


















## **BioDurum\_MCA (ver 1.0)**





### **- Schede descrittive indicatori -**

#### **Sommario**

BioDurum_MCA.....	1
1. SOSTENIBILITÀ AGROAMBIENTALE .....	5
• GESTIONE RISORSE NATURALI.....	5
↳ SUOLO-EROSIONE .....	5
1.1. % Copertura del suolo (Cop).....	5
1.2. Pendenza (Pend) .....	5
↳ SUOLO-SOSTANZA ORGANICA (SOC).....	6
1.3. C input (CInp).....	6
1.4. Effetto Lavorazioni (Lav).....	7
↳ SUOLO-STRUTTURA.....	7
1.5. Problematiche (Probl_str).....	7
1.6. Macchinari che limitano il compattamento (Mac_comp).....	8
1.7. Rigenerazione della struttura (Rig_str).....	8
↳ BIODIVERSITA' – GENETICA.....	9
1.8. Diversità delle cultivar (Div_cult).....	9
1.9. Varietà locali (Loc_cult).....	10
↳ BIODIVERSITA' - SPECIFICA .....	10
1.10. Specie totali rotazione (N_rot) .....	11
1.11. Rotazione nello spazio (Rot_spaz) .....	11
1.12. Consociazioni (Con).....	12
1.13. % Leguminose nella rotazione (LEG).....	12
↳ BIODIVERSITA' - HABITAT.....	13
1.14. Aree a Focus Ecologico (EFA).....	13
1.15. Dimensione degli appezzamenti (Dim) .....	15
↳ ACQUA- IMPATTO QUANTITA' .....	15

1.16.	Quantità (H2O_mc) .....	15
1.17.	Riuso risorse idriche (H2O_riuso).....	16
1.18.	Tipologia impianto irriguo – micro-irrigazione (H2O_microirr) .....	16
	ACQUA- IMPATTO QUALITA’ .....	17
1.19.	Rischio impatto qualità acqua (N_ris; P_ris).....	17
•	PRATICHE COLTURALI .....	18
	FERTILIZZAZIONI – AZOTO e FOSFORO .....	18
1.20.	Bilancio dei nutrienti: azoto (N-BIL) e fosforo (P-BIL) .....	18
1.21.	Riuso risorse – azoto (N-azie) .....	18
1.22.	Riuso risorse – Fosforo (P-riuso).....	19
1.23.	P non rinnovabile (P_non_rinn) .....	19
	GESTIONE FITOSANITARIA – GEST. PREVENTIVA.....	20
1.24.	Tecniche preventive (Tec_prev) .....	20
	GESTIONE FITOSANITARIA – GEST. CURATIVA .....	21
1.25.	Tecniche curative (Tec_cur).....	21
1.26.	Fitofarmaci ad alto impatto- Rame (Cu).....	22
	ENERGIA- CONSUMI.....	22
1.27.	Consumi diretti (Cons_dir).....	22
1.28.	Consumi indiretti (Cons_indir).....	23
	ENERGIA- AUTONOMIA .....	23
1.29.	Produzione energia rinnovabile (E_rinn).....	24
1.30.	Reimpiego (Reimp) .....	24
•	ATTENZIONE AMBIENTALE .....	24
	STRATEGIE CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	24
1.31.	Adattamento (Adatt_CC).....	25
1.32.	Mitigazione ai cambiamenti climatici (Mit_CC).....	25
	GESTIONE RIFIUTI AGRICOLI .....	26
1.33.	Modalità gestione rifiuti (Rif).....	26
2.	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA .....	27
•	VITALITA’ ECONOMICA .....	27
	RISULTATO.....	27
2.1.	Efficienza economica (EF) .....	27

2.2.	Rese frumento (Rese) .....	27
2.3.	Stabilità produzioni (Stab).....	28
	INDIPENDENZA – SUSSIDI .....	28
2.4.	Indipendenza da sussidi (Ind) .....	28
	INDIPENDENZA- INPUT .....	29
2.5.	Input sementi (Inp_sem) .....	29
2.6.	Input fertilizzanti azotati (Inp_N).....	30
2.7.	Altri input (Altri_inp) .....	30
	MULTIFUNZIONALITA' .....	31
2.8.	Multifunzionalità (Mult).....	31
•	VALORIZZAZIONE .....	32
	QUALITA' .....	32
2.9.	Qualità tecnologica(QTE).....	32
2.10.	Qualità sanitaria(QSA) .....	33
	CERTIFICAZIONI .....	33
2.11.	Certificazioni (CERT) .....	34
•	MERCATI .....	34
	MECCANISMI DI VENDITA .....	34
2.12.	Numero canali di vendita (Ncan).....	34
2.13.	Tipologie di contratto di vendita (Tip_contr) .....	35
	FILIERE LOCALI .....	36
2.14.	Destinazione dei prodotti(DProd).....	36
2.15.	Rilevanza (Ril).....	36
	NUOVE FILIERE .....	37
2.16.	Contributo allo sviluppo di nuove filiere (Contr_fil) .....	37
3.	SOSTENIBILITÀ SOCIALE.....	39
•	LAVORO .....	39
3.1.	Contributo all'occupazione(Contr_occ) .....	39
3.2.	% Contratti temporanei(Lav_temp).....	39
3.3.	Inclusione sociale (Incl_soc) .....	40
3.4.	Sicurezza sul lavoro (Sic).....	40
•	CAPITALE UMANO.....	41

 COOPERAZIONE .....	41
3.5. Attività gestite in comune (Att_com) .....	41
3.6. Macchinari in comune (Mac_com).....	41
3.7. Partecipazione a consorzi (Consort) .....	42
 INNOVAZIONE- PROPENSIONE.....	42
3.8. Propensione innovazione (Prop).....	43
 INNOVAZIONE- AGGIORNAMENTO .....	43
3.9. Formazione (Form).....	43
3.10. Parco macchine ed attrezzature (Tip_mach).....	44
 INNOVAZIONE- RICERCA e SPERIMENTAZIONE.....	44
3.11. Ricerca e Sperimentazione (Ric) .....	44
• SVILUPPO TERRITORIO .....	45
3.12. Comunicazione (Comun).....	45
3.13. Valore paesaggio (Val_paes).....	45

# 1. SOSTENIBILITÀ AGROAMBIENTALE

## • GESTIONE RISORSE NATURALI

### ↳ SUOLO-EROSIONE

#### 1.1.% Copertura del suolo (COP)

E' un indicatore indiretto che valuta il rischio di erosione in base alla percentuale di copertura del suolo considerando l'intera lunghezza di una rotazione. La copertura richiesta come input deve essere quindi considerata come una media di diversi anni. Questo indicatore nasce dalla combinazione di due indicatori presenti in letteratura al fine di considerare sia la copertura durante l'intero anno come proposto da Vazzana et al.(2012) ma dando allo stesso tempo un'importanza più rilevante al periodo di maggior rischio come suggerito da Bockstaller et al. (2009). L'indicatore BioDurum è quindi basato su una media ponderata dove sono stati attribuiti dei pesi ai diversi mesi in base ai valori di precipitazioni medie mensili mediamente riscontrati in ambiente mediterraneo.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\%COP = (x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_{12} \cdot p_{12}) / (p_1 + p_2 + \dots + p_{12})$$

%COP = % Copertura del suolo media mensile

$x_i$  = % copertura del suolo media del mese  $i$  considerando l'intera rotazione

$p_i$  = peso attribuito al mese  $i$

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
$p_i$	2	2	2	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2	2	2

#### Valore di riferimento

% COP	Classe di sostenibilità
$\leq 30\%$	bassa
30% - 35%	media
35% - 40%	alta
$>40\%$	molto alta

#### Bibliografia

Bockstaller, C., Guichard, L., Keichinger, O., Girardin, P., Galan, M. B., & Gaillard, G., 2009. Comparison of methods to assess the sustainability of agricultural systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 223–235. <https://doi.org/doi:10.1051/agro:2008058>

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

#### 1.2.Pendenza (Pend)

Il rischio di erosione del suolo aumenta con l'aumentare della pendenza. L'indicatore considera quindi la pendenza media delle parcelle nelle quali insiste il sistema rotazionale nel quale è inserito il frumento duro dando un grado di sostenibilità maggiore a declivi con inclinazione non eccessiva e ai terreni pianeggianti.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

Pend (%)	Classe di sostenibilità
≤5%	alta
5-10%	media
≥ 10%	bassa

## Bibliografia

-

## ↳ SUOLO-SOSTANZA ORGANICA (SOC)

### 1.3.C input (CInp)

Il carbonio organico entra nel suolo principalmente attraverso la decomposizione del materiale organico fornito come input o lasciato in campo durante la rotazione come residuo colturale. Il seguente indicatore considera quindi come proxy del contenuto di sostanza organica del suolo, i quantitativi di input di carbonio organico – C (residui colturali, radici, ammendanti e concimi organici) che restano nel suolo del di sistema colturale.

Se non disponibili, i quantitativi di C input provenienti dalle componenti non asportate (residui e radici) delle varie colture della rotazione vengono stimati indirettamente utilizzando i valori e le equazioni proposte da Boiffin et al. (1986) e Salmoral e Garrido (2015) a partire dai dati delle rese in peso fresco colture.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

## Formula

$$CI = \Sigma (M_i * C_i * Isoum_i) / n$$

**M<sub>i</sub>** = quantitativo del materiale organico <sub>i</sub> (t/ha) della rotazione che raggiunge il terreno (p.e., residui colturali, radici, ammendanti, concimi)

**C<sub>i</sub>** = % carbonio organico del componente <sub>i</sub> della rotazione

**Isoum<sub>i</sub>** = coefficiente isoumico del componente <sub>i</sub> della rotazione

**n** = lunghezza della rotazione (anni)

## Valore di riferimento

CI (t C /ha)	Classe di sostenibilità
CI < 0.2	bassa
0.2 ≤ CI < 0.25	media
0.25 ≤ CI < 0.30	alta
CI ≥ 0.30	molto alta

## Bibliografia

Boiffin, J., Kéli Zagbahi, J., Sebillote, M., 1986. Système de culture et statut organique des sols dans le Noyonnais : application du modèle de Hénin-Dupuis. *Agronomie*, 6, 437-446

Salmoral, G., & Garrido, A., 2015. The Common Agricultural Policy as a driver of water quality changes: the case of the Guadalquivir River Basin (southern Spain). *Bio-based and Applied Economics Journal*, 4(1050-2016-85717), 103-123.

### 1.4. Effetto Lavorazioni (Lav)

L'indicatore valuta l'effetto delle lavorazioni principali più frequentemente eseguite durante la rotazione, dato che queste incidono sulla degradazione della sostanza organica contenuta nel suolo. Lavorazioni di tipo conservativo più superficiali e/o che non prevedono l'inversione degli strati, sono considerate più sostenibili in quanto riducono il processo di mineralizzazione favorendo la formazione di humus e non diluiscono la sostanza organica portandola in profondità.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

Tipi di lavorazione principali più frequentemente eseguite	Classe di sostenibilità
1. Aratura – Lavorazione con inversione degli strati	<b>bassa</b>
2. Lavorazioni profonde (> 30 cm) senza inversione degli strati	<b>media</b>
3. Lavorazioni ridotte (<30 cm) con attrezzi discissori	<b>media</b>
4. Minima lavorazione ( max 15 cm)	<b>alta</b>
5. Strip tillage- Lavorazione localizzata alle sole strisce o bande in cui viene effettuata la coltivazione	<b>alta</b>
6. Non lavorazione (semina su sodo) – Semina senza lavorazione ad eccezione del solco di semina	<b>molto alta</b>

#### Bibliografia

Vizioli V., 2003. Conversione al biologico. *Linee guida per gestire il passaggio dell'azienda convenzionale al metodo di agricoltura biologica: colture erbacee*. AIAB, 2003

Sartori L., 2016. *Macchine per la minima lavorazione del terreno*. Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TeSAF) dell'Università di Padova. Incontro “Aggiornamento sulle caratteristiche tecniche delle trattrici, delle macchine per la protezione delle colture e delle macchine per la minima lavorazione del terreno”, Sede Unindustria Bologna, 2016

## SUOLO-STRUTTURA

### 1.5. Problematiche (Probl\_str)

E' un indicatore descrittivo proposto da Vazzana et al. (2012) in cui l'utente è chiamato alla valutazione della struttura e della compattazione del suolo dei diversi corpi aziendali sui quali insiste la rotazione.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

Valutazione	Classe di sostenibilità
Tipo 1 = Terreno problematico con consistenza solida e struttura massiva o laminare. Presenza di problemi quali ristagni idrici e suola di lavorazione	<b>bassa</b>
Tipo 2= Terreno buono anche se duro di consistenza. Può presentare in alcune aree dei problemi come la presenza di una	<b>media</b>

suola di lavorazione moderatamente sviluppata	
Tipo 3= Il terreno è caratterizzato da una buona struttura, friabile e con pori ben distribuiti. Non presenta problemi, ne risulta evidente una suola di lavorazione	<b>alta</b>

### Bibliografia

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

## 1.6. Macchinari che limitano il compattamento (Mac\_comp)

L'effetto negativo esercitato dal peso delle macchine agricole può essere limitato grazie all'uso di attrezzature e/o accorgimenti che limitano la compattazione. Questi accorgimenti possono essere implementati direttamente dall'azienda nel caso disponga di un proprio parco macchine, sia dal contoterzista al quale l'azienda si rivolge.

**Scala spaziale:** Azienda

### Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

	<b>Classe di sostenibilità</b>
Assenza di accorgimenti per limitare il compattamento dovuto all'uso dei mezzi agricoli	bassa
1. La frequenza di transito sulla particella viene limitata cercando di non circolare inutilmente sulla particella e/o combinando più operazioni insieme riducendo il numero dei passaggi delle macchine sul terreno	media
1. La frequenza di transito sulla particella viene limitata cercando di non circolare inutilmente sulla particella e/o combinando più operazioni insieme riducendo il numero dei passaggi delle macchine sul terreno  2. Il carico per ruota dei mezzi viene mantenuto basso aumentando la superficie di contatto degli pneumatici e/o diminuendo la loro pressione interna	alta

### Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>

## 1.7. Rigenerazione della struttura (Rig\_str)

Questo indicatore considera le strategie messe in atto dall'azienda per rigenerare la struttura del terreno in particolare in presenza di problematiche di media (*Tipo 2– vedasi indicatore 1.5 Probl\_str*) o grave intensità (*Tipo 1*). L'indicatore considera sia le lavorazioni meccaniche che altre strategie non meccaniche (quali ad esempio l'introduzione di colture con apparato radicale profondo, l'apporto di sostanza organica da ammendanti e/o sovesci con presenza e/o prevalenza di specie non leguminose aventi alto rapporto C/N, ecc.), che possono agire le prime nel breve e le seconde nel lungo periodo. La lavorazione rimane l'operazione colturale più praticata che porta benefici immediati sulla rigenerazione della distribuzione degli aggregati e sull'arieggiamento del terreno in casi di gravi problemi strutturali. Se comunque le lavorazioni

vengono praticate al momento sbagliato (terreno non in tempera), queste portano ad una distruzione degli aggregati per polverizzazione in caso di terreno troppo asciutto o spappolamento in caso di terreno troppo umido. Le lavorazioni devono inoltre essere accoppiate alle strategie di lungo periodo per garantire nel tempo il miglioramento e il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla combinazione dei diversi fattori riportati nella seguente tabella:

Classi di sostenibilità		Terreno Tipo 1 *		Terreno Tipo 2 *		Terreno Tipo 3 *	
		Impiego di strategie non meccaniche	Nessun impiego di strategie non meccaniche	Impiego di strategie non meccaniche	Nessun impiego di strategie non meccaniche	Impiego di strategie non meccaniche	Nessun impiego di strategie non meccaniche
Nessuna lavorazione		media	bassa	alta	bassa	alta	media
Lavorazione <b>non fatta</b> in tempera	Lavorazioni che generano parzialmente la struttura del terreno	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa
	Aratura o lavorazioni profonde che rigenerano la struttura del terreno	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa
Lavorazione <b>fatta</b> in tempera	Lavorazioni che generano parzialmente la struttura del terreno	alta	media	alta	media	alta	media
	Aratura o lavorazioni profonde che rigenerano la struttura del terreno	alta	media	media	bassa	media	bassa

\* Tipo 1 = Terreno problematico con consistenza solida e struttura massiva o laminare. Presenza di problemi quali ristagni idrici e suola di lavorazione

Tipo 2 = Terreno buono anche se duro di consistenza. Può presentare in alcune aree dei problemi come la presenza di una suola di lavorazione moderatamente sviluppata

Tipo 3 = Il terreno è caratterizzato da una buona struttura, friabile e con pori ben distribuiti. Non presenta problemi, ne risulta evidente una suola di lavorazione

Strategie non meccaniche = introduzione di colture con apparato radicale profondo, apporto di sostanza organica da ammendanti e/o sovesci con presenza e/o prevalenza di specie non leguminose aventi alto rapporto C/N, ecc.

## Bibliografia

-

## BIODIVERSITA' – GENETICA

### 1.8.Diversità delle cultivar (Div\_cult)

Questo indicatore è utilizzato come *proxy* della valutazione della diversità genetica e del potenziale rischio di erosione genetica in un'area o in un arco temporale. E' un semplice indicatore che considera il numero delle cultivar sul numero totale delle specie presenti nei sistemi colturali dell'azienda.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$\text{Div\_cult} = C_n / C_s$$

$C_n$  = Numero delle cultivar presenti nei sistemi colturali presi in esame;

$C_s$  = Numero totale delle colture

### Valore di riferimento

Div_cult	Classe di sostenibilità
Div_cult $\leq$ 1.2	bassa
1.2 < Div_cult $\leq$ 1.4	media
Div_cult > 1.4	alta

In caso di coltivazione di popolazioni evolutive il valore dell'indice ricade automaticamente nella classe di sostenibilità alta

### Bibliografia

- Last, L., Arndorfer, M., Balázs, K. et al., 2014. Indicators for the on-farm assessment of crop cultivar and livestock breed diversity: a survey-based participatory approach. *Biodivers Conserv*, 23: 3051. <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0763-x>
- Meul, M. (2008). Concretisation and operationalisation of ecological sustainability of Flemish farms. PdD thesis University of Ghent, Ghent

### 1.9. Varietà locali (Loc\_cult)

Questo indicatore prende in considerazione il numero delle varietà locali o autoctone nella rotazione, considerate più sostenibili in quanto incrementano la biodiversità genetica all'interno dell'azienda e perché sono considerate più resistenti e meglio adattate alle condizioni locali.

**Scala spaziale:** Azienda

### Formula

$$\text{Loc\_cult} = C_n$$

$C_n$  = Numero delle varietà locali presenti nei sistemi culturali presi in esame

### Valore di riferimento

Loc_cult	Classe di sostenibilità
Loc_cult = 0	bassa
1 $\leq$ Loc_cult $\leq$ 2	media
2 < Loc_cult $\leq$ 3	alta
Loc_cult > 3	molto alta

### Bibliografia

- Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali



### 1.10. Specie totali rotazione (N\_rot)

La diversità delle specie coltivate può contribuire al rafforzamento di importanti servizi eco-sistemici e al miglioramento della produttività e della stabilità delle produzioni. Questo indicatore considera il numero totale di colture come seminativi, ortive, foraggi, colture di servizio agro-ecologico, ecc. presenti durante l'arco temporale di un rotazione.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$N_{rot} = C_n$$

$C_n$  = Numero delle specie presenti nel sistema colturale

#### Valore di riferimento

N_rot	Classe di sostenibilità
$N_{rot} < 3$	bassa
$3 \leq N_{rot} < 4$	media
$N_{rot} \geq 4$	alta

#### Bibliografia

-

### 1.11. Rotazione nello spazio (Rot\_spaz)

Questo indicatore valuta come viene gestita la biodiversità specifica delle rotazioni nello spazio (tra le rotazioni) e nel tempo (lungo le rotazioni) all'interno dell'azienda. E' basato sul reciproco dell'indice di Simpson e considera sia la ricchezza che l'abbondanza delle specie coltivate. Il suo range va da 0 ad 1, dove valori vicini allo zero indicano la presenza di poche specie con una di loro chiaramente dominante, mentre valori prossimi ad uno indicano la presenza di molte specie con una giusta equiripartizione.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$Rot_{spaz} = 1 - (DSP + DST) / 2$$

dove

$$DSP = \sum_{t=1}^n \sum_{i=1}^c p_{ti}^2$$

$$DST = \sum_{s=1}^r \sum_{i=1}^c p_{si}^2$$

$p_{ti}$  = area occupata dalla coltura  $i$  nell'anno  $t$  rispetto al totale dell'area coltivata calcolata considerando tutti i campi soggetti a valutazione e il totale degli anni della rotazione;

$p_{si}$  = area occupata dalla coltura  $i$  nella rotazione che insiste nel campo  $s$  rispetto al totale dell'area coltivata calcolata considerando tutti i campi soggetti a valutazione e il totale degli anni della rotazione;

$c$  = numero dei colture

$r$  = numero dei campi

$n$  = lunghezza della rotazione (anni)

## Valore di riferimento

Rot_spaz	Classe di sostenibilità
$\text{Rot\_spaz} \leq 0.75$	bassa
$0.75 < \text{Rot\_spaz} < 0.90$	media
$\text{Rot\_spaz} \geq 0.90$	alta

## Bibliografia

-

### 1.12. Consociazioni (Con)

Questo indicatore considera le pratiche implementate in azienda per coltivare contemporaneamente due o più colture nello stesso spazio.

In particolare l'indicatore valuta in chiave di sostenibilità e di fornitura di servizi ecosistemici le seguenti pratiche:

- la **consociazione mista** (mixed intercropping) per la quale si intende un gruppo di colture che crescono insieme, senza alcuna separazione in file o strisce;
- la **consociazione a staffetta** (relay intercropping) dove due o più colture crescono contemporaneamente per una parte del ciclo fenologico di ciascuna di esse. Una seconda coltura viene trapiantata dopo che la prima ha raggiunto la maturazione;
- la **consociazione di fila** (intercropping) che consiste in colture che vengono piantate in file alternate;
- la **coltivazione in strisce** (strip-cropping) che è la versione più industrializzata, con file di una singola coltura abbastanza ampie da poter effettuare la raccolta con l'uso di macchine agricole.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

	Classe di sostenibilità
nessuna consociazione	bassa
almeno uno strip-cropping presente nella rotazione	media
almeno una consociazione (di fila o a staffetta o mista) presente nella rotazione	alta

## Bibliografia

-

### 1.13. % Leguminose nella rotazione (LEG)

L'introduzione di specie leguminose in un sistema colturale non ha solo effetti positivi sulla fertilità del suolo e sul controllo delle infestanti ma contribuisce anche a rafforzare la diversificazione spaziale e temporale di un agroecosistema che a sua volta influenza la diversità delle specie spontanee, della fauna e della biomassa microbica associata al suolo aumentando la resilienza e la sostenibilità del sistema (Köpke and Nemecek 2010, Collette et al., 2011).

Nello specifico questo indicatore considera la percentuale dell'area coperta da leguminose in una rotazione. Maggiore è la percentuale, più sostenibile è il sistema.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

## Formula

$$LEG = (A_1 + A_2 + \dots + A_i) * 100 / TotA$$

$A_n$  = Area (ha) occupata dalla leguminosa i (considerando sia le colture da reddito che da sovescio)

TotA = Area totale occupata da tutte le colture nella rotazione

In caso di miscugli è possibile calcolare l'area coperta dalle singole specie relazionandola alla loro relativa densità di semina o considerando l'ammontare della loro biomassa in fase di terminazione o di raccolta.

#### Valore di riferimento

LEG	Classe di sostenibilità
$LEG \leq 10\%$	bassa
$10\% < LEG \leq 30\%$	media
$LEG > 30\%$	alta

#### Bibliografia di riferimento

Collette, L., Hodgkin, T., Kassam, A., Kenmore, P., Lipper, L., Nolte, C., Stamoulis, K., Steduto, P., 2011. Save and Grow. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Köpke, U., Nemecek, T., 2010. Ecological services of faba bean. Field Crops Research, 115: 217-233.

Vazzana, C., Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

## BIODIVERSITA' - HABITAT

### 1.14. Aree a Focus Ecologico (EFA)

Le aree di interesse o focus ecologico (EFA) sono aree contenenti elementi ecologicamente vantaggiosi o in cui vengono svolte pratiche agricole benefiche per l'ambiente. L'obiettivo principale degli EFA è promuovere la biodiversità, generando contemporaneamente anche altri effetti positivi in termini di miglioramento della qualità dell'acqua, riduzione dell'erosione del suolo, migliore protezione delle colture da stress biotici, ecc.

Secondo la politica agricola comunitaria (PAC) 2014-2020, le superfici da considerare come aree di interesse ecologico comprendono (Reg 2017/1155, Alleg. 2): seminativi a riposo, elementi caratteristici del paesaggio, superfici con colture intercalari o manto vegetale ottenuto mediante l'impianto o la germinazione di sementi, superfici con colture azotofissatrici, superfici con bosco ceduo a rotazione rapida, aree oggetto di imboschimento.

La Commissione europea ha definito inoltre una serie di fattori di ponderazione per i diversi tipi di EFA al fine di tenere conto dei maggiori od inferiori benefici ambientali forniti dalle diverse aree. Nel calcolo dell'indicatore, ciascuna EFA viene quindi moltiplicata per il fattore di ponderazione appropriato per ottenere un'area equivalente.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$EFA = [\sum_i (S_i * AE_i) / A] * 100$$

- $S_i$  = superficie ( $m^2$ ) o metri lineari (m) di ogni singola EFA\*
- $AE_i$  = Fattore di Area equivalente per le EFA presenti (vedi tabella seguente)
- $A$  = Superfici a seminativo ( $m^2$ )

*\*se non conosciuti, possono essere stimati anche usando google earth*

Tabella di conversione degli elementi lineari e dei fattori di ponderazione per il calcolo delle aree equivalenti delle diverse tipologie di EFA

EFA (m o m <sup>2</sup> )	Fattore di conversione (da m a m <sup>2</sup> )	Fattore di ponderazione	AE - Area Equivalente (m <sup>2</sup> )
<b>Terreni lasciati a riposo</b>	-	1	1
<b>Terrazze (per m. lineare)</b>	2	1	2
<b>Elementi caratteristici del paesaggio:</b>			
<i>Siepi/alberi in filari (per m. lineare)</i>	5	2	10
<i>Alberi isolati (per albero)</i>	20	1.5	30
<i>Boschetti nel campo (m<sup>2</sup>)</i>		1.5	1.5
<i>Stagni (m<sup>2</sup>)</i>		1.5	1.5
<i>Fossati (per m. lineare)</i>	5	2	10
<i>Muretti di pietra tradizionali (per m. lineare)</i>	1	1	1
<i>Altri elementi caratteristici non elencati sopra ma protetti dalla BCAA7, dal CGO2 o CGO3 (per m<sup>2</sup>)</i>	-	1	1
<b>Fasce tampone e bordi di campo (per m.lineare)</b>	6	1.5	9
<b>Aree agroforestali (m<sup>2</sup>)</b>	-	1	1
<b>Fascie di aree ammissibili lungo i bordi forestali (per m. lineare):</b>			
<i>Senza produzione</i>	6	1.5	9
<i>Con produzione</i>	6	0.3	1.8
<b>Superfici con bosco ceduo a rotazione rapida (m<sup>2</sup>)</b>	-	0.3	0.3
<b>Superfici oggetto di imboscamento (m<sup>2</sup>)</b>	-	1	1
<b>Superfici con colture intercalari (m<sup>2</sup>)</b>	-	0.3	0.3 m <sup>2</sup>
<b>Superfici con colture azotofissatrici (m<sup>2</sup>)</b>	-	0.7	0.7 m <sup>2</sup>

#### Valore di riferimento

EFA	Classe di sostenibilità
<b>EFA ≤ 4%</b>	bassa
<b>4% &lt; EFA ≤ 5 %</b>	media
<b>EFA &gt; 5%</b>	alta

#### Bibliografia

Commission Delegated Regulation (EU) No 639/2014 of 11 March 2014 supplementing Regulation (EU) No 1307/2013 of the European Parliament and of the Council establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and amending Annex X to that Regulation.

### 1.15. Dimensione degli appezzamenti (Dim)

Questo indicatore valuta di quanto la misura media dei campi aziendali si discosta dalla larghezza considerata ottimale per migliorare l'agroecosistema attraverso la biodiversità funzionale.

La larghezza ottimale è stata stimata essere al massimo di 125 m in base al raggio d'azione delle più importanti specie terrestri di predatori. Ogni 25 unità di deviazione corrispondono ad una perdita di funzionalità pari al 10%.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\text{Dim} = (A1 * (W1-125) / At)$$

A1 = area (m<sup>2</sup>) degli appezzamenti aziendali più larghi di 125 m

W1 = larghezza media (m) degli appezzamenti più ampi di 125 m

At = area totale dell'azienda (m<sup>2</sup>)

#### Valore di riferimento

	Classe di sostenibilità
Dim ≥ 70	bassa
25 < Dim < 70	media
Dim ≤ 25	alta

#### Bibliografia

Sukkel, W., and A. Garcia Diaz. Final report on the VEGINECO project. No. 1. Applied Plant Research, 2002.

## ACQUA- IMPATTO QUANTITA'

### 1.16. Quantità (H2O\_mc)

L'indicatore quantifica i volumi medi irrigui annuali consumati dalla rotazione colturale valutandoli in chiave di sostenibilità, considerando la scarsità di questa risorsa negli ambienti mediterranei e il sempre maggiore impatto che viene esercitato dall'agricoltura sulle risorse idriche a causa dei cambiamenti climatici. Un'agricoltura capace di gestire l'acqua in maniera più efficiente, consumando meno risorse, è quindi considerata più sostenibile.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\text{H2O\_mc} = \text{mc}/n$$

mc = volume irriguo (m<sup>3</sup>/ha) fornito a tutte le colture della rotazione (da reddito, sovesci, ecc.)

n = lunghezza (in anni) della rotazione

#### Valore di riferimento

H2O_mc (m <sup>3</sup> /ha)	Classe di sostenibilità
$H2O\_mc \geq 4000$	bassa
$1000 \leq H2O\_mc < 4000$	media
$H2O\_mc < 1000$	alta

#### Bibliografia

-

### 1.17. Riutilizzo risorse idriche (H2O\_riuso)

L'indicatore quantifica la percentuale dei volumi irrigui consumati dalla rotazione colturale provenienti da risorse idriche di riutilizzo e che non determinano competizione tra utilizzi alternativi (raccolta acque piovane, riutilizzo acque reflue) sul totale dei consumi.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$H2O\_riuso = mc\_riuso / mc\_tot$$

**mc\_riuso** = quota di volumi irrigui (m<sup>3</sup>/ha) forniti a tutte le colture della rotazione (da reddito, sovesci, ecc.) proveniente da approvvigionamento costituito da raccolta delle acque piovane o da riutilizzo delle acque reflue opportunamente trattate

**mc\_tot** = volumi irrigui (m<sup>3</sup>/ha) totali forniti a tutte le colture della rotazione

#### Valore di riferimento

H2O_riuso	Classe di sostenibilità
$H2O\_riuso < 0.2$	bassa
$0.2 \leq H2O\_riuso < 0.6$	media
$H2O\_riuso \geq 0.6$ o sistema rainfed (mc_tot=0)	alta

#### Bibliografia

-

### 1.18. Tipologia impianto irriguo – micro-irrigazione (H2O\_microirr)

I sistemi di micro-irrigazione o a goccia sono considerati più sostenibili in quanto riducono sensibilmente il consumo di acqua. L'indicatore considera quindi la percentuale dei volumi irrigui gestiti per micro-irrigazione sul totale dei volumi forniti durante tutta la rotazione.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$H2O\_microirr = mc\_micro / mc\_tot$$

**mc\_riuso** = quota di volumi irrigui (m<sup>3</sup>/ha) forniti a tutte le colture della rotazione (da reddito, sovesci, ecc.) attraverso microirrigazione

**mc\_tot** = volumi irrigui (m<sup>3</sup>/ha) totali forniti a tutte le colture della rotazione

Valori di riferimento

<b>H2O_riuso</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
H2O_microirr < 0.2	<b>bassa</b>
$0.2 \leq \text{H2O\_microirr} < 0.5$	<b>media</b>
H2O_microirr $\geq 0.5$ o sistema rainfed( mc_tot=0)	<b>alta</b>

### **Bibliografia**

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

## **ACQUA- IMPATTO QUALITA'**

### **1.19. Rischio impatto qualità acqua (N\_ris; P\_ris)**

Questo indicatore considera il rischio di perdita dei nutrienti (lisciviazione dei nitrati e run-off dei fosfati) con potenziale inquinamento delle falde, combinando i valori ottenuti da due indicatori: il bilancio dei nutrienti (N-BIL o P-BIL- *vedi Pratiche colturali/Fertilizzazioni*) e la percentuale di copertura del suolo durante i periodi di rischio (mesi da ottobre a marzo)

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

### **Formula**

Il calcolo dell'indicatore è basato sulla combinazione di due differenti indicatori:

- la percentuale di copertura del suolo durante i periodi di rischio (%COPris)
- il bilancio dei nutrienti (N-BIL o P-BIL)

Calcolo % copertura del suolo nel periodo di rischio:

$$\%COPris = ((\sum x_i) / \sum n) * 100$$

%COPris = % Copertura del suolo media mensile durante il periodo di rischio (da ottobre a marzo)

$x_i$  = % copertura del suolo media del mese  $i$  (da ottobre a marzo) considerando l'intera rotazione

$i$  = ottobre - marzo

$n = 6$

Integrazione di %COPris con N-BIL o P-BIL per ottenere N-ris o P-ris:

<b>Se BIL &gt; 1</b>	
<b>e % COPris</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
$\leq 20\%$	<b>N o P ris = bassa</b>
20% - 50%	<b>N o P ris = media</b>
$\geq 50\%$	<b>N o P ris = alta</b>
<b>Altrimenti se</b>	
$BIL \leq 1$	<b>N o P ris = alta</b>

### **Bibliografia**

Bockstaller, C., Guichard, L., Keichinger, O., Girardin, P., Galan, M. B., & Gaillard, G., 2009. Comparison of methods to assess the sustainability of agricultural systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 223–235. <https://doi.org/doi:10.1051/agro:2008058>

## • **PRATICHE COLTURALI** ➤ **FERTILIZZAZIONI – AZOTO e FOSFORO**

### 1.20. Bilancio dei nutrienti: azoto (N-BIL) e fosforo (P-BIL)

Questi indicatori (bilancio azoto – N-BIL e bilancio fosforo – P-BIL) valutano la gestione dei nutrienti a livello rotazionale al fine di identificare situazioni potenzialmente critiche con impatti negativi sull'ambiente principalmente legati alla potenziale lisciviazione e run-off dei nutrienti (in caso di bilanci positivi) o alla riduzione nel lungo termine della fertilità del suolo (bilanci negativi).

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\text{N-BIL o P-BIL} = [\sum_i \text{input}_i / \sum_j \text{output}_j]$$

**input<sub>i</sub>**= ammontare (kg/ha) dell'input i della rotazione x il suo contenuto di N o di P

**output<sub>i</sub>**= ammontare (kg/ha) dell'output i della rotazione x il suo contenuto di N o di P

Fra gli input occorre considerare i contributi dati dai sovesci di leguminose, concimi ed ammendanti.

Fra gli output vanno invece presi in considerazione le asportazioni legate al raccolto delle diverse colture.

#### Valore di riferimento

N-BIL	Classe di sostenibilità
<b>N-BIL &lt; 0.75 or N-BIL ≥ 1.25</b>	<b>bassa</b>
<b>0.75 ≤ N-BIL ≤ 0.90</b>	<b>media</b>
<b>0.9 &lt; N-BIL &lt; 1.25</b>	<b>alta</b>

P-BIL	Classe di sostenibilità
<b>P-BIL &lt; 0.60 or P-BIL ≥ 1.1</b>	<b>bassa</b>
<b>0.6 ≤ P-BIL ≤ 0.80</b>	<b>media</b>
<b>0.8 &lt; P-BIL &lt; 1.1</b>	<b>alta</b>

#### Bibliografia

- Oenema, O., Kros, H., & de Vries, W., 2003. Approaches and uncertainties in nutrient budgets: implications for nutrient management and environmental policies. *European Journal of Agronomy*, 20(1–2), 3–16.
- Oenema, O., van Liere, L., & Schoumans, O., 2005. Effects of lowering nitrogen and phosphorus surpluses in agriculture on the quality of groundwater and surface water in the Netherlands. *Journal of Hydrology*, 304(1–4), 289–301.
- Vazzana, C., Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

### 1.21. Riuso risorse – azoto (N-azie)

E' un indicatore che calcola la quantità di azoto di provenienza aziendale sulla quantità totale che viene utilizzata nella rotazione. Questo indicatore mette in evidenza la tendenza aziendale ad adottare un ciclo chiuso.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\text{N-azie} = [\sum_i \text{azie\_input}_i / \sum_j \text{tot\_input}_j]$$

**azie\_input<sub>i</sub>**= ammontare (kg /ha) dell'input i di provenienza aziendale (es. sovesci di leguminose) x il contenuto di N dell'input i della rotazione

**tot\_input<sub>i</sub>**= ammontare (kg/ha) dell'input i x il contenuto di N dell' input i della rotazione

Fra gli input occorre considerare i contributi dati dai sovesci di leguminose, concimi ed ammendanti.

#### Valore di riferimento

N-azie	Classe di sostenibilità
N-azie < 0.30	bassa
$0.30 \leq \text{N-azie} < 0.60$	media
N-azie $\geq 0.6$	alta

#### Bibliografia

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

### 1.22. Riuso risorse – Fosforo (P-riuso)

E' un semplice indicatore qualitativo che valuta il riciclo del fosforo sulla base della gestione dei residui colturali.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

P-riuso	Classe di sostenibilità
I residui colturali di tutte le colture da reddito presenti nella rotazione vengono asportati	bassa
Vengono asportati i residui colturali della metà o più della metà delle colture presenti nella rotazione	media
Vengono asportati i residui colturali di meno della metà delle colture presenti nella rotazione	alta
I residui colturali di tutte le colture da reddito presenti nella rotazione vengono lasciati in campo	molto alta

#### Bibliografia

-

### 1.23. P non rinnovabile (P\_non\_rinn)

Il fosforo è una delle risorse soggette a depauperamento. Per questo motivo, l'indicatore valuta la quantità di fosforo, in percentuale sul totale, che proviene da risorse non rinnovabili (ad esempio concimi minerali fosfatici quali le fosforiti) che viene fornita come input al sistema colturale

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$P\_non\_rinn = [\sum_i P_{nonrin_i} / \sum_j tot\_input_j]$$

**P<sub>nonrinn</sub>**<sub>i</sub>= ammontare (kg/ha s.s) dell'input i della rotazione proveniente da risorse non rinnovabili x contenuto di fosforo dell'input i.

**tot\_input**<sub>i</sub>= ammontare (kg/ha s.s.) dell'input i della rotazione x contenuto di fosforo dell' input i

**Valore di riferimento**

<b>P<sub>non_rinn</sub></b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
$P_{non\_rinn} > 0.6$	<b>bassa</b>
$0.2 < P_{non\_rinn} \leq 0.6$	<b>media</b>
$P_{non\_rinn} \leq 0.2$	<b>alta</b>

**Bibliografia**

-

## **GESTIONE FITOSANITARIA – GEST. PREVENTIVA**

### **1.24. Tecniche preventive (Tec<sub>prev</sub>)**

E' un indicatore che considera le diverse tecniche preventive adottate dall'azienda per la prevenzione delle avversità quali infestanti e patogeni. Ad ogni tecnica preventiva sono associati dei pesi, in relazione all'importanza agronomica della tecnica, e dei valori relativi a possibili impatti positivi o negativi che quella tecnica può esercitare sull'ambiente. L'indicatore è infine calcolato effettuando una rapporto fra la somma pesata dei potenziali impatti positivi su quelli negativi.

**Scala spaziale:** Azienda

**Formula**

$$Tec_{prev} = [\sum_i peso_i * pos_i / \sum_i peso_i * neg_i]$$

**peso<sub>i</sub>** = peso della tecnica preventiva i adottata nella rotazione

**pos<sub>i</sub>** = impatto positivo della tecnica preventiva i adottata nella rotazione

**neg<sub>i</sub>** = impatto negativo tecnica preventiva i adottata nella rotazione

<b>Tecnica preventiva</b>	<b>peso</b>	<b>pos</b>	<b>neg</b>
Scelta avvicendamento sulla base di sequenze di colture appartenenti a famiglie diverse per facilitare il controllo delle principali avversità biotiche	2	1	0
Utilizzo cultivar resistenti o meno suscettibili a determinate avversità	2	1	0
Uso di popolazioni composite e/o evolutive per selezionare e/o valorizzare nuovi genotipi progressivamente meglio adattati all'ambiente di coltivazione e, quindi, resistenti a patogeni e parassiti	1	0.8	0.2 minor controllo delle patologie che si propagano via materiale riproduttivo (semi)
Densità di semina: bassa/media/elevata	1	bassa=0.4 media=0.4 alta=0.6	bassa=0.6 (problema infestanti); media=0.6 (problema infestanti); alta=0.4 (problemi per funghi)
Modalità di semina: file /distribuzione spaziale dei semi in maniera uniforme	1	file =0.5 uniforme =1	file = 0.5 uniforme =0
Falsa semina	2	0.8	0.2 (disturbo pedofauna)
Uso di consorzi di microorganismi	1	1	0
Coltivazione a strisce	2	1	0
Consociazioni	2	1	0
Erbai ad azione biocida	2	0.9	0.1 (disturbo flora benefica)
Colture di copertura con presenza prevalente di specie della famiglia delle	2	0.9	0.1 (possibili eccessi di

leguminose			azoto che possono favorire l'insorgenza delle malattie)
Colture di copertura con presenza prevalente di specie della famiglia delle graminacee, o delle crucifere, o di altra famiglia non precedentemente citata	2	0.9	0.1 (ospiti intermedi di patogeni)
Gestione delle aree non coltivate	2	0.9	0.1 (possibile diffusione infestanti)
Pacciamatura con residui colturali	2	0.8	0.2 (se interrati ed infetti possono promuovere la diffusione di alcune patologie)
Pacciamatura con film plastici biodegradabili e compostabili	1	0.6	0.4 (possibile aumento di insorgenza patologie per maggiori temperature)
Solarizzazione	1	0.7	0.3 (perdita biodiversità microorganismi del suolo)
Piroliserbo	1	0.7	0.3 (possibili danni da fisiopatie)
Estirpatura manuale infestanti	1	1	0
Sarchiatura	1	0.7	0.3 (disturbo pedofauna, rischio fisiopatie)
Strigliatura	1	0.7	0.3 (disturbo pedofauna, rischio fisiopatie)
Rincalzatura	1	0.7	0.3 (disturbo pedofauna, rischio fisiopatie)

### Valore di riferimento

Tec_prev	Classe di sostenibilità
Tec_prev < 3	molto bassa
$3 \leq \text{Tec\_prev} < 3.5$	bassa
$3.5 \leq \text{Tec\_prev} < 4.5$	media
Tec_prev $\geq 4.5$	alta

### Bibliografia

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali



## GESTIONE FITOSANITARIA – GEST. CURATIVA

### 1.25. Tecniche curative (Tec\_cur)

E' un indicatore che considera le diverse tecniche curative adottate dall'azienda per contrastare le avversità quali infestanti e patogeni. Ad ogni tecnica sono stati associati dei valori relativi a possibili ripercussioni negative che quella tecnica può esercitare sull'ambiente. L'indicatore è infine calcolato effettuando una somma dei potenziali impatti negativi.

**Scala spaziale:** Azienda

### Formula

$$\text{Tec\_cur} = [\sum_i \text{neg}_i]$$

$\text{neg}_i$  = impatto negativo tecnica preventiva i adottata nella rotazione

Tecnica curativa	neg
Oli vegetali	0.1

Azadiractina (da albero di Neem)	1
Piretro	0.2
Terra diatomacea	0.1
Ortofosfato di ferro	0.2
Rame	0.4
Zolfo	0.3
Altra tecnica curativa	0.3

#### Valore di riferimento

<b>Tec_cur</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
$Tec\_cur > 0.9$	<b>bassa</b>
$0.3 < Tec\_cur \leq 0.9$	<b>media</b>
$Tec\_cur \leq 0.3$	<b>alta</b>

#### Bibliografia

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

### 1.26. Fitofarmaci ad alto impatto- Rame (Cu)

Questo indicatore considera, a differenza del precedente, non solo l'uso o il non uso di fitofarmaci ad alto impatto ambientale ma anche il loro quantitativo. In particolare, l'indicatore si focalizza sul rame (kg/ha di p.a.), a causa della sua persistenza e tossicità. Dal 01.02.2019 il massimale di utilizzo di Cu è infatti sceso 4 kg/ha/anno. L'indicatore considera il quantitativo di rame (kg/ha di p.a.) medio annuale usato considerando l'intera rotazione.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$Cu = \text{quant}_{cu} / n$$

$\text{quant}_{cu}$  = quantitativo di Cu (kg/ha di principio attivo) considerando tutte le colture della rotazione  
 $n$  = lunghezza (in anni) della rotazione

#### Valore di riferimento

<b>Cu (kg Cu /ha)</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
$Cu > 2$	<b>bassa</b>
$0.5 \leq Cu \leq 2$	<b>media</b>
$Cu < 0.5$	<b>alta</b>

#### Bibliografia

-



## ENERGIA- CONSUMI

### 1.27. Consumi diretti (Cons\_dir)

Questo indicatore valuta l'incidenza del consumo di energia diretta contenuta nel carburante, nei lubrificanti e nella corrente elettrica utilizzata durante le operazioni agronomiche rispetto alla superficie coltivata (GJ/ha). Si basa sull'utilizzo di coefficienti che convertono i flussi di materia in flussi di energia.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

## Formula

$$\text{Cons\_dir} = (\Sigma (\text{EE}_j * \text{CE}_j)) / n$$

**EE<sub>j</sub>** = Equivalenti energetici (MJ/Kg, MJ/l, MJ/Kwt) per lubrificanti, gasolio ed energia elettrica;

**CE<sub>j</sub>** = Consumi ad ettaro di lubrificanti, gasolio ed energia elettrica associati a ciascuna coltura della rotazione;

**n** = lunghezza della rotazione (anni)

## Valore di riferimento

Cons_dir (GJ/ha)	Classe di sostenibilità
Cons_dir ≥ 6.5	bassa
4 ≤ Cons_dir < 6.5	media
2 ≤ Cons_dir < 4	alta
Cons_dir < 2	molto alta

## Bibliografia

Sukkel, W., and A. Garcia Diaz. Final report on the VEGINECO project. No. 1. Applied Plant Research, 2002.

### 1.28. Consumi indiretti (Cons\_indir)

Questo indicatore valuta l'incidenza del consumo di energia indiretta (GJ/ha) contenuta nei fattori di produzione impiegati (fertilizzanti organici, prodotti di protezione per le piante, semi, plastiche, ecc.). Anche in questo caso si utilizzano coefficienti che convertono i flussi di materia in flussi di energia.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

## Formula

$$\text{Cons\_indir} = (\Sigma (\text{EE}_j * \text{CE}_j)) / n$$

**EE<sub>j</sub>** = Equivalenti energetici (MJ/Kg) per i fattori di produzione impiegati;

**CE<sub>j</sub>** = Consumi ad ettaro dei fattori di produzione associati a ciascuna coltura della rotazione;

**n** = lunghezza della rotazione (anni)

## Valore di riferimento

Cons_indir (GJ/ha)	Classe di sostenibilità
Cons_indir ≥ 4	bassa
3 ≤ Cons_indir < 4	media
2 ≤ Cons_indir < 3	alta
Cons_indir < 2	molto alta

## Bibliografia

-

### 1.29. Produzione energia rinnovabile (E\_rinn)

L'indicatore valuta se in una azienda siano presenti o meno degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia e biomasse).

Le energie rinnovabili contribuiscono infatti alla sostenibilità aziendale in quanto riducono la dipendenza energetica di un sistema e concorrono a contrastare i cambiamenti climatici.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

Nell'azienda esistono degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili?	Classe di sostenibilità
No	bassa
Si	alta

#### Bibliografia

-

### 1.30. Reimpiego (Reimp)

L'indicatore misura la percentuale del reimpiego di input energetici (da sovesci, letame e compost prodotti in azienda, semi e piantine autoprodotte) su i consumi totali di energia

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\text{Reimp} = (\sum (EE_j * CE_j)) / E_{\text{tot}}$$

EE<sub>j</sub> = Equivalenti energetici (MJ/kg) per input da reimpiego (sovesci, semi e piantine autoprodotte, ecc.);

CE<sub>j</sub> = Quantitativi di input (kg/ha) reimpiegati considerando l'intera rotazione;

E<sub>tot</sub> = consumi totali di energia (diretti + indiretti)

#### Valore di riferimento

Reimp (MJ/MJ)	Classe di sostenibilità
Reimp < 0.10	bassa
0.10 ≤ Reimp < 0.25	media
Reimp ≥ 0.25	alta

#### Bibliografia

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

### 1.31. Adattamento (Adatt\_CC)

L'indicatore considera gli interventi già messi in atto dall'azienda al fine di adattarsi a breve termine agli effetti del cambiamento climatico. Maggiori saranno le strategie adottate, maggiore sarà la capacità dell'azienda di fronteggiare gli effetti del cambiamento climatico e quindi maggiore sarà la sua sostenibilità.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Adatt\_CC} = (\Sigma (\text{Int}_i))$$

Int<sub>i</sub> = valore intervento i;

Intervento	Int	
	SI	NO
Impiego contemporaneo di varietà con caratteristiche diverse in modo da ridurre la variabilità della produzione	1	0
Uso di varietà più resistenti alla siccità o con ciclo fenologico adattato alle nuove condizioni	1	0
Cambio di colture nella rotazione con l'introduzione di specie capaci di fronteggiare gli effetti del cambiamento climatico (riduzione risorse idriche, alte temperature)	1	0
Introduzione di tecniche di conservazione dell'umidità del suolo: Mimina o nessuna lavorazione	1	0
Gestione più efficiente delle risorse idriche: Introduzione di opere di water harvesting o riutilizzo acque reflue	1	0
Gestione più efficiente delle risorse idriche: Uso di sistemi di microirrigazione	1	0
Uso di sistemi di supporto alle decisioni o accesso a servizi di consulenza per la gestione dell'irrigazione e del rischio siccità, alluvioni, fitopatie e attacchi patogeni	1	0

#### Valore di riferimento

Adatt_CC	Classe di sostenibilità
$\text{Adatt\_CC} \leq 1$	bassa
$1 < \text{Adatt\_CC} \leq 3$	media
$\text{Adatt\_CC} > 3$	alta

#### Bibliografia

-

### 1.32. Mitigazione ai cambiamenti climatici (Mit\_CC)

L'indicatore considera gli interventi già messi in atto dall'azienda al fine di mitigare a breve termine gli effetti del cambiamento climatico. Maggiori saranno le strategie adottate, maggiore sarà la capacità dell'azienda di fronteggiare gli effetti del cambiamento climatico e quindi maggiore sarà la sua sostenibilità.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Mit\_cc} = (\Sigma (\text{Int}_i))$$

Int<sub>i</sub> = valore intervento i;

Intervento	Int	
	SI	NO
Implementazione di pratiche per aumentare il sequestro di carbonio nel suolo: Nessuna lavorazione o minime lavorazioni	1	0
Implementazione di pratiche per aumentare il sequestro di carbonio nel suolo: Uso di	1	0

colture da sovescio nella rotazione		
Implementazione di pratiche per aumentare il sequestro di carbonio nel suolo: Non asportazione dei residui colturali delle colture	1	0
Introduzione di specie leguminose nella rotazione per aumentare la fertilità del suolo e ridurre il quantitativo di apporti azotati esterni	1	0
Uso di energia da fonti rinnovabili	1	0

#### Valore di riferimento

Mit_CC	Classe di sostenibilità
Mit_CC ≤ 1	bassa
1 < Mit_CC ≤ 3	media
Mit_CC > 3	alta

#### Bibliografia

-

## GESTIONE RIFIUTI AGRICOLI

### 1.33. Modalità gestione rifiuti (Rif)

L'indicatore valuta la sostenibilità dell'azienda considerando il modello di gestione dei rifiuti implementato.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Rif} = \sum (\text{peso}_i)$$

pesoi = valore peso i;

Modalità gestione	pesi	
	SI	NO
L'azienda cerca di limitare la produzione dei rifiuti cercando di utilizzare ripetutamente il materiale in più cicli produttivi (es. trasporto prodotti con casse o cassoni richiudibili e riutilizzabili per più spostamenti, utilizzo della stessa plastica di pacciamatura per più cicli produttivi, ecc.)	1	0
L'azienda ha un'attenta gestione del deposito temporaneo dove le diverse tipologie di rifiuto sono mantenute in purezza (separate per facilitarne il riciclo) fino al loro conferimento a ditte specializzate	1	0
L'azienda ha una corretta gestione delle quantità delle tipologie di rifiuti stoccati nel deposito temporaneo riportando il tutto nel registro di carico e scarico (tenuto in azienda o in affido ad apposite organizzazioni professionali)	1	0
Dove possibile, i residui organici (es. potature) vengono reimpiegati in azienda attraverso un processo di compostaggio	1	0
L'azienda rientra in un modello di organizzazione interaziendale che garantisce un sistema integrato dei rifiuti basato su flussi di rifiuti riciclabili a sistemi consortili di filiera	3	0

#### Valore di riferimento

Rif	Classe di sostenibilità
≤ 1	bassa
2	media
≥ 3	alta

#### Bibliografia

-

## 2. SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

### • VITALITÀ ECONOMICA

#### ➡ RISULTATO

#### 2.1. Efficienza economica (EF)

Questo indicatore riflette l'efficienza economica del sistema colturale mettendo in relazione la produzione lorda vendibile con le risorse finanziarie mobilitate (costi operativi). Più basso è il valore dell'indicatore, più il sistema è dipendente dagli input e meno la sua sostenibilità è garantita, con un rischio aggiuntivo associato alle variazioni di prezzo degli input utilizzati. In ogni caso, se il margine lordo della rotazione (ricavi – costi operativi) è  $\geq 500$  €/ha la sua efficienza economica è considerata alta.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$EF = \sum_i (PL_i / CO_i)$$

$PL_i$  = Produzione lorda vendibile lorda per la coltura  $i$  (€/ha) = Resa  $i$  (kg/ha) \* prezzo di vendita  $i$  (€/ha)

$CO_i$  = Costi operativi (€/ha) per la coltura  $i$  dovuti a:

- acquisto di sementi, prodotti fitosanitari, fertilizzanti;
- consumo di carburante;
- manodopera occasionale dedicata alla coltura

$i$  = colture (da reddito e da sovescio) della rotazione

#### Valore di riferimento

EF	Classe di sostenibilità
$EF \leq 2$	bassa
$2 < EF < 3$	media
$EF \geq 3$ o Margine lordo $\geq 500$ €/ha	alta

#### Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>

#### 2.2. Rese frumento (Rese)

Questo indicatore considera le rese di granella ottenute dall'azienda per il frumento duro inserito nella rotazione colturale presa in esame rispetto alle rese medie di frumento duro riportate dalla banca dati RICA per le aziende biologiche per la provincia di appartenenza.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$Rese = Rese_{az} / Rese_{ar}$$

$Rese_{az}$  = resa (kg/ha) media di frumento duro dell'ultimo triennio ottenute in azienda

$Rese_{ar}$  = resa (kg/ha) media di frumento duro riportata dalla banca dati RICA

Rese	Classe di sostenibilità
$\leq 0.5$	bassa
Tra 0.5 e 0.8	media
$\geq 0.8$	alta

## Bibliografia

-

### 2.3. Stabilità produzioni (Stab)

L'indicatore valuta la stabilità delle produzioni di frumento duro ottenute in un'azienda confrontando la variazione media della resa della coltura rispetto alla variazione media riportata nella banca dati RICA dalle aziende biologiche per la provincia di appartenenza

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$\text{Stab} = \text{CV}_{\text{az}} / \text{CV}_{\text{ar}}$$

$\text{CV}_{\text{az}}$  = coefficiente di variazione delle rese di frumento dell'ultimo triennio ottenuta in azienda

$\text{CV}_{\text{ar}}$  = coefficiente di variazione delle rese di frumento della banca dati RICA

Stab		Classe di sostenibilità
$\geq 1.2$	Non stabile	bassa
0.8 - 1	Poco stabile	media
$\leq 0.8$	Stabile	alta

## Bibliografia

-

## INDIPENDENZA – SUSSIDI

### 2.4. Indipendenza da sussidi (Ind)

L'indicatore riflette il livello di indipendenza economica rispetto agli aiuti pubblici ricevuti (PAC, aiuti territoriali come Natura2000, ecc.) e contabilizzati nel margine lordo. Più basso è il valore dell'indicatore, più il sistema colturale dipende dagli aiuti esterni e quindi minore è la sua sostenibilità in quanto vi è un rischio aggiuntivo associato all'evoluzione del regime che regola gli aiuti pubblici

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

## Formula

$$\text{Ind} = [\sum [1 - (\text{SU}_i / \text{Mi})] \times 100]$$

$\text{SU}$  = Totale dei sussidi ricevuti (€/ha) per l'anno  $i$  della rotazione

$\text{Mi}$  = Margine lordo (€/ha) = Produzione Lorda + Sussidi\* – Costi operativi per l'anno  $i$  della rotazione

$i$  = singolo anno

\*In caso di contributi dati all'azienda nel suo complesso (es. per agricoltura biologica), considerare la quota relativa alla rotazione dividendo il contributo totale per la superficie aziendale e moltiplicandolo per l'area interessata dalla rotazione

#### Valore di riferimento

Ind	Classe di sostenibilità
$\text{Ind} \leq 30\%$	bassa
$30\% < \text{Ind} \leq 50\%$	media
$\text{Ind} > 50\%$	alta

#### Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>

Vilain L., Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux P., Zahm F., 2008. La méthode IDEA : Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles - Guide d'utilisation, 3eme édition, Editions Educagri, Dijon, 159 p.

## INDIPENDENZA- INPUT

### 2.5.Input sementi (Inp\_sem)

L'indicatore considera quanto l'azienda sia dipendente dall'acquisto di sementi per il frumento duro biologico. Inoltre considera le diverse tipologie di approvvigionamento considerando meno impattanti, e quindi più sostenibili, le forniture provenienti da aziende semenziere locali in quanto richiedono minori input energetici per il trasporto e perché capaci di fornire varietà meglio adattate alle condizioni e alle esigenze del territorio. Nelle diverse tipologie di approvvigionamento sono state considerate anche le possibili deroghe ottenute dall'azienda per l'acquisto di semente non certificata in biologico.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Inp\_sem} = [\sum_{i=3 \text{ to } 8} (\text{quota}_i * \text{peso}_i)] / \sum_{i=1 \text{ to } 8} (\text{quota}_i)$$

i	Tipologia di approvvigionamento sementi di frumento duro biologico	Quota(1-100)%	peso i
1	Autoproduzione aziendale	es. 50%	1
2	Semente proveniente da scambi con altri produttori biologici	es. 0%	1
3	Semente commerciale certificata in biologico prodotta localmente	es. 50%	1
4	Semente commerciale non certificata in biologico (deroga) prodotta localmente	es. 0%	1.2
5	Semente commerciale certificata in biologico prodotta in Italia	es. 0%	1.2
6	Semente commerciale non certificata in biologico (deroga) prodotta in Italia	es. 0%	1.5
7	Semente commerciale certificata in biologico prodotta in Paesi esteri	es. 0%	1.5
8	Semente commerciale non certificata in biologico (deroga)	es. 0%	1.7

	prodotta in Paesi esteri		
		Totale = 100%	

**Valore di riferimento**

Inp_sem	Classe di sostenibilità
$\text{Inp\_sem} > 1.2$	<b>bassa</b>
$1 < \text{Inp\_sem} \leq 1.2$	<b>media</b>
$0 \leq \text{Inp\_sem} \leq 1$	<b>alta</b>

**Bibliografia**

-

## 2.6. Input fertilizzanti azotati (Inp\_N)

L'indicatore considera quanto l'azienda sia dipendente dall'acquisto di fertilizzanti azotati e/o concimi consentiti in agricoltura biologica. Il grado di indipendenza va calcolato considerando l'intera rotazione nella quale è inserito il frumento duro. L'indicatore considera inoltre le diverse tipologie di approvvigionamento considerando meno impattanti, e quindi più sostenibili, le forniture provenienti da aziende locali rispetto a quelle nazionali ed internazionali.

**Scala spaziale:** Azienda

**Formula**

$$\text{Inp\_N} = [\sum_{i=2 \text{ to } 4} (\text{quota}_i * \text{peso}_i)] / \sum_{i=1 \text{ to } 4} (\text{quota}_i)$$

i	Tipologia di approvvigionamento di fertilizzanti azotati considerando l'intera rotazione	Quota(1-100)%	peso i
1	Autoproduzione aziendale (es. letame, compost, sovesci)	es. 50%	1
2	Fertilizzante commerciale prodotto localmente	es. 50%	1
3	Fertilizzante commerciale prodotto in Italia	es. 0%	1.2
4	Fertilizzante commerciale prodotto all'estero	es. 0%	1.5
		Totale = 100%	

**Valore di riferimento**

Inp_sem	Classe di sostenibilità
$\text{Inp\_N} > 1.2$	<b>bassa</b>
$1 < \text{Inp\_N} \leq 1.2$	<b>media</b>
$0 \leq \text{Inp\_N} \leq 1$	<b>alta</b>

**Bibliografia**

-

## 2.7. Altri input (Altri\_inp)

Questo è un indicatore qualitativo che considera i costi aggiuntivi necessari per l'acquisto di materiale specifico per le colture (anche di nuova introduzione) presenti nella rotazione nella quale è compreso il frumento duro.

Nel definire il valore che assumerà l'indicatore, l'agricoltore deve considerare:

- Di quale altro materiale (es. materiale bioplastico) o strumenti specifici (es. acquisto di nuove macchine per la raccolta) si ha bisogno per le colture della rotazione?
- Questo materiale è già presente in azienda? Se no, il suo acquisto è molto costoso?

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

Altri input	Classe di sostenibilità
E' necessario acquistare del materiale o degli strumenti specifici che risultano essere molto costosi	bassa
E' necessario acquistare del materiale o degli strumenti specifici ma questi non sono molto costosi	media
Non è necessario acquistare nessun materiale o strumento specifico per le colture della rotazione	alta

## Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>

## MULTIFUNZIONALITA'

### 2.8.Multifunzionalità (Mult)

Questo indicatore considera il grado di importanza di altre attività remunerative che vengono svolte in azienda o che sono direttamente collegate ad essa ma che comportano l'utilizzo delle risorse dell'azienda (es. superfici, fabbricati, ecc.). Come per la diversificazione delle produzioni e delle filiere produttive, le attività di diversificazione del reddito sono capaci di migliorare la resilienza economica di una azienda aumentandone la sua sostenibilità.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$\text{Mult} = (\sum_i \text{Attiv}_i) / i$$

$\text{Attiv}_i$  = Grado di importanza per il reddito in funzione del contributo al reddito complessivo dell'azienda  
 $i$  = numero di attività remunerative aziendali

Altre attività remunerative	Attiv <sub>i</sub>		
	molto importante per il reddito (contributo ≥ 20%)	mediamente importante per il reddito (contributo compreso fra 5% e 20%)	attività non presente o scarsamente importante per il reddito (contributo ≤ 5%)
Agriturismo	2	1	0
Affitto con locazione di terre o di edifici aziendali	2	1	0
Attività educative, ricreative	2	1	0
Bed and breakfast	2	1	0
Ristorazione	2	1	0
Altro	2	1	0

**Valore di riferimento**

Mult	Classe di sostenibilità
Mult = 0	bassa
$0 < \text{Mult} \leq 1$	media
Mult > 1	alta

## Bibliografia

-

## • VALORIZZAZIONE QUALITA'

### 2.9. Qualità tecnologica(QTE)

Questo indicatore mira a valutare il rischio di non raggiungere il livello di qualità richiesto dal settore per il frumento duro considerando quante volte negli ultimi 3 anni sono stati raggiunti i valori almeno minimi dei parametri qualitativi per la granella (presenza di impurità, peso ettolitrico, peso 1000 semi, bianconatura). Valori bassi di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità sono associati ad alti valori di qualità dei prodotti e quindi ad un'alta sostenibilità.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

## Formula

$$QTE = (\sum_i Q_i) / i$$

$Q_i$  = Coefficiente che caratterizza il rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità per il parametro  $i$ ;  
 $i$  = parametri qualitativi della granella di frumento duro

Parametro $i$	La qualità minima richiesta è stata raggiunta	La qualità minima richiesta non è stata raggiunta
<b>Presenza impurità</b> (semi spezzati, pregerminati, ecc.) = <i>max 10%</i>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Peso ettolitrico</b> = <i>minimo 76 kg/hl</i>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Peso 1000 semi</b> = <i>minimo 40 g</i>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Bianconatura</b> (presenza di aree farinose nell'endosperma) = <i>max 20%</i>	<b>1</b>	<b>2</b>

## Valore di riferimento

QTE	Classe di sostenibilità
$QTE \geq 1.75$	bassa
$1.25 < QTE < 1.75$	media
$QTE \leq 1.25$	alta

## Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au

## 2.10. Qualità sanitaria(QSA)

I cereali possono rappresentare il substrato per lo sviluppo di vari funghi capaci di sintetizzare nei tessuti vegetali le micotossine, composti stabili che tendono ad accumularsi e che risultano essere tossici per l'uomo. Alcuni di questi funghi (*Fusarium* spp.) sono i più frequenti colonizzatori delle cariossidi in campo e possono produrre diverse micotossine, alcune delle quali (es. DON) risultano essere predominanti.

L'indicatore proposto valuta il rischio di contaminazione da micotossine per il frumento prendendo in considerazione i fattori che influenzano la fusariosi e l'accumulo di micotossine nella granella dei cereali quali: la coltura precedente, le lavorazioni, che possono contribuire ad abbassare il potenziale dell'inoculo, e la scelta varietale.

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

### Formula

**QSA** = Livello di rischio di contaminazione da micotossine per il frumento

Coltura precedente	Lavorazione	Sensibilità varietale alla fusariosi	QSA
Colza, Lino, Pisello, Fagiolo, Girasole e Altre colture	Lavorato	Poco sensibile	1
		Mediamente sensibile	1
		Molto sensibile	2
	Non Lavorato	Poco sensibile	2
		Mediamente sensibile	2
		Molto sensibile	2
Cereali a paglia	Lavorato	Poco sensibile	2
		Mediamente sensibile	2
		Molto sensibile	3
	Non Lavorato	Poco sensibile	2
		Mediamente sensibile	3
		Molto sensibile	3
Mais, Sorgo	Lavorato	Poco sensibile	2
		Mediamente sensibile	2
		Molto sensibile	3
	Non Lavorato	Poco sensibile	3
		Mediamente sensibile	4
		Molto sensibile	4

### Valore di riferimento

QSA	Classe di sostenibilità
$QSA > 2.5$	<b>bassa</b>
$1.5 < QSA \leq 2.5$	<b>media</b>
$QSA < 1.5$	<b>alta</b>

### Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>



### 2.11. Certificazioni (CERT)

L'indicatore considera il numero di certificazioni di garanzia di qualità riguardanti il frumento duro prodotto dall'azienda. Le certificazioni apportano una valorizzazione al prodotto nel senso più ampio del termine (competitività, prezzo, ecc.) e in questa chiave di lettura sono considerate sostenibili.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{CERT} = \text{numero di certificazioni}$$

CERT	Classe di sostenibilità
0	bassa
1	media
$\geq 2$	alta

A titolo esplicativo si citano di seguito alcune possibili certificazioni:

Sistema:

- organizzativo/gestionale (ISO 9001)
- ambientale (ISO 14001, GHG, Impronta ecologica)
- etica (SA 8000)
- sicurezza alimentare (ISO 22000)

Prodotto:

- standard UNI 12233 (Agricoltura integrata)
- SQNPI (sistema di qualità nazionale di produzione integrata)
- Global Gap (agricoltura integrata)
- BRC/IFS (British Retail Consortium/International Food Standard)
- CoC (Chain of Custody)
- EPD (Environmental Product Declaration)

Regolamentate:

- DOP (denominazione origine protetta)
- IGP (indicazione geografica protetta)
- STG (specialità tradizionale garantita)
- SQNPI (sistema qualità nazionale di produzione integrata)

Di rintracciabilità di filiera (Reg. CE 178/2002)

Altre certificazioni volontarie scelte in totale libertà dall'azienda e basate su standard di natura tecnica secondo norme emanate da enti riconosciuti a livello nazionale (UNI), comunitario (EN) o mondiale (ISO).

#### Bibliografia

Donato Ferrucci, 2015. I sistemi di certificazione dei prodotti agroalimentari. Rivista di Agraria.org N. 217, 1 settembre 2015. <http://www.rivistadiagraria.org/articoli/anno-2015/i-sistemi-di-certificazione-dei-prodotti-agroalimentari/>

## • MERCATI

### MECCANISMI DI VENDITA

### 2.12. Numero canali di vendita (Ncan)

L'indicatore considera le diverse strategie messe in atto dall'azienda per la vendita dei propri prodotti. Maggiore sarà la diversificazione dei canali, minore sarà il rischio di non vendita e quindi maggiore sarà la sostenibilità economica dell'azienda.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$Ncal = \sum Can_i$$

Canali di vendita	Can <sub>i</sub>	
	SI	NO
Vendita alla grande distribuzione organizzata (GDO) anche tramite intermediatori commerciali (cooperative, grossisti, ecc.)	1	0
Vendita ad imprese di trasformazione	1	0
Vendita diretta in azienda	1	0
Vendita con strutture mobili sulla strada	1	0
Sagre, fiere locali	1	0
Negozi fuori dall'azienda agricola	1	0
Distributori automatici in sede fissa	1	0
Farmer's markets	1	0
Consegna del prodotto a domicilio	1	0
Gruppo di acquisto solidale	1	0
Ristorazione collettiva	1	0
On- line	1	0

e

## Valore di riferimento

Ncan	Classe di sostenibilità
1	bassa
2-3	media
≥4	alta

## Bibliografia

-

### 2.13. Tipologie di contratto di vendita (Tip\_contr)

La vendita dei prodotti alla grande distribuzione organizzata (GDO), che può avvenire anche tramite intermediatori commerciali quali cooperative, grossisti o trasformatori, è generalmente considerata una soluzione facilmente percorribile dagli agricoltori in quanto legata ad un minore rischio economico. I prezzi di vendita sono però spesso molto più bassi rispetto a quelli delle filiere corte e risultano legati alle fluttuazioni dei mercati. Ma, nel caso di vendita (totale o parziale) dei prodotti alla GDO, la tipologia di contratto (prima o dopo i raccolti) può fare la differenza. Le forme contrattuali che prevedono l'acquisto prima del raccolto (contratti di protezione) difendono infatti l'agricoltore dalle speculazioni e dalla fluttuazioni dei mercati e risultano quindi più sostenibili. Anche in caso di vendita dei prodotti con destinazione finale alla GDO ma tramite accordi formali di filiera o con le rappresentanze del settore della trasformazione, le aziende produttrici risultano più tutelate e quindi corrono meno rischi.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

Tip_contr	Classe di sostenibilità
Vendita dei prodotti con destinazione finale alla GDO prevalentemente attraverso contratti classici (dopo il raccolto)	bassa
Vendita dei prodotti con destinazione finale alla	media

GDO prevalentemente attraverso contratti di protezione (prima del raccolto) o tramite accordi formali di filiera o con le rappresentanze del settore della trasformazione	
Nessuna vendita dei prodotti tramite GDO ma vengono utilizzati solo altri canali di vendita	<b>alta</b>

## Bibliografia

-

## FILIERE LOCALI

### 2.14. Destinazione dei prodotti(DProd)

Questo indicatore considera la percentuale di vendita dei prodotti attraverso le filiere corte (vendita diretta in azienda, in appositi mercati rionali, tramite gruppi di acquisto solidali, ad agriturismi, ecc.), capaci di garantire prezzi migliori, creare nuove opportunità e nuove fonti di reddito aumentando così la sostenibilità economica di un'azienda. Le filiere corte garantiscono inoltre minori esternalità negative come quelle legate ai trasporti e garantiscono la possibilità di mantenere il controllo da parte dei produttori delle proprie decisioni produttive.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$Dprod = 100 - GDO$$

GDO = percentuale (%) dei prodotti destinati alla grande distribuzione organizzata (sia per l'esportazione che per il mercato nazionale), anche se venduti tramite intermediari commerciali.

## Valore di riferimento

<b>Dprod</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
$Dprod \leq 30\%$	<b>bassa</b>
$30 < Dprod < 50\%$	<b>media</b>
$Dprod \geq 50\%$	<b>alta</b>

## Bibliografia

Vazzana, C. Moonen, A.C., Bigongiali, F., Bàrberi, P., Lazzerini G., Moschini, V., Colombo, L., 2012. Manuale di DEXI-BIOrt uno strumento per la valutazione agro-ambientale delle aziende orticole biologiche italiane. Progetto SOS-BIO, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

### 2.15. Rilevanza (Ril)

Questo indicatore considera quanto i ricavi ottenuti dalla vendita dei prodotti tramite le filiere corte siano rilevanti rispetto a quelli conseguiti con i canali convenzionali (che hanno come meta la grande distribuzione organizzata)

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$Ril = [RicL / (RicL + RicGDO)] * 100$$

**RicL** = Ricavi (€) ottenuti dalla vendita delle colture della rotazione tramite filiere corta

**RiGDO** = Ricavi (€) ottenuti dalla vendita delle colture della rotazione tramite i canali convenzionali

#### Valore di riferimento

Ril	Classe di sostenibilità
$Ril \leq 30\%$	bassa
$30 < Ril < 50\%$	media
$Ril \geq 50\%$	alta

#### Bibliografia

Gaviglio, A., Bertocchi, M., Marescotti, M. E., Demartini, E., & Pirani, A. (2016). The social pillar of sustainability: a quantitative approach at the farm level. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), 15.

## NUOVE FILIERE

### 2.16. Contributo allo sviluppo di nuove filiere (Contr\_fil)

Questo criterio riflette il contributo che il sistema colturale dell'azienda apporta alla diversificazione dell'attività economica del territorio grazie allo sviluppo di nuovi settori e nuove filiere. Più le filiere agroalimentari sono diversificate su un territorio e nell'azienda, maggiore sarà la resilienza economica e la capacità di quel territorio e delle aziende di fronteggiare eventuali perturbazioni di natura ambientale, economica o sociale.

Il contributo alla creazione di nuove filiere produttive di un sistema colturale è valutato considerando l'introduzione di nuove colture non presenti o scarsamente presenti nel territorio e la loro commercializzazione utilizzando nuove attività di valorizzazione.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Contr\_fil} = [\sum_i \text{Contr}_i] / i$$

$\text{Contr}_i$  = Contributo della coltura da reddito  $i$  alla creazione di nuove filiere

$i$  = numero delle colture da reddito

Contributo allo sviluppo di filiere	$\text{Contr}_i$
Coltura ampiamente diffusa nel territorio e commercializzata attraverso filiere classiche	1
Coltura poco diffusa nella zona e/o commercializzata attraverso delle filiere emergenti (tramite certificazioni, per la produzione energetica, per la produzione di fibre, ecc.)	2
Nuova coltura non presente nella zona che implica la creazione di una nuova filiera	3

#### Valore di riferimento

Contr_fil	Classe di sostenibilità
$\text{Contr\_fil} \leq 1$	bassa

$1 < \text{Contr\_fil} < 1.5$	<b>media</b>
$\text{Contr\_fil} \geq 1.5$	<b>alta</b>

### **Bibliografia**

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>

## 3. SOSTENIBILITÀ SOCIALE

### • LAVORO

#### 3.1. Contributo all'occupazione(Contr\_occ)

Questo indicatore stima il contributo che il sistema colturale, nel quale è inserito il frumento, apporta all'inclusione sociale e allo sviluppo locale attraverso la creazione e il mantenimento di posti di lavoro. Più un sistema richiede lavoro, più è capace di garantire il mantenimento dell'occupazione in un determinato territorio ed è quindi considerato più sostenibile

**Scala spaziale:** Singolo appezzamento

#### Formula

$$\text{Contr\_occ} = [\sum_i \text{NH}_i] / n$$

$\text{NH}_i$  = numero di ore di lavoro per ettaro (ore/ha/anno) effettuate per l'anno  $i$

$n$  = numero degli anni della rotazione

$i$  = singolo anno

#### Valore di riferimento

Contr_occ	Classe di sostenibilità
$\text{Contr\_occ} \leq 1.5$	bassa
$1.5 < \text{Contr\_occ} \leq 3.5$	media
$\text{Contr\_occ} > 3.5$	alta

#### Bibliografia

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T., 2011. MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p. <http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/Main/WebHome>

#### 3.2. % Contratti temporanei(Lav\_temp)

L'indicatore considera la percentuale dei lavoratori temporanei impiegati nella rotazione, nella quale è inserito il frumento, sul totale dei lavoratori

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Lav\_temp} = (\text{N\_temp} / \text{N\_tot}) * 100$$

$\text{N\_temp}$  = numero di lavoratori temporanei impiegati per il sistema colturale

$\text{N\_tot}$  = numero di lavoratori totali (temporanei+indeterminati) impiegati per il sistema colturale

#### Valore di riferimento

Lav_temp	Classe di sostenibilità
$\text{Lav\_temp} > 60\%$	bassa
$40\% < \text{Lav\_temp} \leq 60\%$	media

Lav temp $\leq 40\%$	alta
----------------------	------

## Bibliografia

-

### 3.3.Inclusione sociale (Incl\_soc)

Un'azienda è considerata socialmente responsabile e più sostenibile quando attiva dei percorsi occupazionali che mirano all'inserimento lavorativo di persone svantaggiate.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

L'azienda ha attivato dei percorsi occupazionali finalizzati al recupero e alla valorizzazione delle fasce deboli a rischio di esclusione sociale\*?

Incl_soc	Classe di sostenibilità
No	bassa
Si	alta

\* invalidi fisici, psichici e sensoriali, ex degenti degli ospedali psichiatrici, e i soggetti in trattamento psichiatrico; oggetti riconosciuti come affetti, al momento o in passato, da una dipendenza; soggetti con problematiche psico-sociali; migranti; ex-detenuiti e persone sottoposti a misure alternative alla pena detentiva o a provvedimenti giudiziari.

## Bibliografia

-

### 3.4.Sicurezza sul lavoro (Sic)

La cultura della sicurezza sul lavoro è un obbligo morale ed è uno degli indicatori rappresentanti l'evoluzione civile di una società. Un'azienda agricola che considera la sicurezza un aspetto essenziale della vita quotidiana e che ha cura e si preoccupa della qualità della vita dei lavoratori è quindi considerata socialmente sostenibile.

L'indicatore valuta il livello di sicurezza sul lavoro implementato in azienda considerando sia se si sono verificati nel recente passato in azienda incidenti e/o infortuni sul lavoro sia le diverse azioni e le attività preventive messe in atto per ridurre i rischi dei lavoratori legati alle pratiche produttive.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

$$Sic = \sum_i \text{Peso } i$$

	Peso		
1) Formazione dipendenti	Mai =1	Periodica (con frequenza costante) = 0	Saltuaria (qualche volta) =0.5
2) L'azienda ha effettuato un'analisi dei rischi?	No =1	Si =0	No, ma verrà svolta a breve termine =0.5
3) Le attrezzature e i macchinari aziendali (strutture di protezione in caso di ribaltamento, cinture di sicurezza, organi di movimento protetti contro il contatto accidentale, ecc.) risultano adeguati alle norme di sicurezza per i lavoratori?	No =1	Si =0	Parzialmente = 0.5

4) Gli impianti di trasformazione ed altri locali aziendali sono stati adeguati alle norme di sicurezza per i lavoratori (impianti elettrici, vie di fuga, certificato di prevenzione incendi, cartellonistica, ecc.) ?	No =1	Si oppure l'azienda non ha impianti =0	Parzialmente = 0.5
5) L'azienda possiede eventuali dispositivi per la protezione dei lavoratori (guanti, tuta, maschere, cuffie)?	No =1	Si =0	Qualche dispositivo = 0.5
6) Negli ultimi tre anni si sono verificati degli incidenti o casi di infortunio sul lavoro in azienda?	Si =1	Nessuno =0	

#### Valore di riferimento

Sic	Classe di sostenibilità
$Sic \geq 3$	<b>bassa</b>
$1.5 < Sic < 3$	<b>media</b>
$Sic \leq 1.5$	<b>alta</b>

#### Bibliografia

-

## • CAPITALE UMANO COOPERAZIONE

### 3.5. Attività gestite in comune (Att\_com)

La collaborazione con altre aziende agricole del territorio nella gestione di attività in comune non solo permette di incrementare il capitale relazionale e valorizzare la conoscenza tacita consentendo un maggior scambio di informazioni e di idee fra le varie aziende cooperanti, ma, allo stesso tempo, migliora anche la loro efficienza, la competitività e riduce i rischi.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

**Att\_com** = *L'azienda gestisce in comune con altre aziende delle attività remunerative come la vendita diretta dei prodotti, la gestione di un agriturismo, attività di ristorazione, l'organizzazione di attività di formazione o ricreative, ecc. ?*

Att_com	Classe di sostenibilità
No	<b>bassa</b>
Si	<b>alta</b>

#### Bibliografia

Gaviglio, A., Bertocchi, M., Marescotti, M. E., Demartini, E., & Pirani, A. (2016). The social pillar of sustainability: a quantitative approach at the farm level. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), 15.

### 3.6. Macchinari in comune (Mac\_com)

Come l'indicatore precedente, anche in questo caso la cooperazione fra diverse aziende nella gestione di macchinari, strumentazioni, impianti in comune viene considerata sostenibile in quanto valorizza la complementarietà delle risorse, rafforza le esternalità tecnologiche e promuove lo sviluppo delle aziende.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

**Mac\_com** = *L'azienda gestisce in comune con altre aziende dei macchinari, delle strumentazioni o degli impianti?*

<b>Mac_com</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
No	<b>bassa</b>
Si	<b>alta</b>

## Bibliografia

Gaviglio, A., Bertocchi, M., Marescotti, M. E., Demartini, E., & Pirani, A. (2016). The social pillar of sustainability: a quantitative approach at the farm level. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), 15.

### 3.7.Partecipazione a consorzi (Conсор)

La partecipazione a consorzi o ad altre forme di associazione fra imprese o ad accordi territoriali (es. BioDistretti) garantisce un miglioramento dell'efficienza nell'utilizzo dei fattori produttivi, ed una maggiore competitività. L'indicatore considera sia le forme di collaborazione di tipo orizzontale, che coinvolgono solo imprese agricole, sia quelle di tipo verticale che interessano diverse imprese ed attori collocati nella stessa filiera produttiva. Quest'ultimo caso è considerato più sostenibile perché garantisce non solo una migliore efficienza dei processi produttivi ma anche una opportuna organizzazione logistica e una maggiore garanzia nel reperimento degli input necessari per la produzione e nella vendita degli output. Queste forme di collaborazione hanno inoltre la capacità di attivare il potenziale endogeno di un territorio creando delle solide reti di relazioni fra gli attori.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

<b>Conсор</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
Nessuna partecipazione a consorzi o altre forme di associazione fra aziende	<b>bassa</b>
Partecipazione a consorzi o altre forme di associazione fra imprese di tipo orizzontale dove sono coinvolte solo aziende agricole	<b>media</b>
Partecipazione a consorzi o altre forme di associazione o accordi territoriali con il coinvolgimento di varie aziende e diversi attori della stessa filiera produttiva ma collocate in fasi diverse della catena di valore	<b>alta</b>

## Bibliografia

 **INNOVAZIONE- PROPENSIONE**

### 3.8. Propensione innovazione (Prop)

L'indicatore considera l'età e il possesso di titoli di studio dell'imprenditore agricolo e dei suoi dipendenti come propensione dell'azienda ad innovare. Generalmente i giovani con un alto titolo di studio sono più propensi a sperimentare ed adottare tecniche e processi innovativi più sostenibili.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

$$\text{Prop\_innov} = \sum_i \text{Peso } i$$

	Peso		
	1	2	3
Età imprenditore	> 50 anni	Tra 30 e 50	< 30 anni
Età media dipendenti	> 45 anni	Tra 30 e 45	< 30 anni
Titolo di studio imprenditore	Nessuna laurea	Laurea ma non pertinente con il lavoro svolto	Laurea pertinente con il lavoro svolto
% Dipendenti con la laurea	≤ 10%	Tra 10% e 50%	≥ 50%

Prop_innov	Classe di sostenibilità
< 6	bassa
Tra 6 e 10	media
≥ 10	alta

#### Bibliografia

-

## INNOVAZIONE- AGGIORNAMENTO

### 3.9. Formazione (Form)

L'indicatore considera la capacità dell'azienda di aggiornarsi seguendo dei corsi di formazione specifici o di trovare le informazioni necessarie su tecniche già messe in atto o su strategie innovative utilizzando altri mezzi.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

Agg	Classe di sostenibilità
L'imprenditore e/o i suoi dipendenti non seguono nessun corso e non utilizzano nessun altro mezzo per reperire informazioni sulle tecniche già utilizzate o su strategie innovative	bassa
L'imprenditore e/o i suoi dipendenti si tengono aggiornati su tecniche già utilizzate o su strategie innovative trovando le informazioni necessarie su riviste specializzate, su internet o tramite scambi di	media

informazioni con altri agricoltori o personale tecnico	
L'imprenditore e/o i suoi dipendenti si tengono aggiornati su tecniche già utilizzate o su strategie innovative seguendo periodicamente dei corsi di formazione specializzati	<b>alta</b>

## Bibliografia

-

### 3.10. Parco macchine ed attrezzature (Tip\_mach)

L'indicatore considera quanto le aziende investono in innovazione valutando la tipologia e l'età del proprio parco macchine. Macchine agricole più moderne ed innovative sono considerate più sostenibili rispetto alle tradizionali in quanto più orientate all'efficienza e all'ottimizzazione dei consumi.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

<b>Tip_mach</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
Uso di macchine agricole tradizionali con età > 10 anni o esternalizzazione tramite contoterzisti	<b>bassa</b>
Uso di macchine agricole tradizionali ma con età < 10 anni	<b>media</b>
Uso di moderne macchine agricole coadiuvate da tecnologie innovative (droni, sensoristica, ecc.)	<b>alta</b>

## Bibliografia

-

## INNOVAZIONE- RICERCA e SPERIMENTAZIONE

### 3.11. Ricerca e Sperimentazione (Ric)

L'indicatore considera il coinvolgimento dell'azienda in progetti di ricerca. Più interconnessioni ci sono fra l'azienda e il mondo della ricerca, maggiore sarà la probabilità che le innovazioni e i risultati vengano adeguatamente utilizzati dalle imprese.

**Scala spaziale:** Azienda

## Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

<b>Ric</b>	<b>Classe di sostenibilità</b>
L'azienda non è mai stata coinvolta in progetti di ricerca da parte di università o altri enti	<b>bassa</b>
L'azienda è o è stata coinvolta in progetti di ricerca da parte di università o altri enti	<b>alta</b>

## Bibliografia

-

## • SVILUPPO TERRITORIO

### 3.12. Comunicazione (Comun)

Questo indicatore considera tutte quelle attività di comunicazione promosse dall'azienda per far conoscere i propri campi e i metodi di produzione al territorio (open-day, organizzazione di attività didattiche o ricreative, partecipazione ad una rete per lo scambio di esperienze con altri agricoltori, partecipazione ad eventi e fiere, comunicazione con i consumatori, ecc.)

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

Trattandosi di un indicatore di natura qualitativa, l'attribuzione delle classi di sostenibilità si basa sulla seguente tabella:

Comun	Classe di sostenibilità
Nessuna o pochissime attività di comunicazione verso la società sono state svolte dall'azienda	bassa
Attività di comunicazione verso la società fatte occasionalmente	media
Buona attività di comunicazione verso la società svolta con regolarità	alta

#### Bibliografia

Alaphilippe, A., Angevin, F., Vélou, A., Guérin, A., Zavagli, F., & Guillermin, P. (2015). DEXiFruits: outil d'évaluation de la durabilité des systèmes de culture fruitière.

### 3.13. Valore paesaggio (Val\_paes)

Nelle aree dove l'elemento sociale presenta un legame significativo con il territorio, le condizioni del paesaggio, anche se evolvono nel tempo, mantengono delle caratteristiche estetiche piacevoli e costituiscono un valore aggiunto all'economia dei territori stessi. In questa ottica, le aziende agricole possono farsi garanti del mantenimento e salvaguardia del territorio introducendo o ripristinando elementi paesaggistici positivi. L'indicatore proposto considera, nel suo complesso (elementi positivi ed elementi negativi), il paesaggio che l'azienda restituisce alla società.

**Scala spaziale:** Azienda

#### Formula

Valutazione soggettiva del paesaggio che l'azienda restituisce alla società considerando:

- **Elementi aziendali con effetti paesaggistici negativi** (reti, alberi morti, edifici dismessi, semplificazione culturale, predominanza di elementi orizzontali e di costruzioni lineari, monocromia);
- **Elementi aziendali con effetti paesaggistici positivi** (presenza di fossati, muretti divisorii, siepi, alberi, copertura erbacea ben gestita, diversificazione delle colture, rispetto del patrimonio immobiliare)

Val_paes	Classe di sostenibilità
Azienda con predominanza di elementi paesaggistici negativi	bassa
Azienda con presenza bilanciata di elementi paesaggistici positivi e negativi	media
Azienda con predominanza di elementi paesaggistici positivi	alta

**Bibliografia**

Alaphilippe, A., Angevin, F., Vélou, A., Guérin, A., Zavagli, F., & Guillermin, P. (2015). DEXiFruits: outil d'évaluation de la durabilité des systèmes de culture fruitière.