14	0,00

### 3.3 Valutazione dell'indice di valore ambientale (biodiversità vegetale)

Ad eccezione di due aziende, gli elementi lineari portatori di naturalità (fossi, siepi e filari) sono piuttosto diffusi nel campione di aziende indagate. I filari costituiti da specie alloctone prevalgono in generale su quelli autoctoni, ad eccezione delle aziende 05CE01MO, 11CA01MO, 13RI01MO e 03RI10MO. Anche gli habitat acquatici legati alla presenza di rogge e fossi sono generalmente ben rappresentati, in quanto utilizzati per l'irrigazione dei campi. I fossi e rogge con acqua permanente e vegetazione naturale (A2.1) sono la tipologia maggiormente rappresentata, a testimonianza di un buono stato di naturalità degli habitat lineari acquatici, potenzialmente in grado di ospitare flora rara e di interesse conservazionistico. Seguono i canali dragati con vegetazione naturale (A2.2), mentre scarsa diffusione hanno i canali artificiali. Tra gli elementi lineari, le strade hanno sempre una discreta distribuzione, poiché di servizio alle colture, ma rappresentano tuttavia un elemento che facilita la dispersione delle specie esotiche. Gli score delle aziende per l'indicatore L01 sono superiori alla media e spesso prossimi al valore soglia di 30 punti, dimostrando una discreta presenza di elementi lineari portatori di naturalità. Fanno eccezione solo 3 aziende, ove questi elementi dovrebbero essere incrementati.

Per quanto concerne gli elementi areali (L02), naturalmente i seminativi (B3.1) rappresentano la categoria di uso del suolo più diffusa nelle aziende. A tali ambiti è stato attribuito valore di naturalità nullo, poiché le specie vegetali che penetrano nei coltivi sono comuni e spesso infestanti invasive. Le aziende 21RI28MU e 19RI06MO, tuttavia, si distinguono per mostrare valori decisamente più bassi di superfici coltivate rispetto alle altre aziende, ospitando estesi appezzamenti boschivi in parte o totalmente inseriti in Siti di Importanza Comunitaria. Eccetto queste due aziende e la 10CA02MO, nelle altre aziende le superfici boscate di autoctone (B1.1.1, B1.1.2, B1.1.3) sono nulle o molto scarsamente rappresentate. Appare invece più costante e frequente la presenza nelle proprietà aziendali di boschi degradati da specie forestali alloctone (B1.1.3). Gli habitat arbustivi (B1.2) sono sporadici e poco estesi, mentre gli habitat erbacei (B1.3) mostrano picchi in quelle aziende che destinano superfici dell'azienda a prati permanenti polifittici da fieno e marcite (20LA01MO, 04LA04MO, 16RI03MO). Per quanto riguarda l'indicatore L02, gli score delle aziende toccano una discreta variabilità, con aziende a punteggi alti (21RI28MU, 19RI06MO), a punteggi intermedio-alti (20LA01MO, 04LA04MO, 10CA02MO, 16RI03MO), a punteggi intermedio-bassi (15RI04MO, 02CA06MO, 01RI08MO, 08RI09MO), fino a punteggi bassi (11CA01MO, 13RI01MO, 03RI10MO), per concludere con il valore nullo dell'azienda 05CE01MO, dovuta probabilmente alla piccola estensione areale.

### 3.3.1 Elementi lineari ed areali

Nelle tabelle 3.31, 3.32, 3.33, 3.34, 3.35, 3.36 si riportano i risultati relativi alle valutazioni degli indicatori L01-02-03-04-05-06.

Tabella 3.31 Superfici % sul totale dell'azienda degli elementi lineari afferenti all'indicatore EL01 per ciascuna azienda (dati grezzi).

Tipologia	11CA01MO	20LA01MO	21R128MU	08R109MO	04LA04MO	05CE01MO	15R104MO	13R101MO	19R106MO	03R110MO	02CA06MO	16R103MO	10CA02MO	01R108MO	TOTALE
A 1.1 Filari alberati/siepi con prevalenza di specie autoctone	3,41	0,70	0,08	1,08	1,10	6,01	0,17	1,12	0,15	0,83	-	0,83	-	0,54	16,02
A 1.2 Filari alberati/siepi con prevalenza di specie alloctone o coltivate	1,98	5,26	0,23	2,87	2,29	2,15	0,30	-	0,22	0,08	0,33	1,95	2,27	2,31	22,24
A 2.1 Fossi, rogge naturali con acqua permanente e vegetazione naturale	1,36	-	1,82	-	1,85	-	1,64	0,47	2,33	1,18	-	-	-	0,48	11,13
A 2.2 Canali dragati con vegetazione naturale	-	0,80	0,50	0,23	0,24	-	0,29	-	-	0,92	0,12	-	-	0,15	3,25
A 2.3 Canali artificiali con vegetazione naturale	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-	-	-	1,26	-	-	1,66
A 2.4 Canali artificiali o dragati privi o quasi di vegetazione	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	-	-	-	0,49	0,19	0,86
A 3 Strade	1,45	1,89	0,38	1,63	0,68	-	1,66	0,66	1,45	5,71	0,65	1,32	0,66	0,66	19,00
<b>TOTALE RISPETTO ALLA SUPERFICIE DELL'AZIENDA (%)</b>	<b>8,19</b>	<b>8,65</b>	<b>3,01</b>	<b>5,81</b>	<b>6,16</b>	<b>8,15</b>	<b>4,06</b>	<b>2,84</b>	<b>4,34</b>	<b>8,72</b>	<b>1,09</b>	<b>5,36</b>	<b>3,43</b>	<b>4,32</b>	

*Tabella 3.32 Punteggi relativi agli elementi lineari afferenti all'indicatore L01 per ciascuna azienda (dati grezzi).*

Tipologia	score	11CA01MO	20LA01MO	21RI28MU	08RI09MO	04LA04MO	05CE01MO	15RI04MO	13RI01MO	19RI06MO	03RI10MO	02CA06MO	16RI03MO	10CA02MO	01RI08MO
A.1.1 Filari alberati/siepi con prevalenza di specie autoctone	<b>6</b>	20,47	4,18	0,49	6,46	6,63	36,04	1,04	3,37	0,92	5,00	-	4,99	-	3,23
A.1.2 Filari alberati/siepi con prevalenza di specie alloctone o coltivate	<b>3</b>	5,94	15,78	0,70	8,60	6,88	6,44	0,89	-	0,65	0,25	0,98	5,85	6,82	6,94
A.2.1 Fossi, rogge naturali con acqua permanente e vegetazione naturale	<b>12</b>	16,26	-	21,80	-	22,15	-	19,64	5,59	27,99	14,10	-	-	-	5,75
A.2.2 Canali dragati con vegetazione naturale	<b>9</b>	-	7,18	4,51	2,08	2,13	-	2,62	-	-	8,27	1,05	-	-	1,38
A.2.3 Canali artificiali con vegetazione naturale	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-	-	2,40	-	-	-	7,58	-	-
A.2.4 Canali artificiali o dragati privi o quasi di vegetazione	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,00
A.3 Strade	<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE (PUNTEGGIO)</b>		<b>42,68</b>	<b>27,13</b>	<b>27,50</b>	<b>17,13</b>	<b>37,79</b>	<b>42,48</b>	<b>24,20</b>	<b>11,36</b>	<b>29,55</b>	<b>27,63</b>	<b>2,03</b>	<b>18,43</b>	<b>6,82</b>	<b>17,29</b>

Tabella 3.33 Superfici % sul totale dell'azienda degli elementi areali afferenti all'indicatore EL02 per ciascuna azienda (dati grezzi):

Tipologia	score	11CA01MO	20LA01MO	21R128MU	08R109MO	04LA04MO	05CE01MO	15R104MO	13R101MO	19R106MO	03R110MO	02CA06MO	16R103MO	10CA02MO	01R108MO	TOTALE
B 1.1.1 Habitat forestale prioritario (*) della Direttiva 92/43 CEE	12	-	-	3,97	-	-	-	0,31	-	27,35	-	-	-	-	-	31,63
B 1.1.2 Habitat forestale della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario	10	-	-	22,65	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	23,05
B 1.1.3 Altro tipo, con prevalenza di sp. forest. e arbust. autoctone	8	-	-	1,81	-	0,47	-	0,59	-	1,97	-	-	13,35	1,89	-	20,08
B 1.1.4 Altro tipo, con prevalenza di sp. forest. e arbust. alloctone	4	2,69	-	0,22	-	0,08	-	-	1,12	5,79	0,34	10,23	7,23	5,02	-	32,72
B 1.2.1 Habitat arbustivo prioritario (*) della Direttiva 92/43 CEE	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
B 1.2.2 Habitat arbustivo della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
B 1.2.3 Altro tipo, con prevalenza di specie arbustive autoctone	8	-	-	-	0,99	0,09	-	1,92	-	3,57	-	-	-	-	-	6,57
B 1.2.4 Altro tipo, con prevalenza di specie arbustive alloctone	4	-	1,27	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,07
B 1.3.1 Habitat prioritario erbaceo (*) della Direttiva 92/43 CEE	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
B 1.3.2 Habitat erbaceo della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
B 1.3.3 Altro tipo, con prevalenza di specie erbacee autoctone	8	-	24,44	0,41	3,07	24,57	-	-	-	1,43	-	-	-	3,09	-	71,08
B 1.3.4 Altro tipo, con prevalenza di specie erbacee alloctone	4	-	-	1,78	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	1,84
B 2. Incolti (ex coltivi)	3	-	-	0,19	-	1,78	-	-	-	2,27	-	3,07	1,54	-	-	8,85
B 3.1 Seminativi	0	84,42	61,91	49,95	88,74	65,35	89,43	87,57	94,29	42,80	93,57	82,42	80,10	80,76	-	1068,69
B 3.2 Impianti forestali di specie esotiche o cultivar	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,02
B 3.3 Impianti forestali di specie autoctone	4	-	-	14,37	-	-	-	3,70	-	9,36	-	-	-	-	1,17	28,6
B 4. Aree antropiche (es adifici, piazzali)	0	4,69	3,73	0,70	1,39	1,51	2,42	1,41	1,74	1,08	2,27	3,19	3,12	1,40	-	30,04
B 5. Pozze artificiali	0	-	-	0,12	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	2,33	-	2,51
<b>TOTALE RISPETTO ALLA SUPERFICIE DELL'AZIENDA (%)</b>		<b>91,81</b>	<b>91,35</b>	<b>96,99</b>	<b>94,19</b>	<b>93,84</b>	<b>91,85</b>	<b>95,94</b>	<b>97,16</b>	<b>95,66</b>	<b>96,18</b>	<b>98,91</b>	<b>94,64</b>	<b>96,57</b>	<b>95,68</b>	

Tabella 3.34 Punteggi relativi agli elementi areali afferenti all'indicatore L02 per ciascuna azienda (dati grezzi).

Tipologia	SCORE	11CA01MO	20LA01MO	21R128MU	08R109MO	04LA04MO	05CE01MO	15R104MO	13R101MO	19R106MO	03R110MO	02CA06MO	16R103MO	10CA02MO	01R108MO
B 1.1.1 Habitat forestale prioritario (*) della Direttiva 92/43 CEE	12	-	-	47,69	-	-	-	3,69	-	328,17	-	-	-	-	-
B 1.1.2 Habitat forestale della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario	10	-	-	226,52	-	-	-	3,96	-	-	-	-	-	-	-
B 1.1.3 Altro tipo, con prevalenza di specie forestali e arbustive autoctone	8	-	-	14,51	-	3,76	-	4,70	-	15,80	-	-	106,84	15,13	
B 1.1.4 Altro tipo, con prevalenza di specie forestali e arbustive alloctone	4	10,77	-	0,89	-	0,66	-	-	4,49	23,15	1,36	40,94	-	20,08	
B 1.2.1 Habitat arbustivo prioritario (*) della Direttiva 92/43 CEE	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 1.2.2 Habitat arbustivo della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 1.2.3 Altro tipo, con prevalenza di specie arbustive autoctone	8	-	-	-	7,96	0,71	-	15,35	-	28,55	-	-	-	-	-
B 1.2.4 Altro tipo, con prevalenza di specie arbustive alloctone	4	-	5,08	3,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 1.3.1 Habitat prioritario erbaceo (*) della Direttiva 92/43 CEE	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 1.3.2 Habitat erbaceo della Direttiva 92/43 CEE, non prioritario	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 1.3.3 Altro tipo, con prevalenza di specie erbacee autoctone	8	-	195,20	3,31	24,55	196,52	-	-	-	11,37	-	-	-	24,75	
B 1.3.4 Altro tipo, con prevalenza di specie erbacee alloctone	4	-	-	7,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 2. Inculti (ex coltivi)	3	-	-	0,56	-	5,34	-	-	-	6,80	-	9,20	-	-	-
B 3.1 Seminativi	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B 3.2 Impianti forestali di specie esotiche o cultivar	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B 3.3 Impianti forestali di specie autoctone	4	-	-	57,49	-	-	-	14,79	-	37,43	-	-	-	-	2,35
B 4. Aree antropiche (es edifici, piazzali)	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B 5. Pozze artificiali	0	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	0,00
<b>TOTALE (PUNTEGGIO)</b>		<b>10,77</b>	<b>200,28</b>	<b>361,28</b>	<b>32,50</b>	<b>206,99</b>	<b>0,00</b>	<b>42,50</b>	<b>4,49</b>	<b>451,27</b>	<b>1,36</b>	<b>50,14</b>	<b>152,17</b>	<b>106,84</b>	<b>62,31</b>

Tabella 3.35 Punteggi relativi alla presenza di specie floristiche di rilevanza conservazionistica (indicatore L03) per ciascuna azienda.

Specie	Inter. conserv.	SCOR	11CA01MO	20LA01MO	21R128MU	08R109MO	04LA04MO	05CE01MO	15R104MO	13R101MO	19R106MO	03R110MO	02CA06MO	16R103MO	10CA02MO	01R108MO
<i>Anemone nemorosa</i>	C1	2									x					
<i>Arum italicum</i>	C2	1		x					x							
<i>Caltha palustris</i>	C2	1										x				
<i>Carex pallascens</i>	nem.	1											x			
<i>Centaurea cyanus</i>	nem.	1													x	
<i>Corydalis cava</i>	nem.	1									x					
<i>Iris pseudacorus</i>	C2	1			x	x	x	x	x	x	x	x		x		x
<i>Iris sibirica</i>	C1	2									x					
<i>Leucogonon aestivum</i>	C1	2							x							
<i>Leucogonon vernalis</i>	C2	1					x							x		
<i>Luzula pilosa</i>	nem.	1									x					
<i>Osmunda regalis</i>	C1	2									x					
<i>Polygonatum multiflorum</i>	nem.	1									x		x			
<i>Ranunculus scleratus</i>	C2	1										x				
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	C1	2					x									
<i>Rheda lutea</i>	C2	1													x	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	C1	2										x				
<i>Scilla bifolia</i>	nem.	1			x					x	x					x
<i>Scutellaria galericulata</i>	C2	1														
<i>Thelypteris palustris</i>	C2	1														x
<i>Vinca minor</i>	nem.	1	x										x			
<i>Viola canina</i>	nem.	1											x			
<b>Punteggio totale per azienda</b>			1	1	2	1	4	1	4	2	10	5	4	2	2	3

### 3.3.2 Landscape ecology

Tabella 3.36 Punteggi relativi all'indicatore di landscape ecology (indicatori L04-05-06) per ciascuna azienda (dati grezzi).

	11CA01MO	20LA01MO	21RI28MU	08RI09MO	04LA04MO	05CE01MO	15RI04MO	13RI01MO	19RI06MO	03RI10MO	02CA06MO	16RI03MO	10CA02MO	01RI08MO
E04	0	0	45,2	0	14,4	0	0	0	48,4	0	20,6	22,4	0	9,8
E05	0	0	1,2	1,1	1,1	0	1,2	0	1,2	0	0	1,1	1,0	1,2
L06	19,6	8,6	324,3	102,2	64,4	17,0	63,4	5,4	212,4	91,8	0	6,2	5,0	136,4

Le specie floristiche di interesse conservazionistico sono sporadicamente presenti in tutte le aziende; sono assenti specie degli allegati II e IV della Direttiva habitat, mentre numerose sono le specie C1 e C2 tutelate dalla LR 10/2008. Ad eccezione di 19RI06MO, non sembra vi sia una correlazione tra superfici occupate da elementi di naturalità e numero di specie floristiche presenti, ma è da considerare che i campionamenti floristici sono stati eseguiti non durante tutta la stagione utile, ma sono stati limitati a 1 o 2 sopralluoghi in primavera precoce e inoltrata.

L'indicatore L04 premia naturalmente le aziende che hanno al loro interno estese superfici boscate, generalmente quindi dotate di medio-alte estensioni di proprietà terriere. Primeggiano le aziende 19RI06MO e 21RI28MU, ma buoni valori hanno anche 02CA06MO e 16RI03MO, ed infine 04LA04MO e 01RI08MO. L'indice di frattalità L05 assume valori piuttosto bassi, a testimonianza di una sinuosità dei poligoni di elementi naturali non accentuata; è invece pari a zero in quelle aziende in cui tali elementi non siano presenti.

L'indicatore L06 si mostra molto più variabile; assume valori alti nelle aziende in cui le patch di elementi naturali sono più distanti tra loro (21RI28MU, 19RI06MO, 01RI08MO), mentre valori alti dove le patch sono più vicine, assicurando così maggiore potenzialità di scambi genici (20LA01MO, 13RI01MO, 16RI03MO, 10CA02MO). L'indicatore sembra relazionato anche alla dimensione dell'azienda, essendo più alto nelle aziende più vaste, più basso in quelle più piccole, in cui evidentemente la vicinanza degli elementi è giustificata dalla piccola estensione territoriale della proprietà.

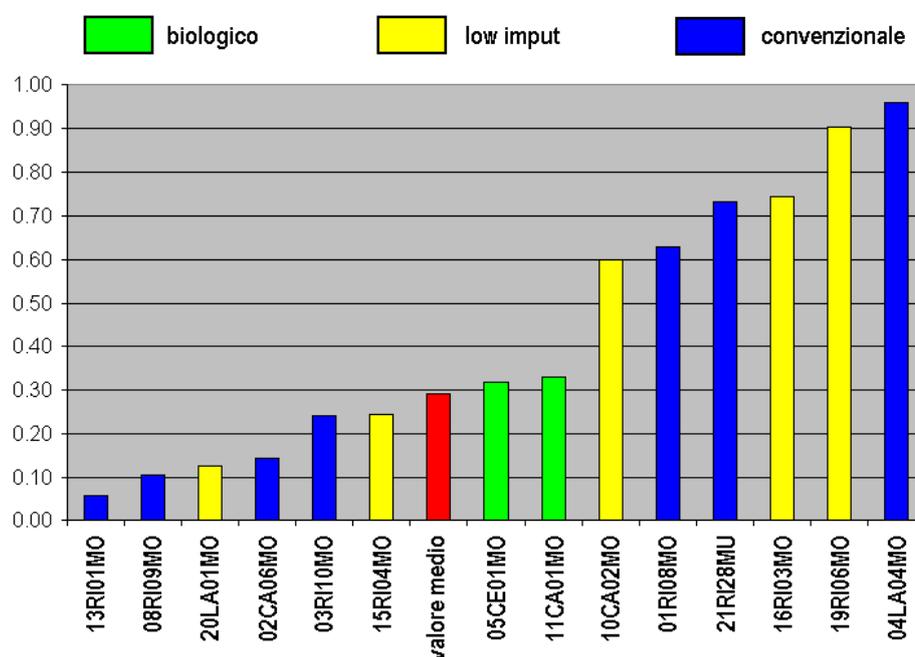


Figura 3.2 - Score finali dell'indice di valutazione ambientale delle aziende considerate, suddivise nelle tre tipologie gestionali.

Dalla Figura 3.2 si nota come l'indice complessivo di valutazione ambientale, ottenuto dalla somma dei 6 indicatori di base, assuma valori decisamente medio-

alti nelle aziende 10CA02MO, 01RI08MO, 21RI28MU, 16RI03MO, 19RI06MO, 04LA04MO, testimoniando buone condizioni di naturalità di queste aziende, in parte dovute alla presenza di buone estensioni boschive, ma suffragate anche dall'aver ricevuto punteggi buoni anche nelle altre componenti dell'indice. Attorno al valore medio si collocano 05CE01MO, 11CA01MO, 15RI04MO e 03RI10MO, mentre valori bassi sono assunti da 02CA06MO, 20LA01MO, 08RI09MO, 13RI01MO. Sorprendentemente si noti come la tipologia gestionale dell'azienda (convenzionale, low-imput, biologica) non abbia un comportamento dipendente dai valori assunti dall'indice; molte aziende a conduzione convenzionale si trovano al di sopra della media, assumendo valori anche molto alti. Questo sembra dimostrare che la conduzione dell'azienda non influisca sulla naturalità dell'azienda stessa, almeno per come è calcolata con il nostro indice.

## 3.4 Valutazione della correlazione tra agricoltura e turismo

### 3.4.1 Il territorio e le sue potenzialità

Il Parco Lombardo della Valle del Ticino si estende per oltre 90.000 ettari comprendente il fiume e le aree umide contermini, le foreste planiziali, il territorio rurale con la fitta presenza di rogge, canalizzazioni irrigue, fontanili, zone umide. Questo territorio presenta una buona vitalità turistica sia per l'esistenza dall'area protetta sia per la presenza di un tessuto imprenditoriale ben sviluppato, dalla vicinanza a grossi centri abitati (il capoluogo milanese dista mediamente 25 km) e al polo fieristico di Rho-Però, dalla presenza al suo interno dell'aeroporto internazionale di Malpensa, tutti fattori che generano flussi turistici. Inoltre sia per la localizzazione geografica particolarmente favorevole che per la vicinanza ad aree di intensa urbanizzazione e industrializzazione, il territorio del Parco può contare su un'importante dotazione di infrastrutture di trasporto oltre che su infrastrutture destinate a supportare forme di mobilità sostenibile quali la bicicletta e la navigazione.

Il Parco del Ticino è completamente "aperto" nel senso che non vi sono recinzioni ma solo limiti all'accesso motorizzato. Anche la sentieristica è di libera fruizione e si estende per 780 km circa di cui 122 km di piste ciclabili. Fra i percorsi più importanti c'è il sentiero E/1 che attraversa l'Europa partendo da Capo Nord e terminando a Capo Passero in Sicilia: il tratto di itinerario che attraversa il Parco Ticino è lungo quasi 130 km, da Sesto Calende fino al ponte di Mezzana Corti. Interessante la presenza di 23 punti spiaggia localizzati lungo l'asta del Ticino e di otto Centri Parco, ciascuno dotato di una propria specificità-

Importante appare sottolineare le varie potenzialità che il territorio offre:

- natura,
- cultura e arte di città importanti (Pavia e Vigevano) e centri minori ma ricchi di contenuti (Arsago Seprio e Golasecca, Somma Lombardo nel varesotto; Magenta, Abbiategrasso e Morimondo nel milanese) spesso sconosciuti anche agli italiani dove più forte è il legame con storia e costumi tradizionali,
- attività sportive (canoa, rafting, sport equestri, bicicletta, percorsi a piedi) e infine il
- settore gastronomico legato all'agricoltura ed ai prodotti del territorio, con una filiera e un paniere ricco e variegato che esprimono sia la cultura agricola sia le tradizioni di preparazione di piatti ed alimenti.

Il Parco del Ticino sta cercando di valorizzare il concetto del "viaggiare lento" al fine di fare un'esperienza più intima e culturalmente più profonda.

La lentezza diventa quindi un mezzo per identificare il senso del viaggio: la scoperta di una destinazione di qualità fortemente connotata da un modo sostenibile di vivere, abitare e fruire dell'ambiente. Una qualità del contesto ambientale, della vita dei residenti, dell'offerta turistica e dell'esperienza vissuta dai visitatori.

Una qualità garantita anche da una vasta gamma di altre attività indispensabili per rendere protagonista il "viaggiatore" che decide di scegliere una vacanza non di massa, per scoprire il territorio e la sua identità culturale.

Una delle principali risorse del territorio, sotto diversi profili, risiede appunto nelle sue produzioni agroalimentari.

### 3.4.2 Le iniziative in atto

In questa ricerca si è nuovamente constatato che le relazioni tra agricoltura e ambiente sono molto complesse. Il sistema di produzione agricola si basa sull'interazione permanente con l'ambiente circostante, dal quale attinge le risorse necessarie per le produzioni (suolo, fattori produttivi, energia rinnovabile e fossile, ecc.) L'attività agricola è quindi caratterizzata da impatti sull'ambiente che possono avere valenza positiva o negativa.

Solamente un approccio di valutazione globale del sistema produttivo permette di ottenere un'analisi delle relazioni reciproche tra i differenti fattori produttivi impiegati e consente di mettere in evidenza la "coerenza" agro-ambientale della produzione. La valutazione globale del sistema produttivo (in luogo di un'analisi settoriale o di un'analisi del sistema produttivo legata all'adozione di certe pratiche) consente di mettere in luce le interazioni tra fattori produttivi (a livello parcellare, aziendale, di comprensorio o di filiera, ecc.) e la loro incidenza sull'ambiente.

Alla luce di questo scenario, il Parco del Ticino, in collaborazione con il Dipartimento di Agronomia dell'Università di Torino, ha attuato dal 2009 una sperimentazione della valutazione delle aziende ai fini della concessione del marchio "Parco Ticino – produzione controllata", basato sulla valutazione della diversificazione delle produzioni. Il metodo si basa sulla valutazione di una serie di parametri il cui valore viene espresso mediante indicatori, ciascuno dei quali fornisce un punteggio che concorre alla formulazione del giudizio finale.

Attraverso un questionario, piuttosto dettagliato ma di facile compilazione, vengono rilevate le informazioni necessarie per il calcolo dei valori da attribuire ai singoli indicatori. Il questionario viene compilato tramite intervista diretta dell'imprenditore agricolo, con l'ausilio della documentazione cartacea presente in azienda (domanda di contributo unico, quaderno di campagna, registro di stalla, sistema di tracciabilità dell'alimentazione animale, documentazione relativa alla gestione dei reflui zootecnici, fatture di vendita e acquisto).

Ad oggi sono circa cinquanta le imprese che hanno aderito al sistema del marchio "Parco Ticino – Produzione controllata", rivolto a tutte le aziende situate entro i confini territoriali del Parco, ovvero ai produttori singoli o associati e ai trasformatori di prodotti agro-alimentari per la sola quantità ottenuta da materie prime provenienti dalle aziende agricole poste all'interno dell'area protetta.

Il regolamento applicativo per l'uso del Marchio è stato approvato nel 1995; il marchio è stato registrato presso il Ministero dell'Industria nel 1997. Nel 1998 si è avuta l'adesione della prima azienda.

Oggi aderiscono al marchio diverse aziende con la produzione di salumi, carni, latte, formaggi, yogurt, miele, riso, cereali, ortaggi e frutta, specie ittiche, dai quali si ricavano anche diversi prodotti derivati, come ad esempio i dolci.

Il Parco ha sostenuto il marchio offrendo assistenza tecnica alle aziende, partecipando a fiere del turismo e specializzate – locali e nazionali – anche mediante apposito materiale informativo ed infine organizzando momenti di approfondimento.

Per molti anni i turisti nel Parco hanno interloquito solo con alcune categorie commerciali. Lo sviluppo del marchio ha permesso di individuare nuove forme di sviluppo del turismo legato alla naturalità dei luoghi e all'agricoltura. Sono nate così gli agriturismi, le fattorie didattiche, gli spacci aziendali presso i quali guide naturalistiche appositamente formate educano al riconoscimento del valore del territorio e dei prodotti locali di qualità.

Il marchio ha rappresentato – come è spesso accaduto durante la storia del Parco – una anticipazione delle tendenze: l'adesione al marchio implicava l'idea di diversificare le attività agricole aziendali, quello che oggi tecnicamente viene definita la multifunzionalità agricola. Per fare questo occorreva già dieci anni fa l'assolvimento di due importanti requisiti: la capacità imprenditoriale di riorganizzare la propria azienda agricola secondo questi principi, la collocazione aziendale in un contesto di alto valore ambientale e naturalistico. L'idea di sviluppare un marchio collettivo è stata inoltre funzionale alla crescita del livello di imprenditorialità e della “dimensione” delle imprese localizzate nell'area. In alcuni casi sono stati effettuati investimenti per integrare la trasformazione dei prodotti e intensificare gli sforzi comunicazionali.

A distanza di anni l'idea è risultata ancor più vincente poiché si è contenuta la pratica della monocoltura agricola e questo, oltre a favorire la qualità del paesaggio, ha permesso di aumentare sensibilmente gli addetti – diretti e indiretti – impiegati nelle diverse aziende.

Il Parco ha di recente rinnovato la strategia di supporto alla promozione dei prodotti, favorendo il contatto tra aziende produttrici, di trasformazione e distribuzione.

L'indagine sul consumatore condotta da Iser Lombardia nel 2005 ha evidenziato come il marchio abbia raggiunto livelli di notorietà e di penetrazione tra i più elevati in Lombardia. Il 44% degli intervistati ha asserito di conoscere il prodotto a marchio parco e il 73% ha dimostrato l'interesse verso eventi e degustazioni di prodotti tipici organizzati da Parco.

Molte delle aziende produttrici si sono organizzate per la trasformazione e la vendita diretta dei prodotti in azienda. Questo consente di avere un rapporto diretto con il territorio e la produzione agricola e di seguire le diverse fasi della produzione “dal campo alla tavola”.

Il dialogo con i produttori permette l'accesso ad innumerevoli importantissime informazioni sia sui prodotti agroalimentari, sia sul territorio.

Gli sforzi compiuti dalle diverse aziende agricole che adottano alcuni dei metodi di produzione sopra descritti, hanno bisogno di essere compresi, riconosciuti e valorizzati dagli utenti/consumatori, in modo che un numero sempre maggiore di aziende aderisca al marchio.

I prodotti del territorio, le tradizioni gastronomiche, la cascina e la vita che in essa si svolge, il paesaggio dei campi coltivati, rappresentano oggetto di interesse culturale e turistico, purché si attuino adeguate azioni di sensibilizzazione e coinvolgimento degli operatori locali e dei fruitori.

E' necessario quindi rendere evidente il ruolo dell'agricoltura nella tutela della biodiversità, far conoscere la presenza di sistemi di qualità a livello di prodotto e di territorio e favorire l'educazione e la fruizione attraverso opportuni percorsi.

Pubblicazioni specifiche, rassegne gastronomiche e moltissimi altri eventi hanno caratterizzato l'attività del Parco in tal senso, così come sono stati implementati con altri partner di rilievo altri progetti che favoriscano l'integrazione tra filiere.

Tra le iniziative in atto va segnalato il progetto Ticino Experience che si è sviluppato attraverso diversi modelli di implementazione della sostenibilità di gestione di ristoranti ed agriturismi e che oggi si propone di integrare nel modello anche aziende artigiane, del commercio ed agricole.

### 3.4.3 Le aspettative dei fruitori

Le iniziative pubbliche di orientamento della produzione agroalimentare ovvero di promozione del territorio, si sviluppano sulla base di norme, di esperienze e di progetti pregressi. Appare interessante sottoporre al giudizio del pubblico l'interesse e l'aspettativa che tali iniziative suscitano, allo scopo di orientare al meglio l'azione degli Enti.

Come abbiamo visto il Parco del Ticino si occupa della tutela e dello sviluppo di un territorio molto interessante sotto il profilo naturalistico, storico-culturale e produttivo. A ciascuno di questi ambiti il Parco dedica attenzioni significative, attraverso progetti di riqualificazione naturalistica, iniziative di sviluppo turistico, azioni di valorizzazione delle produzioni agricole.

Allo scopo di conoscere l'opinione del pubblico su queste attività e, in particolare, sulla relazione fra fruizione turistica e produzioni agricole, è stato predisposto un questionario, somministrato attraverso un supporto informatico specifico (survey). Per circa tre mesi, da agosto ad ottobre 2011, è stato attivato uno specifico link sulla home page del Parco del Ticino, che consentiva di essere indirizzati ad una pagina di presentazione del progetto di ricerca in corso ed al questionario.

Della possibilità di compilazione del questionario è stata data ampia divulgazione a circa 2000 contatti mail a disposizione del Parco.

Il questionario era finalizzato a raccogliere le impressioni dei fruitori del Parco. Le domande inserite erano 10 e riguardavano il luogo di residenza, la motivazione della visita, l'alloggio, le attività durante la visita, la conoscenza del marchio del Parco, l'importanza verso determinati aspetti del territorio e delle produzioni, la conseguente valutazione di questi aspetti, le produzioni agroalimentari conosciute e quelle scoperte in occasione della visita o di eventi, le caratteristiche del compilatore.

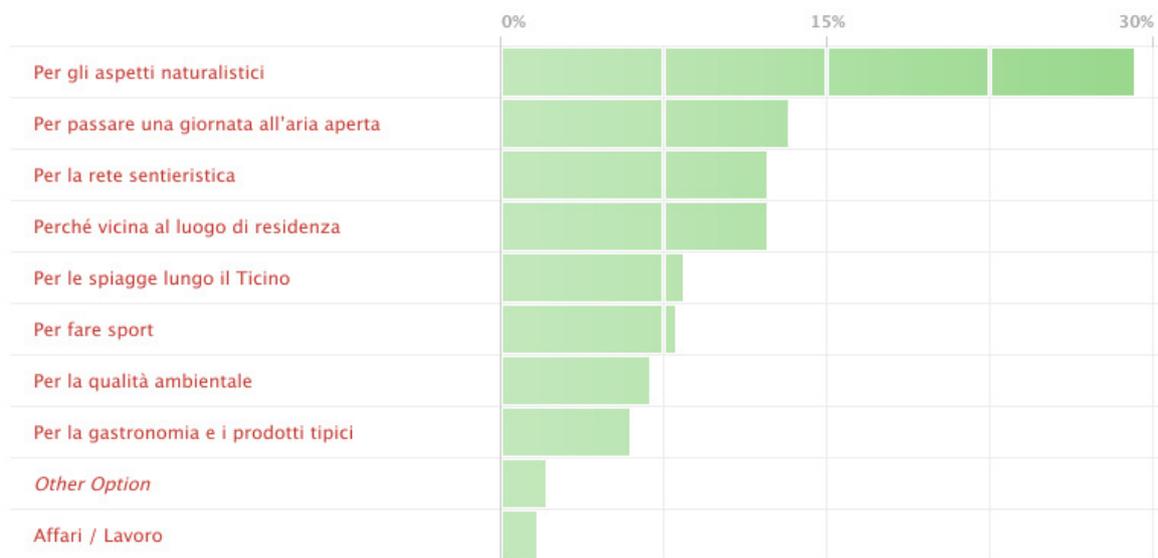
Ne sono scaturiti 106 questionari compilati. Le caratteristiche dei compilatori sono state le seguenti. Per il genere c'è stata una prevalenza di maschi (64%), mentre per l'età si è registrata una massiccia presenza della classe 31- 50 (50%), seguita dalle classi 51-70 (38%), 18-30 (10%), oltre 70 (2%). Sotto il profilo del titolo di studio si registra una leggera prevalenza di laurea (45%), seguita da diploma (44%) e da licenza media (11%). Rispetto all'occupazione una buona parte degli intervistati sono impiegati (40%), altri sono liberi professionisti (21%), alcuni sono funzionari, quadri o dirigenti (17%), operai (7%), studenti (4%), altre attività (11%).

I fruitori del Parco sono per lo più residenti nelle Province consorziate (Milano 51%, Varese 21%, Pavia 19%) con un presenza minore di altre province lombarde (5%), resto d'Italia (2%), estero (2%). Comprensibili quindi che il 70% non fruisca di un alloggio, mentre chi alloggia si ripartisce abbastanza uniformemente in camper, albergo, bed&breakfast, campeggio, ospitalità presso parenti o amici.

Entrando invece nel merito tecnico degli aspetti del sondaggio, appare utile riepilogare che in questo ambito il progetto si proponeva di valutare quanto la presenza di produzioni agroalimentari abbia influito sulla scelta della località da visitare, quante e quali correlazioni tra prodotti e territorio fossero note prima dell'accesso ai luoghi e quante siano state invece scoperte in conseguenza della visita, quale apprezzamento vi sia per la tracciabilità dei prodotti, la vendita diretta, il marchio del Parco.

In primo luogo è stato chiesto quali fossero i motivi per la scelta di un territorio. Le risposte potevano essere più di una.

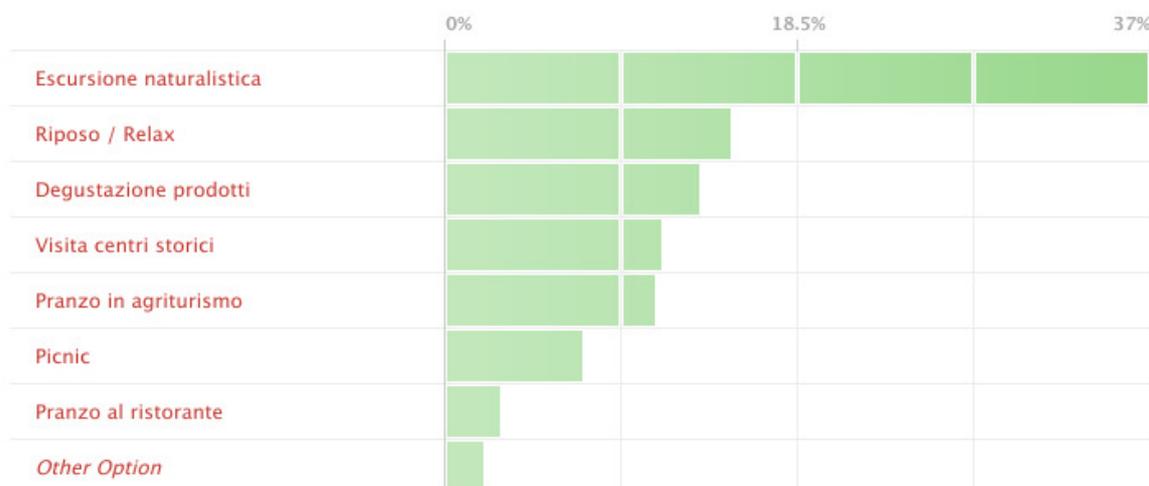
**Question 02** Perché si è appassionato o ha scelto di visitare il Parco del Ticino ?



Emergono l'interesse per gli aspetti naturalistici e per la sentieristica, favoriti dalla prossimità alla residenza. Meno importanti appaiono in questo senso sia la qualità ambientale del territorio, sia le offerte gastronomiche e di prodotti tipici. Come vedremo più avanti, questo non significa un disinteresse per tali aspetti, quanto piuttosto una minor considerazione per la scelta dei luoghi da visitare. Un'altra domanda riguardava invece le attività durante la visita. In questo caso era possibile una sola scelta.

Question  
**04**

Quali attività ha svolto o intende svolgere nel corso della sua visita nel Parco?

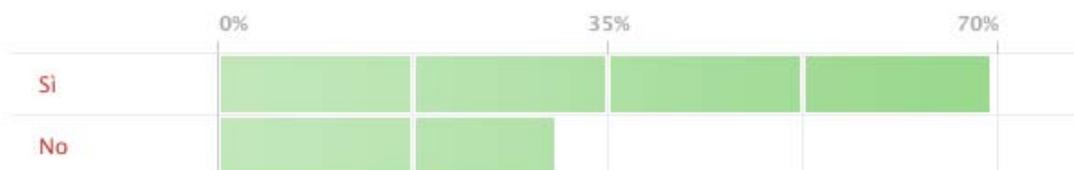


Ne deriva una conferma di interesse per gli aspetti naturalistici, per il relax e per la visita ai centri storici, ma la degustazione dei prodotti assume una certa importanza (13%) nelle attività svolte, così come il pranzo in agriturismo, preferito rispetto al picnic ed al ristorante.

In diretta relazione con le degustazioni di prodotti appare importante conoscere l'interesse dei consumatori per i percorsi di valorizzazione dei prodotti e del loro legame con il territorio. Il Parco del Ticino valorizza le aziende che praticano forme di agricoltura attente al territorio ed al paesaggio concedendo loro uno specifico marchio. Già in passato (2005) erano state svolte indagini sulla notorietà di questo marchio da parte dell'Università di Parma a nome e per conto dell'Istituto Regionale di Ricerca lombardo, che avevano dato risultati di buona conoscenza.

Question  
**05**

Conosce il marchio "Parco Ticino-produzione controllata" ?



La notorietà viene ampiamente confermata anche in questo caso, con il 70% degli intervistati che conosce il marchio.

Il questionario si è poi orientato a conoscere l'importanza che i fruitori ed i consumatori attribuiscono agli elementi del territorio quali le strutture ricettive, la segnaletica, i parcheggi, ecc. nonché agli aspetti connessi alle produzioni agroalimentari, ad esempio la vendita diretta, la qualità, la salubrità e la tracciabilità dei prodotti. Il compilatore aveva la possibilità di effettuare una scelta di importanza per ogni elemento elencato.

Question  
**06**

Che importanza attribuisce ai seguenti aspetti del Parco del Ticino e delle produzioni agroalimentari ?

	NON SO	SCARSA	MEDIA	ELEVATA
Centri parco	6	5	35	<b>56</b>
Strutture ricettive / Hotel	13	36	41	12
Visite guidate	7	10	38	<b>48</b>
Segnaletica	0	4	37	<b>63</b>
Materiale informativo	0	6	47	<b>49</b>
Parcheggi	3	19	<b>52</b>	29
Aree attrezzate	1	21	<b>49</b>	33
Sentieri	0	3	31	<b>70</b>
Ambiente / Natura	0	0	16	<b>87</b>
Paesaggio	0	0	18	<b>86</b>
Cultura / Arte	2	10	<b>54</b>	38
Manifestazioni / Eventi	2	13	<b>59</b>	29
Ristoranti	11	39	<b>43</b>	10
Gastronomia	5	25	<b>46</b>	25
Aziende Agricole (vendita diretta)	2	19	40	<b>43</b>
Agriturismi	9	26	27	<b>41</b>
Fattorie didattiche	10	18	<b>39</b>	35
Qualità dei prodotti agroalimentari	1	7	36	<b>60</b>
Tracciabilità dei prodotti agroalimentari	4	8	34	<b>58</b>
Salubrità dei prodotti agroalimentari	4	3	30	<b>66</b>
Prodotti tradizionali / Tipici	3	7	41	<b>52</b>
Prodotti a marchio Parco Ticino	7	12	<b>49</b>	35
Menù con prodotti locali nei ristoranti	5	23	<b>43</b>	33

In termini di importanza attribuita emergono dati piuttosto chiari da parte dei fruitori, che considerano in modo elevato centri parco, segnaletica, sentieri, ambiente, natura, paesaggio, qualità, tracciabilità, salubrità dei prodotti agroalimentari, prodotti tradizionali e tipici.

Sulla base della stessa griglia di elementi di interesse, la domanda successiva chiedeva invece di valutare questi aspetti, in modo da verificare se l'aspettativa espressa in termini di importanza venisse o meno soddisfatta.

Question  
**07**

Che valutazione attribuisce ai seguenti aspetti del Parco del Ticino e delle produzioni agroalimentari ?

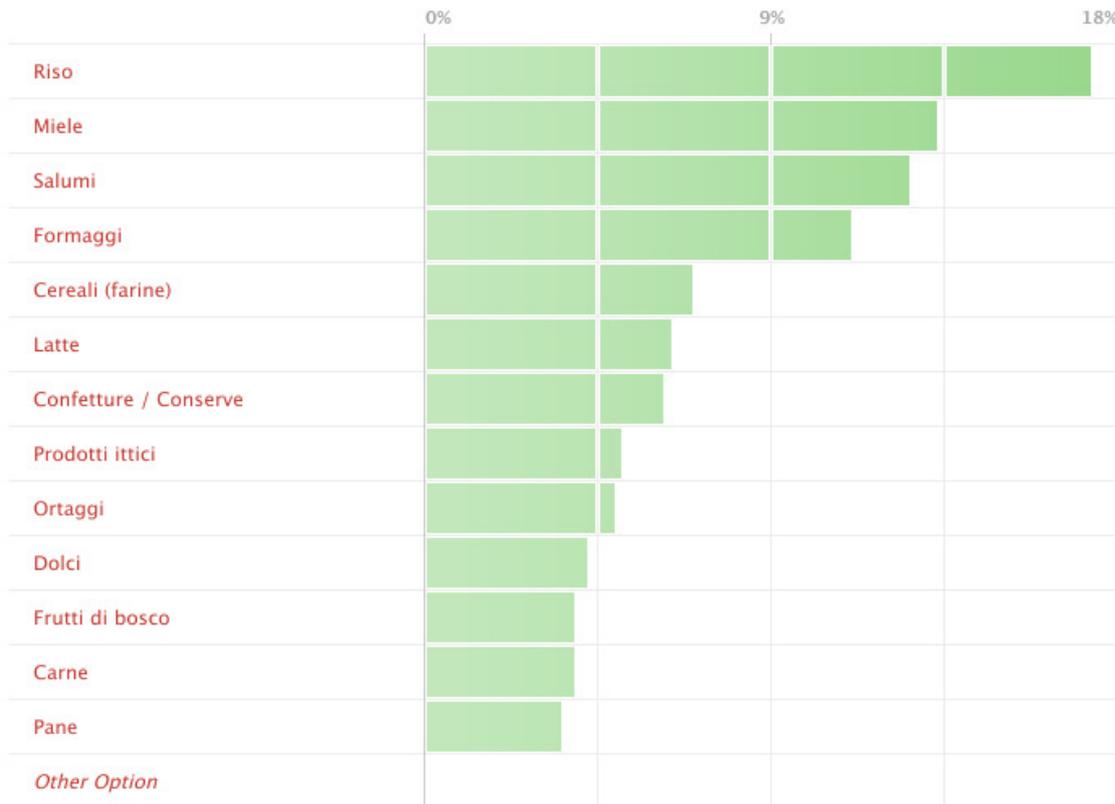
	NON SO	SCARSO	SUFFICIENTE	BUONO
Centri parco	12	11	36	29
Strutture ricettive / Hotel	28	21	30	8
Visite guidate	20	19	32	19
Segnaletica	5	26	42	17
Materiale informativo	6	20	48	16
Parcheggi	10	11	56	13
Aree attrezzate	12	22	46	9
Sentieri	7	6	47	30
Ambiente / Natura	3	5	27	55
Paesaggio	2	3	29	56
Cultura / Arte	12	16	39	23
Manifestazioni / Eventi	12	21	43	14
Ristoranti	21	14	40	14
Gastronomia	14	14	36	23
Aziende Agricole (vendita diretta)	19	13	39	17
Agriturismi	22	11	34	22
Fattorie didattiche	27	11	36	14
Qualità dei prodotti agroalimentari	14	4	45	26
Tracciabilità dei prodotti agroalimentari	25	11	40	14
Salubrità dei prodotti agroalimentari	20	4	44	21
Prodotti tradizionali / Tipici	17	9	42	20
Prodotti a marchio Parco Ticino	24	11	39	16
Menù con prodotti locali nei ristoranti	25	15	30	17

Tra tutti gli elementi di analisi considerati appare subito chiaro che solo l'ambiente ed il paesaggio soddisfano in buona parte i fruitori, mentre tutti gli altri aspetti vengono giudicati prevalentemente a livello di sufficienza.

Per quanto concerne le produzioni agricole appariva importante approfondire sia la conoscenza di base dell'offerta locale disponibile, sia quali prodotti siano invece stati scoperti a seguito di visite, eventi o promozioni effettuate dal Parco.

Question  
**08**

Quali produzioni agroalimentari di questo territorio conosceva già ?



Molto buona è risultata la notorietà di riso, miele e salumi, mentre nella risposta successiva è emerso che i formaggi, le confetture ed i frutti di bosco sono andati ad aggiungersi al paniere della conoscenza grazie alla visita o agli eventi promozionali.

Riepilogando i risultati del questionario si possono desumere una serie di informazioni molto utili ai fini della programmazione strategica da parte del Parco del Ticino e degli Enti superiori.

Per semplicità espositiva affrontiamo prima gli aspetti territoriali ed organizzativi e poi quelli più specifici del settore agroalimentare.

Innanzitutto va sottolineata la passione per il territorio, il paesaggio e l'ambiente quali elementi di grande interesse anche ai fini della fruizione, che deve essere facilitata da adeguati supporti, innanzi tutto una sentieristica efficiente e ben segnalata.

La maggioranza dei fruitori risiede in aree contigue e pertanto non pernotta nel territorio, ma si limita ad escursioni giornaliere. Come del resto già emerso in altre indagini effettuate, buona parte dei fruitori degli alberghi del Parco è legato a motivazioni di business ed è quindi presumibile che sia meno rappresentato nel campione intervistato. Questo significa che per incrementare la permanenza nel territorio devono essere messe in campo specifiche iniziative finalizzate sia ad allargare il raggio dei fruitori, sia a differenziare l'offerta. Del resto favorire la permanenza per almeno una notte innesca ricadute positive sull'intera filiera dell'offerta turistica.

Per quanto concerne gli elementi del territorio percepiti come importanti va sottolineato che, oltre all'ambiente alla natura ed al paesaggio, grande attenzione viene affidata alle visite guidate, ai sentieri, alla segnaletica, al materiale informativo, elementi su cui il Parco ha posto e pone molta attenzione e su cui, probabilmente, sarebbe necessario investire ulteriormente.

Questo in quanto la valutazione di queste strutture e supporti si attesta prevalentemente su giudizi di sufficienza, manifestando da parte degli utenti un interesse al potenziamento dei servizi. A nostro giudizio servirebbero anche alcuni interventi di carattere normativo, in particolare necessari alla classificazione dei centri parco e dei percorsi ciclabili che si snodano nell'area protetta. Questo perché, nel caso dei centri Parco, sono spesso inseriti in contesti di pregio ambientale, con strutture sottoposte a vincoli di destinazione d'uso che mal si prestano alle necessità dei fruitori. Nel caso dei percorsi ciclabili, invece, la loro mancata classificazione ad hoc dovuta alla particolarità dei contesti in cui sono collocati, obbliga ad interventi per la cosiddetta messa in sicurezza molto dispendiosi, tecnicamente difficilmente realizzabili, con il rischio di impatti di carattere paesaggistico o storico.

Per quanto concerne il settore agroalimentare, la ricerca ci segnala un buon interesse generale, che è necessario approfondire a dettagliare. In prima battuta va sottolineato che i fruitori confermano un buon interesse per i prodotti tipici, per l'agriturismo, per la vendita diretta, per la qualità in senso lato dei prodotti agroalimentari. Pur non essendo motivo prevalente per le escursioni nel Parco, l'interesse per la degustazione dei prodotti ci segnala l'opportunità di potenziare ed integrare meglio l'offerta turistica, anche e soprattutto verso una miglior cooperazione con il mondo agricolo. A titolo di esempio basti approfondire l'aspetto ristorazione.

Oggi solo il 3% degli intervistati dichiara di voler pranzare in un ristorante in occasione della sua escursione. Al tempo stesso però, ma maggioranza dei fruitori ritengono di media (40%) o elevata (30%) importanza la possibilità di trovare menu con prodotti locali nei ristoranti. In sede di valutazione di questo parametro però, solo il 15% giudica buono il riscontro su quanto ha avuto modo di provare.

Per quanto concerne la valorizzazione delle promozioni attraverso il marchio "Parco Ticino – produzione controllata", si assiste ad una elevata notorietà del logo e ad una attribuzione di importanza elevata (45%) o media (30%). Va altresì constatato che, al momento della valutazione, solo il 14% esprime un giudizio buono ed il 35% di sufficienza.

In estrema sintesi, quindi, sembra emergere un quadro interessante sotto il profilo della relazione tra fruizione turistica e produzioni agricole, in quanto l'interesse dei consumatori è molto elevato per alcuni elementi del territorio e considerano molto importante avere sempre maggiore accesso a produzioni di qualità, salubri, tracciate, ad impatto ridotto sull'ambiente.

Perché entrambi i settori indagati in tal senso abbiamo un reale potenziamento delle loro possibilità di sviluppo, appare indispensabile lo sviluppo di progetti mirati, anche sulla base di esperienze già in corso da potenziare, che consentano di aumentare l'attrattiva locale complessiva: rassegne gastronomiche, settimane verdi a tema, sistemi innovativi di integrazione e gestione dell'offerta, ulteriore valorizzazione delle produzioni, distribuzione più capillare dei prodotti e, soprattutto, integrazione delle filiere, sono alcuni degli obiettivi da cui non si può

prescindere. A maggior ragione nella predisposizione del percorso che ci sta portando verso Expo 2015.

## 3.5 Valutazione integrata della sostenibilità e delle performance aziendali

### 3.5.1 Indicazioni per l'utilizzo del modello

Con il modello SOSTARE la valutazione integrata della sostenibilità aziendale può essere fatta a diversi livelli. In una prima fase la performance generale dell'azienda può essere valutata in modo sintetico attraverso la lettura delle performance nelle tre dimensioni analizzate, che può essere comparata sia al massimo virtualmente raggiungibile, sia alla media del campione o alla media delle aziende della stessa tipologia. Ad esempio l'azienda riportata nella Figura 3.3 ha una media performance in tutte le dimensioni, essendo 1 il valore massimo raggiungibile.

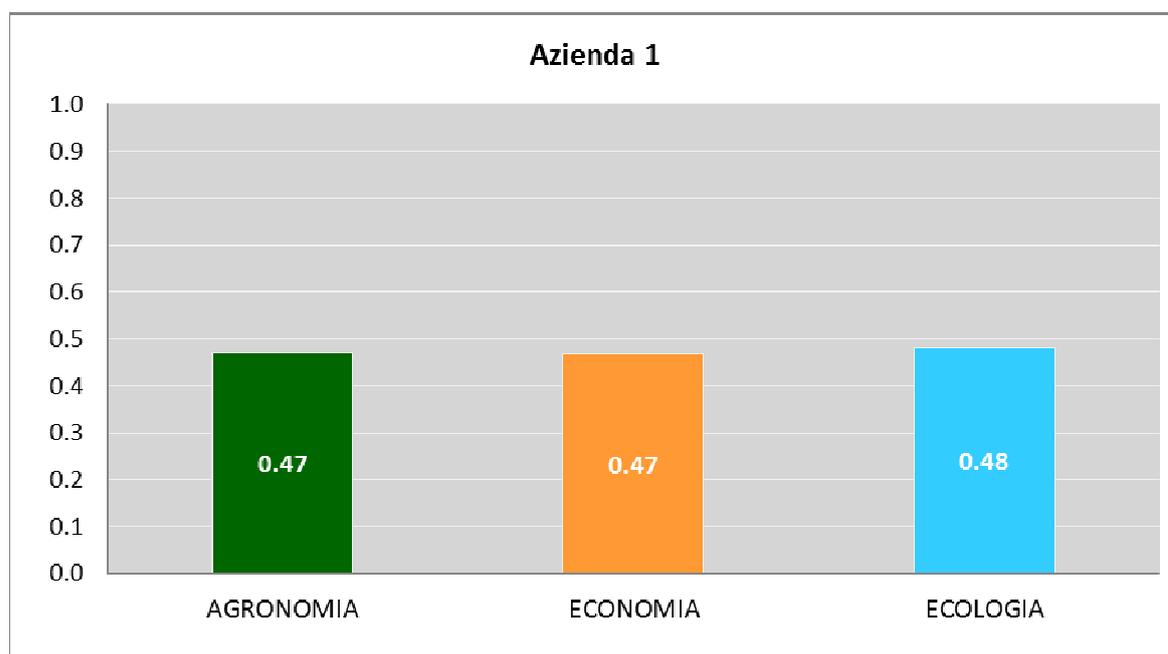


Figura 3.3 – Performance aziendale sintetica

Un altro modo per analizzare le stesse informazioni ma con dettaglio maggiore e' quello di verificare il singolo contributo delle sottodimensioni nella costruzione dell'indicatore sintetico relativo a ciascuna dimensione. Nell'esempio in Figura 3.4 si può notare come la performance agronomica dell'azienda analizzata in Figura 3.3, a parte una media gestione energetica, presenti margini di miglioramento nelle altre quattro componenti.

Lo stesso tipo di analisi può essere fatto per le altre due dimensioni, con l'accortezza di considerare che il peso relativo che le sottodimensioni assumono nella costituzione degli indicatori sintetici economico (Figura 3.5) ed ecologico (Figura 3.6) non e' sempre lo stesso.

Nella figura 3.6, ad esempio, si nota come il valore sintetico della performance economica sia dovuto prevalentemente al contributo delle sottodimensioni relative il valore aggiunto (EC2) e la redditività del lavoro imprenditoriale (EC3). Sebbene ovvio da un punto di vista teorico, in termini diagnostici questo significa che performance medio-alte limitatamente a queste due sotto-dimensioni possono determinare una buona performance economica complessiva

dell'azienda, che, se analizzata in dettaglio, potrebbe rivelare aspetti della gestione economica particolarmente carenti.

L'azienda 1, ad esempio, ha una performance quasi nulla se misurata in termini di valore della produzione e in termini di diversificazione economica ma, nonostante questo, la redditività del lavoro imprenditoriale raggiunge livelli elevati, sfiorando il punteggio massimo, probabilmente compensato da una forte dipendenza dai sostegni comunitari (come spiega la bassissima performance in fatto di autonomia dalla PAC).

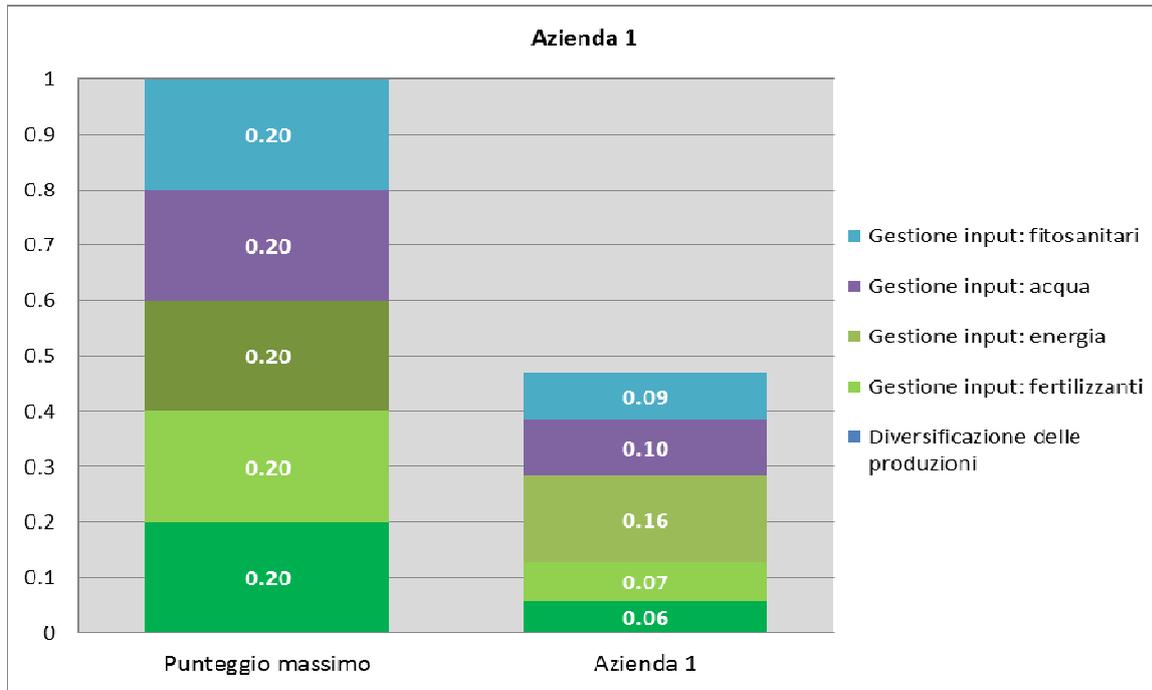


Figura 3.4 Contributo delle sottodimensioni nella costruzione dell'indicatore sintetico per la valutazione della performance agronomica.

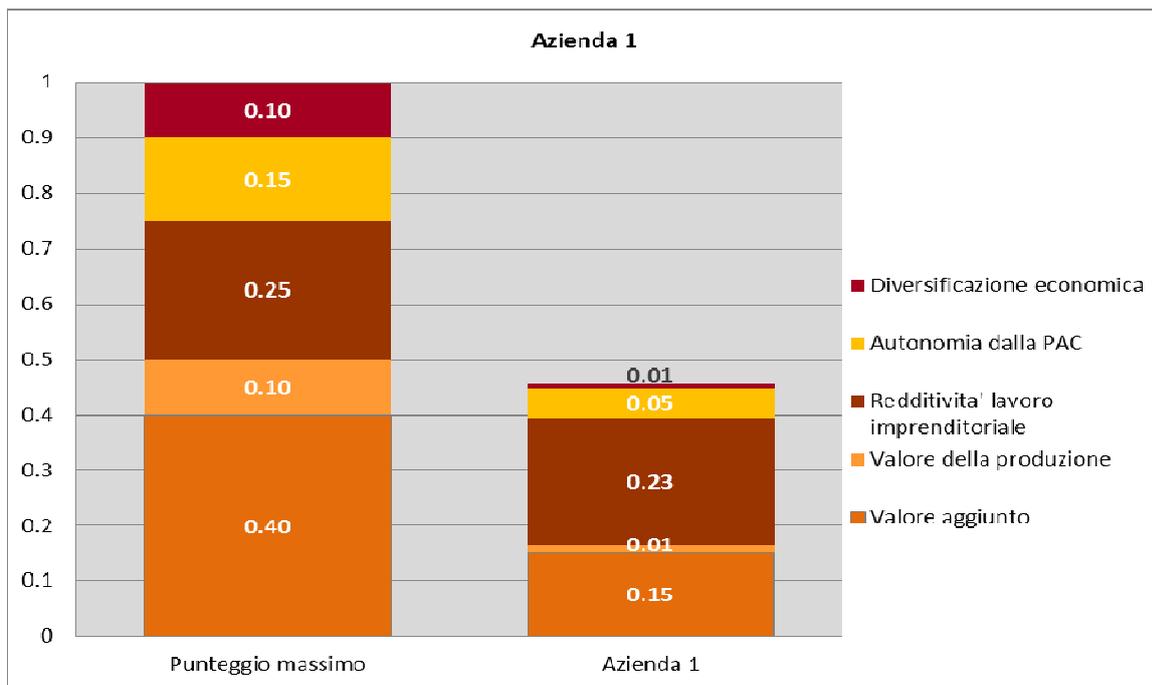
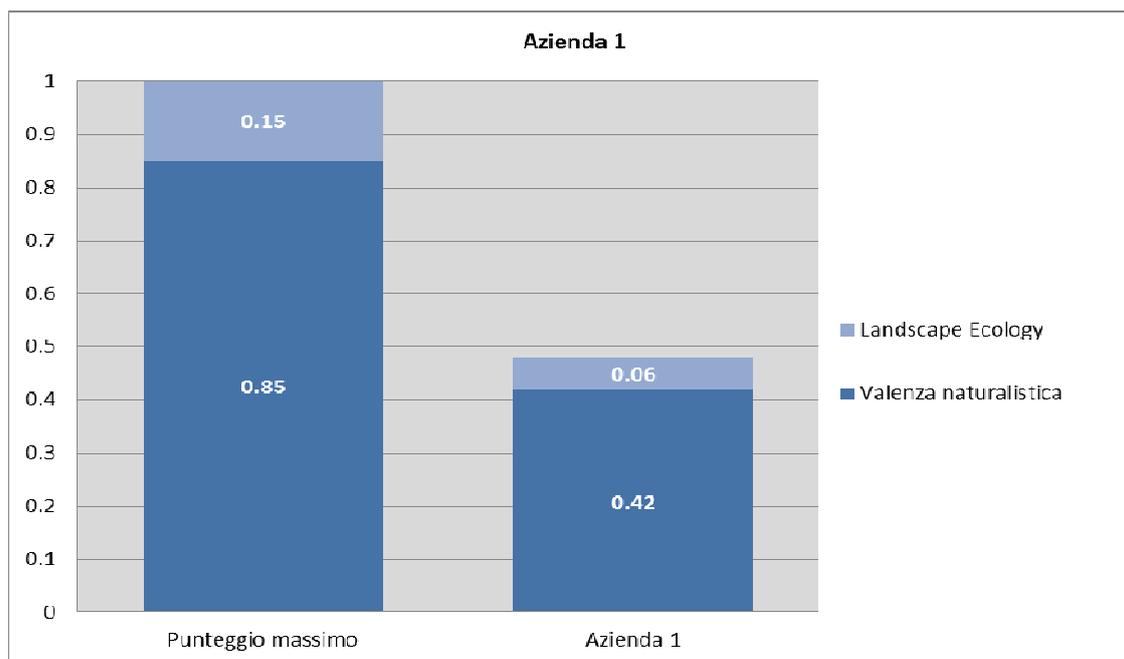
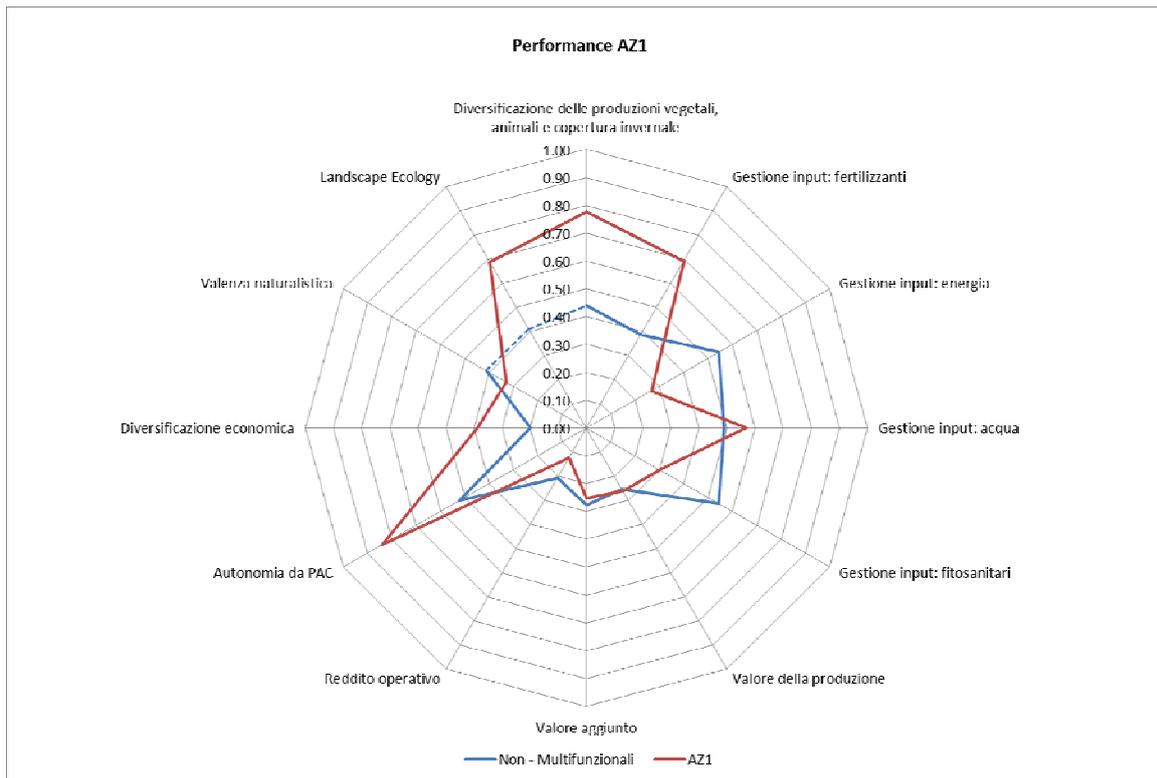


Figura 3.5 Contributo delle sottodimensioni nella costruzione dell'indicatore sintetico per la valutazione della performance economica.



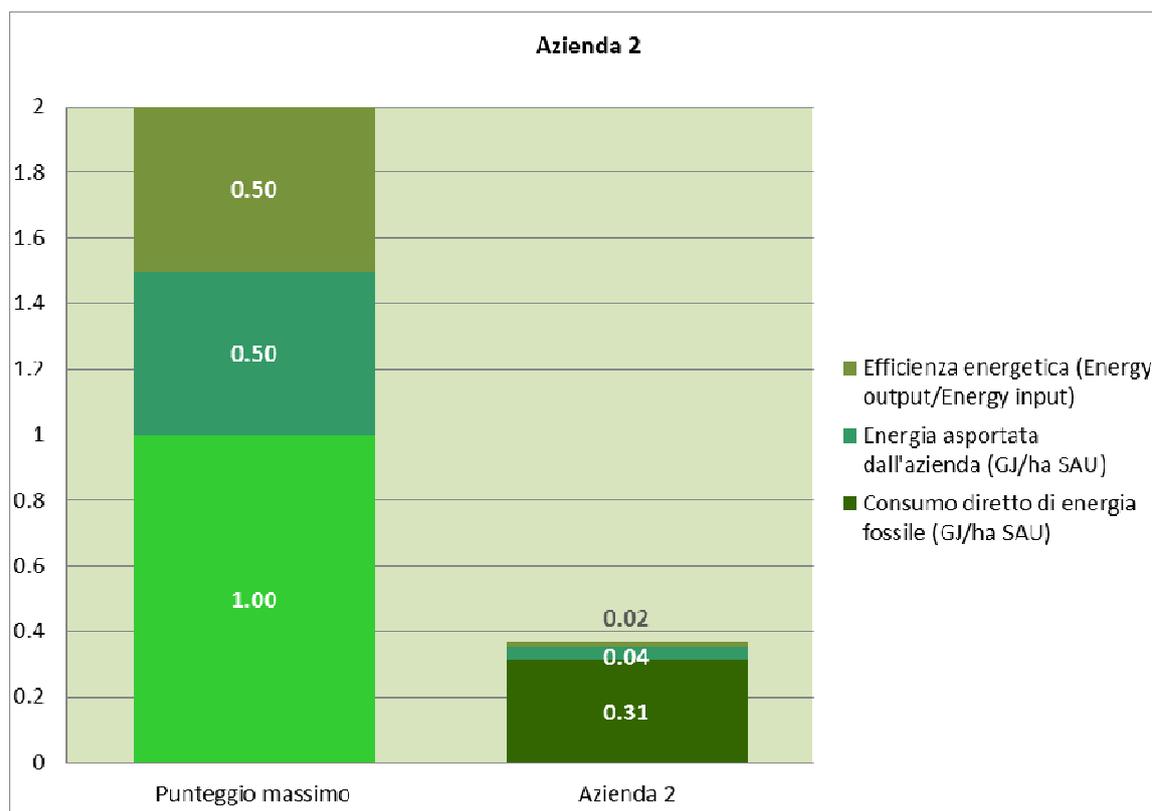
*Figura 3.6 Contributo delle sottodimensioni nella costruzione dell'indicatore sintetico per la valutazione della performance ecologica.*

Nella seconda fase di analisi la performance può essere scomposta nelle dodici sottodimensioni presentate in Tabella 2.20, e leggibile ad esempio attraverso un diagramma radar in cui la performance in ogni dimensione può essere rapportata all'andamento delle medie del campione o di parte di esso (ad esempio, se l'azienda non è multifunzionale, con la media delle aziende non multifunzionali). Il grafico è immediatamente leggibile in quanto, come spiegato in dettaglio in 2.3.2 al punto 3), è costruito in modo che la performance è migliore tanto più il punteggio della sottodimensione è alto. Ad esempio nella Figura 3.7 l'azienda analizzata ha una migliore gestione dei fertilizzanti e una più alta autonomia dai contributi PAC della media delle aziende non multifunzionali, e una peggiore gestione dell'energia e dei fitosanitari.



*Fig. 3.7 Performance aziendale a livello di sottodimensione*

In una terza fase ogni sottodimensione può essere analizzata attraverso gli indicatori di base che la compongono. Nei grafici rimane il riferimento ai pesi assegnati alle varie componenti, ad esempio per quanto riguarda la gestione dell'energia due degli indicatori di base vengono aggregati con pesi pari a 0.5, nel caso specifico l'azienda analizzata mostra una pessima gestione energetica, avendo un consumo medio-alto di energia fossile (si ricorda che un valore prossimo a 1 indica una buona gestione) e valori bassissimi di efficienza energetica ed energia asportata (figura 3.8). Anche in questo caso la performance aziendale può essere comparata alla media del campione o parte di esso.

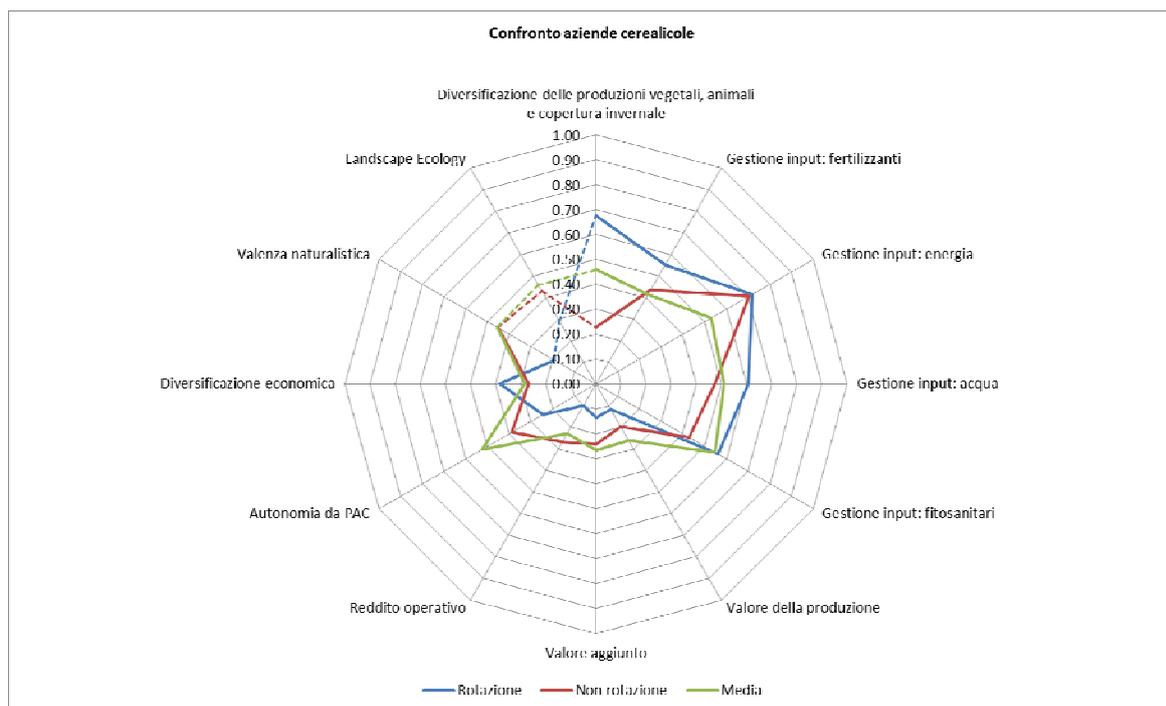


*Figura 3.8 Scomposizione della sottodimensione "Gestione input: energia" nei suoi indicatori di base*

### 3.5.2 Esempi di analisi diagnostica

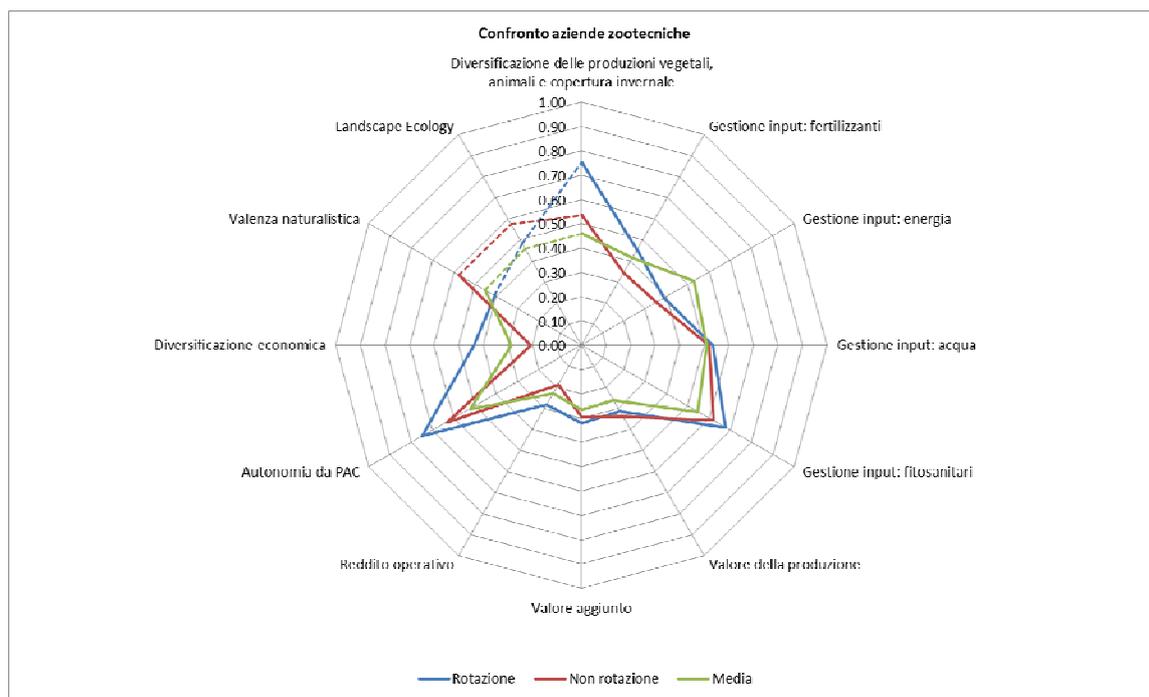
Il sistema diagnostico SOSTARE e' molto versatile e si presta a metodi di analisi diversi. Può essere utilizzato, ad esempio, per valutare le performance di diverse tipologie di aziende e per paragonarle tra di loro, oltre che per valutare la performance di una singola azienda, come spiegato qui di seguito. Inoltre, la lettura dei risultati relativi al campione allargato a 70 aziende consente di verificare che il modello diagnostico risponda in modo adeguato ai sistemi di gestione delle varie tipologie di aziende.

Ad esempio, le Fig.3.9 e 3.10 mostrano il diagramma radar relativo alle aziende cerealicole e zootecniche che applicano o non applicano la rotazione delle colture (per facilitare l'interpretazione viene riportata anche la media di tutto il campione, con la parte ecologica tratteggiata perche' sempre riferita al campione di 14 aziende).



*Figura 3.9 Confronto tra aziende cerealicole*

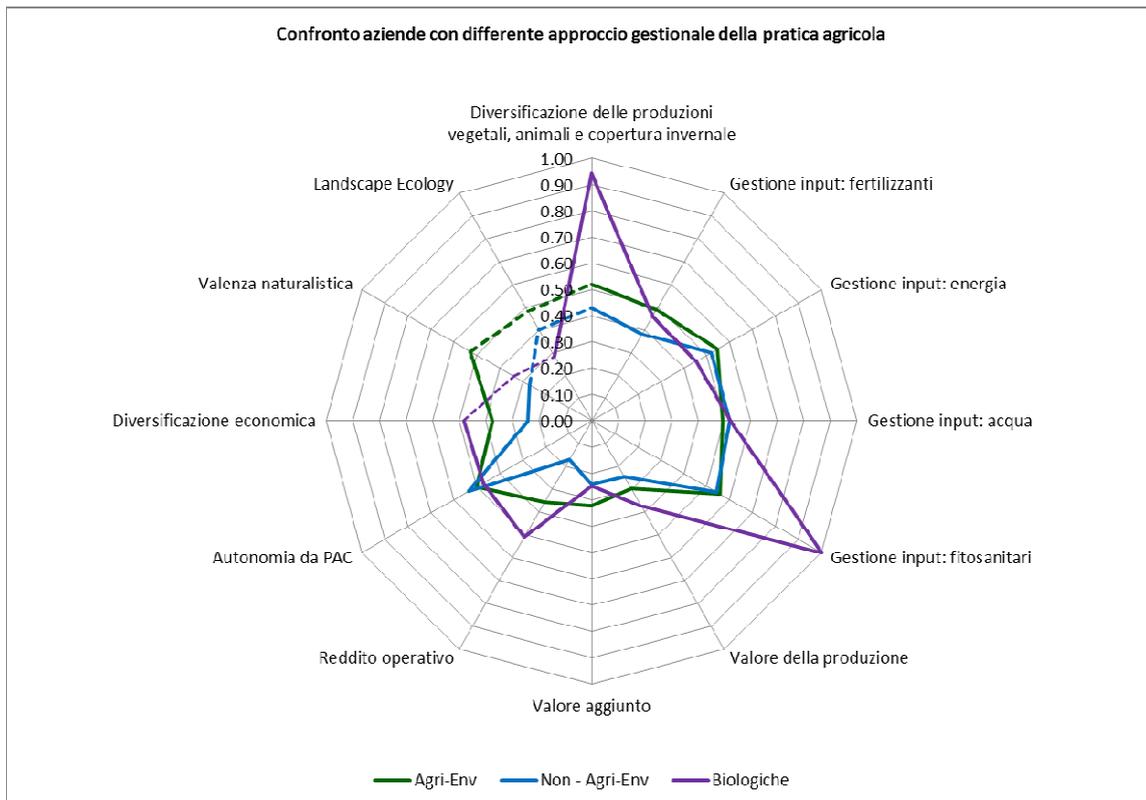
Il diagramma di Figura 3.9 illustra in primo luogo come la gestione agronomica delle aziende cerealicole sia migliore rispetto alla media del campione, in termini di diversificazione delle produzioni (e copertura invernale del suolo) e nella gestione di fertilizzanti ed energia. Viene evidenziata, inoltre, una performance agricola, in generale, migliore nelle aziende che effettuano rotazione delle colture, rispetto a quelle con monosuccessione. Dal punto di vista economico, le aziende con rotazione colturale dimostrano di essere meno performanti e, in generale, caratterizzate da un minor grado di autonomia dai sussidi PAC. Dal confronto tra le aziende zootecniche (Figura 3.13) con la media del campione, emergono una migliore diversificazione produttiva e una migliore gestione fitosanitaria, a fronte di una peggiore gestione energetica. Nelle aziende con rotazione colturale, tali migliorie gestionali sono nettamente accentuate rispetto alle aziende che non adottano la pratica rotazionale. Le stesse considerazioni possono essere fatte riguardo l'autonomia dalla PAC e il reddito operativo.



*Fig. 3.10 Confronto tra aziende zootecniche*

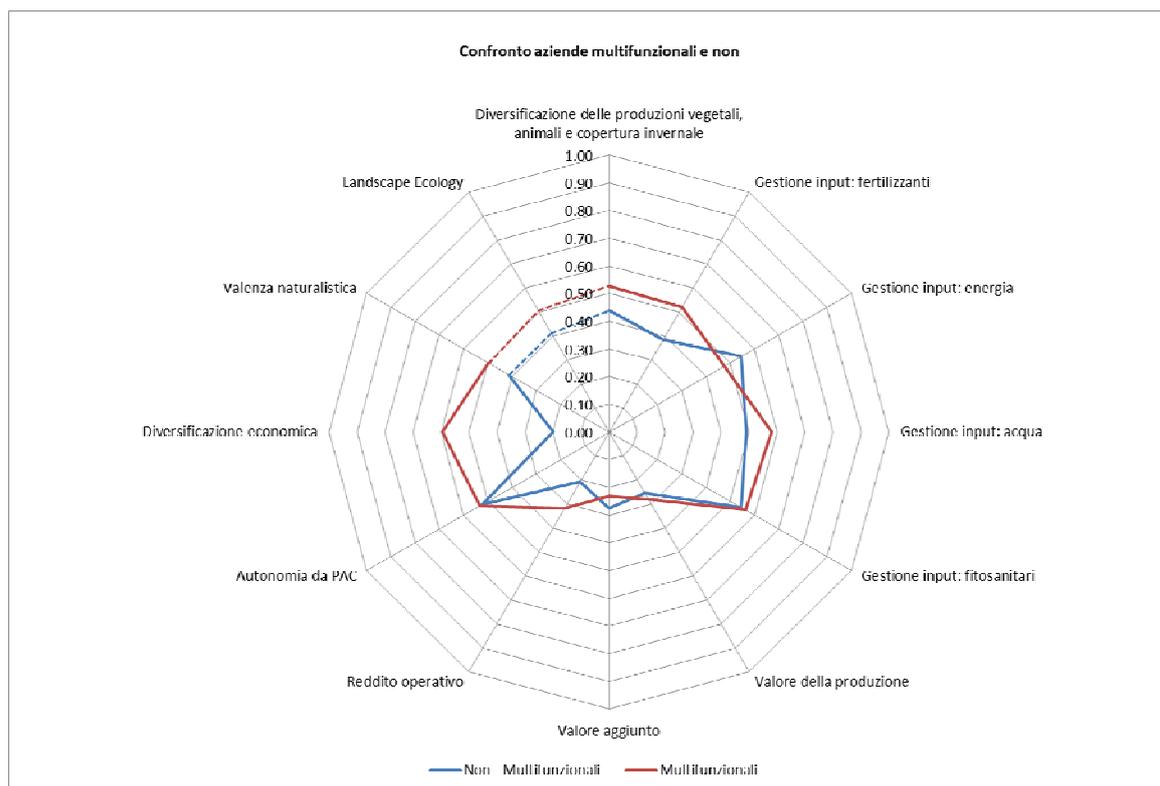
Passando alla valutazione delle aziende suddivise in base alla pratica agricola adottata, la Figura 3.11 evidenzia gli aspetti salienti della gestione delle aziende biologiche, ossia una performance ottimale nella gestione dei fitosanitari e nella diversificazione delle produzioni (e copertura invernale del suolo), oltre ad una buona redditività imprenditoriale. In merito alle aziende biologiche, va sottolineato che il modello risponde bene e coglie le differenze gestionali, nonostante il campione sia costituito da un numero limitato di aziende.

Il confronto poi tra aziende che adottano e non adottano misure agroambientali denota una miglior performance generale, dal punto di vista di tutte le sottodimensioni analizzate per tutte quelle aziende che adottano pratiche agricole a basso impatto. In particolare quelle aziende che praticano l'attività agricola con una maggiore attenzione all'uso del suolo e alla gestione degli input vedono questo loro comportamento virtuoso sotto il profilo agronomico tradursi anche in una miglior performance economica.



**Figura 3.11 Confronto tra aziende con e senza l'adozione di misure agroambientali e aziende biologiche**

Paragonando le performance medie di aziende multifunzionali e non multifunzionali (Figura 3.12), vengono evidenziate le migliorie apportate alla performance da una gestione agricola multifunzionale. In generale, la gestione agronomica risulta essere più performante, tranne dal punto di vista energetico. Quella economica può considerarsi comparabile in termini di valore della produzione e di valore aggiunto, ma l'azienda multifunzionale offre una redditività più elevata e una differenziazione economica di gran lunga superiore. In generale, anche la performance ecologica raggiunge livelli migliori.



*Figura 3.12 Confronto tra aziende multifunzionali e non multifunzionali*

Infine, dal confronto tra aziende a marchio Parco del Ticino e non (Figura 3.13), e' evidente la migliore performance ecologica delle prime rispetto alle seconde, così come una migliore gestione agronomica dell'uso del suolo e degli input di elementi nutritivi. Dal punto di vista economico emerge una miglior diversificazione, elemento base per rilevare anche che le aziende a marchio abbiano una redditività più elevata di quelle senza marchio.

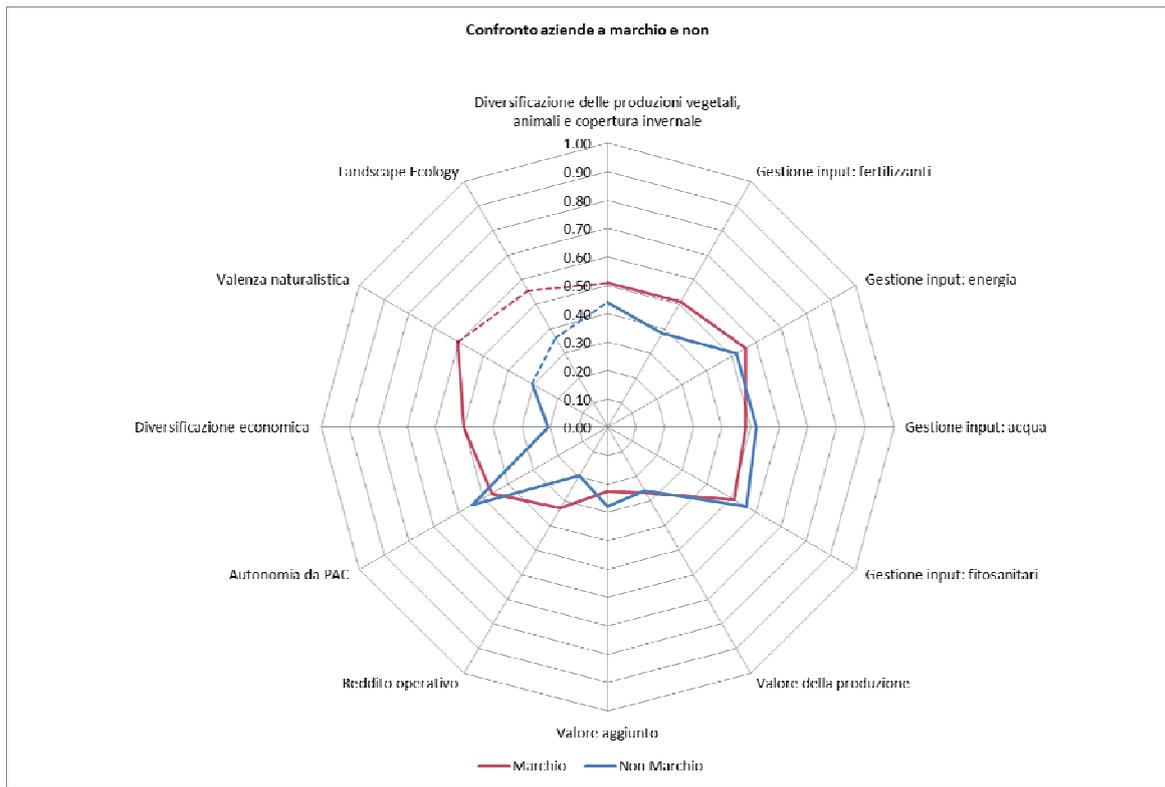


Figura 3.13 Confronto tra aziende con e senza il marchio Parco del Ticino

La valutazione di una singola azienda, invece, come già descritto può partire dall'analisi sintetica delle tre dimensioni. Le figure che seguono riportano i risultati relativi alle 14 aziende del campione ridotto. Viene qui riportato l'intero campione a scopo didattico, l'utilizzatore del diagnostico avrebbe accesso solo ai dati relativi alla propria azienda, e alle medie per tipologia. La Figura 3.14 mostra le performance nelle tre dimensioni analizzate, mentre le Figura 3.15, 3.20 e 3.21 fanno vedere i valori normalizzati scomposti nelle rispettive sottodimensioni.

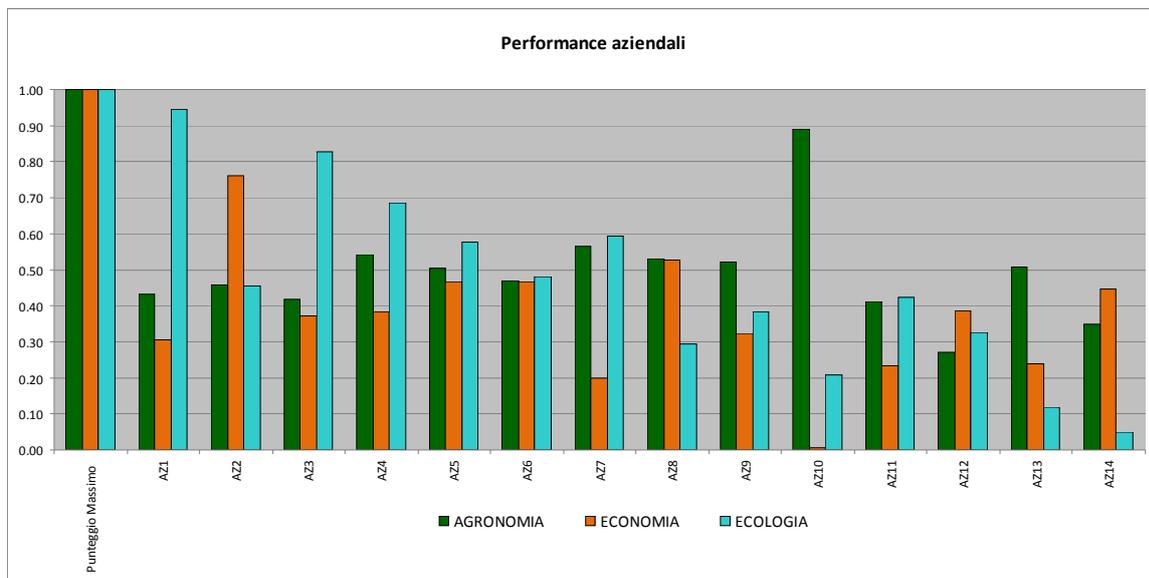


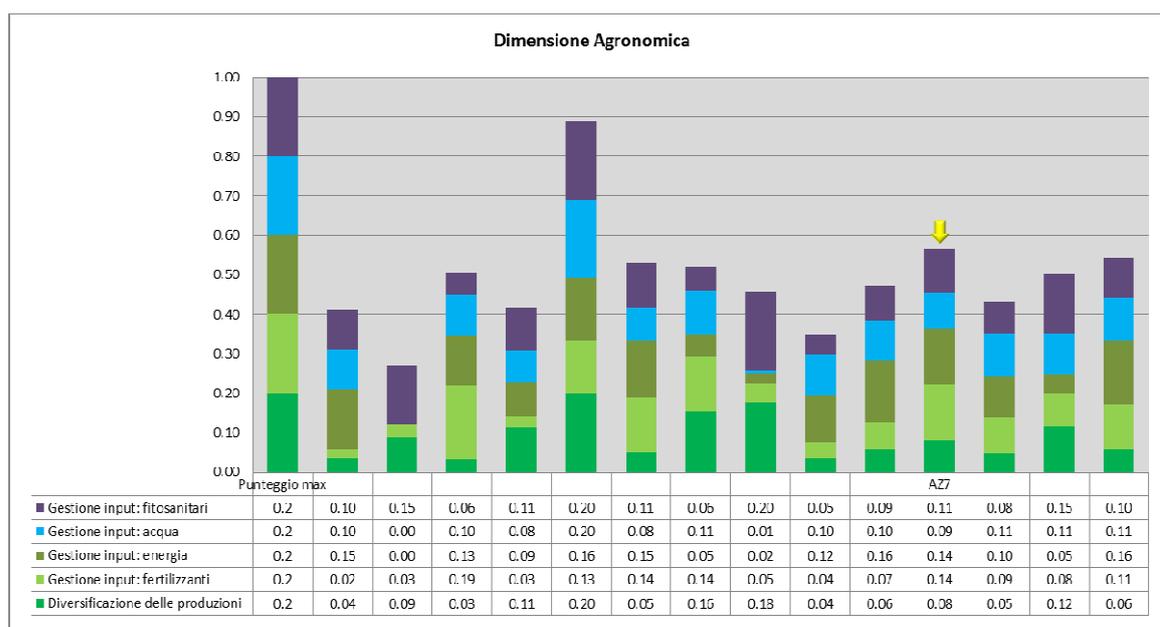
Figura 3.14 Sintesi delle performance aziendali

La prima valutazione che si può eseguire sul campione e' quella mostrata in Figura 3.14 dove, attraverso la rappresentazione delle tre performance aziendali, espresse sotto forma di indicatore sintetico, si capisce come le aziende si collochino all'interno del campione considerato e rispetto alla situazione ideale (rappresentata dalla colonna "punteggio massimo") dal punto di vista della gestione agronomica, economica ed ecologica. Da questo tipo di valutazione la singola azienda ha subito la percezione dei punti di forza e di debolezza della sua gestione, identificando facilmente quali aspetti gestionali abbiano margini di miglioramento e quali raggiungano livelli ottimali.

Ad esempio, nel caso dell'azienda AZ7 e' evidente come questa presenti una situazione caratterizzata da una performance agronomica di buon livello, superata solo dall'AZ10, e al contempo da una performance economica piuttosto scarsa, la seconda più bassa del campione, a fronte di una performance ecologica decisamente buona. Da questo primo livello di analisi, l'AZ7 sa di essere carente nella gestione economica, a fronte di un'oculata gestione sia dal punto di vista agronomico che ecologico.

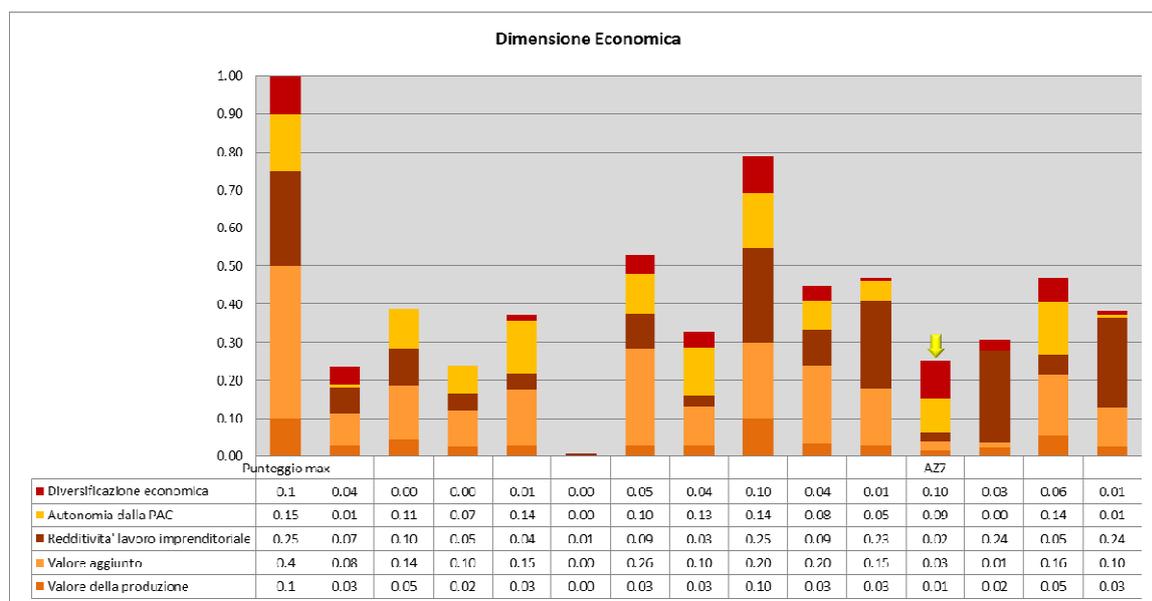
A questo punto, grazie al successivo livello di analisi, l'AZ7 può indagare quali siano le ragioni della sua debolezza economica, andando a vedere la scomposizione della dimensione economica (Figura 3.16), nelle sottodimensioni che la compongono. Analogamente, può analizzare le prestazioni agronomiche (Figura 3.15) ed ecologiche (Figura 3.18) per comprendere quali aspetti possano essere potenziati per una gestione più attenta e performante.

Le tabelle che accompagnano le tre figure proposte di seguito riportano i valori normalizzati delle singole sottodimensioni che compongono il valore sintetico delle tre dimensioni, rappresentato in figura 3.12. La prima colonna riporta il valore massimo che ogni sottodimensione può raggiungere nel caso di una performance ottimale, mentre le successive riportano i valori che esse assumono nelle aziende del campione. Dal confronto tra il valore effettivo e quello ottimale si ha un'idea dell' eventuale margine di miglioramento di ogni aspetto gestionale, che determina la performance.



*Figura 3.15 Scomposizione della dimensione agronomica, in sottodimensioni*

La Figura 3.15 dimostra come la performance agronomica scomposta dell'AZ7 sia piuttosto buona da un punto di vista della gestione energetica e dell'impiego dei fertilizzanti (con un valore normalizzato di 0.14 su un massimo di 0.20), mentre sia migliorabile l'aspetto legato all'utilizzo dei fitosanitari (0.11), nonché rispetto ad alcuni punti deboli della gestione agronomica che l'azienda deve potenziare per innalzare il livello della sua performance: la gestione della risorsa idrica (0.09) e ancora di più la diversificazione delle produzioni vegetali e animali (0.08).



*Figura 3.16 Scomposizione della dimensione economica, in sottodimensioni*

La scomposizione della dimensione economica, nel caso dell'azienda AZ7, riveste un ruolo chiave poiché sotto questo aspetto sono emerse le lacune gestionali più rilevanti.

La Figura 3.16 evidenzia che il punto di forza della gestione economica dell'AZ7 sia la diversificazione (Par. 2.2.1 per le specifiche sull'indicatore di diversificazione, E24) che raggiunge il livello ottimale,

Per contro, la stessa figura mostra anche come la causa della bassa performance economica siano le sottodimensioni relative al Valore della produzione (con un valore di 0.01 su 0.10), alla redditività del lavoro imprenditoriale (0.02 su 0.25) e soprattutto del Valore aggiunto (0.03 su 0.4). Tutte queste sottodimensioni stentano a raggiungere un valore pari al 10% del valore ottimale, andando ad evidenziare gravi problematiche legate alla redditività dell'attività agricola.

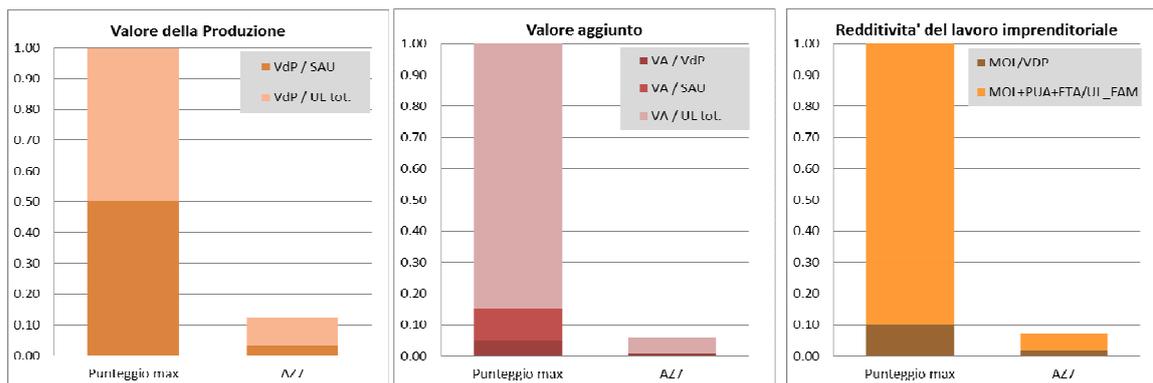


Figura 3.17 Scomposizione delle 3 sotto-dimensioni economiche deficitarie per l'AZ7

Si ricorda a questo punto che ciascuna delle sottodimensioni è, a sua volta, composta da un gruppo di indicatori di base. Per individuare l'origine del problema dell'AZ7, è pertanto opportuno valutare le sottodimensioni deficitarie ad un livello più dettagliato che consenta di scomporre ciascuna di esse nelle relative componenti e di analizzare il comportamento di ogni singolo indicatore.

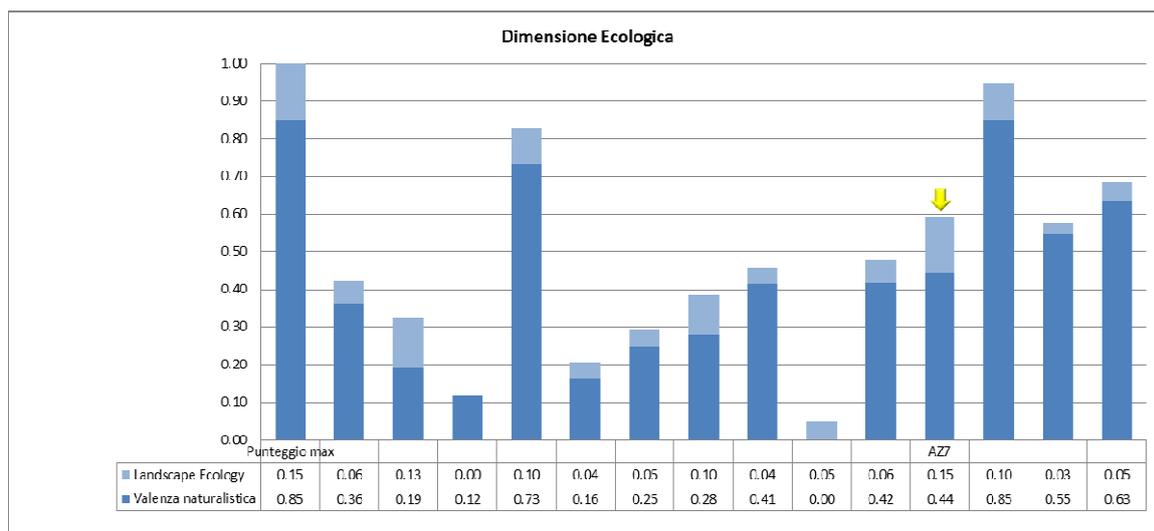
Come si vede dalla Figura 3.17, la sottodimensione *Valore della produzione* è composta dagli indicatori che quantificano questa variabile sia in rapporto alla SAU che alle Unità Lavorative totali. Nell'azienda AZ7 entrambe hanno valori molto bassi.

La sottodimensione *Valore Aggiunto*, che ha il ruolo principale nella determinazione della performance economica, è composta da tre indicatori che valutano il valore aggiunto rispetto al valore della produzione, alla SAU e alle unità lavorative totali. Risulta molto chiaro dal grafico in Figura 3.17 che il valore aggiunto è leggermente positivo solo se calcolato rispetto alle Unità lavorative, mentre è prossimo a zero negli altri due casi.

Analizzando la sottodimensione *Redditività del lavoro imprenditoriale* si può rilevare l'analogia con le altre sottodimensioni: entrambi i valori degli indicatori di base sono decisamente bassi.

In definitiva, l'analisi della performance economica dell'AZ7, effettuata al massimo livello scomposizione, denota che l'azienda è caratterizzata da:

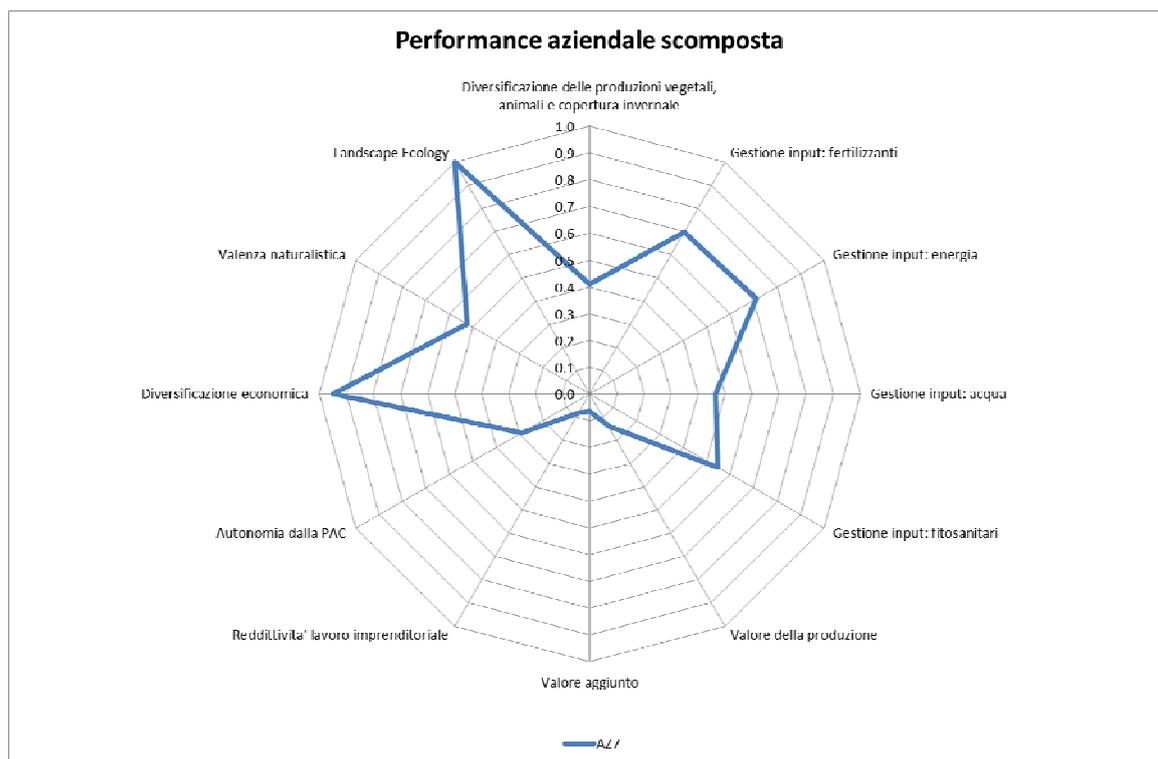
1. un livello produttivo piuttosto basso;
2. dei costi aziendali difficilmente sostenibili. Ciò si deduce dal confronto tra valore della produzione e valore aggiunto, in rapporto alla SAU (pur partendo da un Vdp non nullo la deduzione dei costi conduce ad un VA, prossimo a zero) e anche in rapporto alle unità lavorative. Questa deduzione è confermata dai dati grezzi in cui c'è una riduzione di valore pari all'85% nel passaggio da una grandezza all'altra;
3. una redditività del lavoro imprenditoriale limitata, ma positiva, probabilmente grazie al supporto dei pagamenti PAC.



*Figura 3.18 Scomposizione della dimensione ecologica, in sottodimensioni*

Scomponendo, da ultimo, la performance ecologica (Figura 3.18) si vede che dal punto di vista della Landscape Ecology, l'azienda AZ7 sia ottimale, mentre può migliorare dal punto di vista della valenza naturalistica, dove presenta un valore di 0.44 su 0.85). Se questo è vero in termini assoluti, è altrettanto vero che la performance ecologica nel suo complesso, pur non raggiungendo l'ottimo, è piuttosto buona e sicuramente sopra la media del campione. Alla luce di ciò si potrebbe anche ipotizzare in questa fase di analisi che la redditività dell'azienda sia supportata dai premi PAC, non solo legati al Premio Unico Aziendale.

L'analisi della performance aziendale scomposta in tutte le 12 sottodimensioni che compongono le tre dimensioni principali dell'analisi può essere schematizzata da un diagramma radar (o spider diagram) come quello di Figura 3.19, dove si distinguono immediatamente i punti di forza e debolezza della gestione aziendale. Nel caso dell'AZ7 emerge chiaramente e sinteticamente quanto rilevato nell'analisi svolta sino a qui, ovvero che i punti di forza sono la gestione dell'energia, dei fertilizzanti e dei fitosanitari per quanto riguarda la gestione agronomica, la diversificazione per quanto riguarda l'economia e la landscape ecology dal punto di vista ecologico.



*Figura 3.19 Scomposizione delle sottodimensioni nei loro indicatori di base*

L'analisi delle performance agronomica, economica ed ecologica dell'AZ7, rappresenta un esempio di valutazione integrata della sostenibilità aziendale effettuata dal modello SOSTARE.

## 3.6 Modello informatico per la valutazione integrata della sostenibilità delle aziende agricole

### 3.6.1 Finalità

Una volta messo a punto il modello per la valutazione integrata della sostenibilità aziendale e testato il suo funzionamento sul campione delle aziende agricole del Parco del Ticino, è stata sviluppata un'applicazione informatica, basata sul medesimo approccio metodologico, che consenta di effettuare un diagnostico delle performance aziendali direttamente in azienda, in modo semplice e rapido. I principi alla base delle fasi di disegno e programmazione di tale applicativo sono stati lo snellimento della procedura di immissione dei dati richiesti dal modello e la semplificazione dei risultati.

L'applicazione sviluppata consente, infatti, di inserire in pochi istanti tutte le informazioni di base necessarie al calcolo degli indicatori agronomici, economici ed ecologici di base, grazie all'organizzazione del sistema in sezioni.

Si sottolinea che, sebbene la semplificazione della procedura mirasse a rendere autonomi gli agricoltori nell'effettuare una diagnosi della sostenibilità della propria azienda, in questa fase gli imprenditori potrebbero avere bisogno di un supporto per il reperimento di alcune informazioni meno immediate (come, ad esempio, i costi di alcuni fattori produttivi o i parametri relativi ai principi attivi contenuti nei fitosanitari impiegati). Tale necessità può essere facilmente colmata ricorrendo all'ausilio dei tecnici o consulenti aziendali per l'inserimento dati nella forma corretta.

L'applicazione, inoltre, presenta i risultati della valutazione in forma intuitiva, in modo che gli imprenditori agricoli e i loro consulenti possano facilmente leggere il diagnostico aziendale, conoscere le performance agronomiche, economiche ed ecologiche e comprendere punti di forza e di debolezza della gestione aziendale adottata, oltre ad avere un quadro integrato della sostenibilità della propria azienda.

Al di là della semplificazione, il fine dell'applicazione informatica SOSTARE è fornire uno strumento che consenta una valutazione rapida e il meno macchinosa possibile nel suo svolgimento pratico.

L'applicativo informatico, oltre a rappresentare un utile strumento di analisi a livello aziendale e a presentare i sopracitati vantaggi per l'impiego da parte degli utenti agricoltori, rappresenta un potenziale strumento per una raccolta dettagliata di informazioni a scala aziendale e per la creazione di un database completo sugli aspetti gestionali, di grande utilità per l'ulteriore affinamento del modello e il suo ampliamento a tipologie di gestione attualmente escluse. Infatti, al momento attuale la possibilità di inserimento dati e di analisi è ristretta alle aziende lombarde e agli orientamenti produttivi maggiormente rappresentati nell'area Parco del Ticino, ma con opportune integrazioni potrebbe essere adattato a tutte le tipologie aziendali presenti non solo in Lombardia, ma sull'intero territorio nazionale.

### 3.6.2 Struttura dell'applicazione

Per lo sviluppo del modello informatico per la valutazione integrata della sostenibilità delle aziende agricole è stata scelta un'applicazione web.

Le ragioni di tale scelta sono da ricercarsi in una maggior facilità di accesso da parte degli utenti e in un semplificato processo di salvataggio dei dati (su server) e, in generale, in una maggior versatilità di utilizzo, rispetto ad un applicativo operante "in locale" (ovvero sul pc di ogni singolo utente, previa installazione)

L'applicazione web si articola in due parti (Figura 3.20) la prima è finalizzata alla raccolta dei dati grezzi necessari al calcolo degli indicatori di base che vengono successivamente aggregati, secondo l'approccio metodologico descritto al Par. 2.3, mentre la seconda presenta il diagnostico aziendale e valuta le performance dell'azienda.

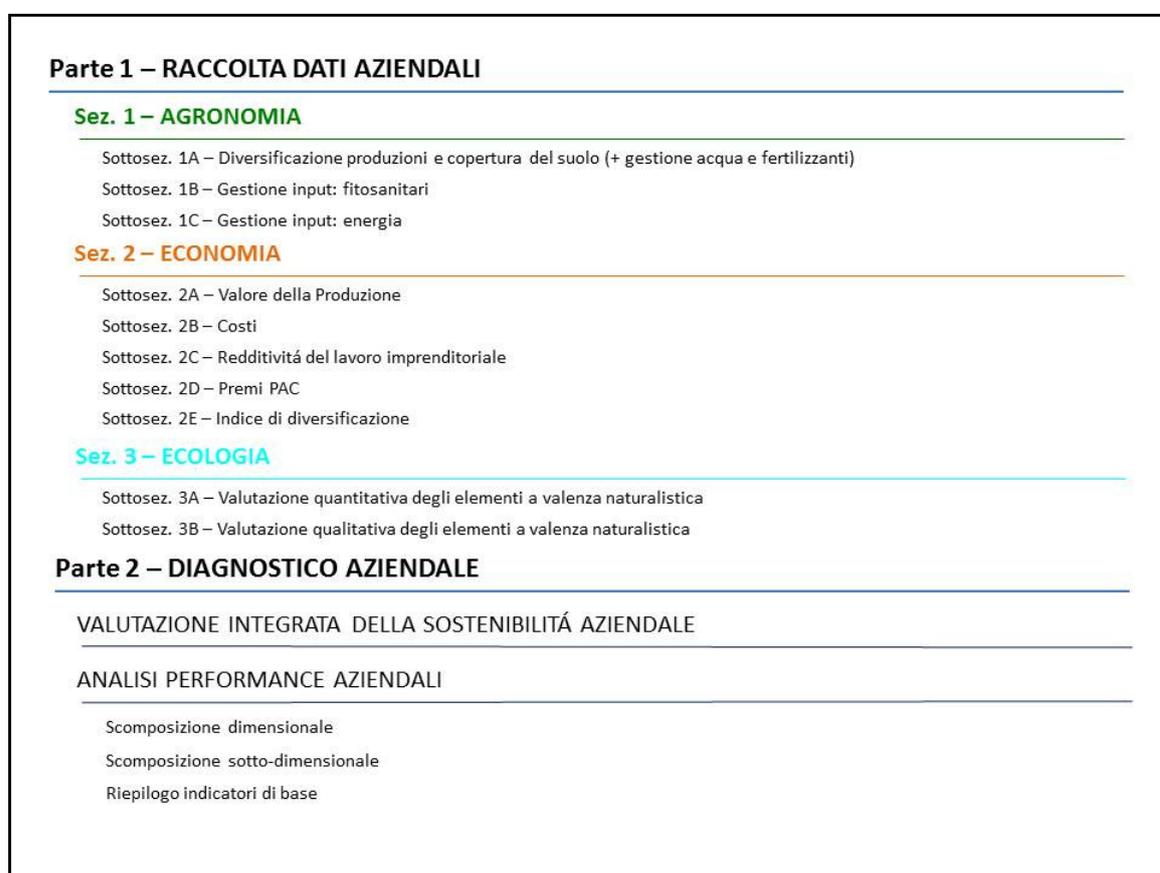


Figura 3.20 – Mappa dell'applicazione SOSTARE

La struttura dell'applicazione rispecchia quella del modello di aggregazione. La raccolta dei dati di base relativi alla gestione aziendale è suddivisa in tre sezioni corrispondenti alle tre dimensioni (agronomica, economica ed ecologica) della valutazione della sostenibilità, a loro volta, suddivise in sotto-sezioni.

Le sotto-sezioni sono complessivamente 10 e in ognuna di esse vengono raccolti i dati relativi ad una o più sottodimensioni, come mostrato dalla tabella 3.37, in modo da garantire una valutazione delle performance eseguita su tutte le dodici sotto-dimensioni individuate nella metodologia.

*Tabella 3.37 Organizzazione in sezioni e sotto-sezioni della parte di raccolta dati dell'applicazione web SOSTARE*

<b>Sezione</b>	<b>Sotto-sezione</b>	<b>Sotto-dimensione</b>	<b>Indicatori di base calcolabili</b>
<b>Agronomia</b>	<b>Diversificazione delle produzioni vegetali e copertura del suolo</b>  (+ gestione acqua e fertilizzanti)	AA1 - Diversificazione delle produzioni vegetali, ecc	A16 – Indicatore di rotazione A19 – Superficie con doppia coltura A20 – Presenza di leguminose A21 – Copertura invernale A22 – Presenza prati A91 – Lavorazioni A92 – Apporto di sostanza organica
		AA4 - Gestione input: acqua	A49 – Sup. non irrigata A51 – Sup. irrigata con impiego di energia A52 – Sup. irrigata con acqua da pozzi
		AA5 - Gestione input: fitosanitari	A54 – Superficie non trattata A55 – Prodotti fitosanitari A59 – Load index rats A61 – Load index algae A90 – Load index honeybees
	<b>Gestione input: fertilizzanti</b>	AA2 - Gestione input: fertilizzanti	A24 – Azoto minerale impiegato A27 – Azoto - Bilancio az. in-out A33 – Fosforo - Bilancio az. in-out A38 – Potassio- Bilancio az. in-out
	<b>Gestione input: energia</b>	AA3 - Gestione input : energia	A41 – Consumo diretto en. fossile A46 – En. asportata dall'azienda A48 – Efficienza energetica
<b>Economia</b>	<b>Valore della produzione</b>	EC1 - Valore della produzione	E01 – VdP/SAU E02 – VdP/UL tot.
	<b>Costi</b>	EC2 - Valore aggiunto	E03 – Valore Aggiunto/VdP E04 – Valore Aggiunto/SAU E05 – Valore Aggiunto/ UL tot
	<b>Redditività lavoro imprenditoriale</b>	EC3 - Redditività lavoro imprenditoriale	E25 – Margine Operativo Lordo/VdP E26 – MOL+PUA+FTA/UL fam
	<b>Premi PAC</b>	EC4 - Autonomia PAC	E27 – PUA+FTA/MOL+PUA+FTA
	<b>Indice di diversificazione</b>	EC5 - Indice di diversificazione	E24 – Indice di diversificazione
<b>Ecologia</b>	<b>Valutazione quantitativa degli elementi a valenza naturalistica</b>	EL1 – Valenza naturalistica (aspetti quantitativi)	L01 – El. con valenza naturalistica, a sviluppo lineare L02 – El. con valenza naturalistica, a sviluppo areale
	<b>Valutazione qualitativa degli elementi a valenza naturalistica</b>	EL1 – Valenza naturalistica (aspetti qualitativi)	L03 – El. con valenza naturalistica, a sviluppo puntiforme

La seconda parte, dedicata alla presentazione dei risultati, consente di visualizzare il diagnostico aziendale e di analizzare le performance aziendali a diversi livelli. Il primo corrisponde alla valutazione integrata della sostenibilità aziendale, espressa tramite gli indicatori sintetici calcolati per le tre dimensioni, agronomica, economica ed ecologica.

Il secondo livello, scompone ciascuna dimensione nelle sotto-dimensioni che la compongono, mostrando i contributi di ciascuna di esse alla performance e, al contempo, punti di forza e debolezza della gestione.

Il terzo e' il livello di maggior dettaglio e analizza la scomposizione delle sottodimensioni, nei relativi indicatori di base, analogamente a quanto avviene nel livello precedente. In questo tipo di analisi e' possibile anche ottenere un riepilogo degli indicatori di base calcolati per l'azienda, a partire dai dati immessi dalla stessa. A tutti i livelli i risultati sono presentati sotto forma di diagrammi e grafici a barre facilmente leggibili ed interpretabili: al livello in cui la performance e' scomposta in sottodimensioni (secondo livello) i risultati dell'analisi sono presentati anche sottoforma di diagramma radar.

Dal punto di vista pratico, l'applicazione web e' accessibile all'indirizzo <http://dmzies2.jrc.it/Sostare>.

La pagina di benvenuto (Figura 3.21) introduce l'utente alle funzionalità dell'applicazione SOSTARE. Anche a livello grafico-visivo, l'applicazione web è stata concepita secondo i dettami di semplicità, come denota l'interfaccia grafica molto intuitiva, in cui il logo SOSTARE aiuta l'utente ad orientarsi e a capire in che sezione sta navigando.

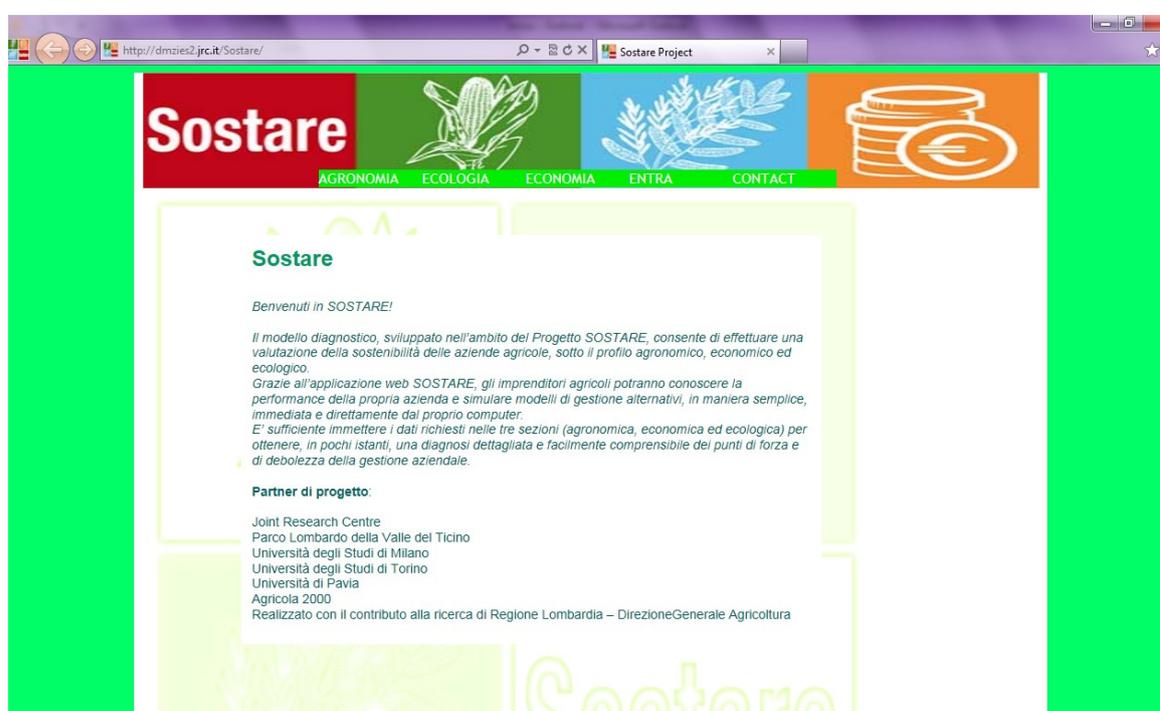
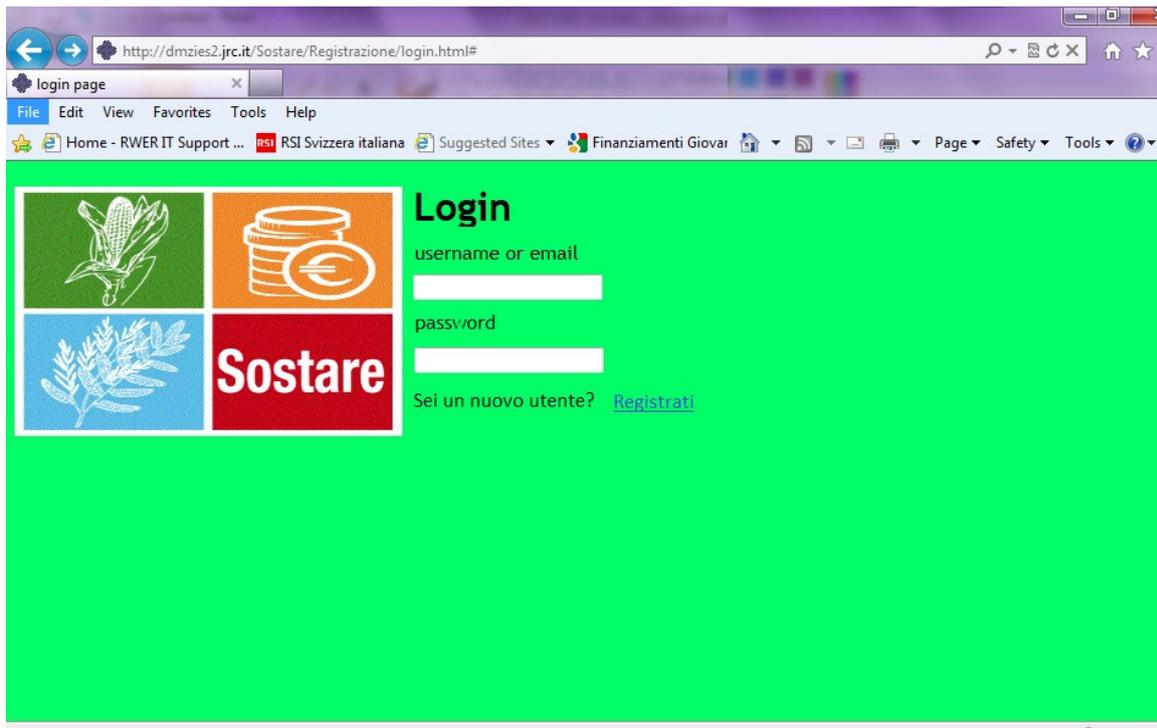


Figura 3.21 Pagina di benvenuto applicazione web SOSTARE

Per poter effettuare il diagnostico aziendale è sufficiente registrarsi al primo accesso e attendere la mail inviata dal sistema contenente le credenziali associate alla propria azienda e valide per tutti i successivi accessi.

Al primo accesso, ad ogni azienda è attribuito un codice identificativo (ID) a garanzia della confidenzialità dei dati inseriti e una *password* ad esso associata, che l'utente dovrà inserire ogni volta che desidererà accedere al sistema, durante le operazioni di *login* (Figura 3.22).



*Figura 3.22 Pagina di login applicazione web SOSTARE*

Una volta effettuato l'accesso, e' sufficiente immettere i dati richiesti nelle tre sezioni (agronomia, economia ed ecologia) per ottenere la valutazione della sostenibilita' e l'analisi delle performance aziendali , a diversi livelli di dettaglio.

Per quanto riguarda la sezione agronomica ed economica, sono state adottate alcune semplificazioni nella struttura delle sottosezioni che consentono di ottenere le informazioni necessarie al calcolo degli indicatori di base, attraverso un numero limitato di domande dirette e immediate. Le elaborazioni piu' complicate, come quelle relative agli indicatori di tossicita' dei prodotti fitosanitari o all'indicatore di diversificazione economica, vengono eseguite direttamente dal sistema che, grazie al collegamento a database secondari non accessibili all'utente, ricava i dati necessari al calcolo degli indicatori a partire dall'informazione fornita dall'utente in forma semplificata.

Inoltre, sezioni e sotto-sezioni sono organizzate e strutturate per avvicinarsi alla logica gestionale degli imprenditori agricoli, per rendere loro piu' immediato il reperimento dei dati richiesti. Ad esempio, la scala parcellare (o per appezzamento) risulta molto familiare all'agricoltore che vi fa riferimento in tutte le fasi della gestione, dalla scelta della pratica agricola, alla quantificazione del valore della produzione, e la richiesta dei dati a questa scala agevola il loro reperimento.

In questo modo, si ottiene uno snellimento del processo di immissione dei dati ma, al contempo, viene garantita la raccolta di tutte le informazioni necessarie al diagnostico completo e alla valutazione dettagliata delle performance aziendali, cosi' come descritto nell'approccio metodologico (Par. 2.3.2).

Per quanto riguarda la sezione ecologica e' stato necessaria una semplificazione che permettesse di includere sia aspetti quantitativi che aspetti qualitativi nella valutazione degli elementi ad elevata valenza naturalistica presenti in azienda, dovendo fare a meno dell'analisi relativa alla Landscape Ecology, non affrontabile, senza il supporto di esperti ecologi e in assenza di rilievi in campo, a livello aziendale.

La valutazione qualitativa degli elementi a valenza naturalistica viene effettuata chiedendo all'utente di selezionare le specie presenti nella sua azienda, scegliendo tra dieci tra le piu' rilevanti specie protette della flora Lombarda, di cui viene proposta un'immagine identificativa ed un link contenente una descrizione minuziosa delle caratteristiche distintive, degli habitat e delle zone di diffusione (Figura 3.23).

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://dmzies2.jrc.it/Sostare/Ecologia/MainFrameSet.html>. The page title is "Valutazione qualitativa degli elementi a valenza naturalistica". The left sidebar contains a list of five protected species: 1. *Osmunda regalis*, 2. *Ranunculus sez. Batrachium*, 3. *Sagittaria sagittifolia*, 4. *Caltha palustris*, and 5. *Anemone s.l.*. The main content area displays the details for *Osmunda regalis*, including its scientific name, a photograph, and a detailed description: "Pianta glabra, formante dei cespi da cui si originano le fronde; queste bipennatisette, divisioni in 7-9 paia, intere o denticolate, oblunghe, dirette verso l'apice, a punta ottusa. Sporangi in grande pannocchia terminale, lunga 5-20 cm, ramosa. Sporificazione: VI-VII. Rara. IUCNLR". A map of Lombardy shows the distribution area in blue. The page footer indicates the last modification was on 31 Jan 2011 and that the page has been viewed 38 times.

Figura 3.23 Sezione Ecologica, sottosezione "Valutazione qualitativa degli elementi ad elevata valenza naturalistica"



## Capitolo 4 Conclusioni

Il modello diagnostico messo a punto in SOSTARE costituisce un'innovazione nella famiglia dei modelli diagnostici attualmente esistenti, dal momento che, pur basandosi per alcuni aspetti su esperienze operative presenti nella realtà europea (metodo Dialecte), integra tre dimensioni della sostenibilità non considerate nel loro insieme negli altri modelli, armonizzandone l'approccio metodologico. Il risultato che è stato ottenuto, alla luce di un tempo di messa a punto relativamente limitato, ha raggiunto un grado di sviluppo metodologico molto avanzato, consentendo la presentazione di un prototipo che sicuramente costituisce una solida base sia per un test di operatività, sia per ulteriori sviluppi.

Il modello reagisce correttamente alle diverse tipologie gestionali, descrivendone le caratteristiche in modo sintetico, consentendo allo stesso tempo anche l'analisi dettagliata della performance aziendale, dal punto di vista economico, agronomico e di qualità ambientale. Infatti all'utilizzatore finale vengono messi a disposizione non solo gli indicatori aggregati, ma anche tutti i dati che concorrono al loro calcolo, in modo che sia sempre possibile identificare in modo preciso quale settore o pratica agricola sono alla base di performance non ottimali. Inoltre, la possibilità di scegliere un riferimento con cui effettuare il confronto della propria performance (ad esempio la media delle performance delle aziende appartenenti alla stessa tipologia, o un esempio di migliore pratica) e la possibilità di ricalcolare la diagnosi nel corso degli anni aiutano sicuramente l'agricoltore a capire dove dirigere gli sforzi per migliorare la propria gestione aziendale.

Come scenario dell'analisi è stato scelto il Parco Lombardo della Valle del Ticino, territorio in cui coesistono un'attività agricola evoluta, tipica delle aree di pianura, ambiti di naturalità e una consolidata fruizione del territorio da parte degli utenti metropolitani, dove, di conseguenza, la diversificazione ha trovato terreno fertile.

Il contributo della ricerca si configura non solo dal punto di vista conoscitivo, ma soprattutto da quello metodologico, giacché lo studio ha consentito la predisposizione di un set di indicatori ad ampio raggio, finalizzati a indagare le diverse determinanti della redditività aziendale, dell'efficienza e della sostenibilità agronomica e del valore ambientale dell'azienda agricola nel suo complesso.

Particolare attenzione è stata posta al tema della multifunzionalità dell'agricoltura che rappresenta senza dubbio uno dei principali temi di riflessione nell'ambito delle politiche agricole e, più in generale, dell'intero dibattito riguardante lo sviluppo delle aree rurali. Al di là degli aspetti teorici e di programmazione, la multifunzionalità costituisce il nuovo elemento di contatto fra mondo agricolo e la collettività e un'opzione di sviluppo per le imprese del settore. Tuttavia, a fronte della notevole enfasi assunta dal tema, i contributi analitici utili a un suo approfondimento sono limitati. Questo vale soprattutto sul versante economico, per almeno due ordini di motivi legati: 1) alla classica difficoltà nella valutazione della redditività delle aziende agricole, generalmente prive di bilancio di esercizio, e 2) alle problematiche che si riscontrano nella quantificazione monetaria di beni pubblici ed esternalità. Tralasciando l'ultima questione, non di pertinenza di questo lavoro, il problema della valutazione economica delle aziende agricole si amplifica quando si considerano pratiche di diversificazione quali la trasformazione, la vendita diretta, l'agriturismo e la fornitura di altri servizi. In questi casi, anche a causa della recente diffusione di queste attività e della

maggior complessità rispetto alla tradizionale produzione di *commodities*, la base informativa per la valutazione della redditività aziendale si restringe fino a mancare del tutto in alcuni casi.

In questo contesto si inserisce il presente lavoro, avente l'obiettivo di fornire un contributo alla valutazione economica, agronomica ed ecologica delle pratiche multifunzionali, passaggio preliminare per un'analisi della multifunzionalità come strategia percorribile dalle imprese agricole. Il lavoro offre inoltre alcuni spunti metodologici decisamente innovativi. Fra questi si vuole citare l'indice di diversificazione, ideato da Gollop e Monahan (1991), solo recentemente testato in ambito agricolo. Tale indicatore si è dimostrato un'esaustiva proxy del livello di diversificazione delle aziende agricole e, con opportune modifiche, potrebbe rappresentare un utile strumento anche a fini programmatori.

La ricerca sulla sostenibilità ed efficienza agronomica dell'attività agricola è stata strutturata in maniera tale da offrire la possibilità di valutare l'azienda nel suo complesso indipendentemente dall'indirizzo produttivo, dagli itinerari colturali scelti e dal livello di input impiegati. La valutazione agronomica ha consentito di riunire in un unico indice di efficienza le performances derivate dall'analisi congiunta di cinque comparti (uso del suolo e mantenimento della fertilità, gestione dei fertilizzanti, dell'energia, dell'acqua e degli agrofarmaci) che difficilmente si ritrovano analizzati in maniera così approfondita nei modelli diagnostici esistenti. Gli indicatori utilizzati sono stati scelti per le loro caratteristiche di relativa semplicità, perché siano facilmente calcolabili con un raccolta sistematica dei dati aziendali e richiedano il minor numero possibile di misurazioni puntuali, ma siano al tempo stesso abbastanza robusti da fornire indicazioni precise e utili per differenti categorie di fruitori (agricoltori, tecnici, ricercatori e gestori del territorio). La possibilità di ottenere indicazioni separate per ognuno dei comparti analizzati consente di analizzare a fondo i processi produttivi e comparare l'efficienza e la sostenibilità agronomica ed ambientale di differenti itinerari tecnici caratterizzati da diversa intensità degli input produttivi impiegati, legando contemporaneamente il risultato di analisi alle valutazioni della redditività ottenuta. La logica sottesa dall'indice di valutazione ambientale per la biodiversità vegetale proposto ha riguardato la quantificazione degli elementi di valore ambientale per la componente botanica, floristico-vegetazionale, ponderati sulla superficie complessiva dell'azienda. Nonostante la strutturazione dell'indice sia stata mantenuta il più possibile semplice, questo risulta piuttosto articolato al fine di catturare tutti i possibili elementi di naturalità interni alle aziende e, in questo modo, cercare di dare un valore anche a quelle aziende totalmente improntate sulla produzione, gestite in maniera convenzionale. La raccolta di informazioni, in parte apparentemente particolareggiata, non è quindi un mero esercizio botanico (se fosse tale l'indice sarebbe stato molto più complesso), ma ha invece lo scopo di evidenziare e valutare i principali elementi di naturalità presenti in un'azienda agricola, e la cui ulteriore semplificazione sarebbe controproducente proprio per le aziende stesse. Nonostante la valutazione della naturalità degli agroecosistemi sia stata oggetto di numerose pubblicazioni scientifiche, da cui sono stati attinti numerosi spunti, non sono stati riscontrati casi simili a quello affrontato nel presente progetto. Pertanto si è proceduto alla messa a punto di un sistema originale, cercando di calarlo nella specificità del territorio considerato.

Il fatto che il modello diagnostico messo a punto in SOSTARE sia stato pensato basandosi su dati rilevati nel territorio del Parco del Ticino non rappresenta,

tuttavia, un limite geografico alla sua applicabilità ad aziende al di fuori dei confini del Parco, all'interno del quale sono presenti situazioni molto diversificate, tra cui numerose aziende a gestione convenzionale, del tutto simili a quelle presenti nel territorio extraparco della Pianura lombarda e Padana, cui crediamo possa estendersi tranquillamente l'applicabilità del modello sviluppato.

Infine l'applicazione web che è stata sviluppata nell'ambito di SOSTARE presenta un duplice scopo: se da un lato è il mezzo attraverso il quale l'agricoltore o il tecnico aziendale possono effettuare l'analisi diagnostica, dall'altro può diventare un ottimo collettore di dati. Infatti gli utenti possono decidere di salvare i propri dati (ovviamente in forma anonima) nel database centrale, così che si possa creare una serie pluriennale delle loro performance, e i dati possano essere utilizzati per verificare il funzionamento del modello e migliorarlo.



## Bibliografia

Ardenghi N.M.G., Parolo G. (2011). Primo contributo alla flora esotica della provincia di Sondrio (Lombardia, Italia). *Il Naturalista Valtellinese*, 21:49-82.

Audsley E., Alber S., Clift R., Cowell S., Crettaz P., Gaillard G., Hausheer J., Jolliett O., Kleijn R., Mortensen B., Pearce D., Roger E., Teulon H., Weidema B., van Zeijts H. (1997). Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture. Silsoe Research Institute, Silsoe, UK.

Banfi E., Galasso G. (2010). La flora esotica lombarda. Museo di Storia Naturale di Milano.

Bechini L., Castoldi N. (2009). On-farm monitoring of economic and environmental performances of cropping systems: results of a 2-year study at the field scale in northern Italy. *Ecological Indicators*, 9:1096-1113.

Biewinga E. E., van der Bijl G. (1996). Sustainability of energy crops. A methodology developed and applied, Rep. No. 234. Centre for Agriculture and Environment (CLM), Utrecht, The Netherlands.

Bocchi S., Pileri P., Gomarasca S., Sedazzari M. (2004). L'indicatore siepe-filare per il monitoraggio e la pianificazione. In: Atti del Convegno Internazionale "Il sistema rurale: una sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni", Milano.

Bockstaller C., Girardin P., Van der Werf H. M. G (1997). Use of agroecological indicators for the evaluation of farming systems. *Eur. J. of Agron.*, 7:261-270.

Buffa G. (2009). Problematiche e prospettive delle formazioni forestali pianiziali della Pianura padano-veneta. Atti del convegno "Seconda giornata della Biodiversità, I boschi di Pianura" organizzato da Veneto Agricoltura.

CEC (2001). Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, COM(2001) 144, on Statistical Information needed for Indicators to monitor the Integration of Environmental concerns into the Common Agricultural Policy.

(accesso verificato il 10 novembre 2011)

CEC (2006a). Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, COM(2006) 508, on Development of agri-environmental indicators for monitoring the integration of environmental concerns into the common agricultural policy.

[http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2006/com2006\\_0508en01.pdf](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2006/com2006_0508en01.pdf)

(accesso verificato il 10 novembre 2011)

CEC (2006b). Council Decision of 20 February 2006 on Community strategic guidelines for rural development (programming period 2007-2013), 2006/144/EC, OJ L 55, 25.2.2006.

CEC (2006c). Directorate General for Agriculture and Rural Development, Handbook on Common Monitoring and Evaluation Framework, Draft Guidance Document, Version 3, September 2006.

COM (2000). Indicatori per l'integrazione della problematica ambientale nella politica agricola comune. Consultabile online all'indirizzo: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2000:0020:FIN:IT:PDF> (accesso verificato in data 10 novembre 2011).

Cruse M.J., Liebmann M., Raman D.R., Wiedenhoef M.H. (2010). Fossil Energy Use in Conventional and Low-External-Input Cropping Systems. *Agronomy Journal*, 102: 934-941.

Dalsgaard J.P.T., Oficial R.T. (1997). A quantitative approach for assessing the productive performance and ecological contributions of smallholder farms. *Agricultural Systems*. 55: 503-533.

De Paola C. (2009). *Labelling system of Parco del Ticino*. In Biala K. (2009): Environmental labelling and certification initiatives in the agri-food sector – a way of marketing agricultural sustainability, Report EUR 23796 EN.

EEA (2005). Agriculture and environment in EU-15. The IRENA indicator report. N°6, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. [http://reports.eea.europa.eu/eea\\_report\\_2005\\_6/en](http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2005_6/en) (accesso verificato in data 16 novembre 2011).

FAO (2006). Compendium of food and agriculture indicators. [http://www.fao.org/ES/ess/compendium\\_2006/list.asp](http://www.fao.org/ES/ess/compendium_2006/list.asp) (accesso verificato in data 16 novembre 2011).

Fredenberg M. (2003). Composite Indicators of country performance: a critical assessment. Parigi. OECD Publishing. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 16. <http://dx.doi.org/10.1787/405566708255> (accesso verificato in data 28 novembre 2011).

Girardin P., Bockstaller C., van der Werf H.M.G. (2000). *Assessment of potential impacts of agricultural practises on the environment: the AGRO\*ECO method*. *Environmental Impact Assessment Review*, 20: 227-239.

Gollop, F.M., Monahan J.L. (1991). A Generalized Index of Diversification: Trends in U.S. Manufacturing, *The Review of Economics and Statistics*, 73 (2): 318-330

Heijungs R., Guinee J.B., Huppes G., Lankreijer R.M., Udo deHaes H.A., Wegener Sleeswijk A., Ansems A.M.M., Eggels P.G., van Duin R., Goede H.P.

(1992a). *Environmental lifecycle assessment of products. Part I. Guide*; Part II. Backgrounds., Centre of Environmental Science, Leiden, The Netherlands.

Heijungs R., Guinee J.B., Huppes G., Lankreijer R.M., Udo de Haes H.A., Wegener Sleeswijk A., Ansems A.M.M., Eggels P.G., van Duin R., Goede H.P. (1992b). *Environmental life cycle assessment of products. Part II. Backgrounds.*, Centre of Environmental Science, Leiden, The Netherlands.

Jacobs R., Smith P., Goddard M. (2004). *Measuring performance: an examination of composite performance*. University of York UK, Centre for Health Economics Technical Paper Series, 29.

Jongeneel, R.A., Polman, N.B.P., Slangen, L.H.G. (2008). Why are Dutch farmers going multifunctional?, *Land Use Policy*, 25 (2008): 81-94

LANDSIS, Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research, Scottish Agricultural College, The Arkleton Centre for Rural Development Research, University of Applied Science Germany, Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research, (2001). *Proposal on Agri-Environmental Indicators PAIS*. Luxembourg.

Lewis K.A., Bardon K.S., (1998). *A computer-cased informal environmental management system for agriculture*. *Environmental Modelling Software*: 13, 123-137.

Mann, S. (2009). *The Nature of the Diversified Farm Household*, Working Paper Series No.6, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tanikon (ART), Switzerland

Mayrhofer P., Steiner C., Gerber E., Gruber, E. (1996). *Regionalprogramm Okopunkte Niederosterreich. Informationsheft*. NO Landschaftsfonds, Wein, Austria.

Mayrhofer P. (2008). *The ecopoint system of Lower Austria: an example of subsidising low intensive farming and evaluation of the ecological, energy and economic performance of farmers*. In Biala K., Terres J. M., Pointereau, P., Paracchini M.L. (2008): *Low Input Farming Systems: an Opportunity to Develop Sustainable Agriculture*, Report EUR 23060 EN.

Meert, H., Van Huylenbroeck, G., Vernimmen, T., Bourgeois, M., Van Hecke, E. (2005). Farmhousehold survival strategies and diversification on marginal farms, *Journal of Rural Studies*, 21 (1):81-97

Meul M., Nevens F., Reheul D., Hofman G. (2007). Energy use efficiency of specialised dairy, arable and pig farms in Flanders. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 119:135-144.

OECD (2001). *Multifunctionality: Towards an Analytical Framework*, Paris (OECD Publications Service), 160 pp.

- OECD (2005). Summary Report of the OECD Project on Pesticide Terrestrial Risk Indicators (TERI). ENV/ JM/MONO(2005), vol. 11, 27 pp.
- OECD (2008). Environmental Performance of Agriculture in OECD countries since 1990. Paris, OECD. [www.oecd.org/tad/env/indicators](http://www.oecd.org/tad/env/indicators) (accesso verificato in data 16 novembre 2011).
- OECD, JRC. (2008). Handbook on constructing composite indicators Methodology and user guide. Parigi. OECD: 13 – 117.  
<http://composite-indicators.jrc.ec.europa.eu/Handbook.htm>
- Oskam A., Meester G., Silvis H. (2010). *EU policy for agriculture, food and rural areas*, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 2010, 443 pp, ISBN: 978-90-8686-118-7
- Pacini C., Wossink A., Giesen G., Vazzana C., Huirna R. (2003). Evaluation of sustainability of organic and conventional farming systems: a farm and field scale analysis. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 95:273-288.
- Paracchini M.L., Pacini C., Calvo S., Vogt J. (2008). *Weighting and aggregation of indicators for sustainability impact assessment in the IP SENSOR context*. In: Helming K., Tabbush P., Perez Soba M., Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Springer-Verlag: 349-372.
- PPDB (2011). Footprint Pesticide Properties Database. Disponibile online all'indirizzo <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/it/index.htm> (accesso verificato in data 16 Novembre 2011).
- Raffaelli D., White P.C.L., Perrings C.A., Smart J.S., Renwick A. (2005). *The future of healthy ecosystems*. DEFRA Horizon Scanning Project SD0306. Revised final report December 2005. University of York.
- Rossier D. (1999). *L'écobilan, outil de gestion écologique de l'exploitation agricole?* *Revue Suisse Agric.*, 31(4): 179-185.
- Rossing W.A.H., Jansma J.E., de Ruijter F.J., Schans, J. (1997). *Operationalising sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems*. *European Journal of Plant Pathology*, 103: 217-234.
- Segrè A. (2008). *Politiche di sviluppo agricolo e sicurezza alimentare*, Carocci, Roma, 244 pp. ISBN: 884304656X
- Segrè M., Chinaglia N., Riva M., Elefanti A. (2006). Programma di tutela e uso delle acque in Lombardia. Regione Lombardia – Direzione generale reti e servizi di pubblica utilità. Consultabile online all'indirizzo:  
[http://www.ors.regione.lombardia.it/resources/pagina/N11e3b0af51da6020148/N11e3b0af51da6020148/PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE I L IOMBARDIA.pdf](http://www.ors.regione.lombardia.it/resources/pagina/N11e3b0af51da6020148/N11e3b0af51da6020148/PROGRAMMA_DI_TUTELA_E_USO DELLE ACQUE I L IOMBARDIA.pdf) (accesso verificato il 10 novembre 2011).

SOLAGRO (2000). *DIALECTE - Diagnostics Linking the Environment and the Territorial Operating Contract*, Operating Manual.

Spears A.R., Kohn R.A., Young A.J. (2003a). Whole-Farm nitrogen balance on Western dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 86:4178-4186.

Spears A.R., Kohn R.A., Young A.J. (2003b). Whole-Farm phosphorus balance on Western dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 86:688-695.

Taylor D.C., Mohamed Z.A., Shamsudin M.N., Mohayidin M.G., Chiew E.F.C. (1993). *Creating a farmer sustainability index: a Malaysian case study*. *American Journal of Alternative Agriculture*, 8: 175-184.

Van Cauwenbergh N., Biala K., Biolders C., Brouckaert V., Franchois L., Garcia Ciudad V., Hermy M., Mathijs E., Muys B., Reijnders J., Sauvenier X., Valckx J., Vanclooster M., Van der Veken B., Wauters E., Peeters A. (2007). *SAFE - A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120: 229–242.

Van Der Ploeg, J.D., Roep, D. (2003). Multifunctionality and Rural Development: the actual situation in Europe, in Van Huylenbroeck, G., Durand, G. (eds.), *Multifunctional Agriculture. A New Paradigm for European Agriculture and Rural Development*, Ashgate, Aldershot, UK: 37-53

Van der Werf H.M.G., Petit J. (2002). *Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 93(1-3): 131-145.

Van der Werf H. M. G., Tzilivakis J., Lewis K., Basset-Mens, C. (2007). Environmental impacts of farm scenarios according to five assessment methods. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1-4): 327-338.

Van Huylenbroeck, G., Vandermeulen, V., Mettepenningen, E., Verspecht, A. (2007). Multifunctionality of Agriculture: a Review of Definitions, Evidence and Instruments. *Living Reviews in Landscape Research*, 1(3), [Online Article], <http://www.livingreviews.org/lrlr-2007-3> (accesso verificato il 28 novembre 2011).

Vilain L. (1999). *De l'exploitation agricole à l'agriculture durable, Aide méthodologique à la mise en place de systems agricoles durables*, , Dijon, France. Educagri editions.

Wascher D. M. (2000). *Agri-Environmental Indicators for sustainable agriculture in Europe*. European Centre for Nature Conservation Technical report series. Tilburg. The Netherlands.





**Regione Lombardia**

Agricoltura

Il sito della ricerca in agricoltura

[www.regione.lombardia.it/Argomenti/Ricerca](http://www.regione.lombardia.it/Argomenti/Ricerca)