

# La biodiversità: procedure d'analisi e sostenibilità dei diversi sistemi agricoli

**Linee guida, strumenti e metodi per la valutazione della qualità degli agroecosistemi**

**Jenny Calabrese**

CIHEAM-IAMB

## Obiettivi dell'analisi a farm level

### **I Obiettivo:**

**Inventariare e Quantificare la biodiversità a livello di aziende agricole**

### **II Obiettivo:**

**Indagare le relazioni tra alcune zone del territorio agricolo, sistemi colturali e sistema aziendale**

## Finalità del lavoro a farm level

**Indagare le relazioni tra attività agricola e biodiversità in termini di:**

- **Rapporto tra Pratiche agricole e Biodiversità aziendale (floristica e strutturale)**
- **Decisioni dell'imprenditore agricolo e Diversità del paesaggio (a livello dei cropping systems)**

# Rapporto tra Pratiche agricole e Biodiversità aziendale (floristica e strutturale)

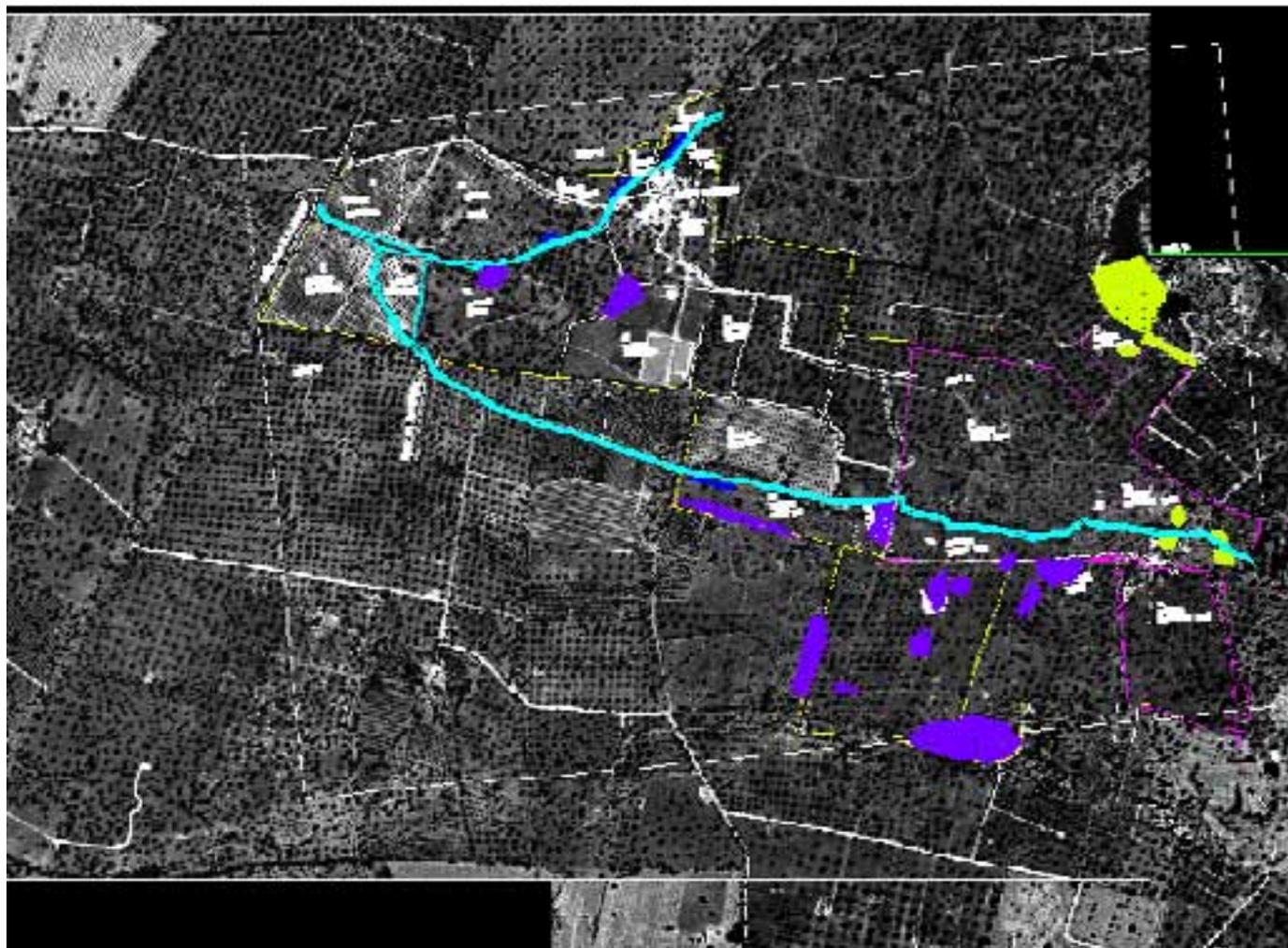
## Analisi di due aziende contigue: biologico vs convenzionale

**Descrizione dei luoghi aziendali**

Aziende		Land form	suolo	pendenza (%)	Cultivation	Alberi d'olivo Nr.	SAU	irrigazione
<i>Serenerba</i>	<i>Site 1</i>	Moderatamente scoscesa	Argilloso	2.4-6.56	Olivi secolari	723	18,62	Irrigata
	<i>Site 2</i>	Moderatamente scoscesa	Argilloso	2.13-2.45	Seminativo		1.50	Non Irrigata
	<i>Site 3</i>	Moderatamente scoscesa	Argilloso	3.17	Orto fam.		0.39	Irrigata
	<i>Site 4</i>	Moderatamente scoscesa	Argilloso	11.53	Bosco			Non Irrigata
	<i>Total</i>					723	21,44	
<i>Il Frantoio</i>	<i>Site 1</i>	Piatta	Argilloso e sabbioso-arg	0.87-2,98	Olivi giovani	1616	10.78	Irrigata
	<i>Site 2</i>	Da piatta a mod scoscesa	Argilloso e sabbioso-arg	0.27-5.54	Olivi	1900	35.67	Irrigata
	<i>Site 3</i>	Piatta	Argilloso	0.63-7.54	Seminativo	3516	2.35	Non Irrigata
	<i>Total</i>						48,81	

re 0,93 ha of site 4 on Serenerba-organic farm are not included in AAU, because it is forest

## Rapporto tra Pratiche agricole e Biodiversità aziendale



## The Arboreous Plant Biodiversity Indicator(ABI)

Evaluate the coverage of forest and small isolated natural forest habitats in relation with total farm area.

$$APB = S (S \times Sdc \times Wtc) / UAA$$

(Lazzerini *et al*, 2002)

Where:

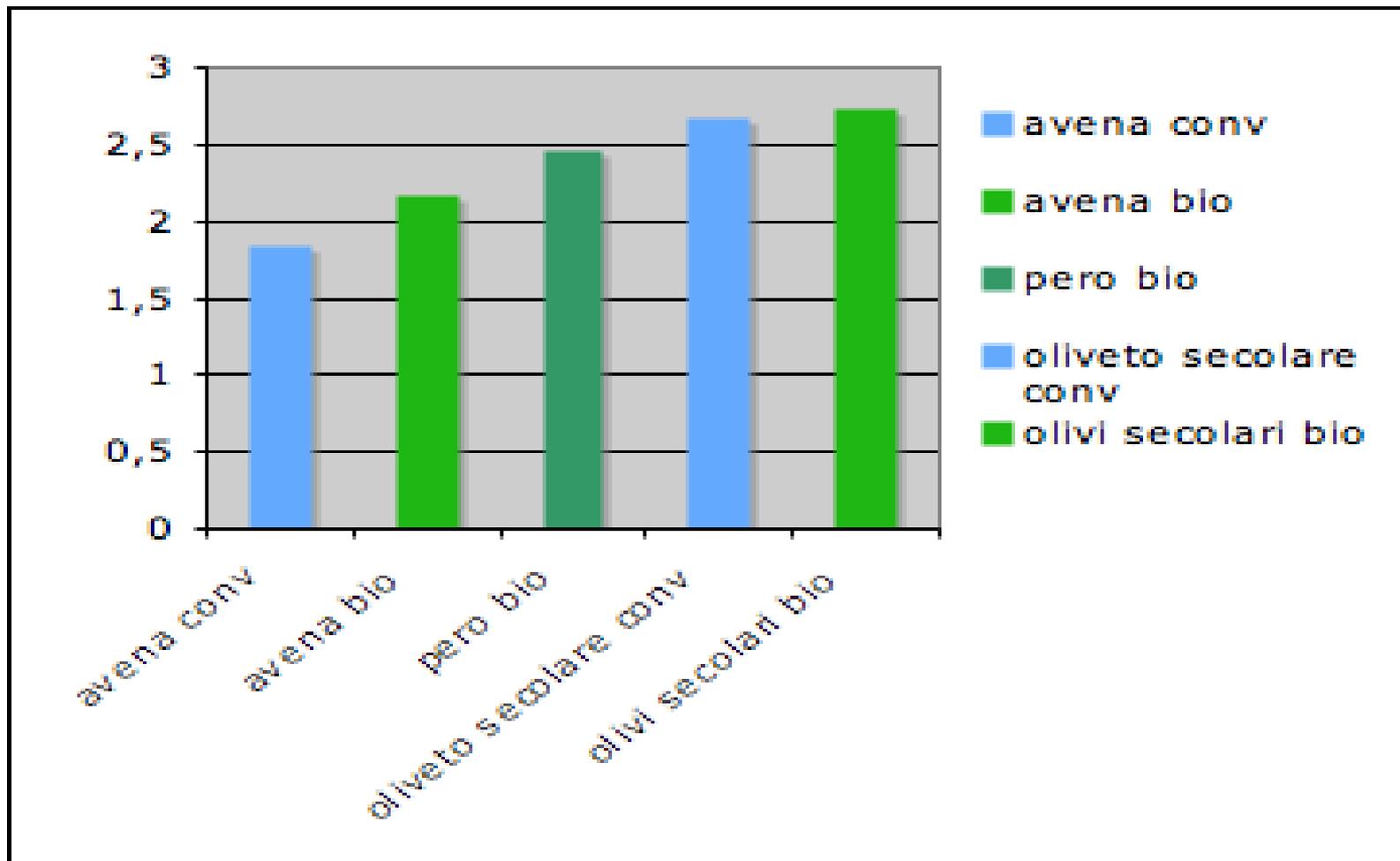
- S-is the surface of the forest habitats
- Sdc- is the Spatial Distribution Coefficient
- Wtc -is Wood (Forest) Typology Coefficient

<b>Spatial Distribution</b>	<b>Coefficient</b>
Linear wood formation: area of about 500 sqm, with mean width of about 20 m, length at least 4 x width, covered with tree and bushes, not in lines, with a cover > 40%	<b>1,33</b>
Little Wood Formation : area < of 5000 sqm, but > 500sqm, separated by other wood by a distance > 20m.	<b>1</b>
Wood: plant formation of natural or cultivated origin with surface > 5000sqm, with a tree coverage >10%, height > 5 m, minimum width >20m	<b>0,66</b>

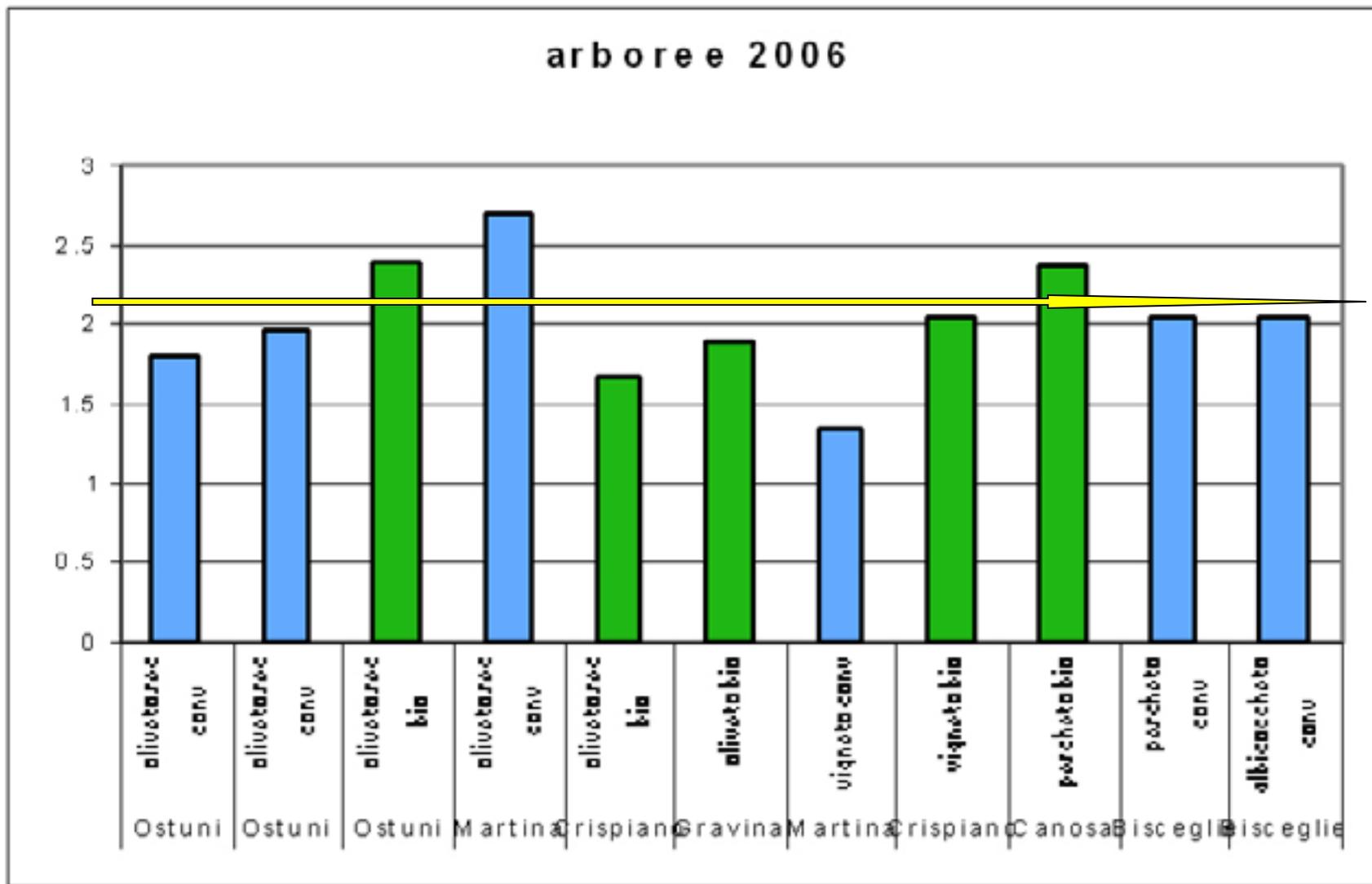
<b>Forest typology</b>	<b>Coefficient</b>
Mix Forest formations of conifers and broad-leaf trees	1,4
Forest formation with domination of broad-leaf trees	1,2
Forest formation with conifer domination	1
Reforestation	0,6

<b>APB</b>	<b>Il Frantoio<sup>1</sup></b>	<b>Serenerba<sup>2</sup></b>	<b>Treshold value</b>
At farm level %	6,34	7,24	5

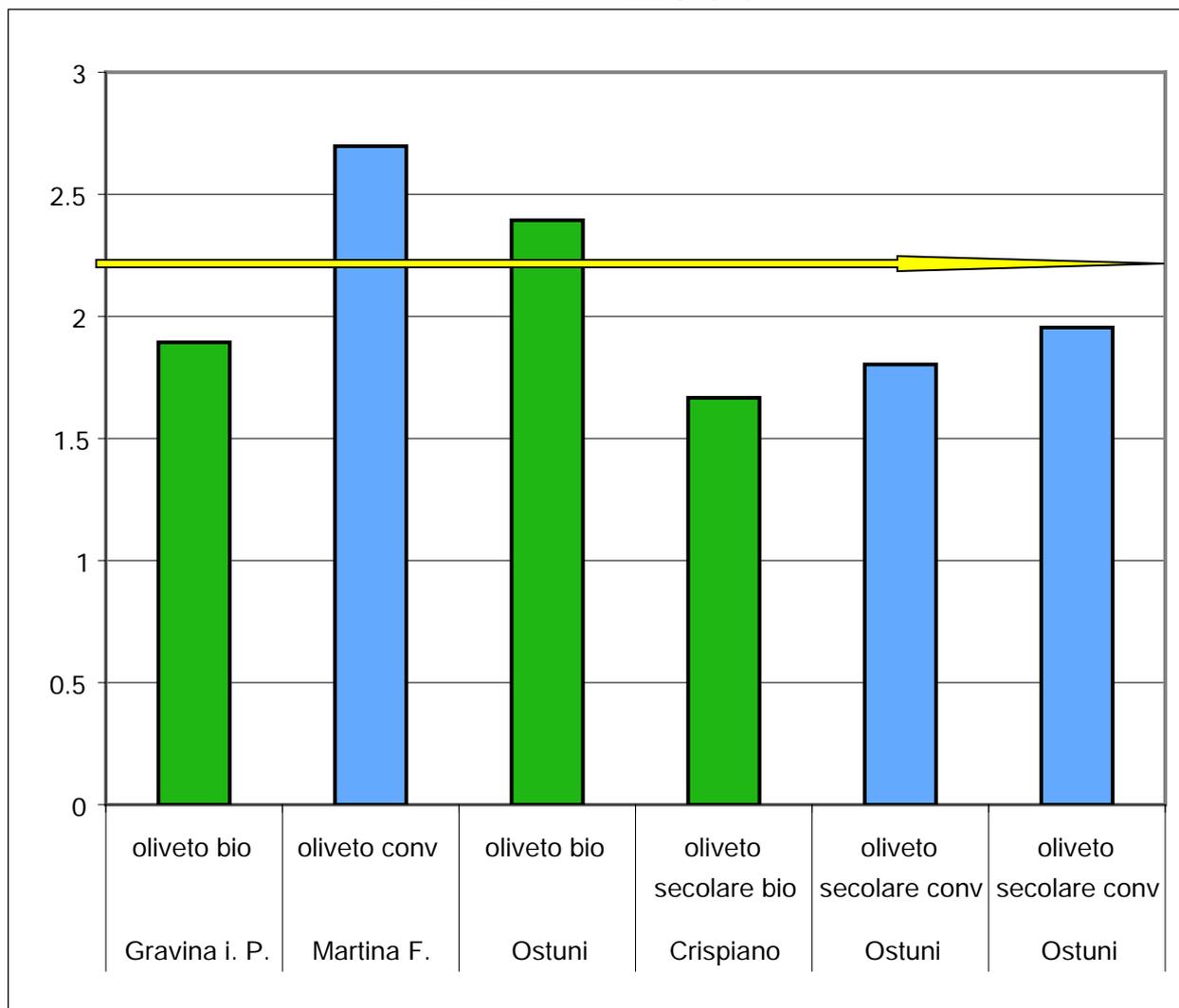
### Rapporto tra Pratiche agricole e Biodiversità aziendale



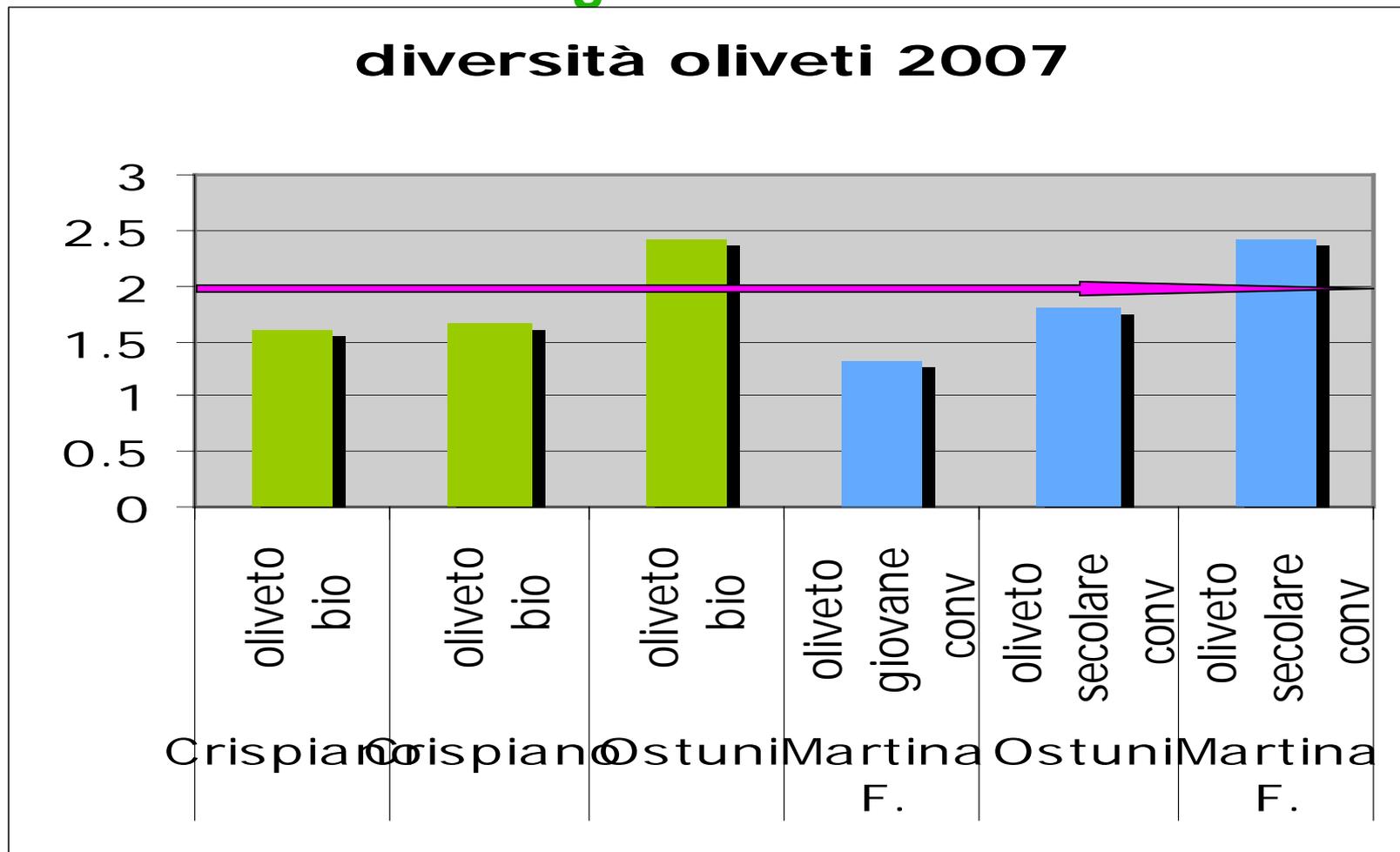
## Pratiche agricole e Biodiversità aziendale arboree- 2006



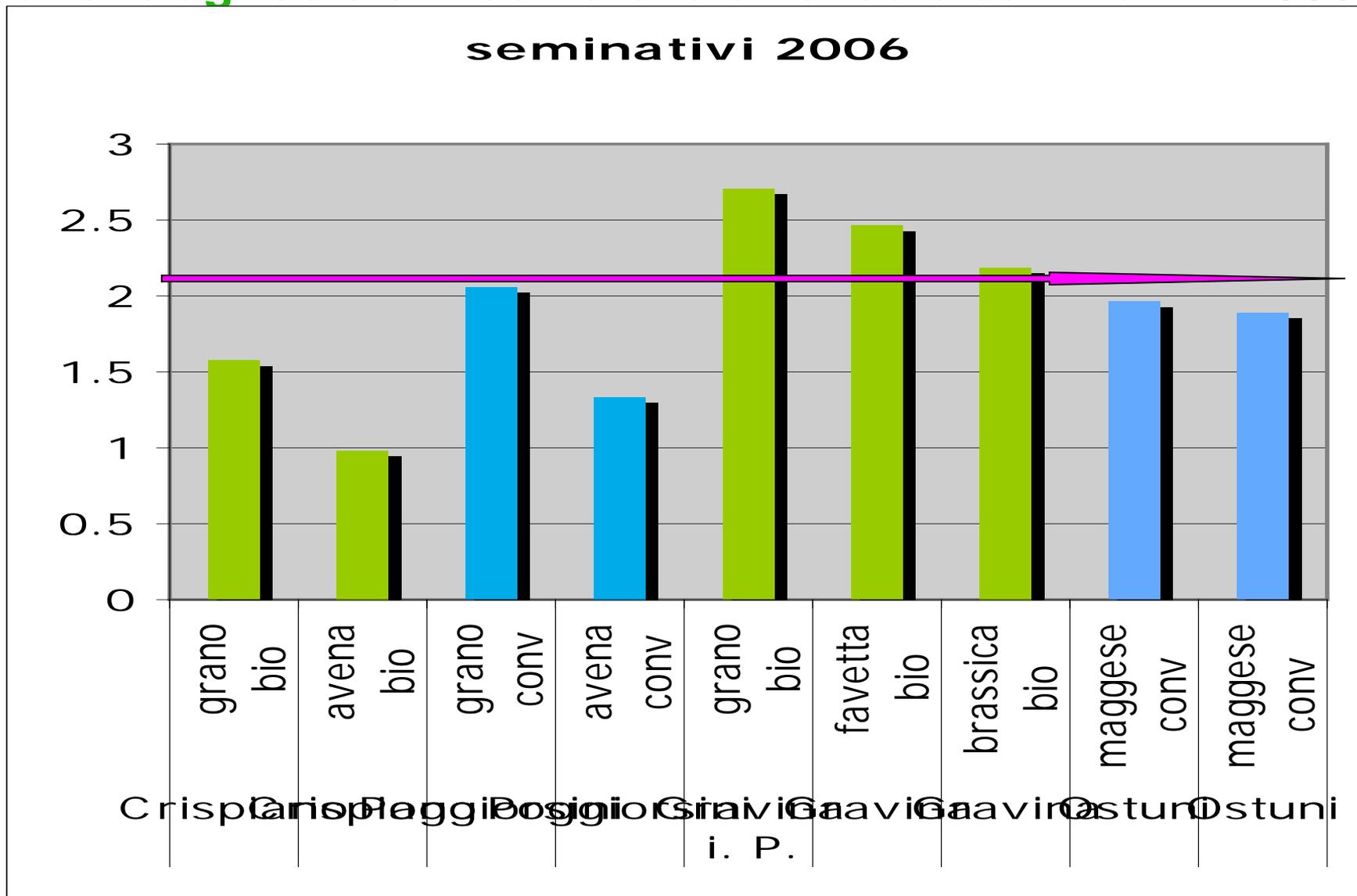
## Pratiche agricole e Biodiversità aziendale oliveti- 2006



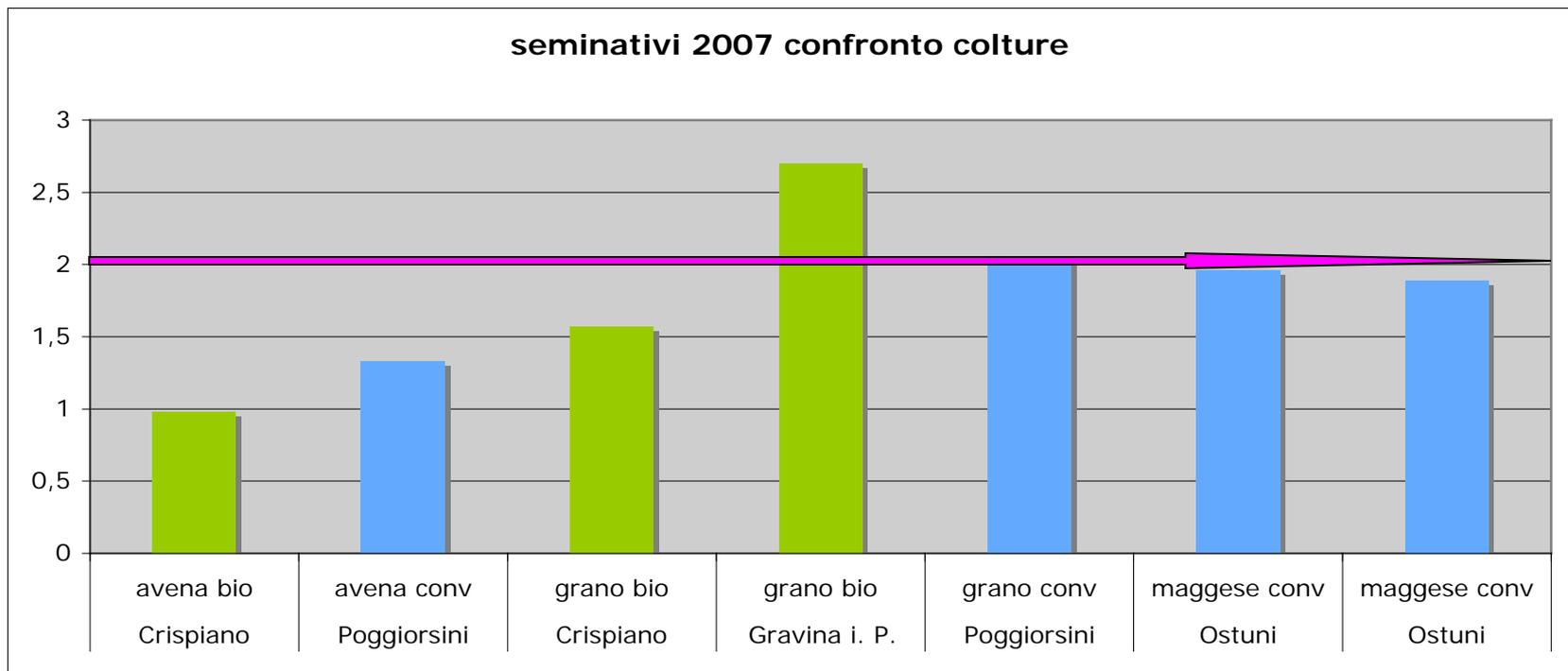
## Pratiche agricole e Biodiversità aziendale gli oliveti- 2007



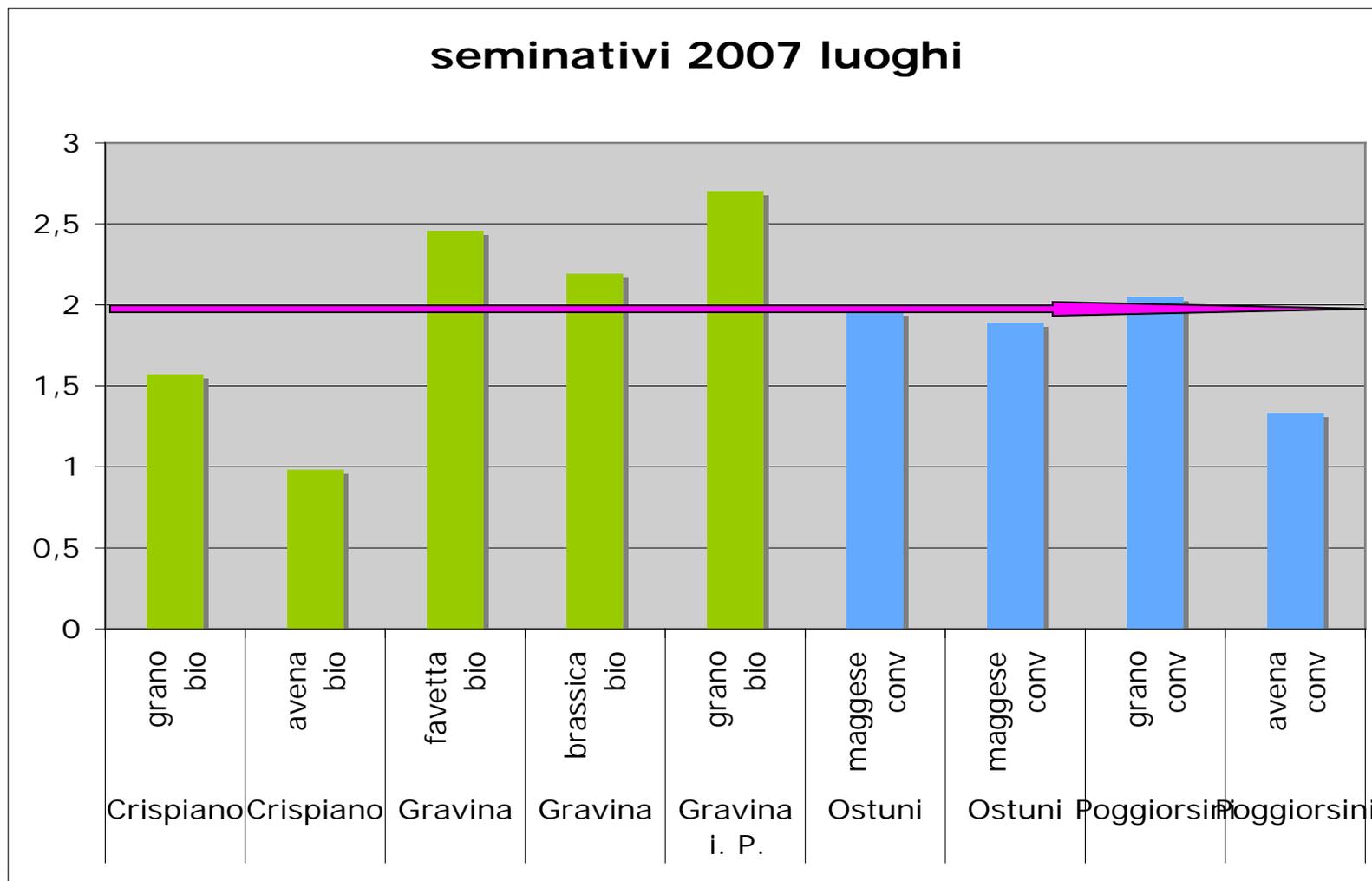
# Pratiche agricole e Biodiversità aziendale seminativi- 2006

**seminativi 2006**


## Rapporto tra Pratiche agricole e Biodiversità aziendale (i seminativi- 2007)

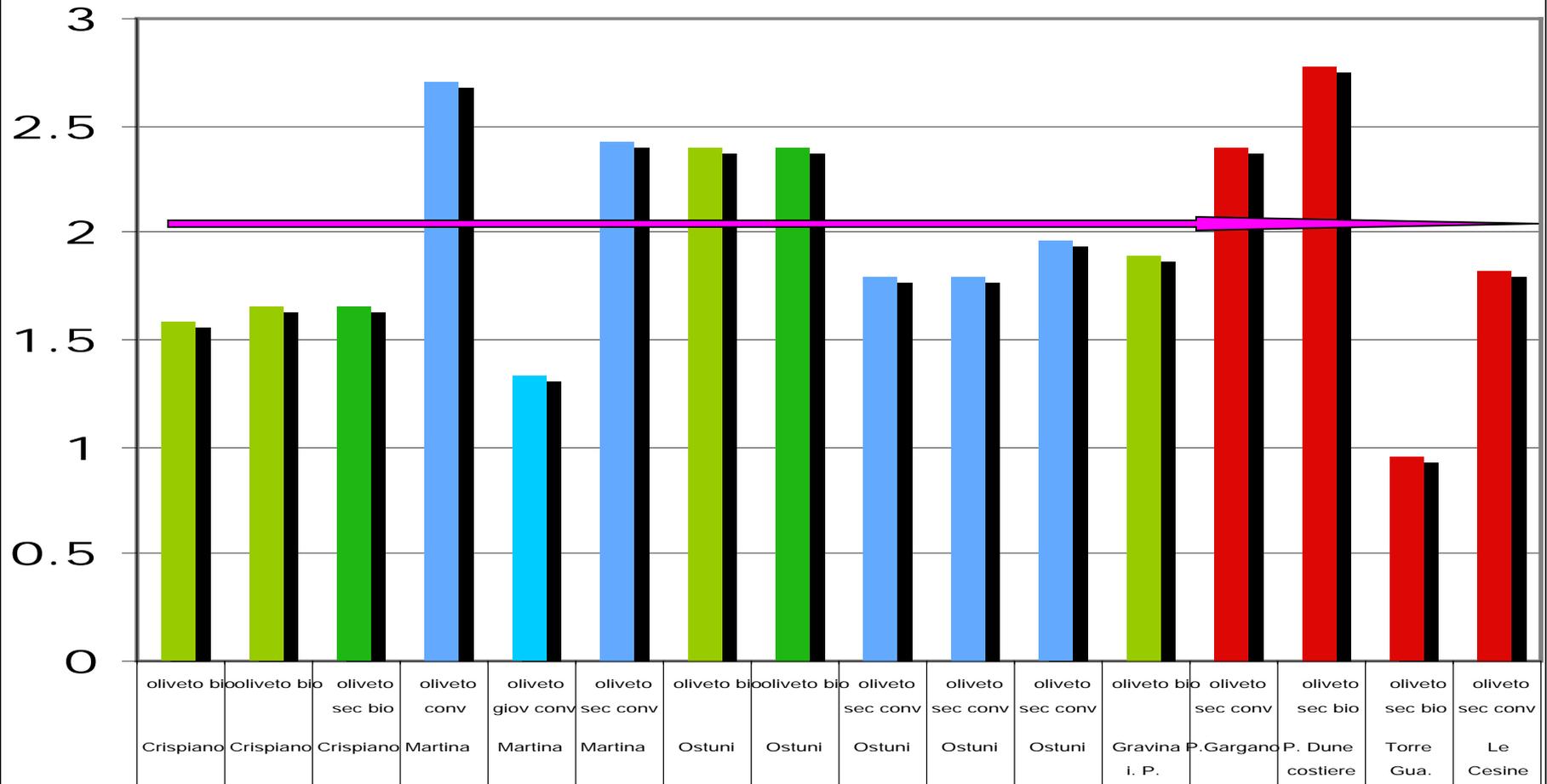


## Rapporto tra Pratiche agricole e Biodiversità aziendale (seminativi- 2007)



# Gli olivi e il LIFE+ Natura CENT.OLI.MED.

## oliveti a confronto



## Rilievo Olivi secolari

- Corteggio floristico:
- Specie importanti:
- *Crepis corymbosa*
- *Helianthemum jonium* Lacaïta
- *Orchis palustris* Jacq.
- *Aegilops Uniaristata*

## Cosa rende “diversi” i luoghi tra loro?

1. La storia del paesaggio agrario
2. Le decisioni dell’imprenditore agricolo

**Tutto ciò determina  
la Diversità del Paesaggio**

Pertanto necessita indagare i vantaggi diretti (sulle aziende) e indiretti (sul territorio) in termini di biodiversità che derivano dall'attività agricola

**Models and policies often focus either o landscape design (i.e. implementation of corridors) or land use practices (i.e. less pesticide),**

**while sound management needs the combination of both.**

**The main reason is that corridor quality is not independent of adjacent land use (Le Coer et al 2002) and that changing practices is not enough to provide new ladscape elements, especially perennials ones (strip of grass, edgerows).  
(Baudry 2003)**

## Finalità:

**provare un metodo per determinare e comparare il livello di diversità di sistemi colturali diversi in aree diverse**

- Indagine su aree diversamente caratterizzate dalla presenza prevalente di colture arboree e erbacee;
- Verificare la differenza in biodiversità conseguenti alla diversa gestione aziendale (biologico e convenzionale) .

Finalità è anche investigare se esiste una correlazione tra il livello di diversità del paesaggio intorno all'azienda e quella presente in azienda data da un diverso livello di questo capitale naturale.

## Fasi del lavoro

1. Caratterizzazione del paesaggio intorno all'azienda con la definizione di un uso del suolo dettagliato (remote sensing analysis)
2. Analisi della diversità (indicatori e indici)
3. Determinazione dell'agro-biodiversità aziendale:
  1. biodiv. Strutturale (remote sensing analysis)
  2. biodiv.floristica (campionamenti).

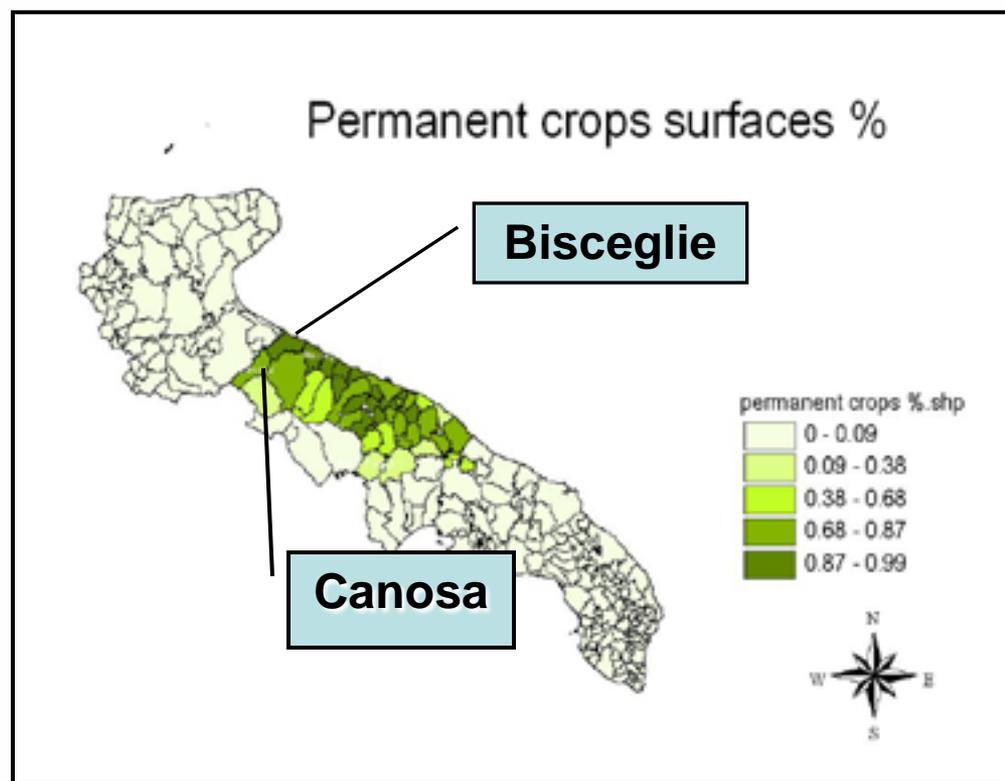
## Scelta dell'area di studio

- La Provincia di Bari in Puglia.
- Analisi dei dati ISTAT per l'individuazione di comuni con diverse attitudini produttive.
- Il territorio della Provincia di Bari è caratterizzato da zone a prevalente orientamento produttivo cerealicolo e da zone a prevalente orientamento produttivo frutticolo.

**Abbiamo scelto di analizzare 4 aree di paesaggio in 4 diversi comuni il cui paesaggio è fortemente diverso e caratterizzato da copertura prevalente da colture permanenti e colture erbacee**

## Bisceglie e Canosa

- Sono comuni caratterizzati dalla presenza di colture arboree .
- Le colture più coltivate sono fruttiferi.
  - Nel caso di Bisceglie per il 98% della SAU;
  - Nel caso di Canosa per il 79%.
- Condividono le stesse condizioni climatiche

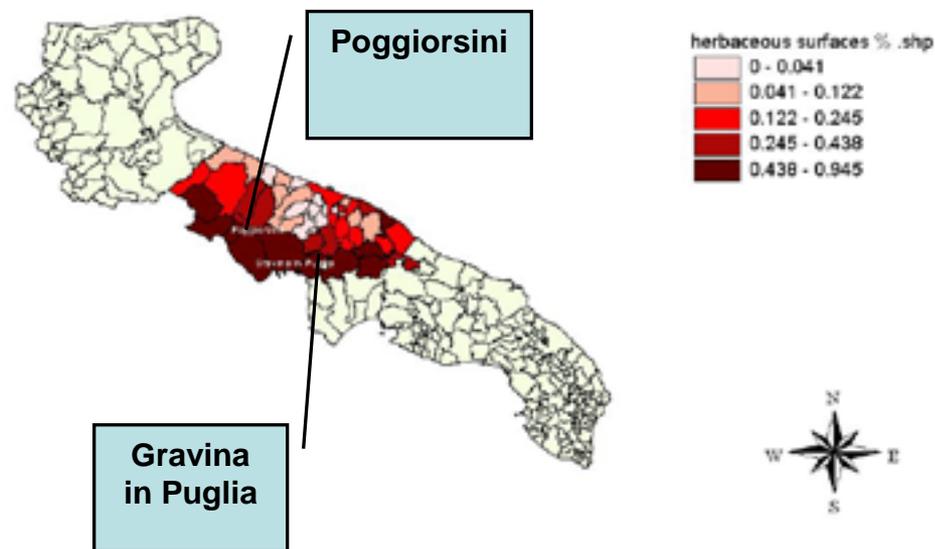


(fonte dati: ISTAT 2005)

## Gravina in Puglia e Poggiorsini

- Comuni caratterizzati da presenza di colture erbacee.
- Le colture più coltivate sono a ciclo annuale.
  - nel caso di Gravina in Puglia per il 84% della SAU,
  - nel caso di Poggiorsini fino al 95% della SAU.
- Entrambi i comuni condividono le stesse condizioni climatiche.
- In questi comuni si riscontra la più alta % di aziende bio cerealicole.

Herbaceous crop surfaces in % on UAA



(fonte dati: ISTAT 2005)

## Diversi profili di paesaggio e diverse gestioni aziendali

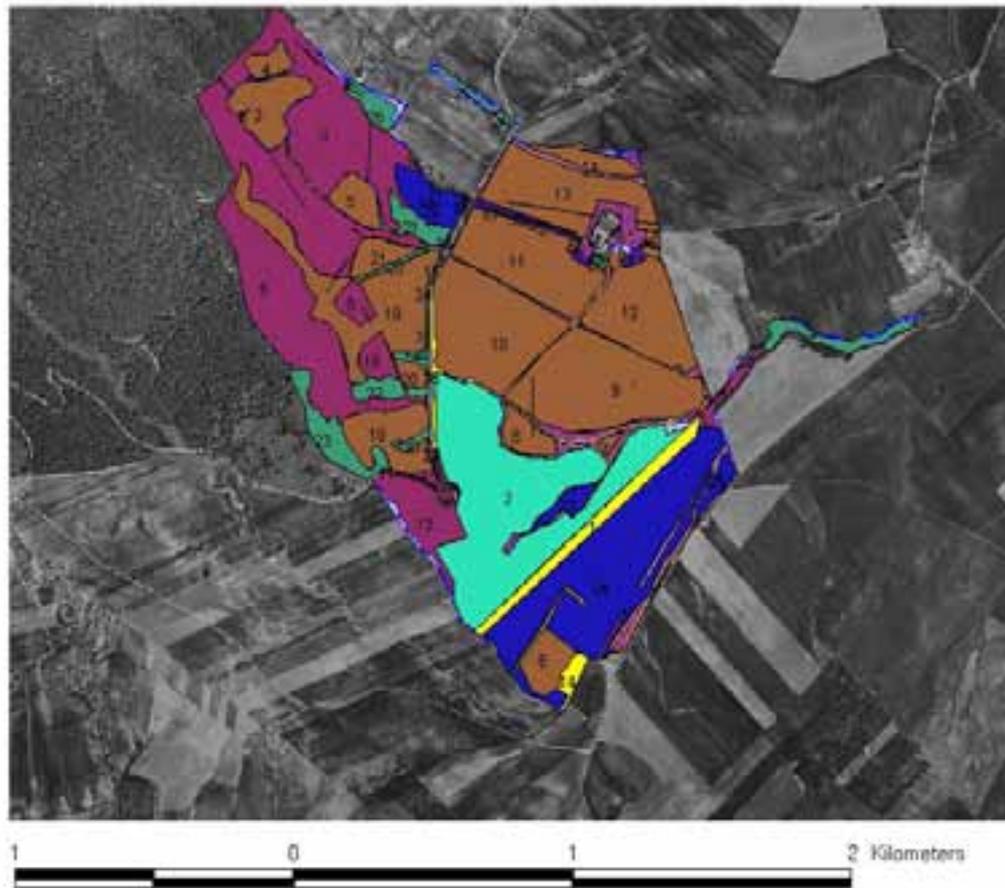
- In relazione a queste due tipologie di paesaggio sono state considerate 4 aziende:
  - 2 biologiche (1 seminativi & 1 arborea)
  - 2 convenzionali (1 seminativi & 1 arborea)
- Le aziende situate nelle diverse aree sono “accoppiate” a seconda dei sistemi colturali (cropping systems prevalenti nell’areale di coltivazione).

<b>Azienda</b>	<b>comune</b>	<b>Sistema colturale</b>	<b>colture</b>	<b>gestione</b>
<b>BIO 1</b>	<b>Gravina in Puglia</b>	<b>Seminativi</b>	<b>Grano Duro Colza Avena Foraggi</b>	<b>Biologica</b>
<b>CONV 1</b>	<b>Poggiorsini</b>	<b>Seminativi</b>	<b>Grano duro &amp; Frumento tenero Favetta Pomodoro</b>	<b>Convenzionale</b>
<b>CONV 2</b>	<b>Bisceglie</b>	<b>Colture permanenti</b>	<b>Ciliegio Olivo Abicocco Pesco</b>	<b>Convenzionale</b>
<b>BIO 2</b>	<b>Canosa</b>	<b>Colture permanenti</b>	<b>Olivo Vigneto</b>	<b>Biologica</b>

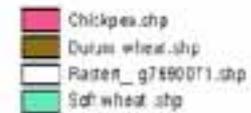
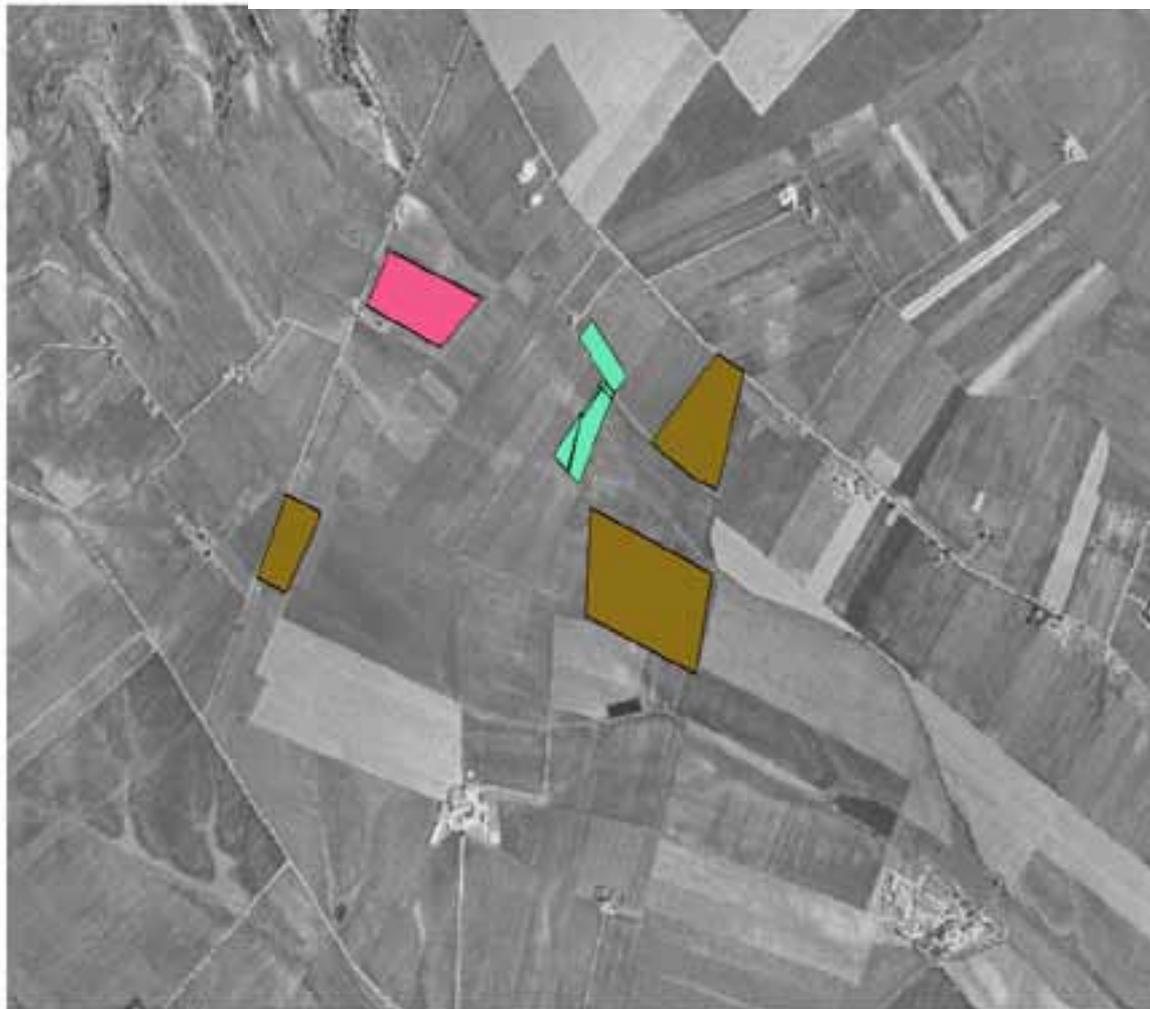
## L'analisi a livello aziendale: la Struttura dell'azienda agricola

- Analisi dell'Agro-biodiversità strutturale:
  - Applicando sistemi di remote sensing
  - Calcolando una lista di indicatori.

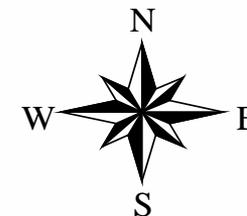
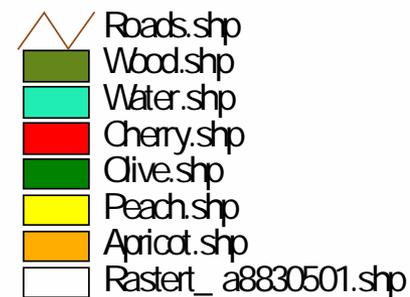
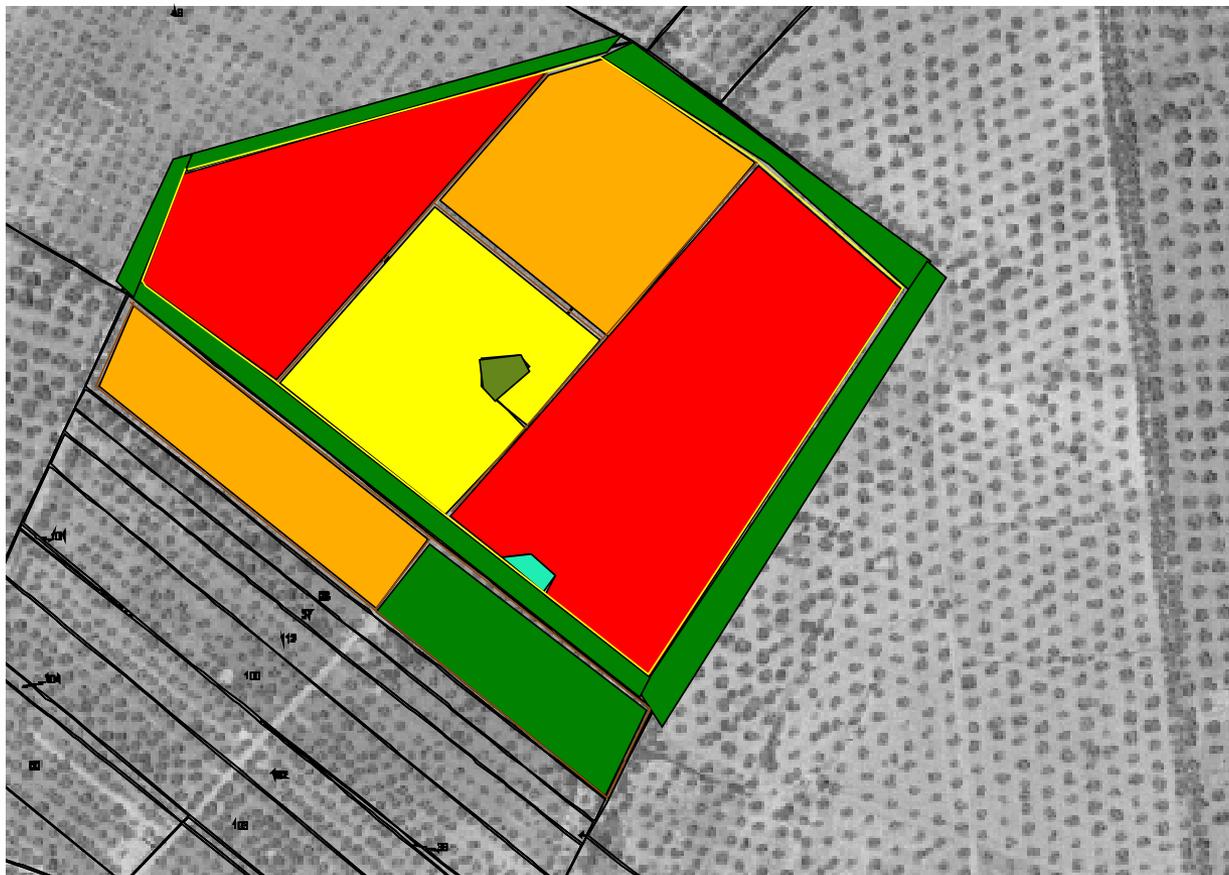
## BIO 1 (Gravina in Puglia)



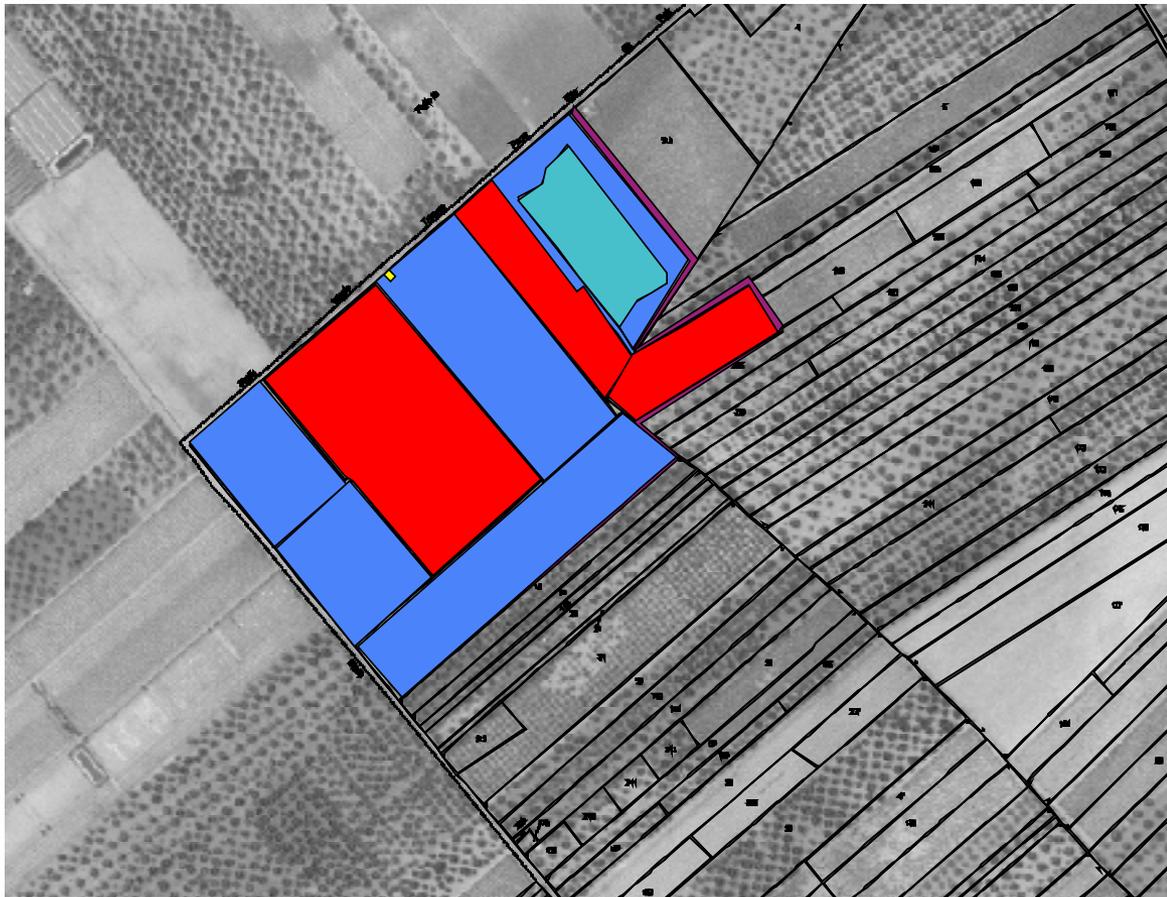
## CONV 1 (Poggiorsini)



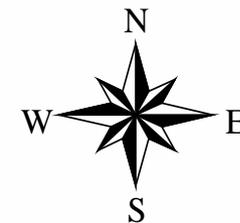
## CONV 2 (Bisceglie)



## BIO 2 (Canosa)



-  Successions1.shp
-  Pasture.shp
-  Hedge.shp
-  Vinyardshp.shp
-  Olive.shp
-  Raster\_ b6190121.shp



## L'analisi aziendale : il rilievo floristico

I rilievi floristici sono stati attuati applicando:

- Infrastrutture ecologiche = metodo fito-sociologico di Braun Blanquet (BB = VDM = H);
- Campi coltivati = metodo di Runkiaer (Shannon index)

## Diversità floristica a livello di campo

Azienda	Campionamento	Coltura	N specie	<i>H</i>	<i>E</i>	IR
BIO 1	18 Aprile 2008	Brassica	11	1.27	0.53	1.72
		Grano duro	15	1.76	0.65	2.61
		Avena	16	1.73	0.62	3.21
CONV 1	20 Aprile 2008	Grano duro	18	2,51	0,87	3,21
		Frum tenero	11	2,03	0,84	2,02
		Favetta frutteto	18	1,87	0,64	3,78
		Ortaggi (pomodoro)	14	1,54	0,58	2,97
CONV 2	22 Aprile 2008	Olivo	10	1,93	0,84	2,64
		Ciliegio	11	2,98	1,20	2,34
		Pesco	9	2,57	1,17	2,01
		Albicocco	11	2,48	1,03	2,69
BIO 2	24 Aprile 2008	Olivo	16	2,57	0,92	2,69
		Uva da tavola	16	1,40	0,50	3,18

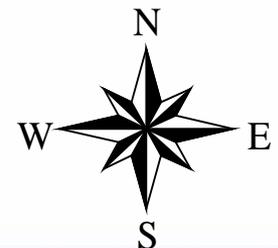
## Risultati dell'analisi floristica a livello aziendale

Territori di riferimento		Gravina	Poggiorsini	Bisceglie	Canosa
Indicatori e Indici		BIO 1	CONV 1	CONV 2	BIO 2
	Valore di riferimento	Valore azienda	Valore azienda	Valore azienda	Valore azienda
Diversità delle specie negli app.	x>2	1,74	1.88	1.14	1.67
Diversità delle specie nelle infr,ecol.	x>2	<b>3,72</b>	<b>3.86</b>	<b>2.87</b>	<b>3.12</b>
Diversità delle specie a bordo campo	x>2	1,90	<b>2.11</b>	1.87	<b>2.09</b>
Indice di ricchezza delle specie (app.)	x>1.5	<b>2,81</b>	<b>3.14</b>	<b>1.68</b>	<b>1.95</b>
Indice di ricchezza delle specie nelle infr. ecol	x>5	<b>5,91</b>	<b>6.22</b>	<b>5.22</b>	<b>5.87</b>
Indice di ricchezza delle specie nei bordi campo	x>5	1,97	2.68	3.42	3.87
Numero di specie negli app.	x>35	15,27	17.2	14.3	18.1
Numero di specie nelle infr,ecol.	x>40	33,53	38.65	36.55	39.41
Numero di specie nei bordi campo	x>40	10,44	13.2	11.4	14.4

# Analisi di Paesaggio a Gravina intorno all'azienda BIO 1



-  Natural herbaceous.shp
-  Water.shp
-  Roads.shp
-  Woods.shp
-  Buildings.shp
-  successions.shp
-  Hedges.shp
-  Permanent.shp
-  Herbaceous.shp
-  Landscape .shp



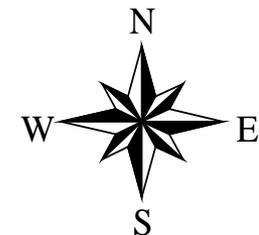
20km

# Analisi di paesaggio a Poggiorsini intorno all'azienda CONV

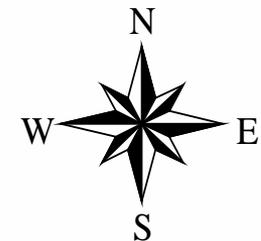
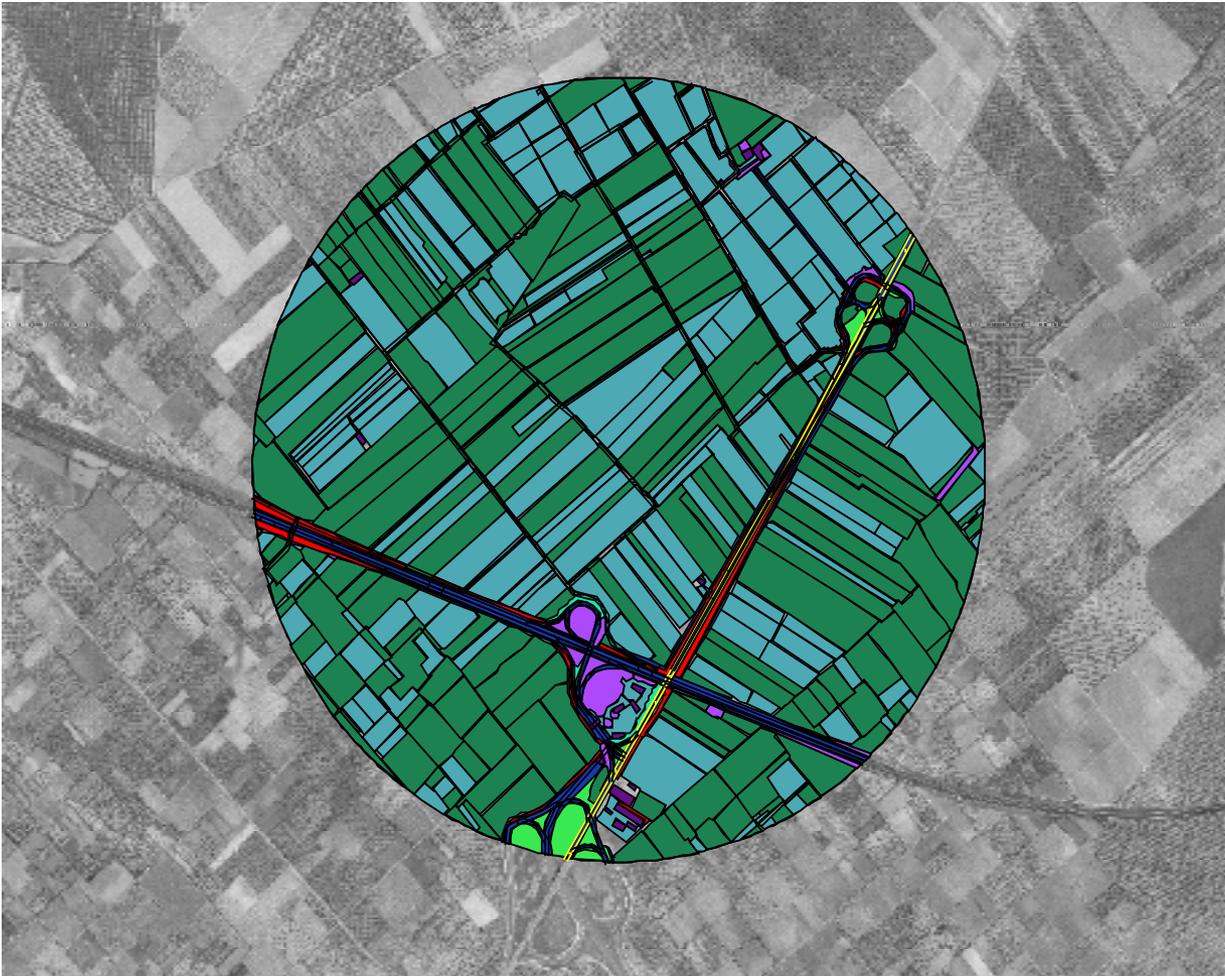
1



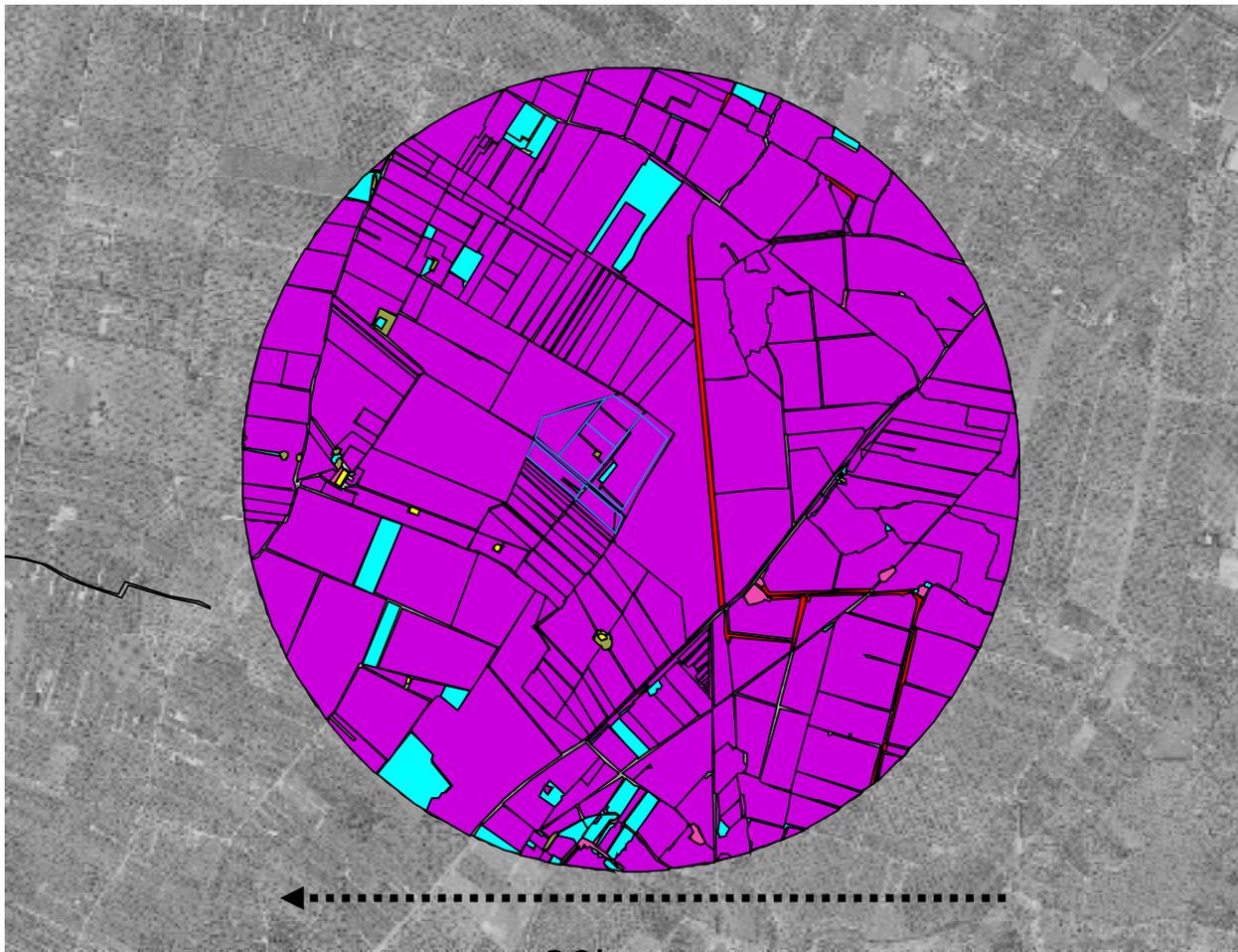
-  Natural herbaceous.shp
-  Water.shp
-  Successions.shp
-  Roads.shp
-  Wood.shp
-  herbaceous.shp
-  Landscape.shp
-  Buildings.shp
-  Permenant .shp



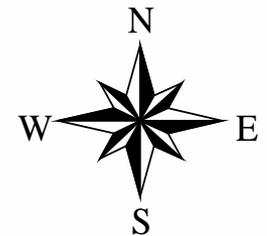
## Analisi di Paesaggio a Canosa intorno all'azienda BIO 2



# Analisi di Paesaggio a Bisceglie intorno all'azienda CONV 2



-  Wood farm.shp
-  Hedges.shp
-  Roads.shp
-  Natural herbaceous.shp
-  Successions.shp
-  Building.shp
-  Permanent.shp
-  Herbacious crop.shp
-  Landscape.shp



## **Analisi di paesaggio (cropping system): Indicatori di Diversità**

- Indicatori di Composizione
- Indicatori di Frammentazione
- Indicatori di Connessione

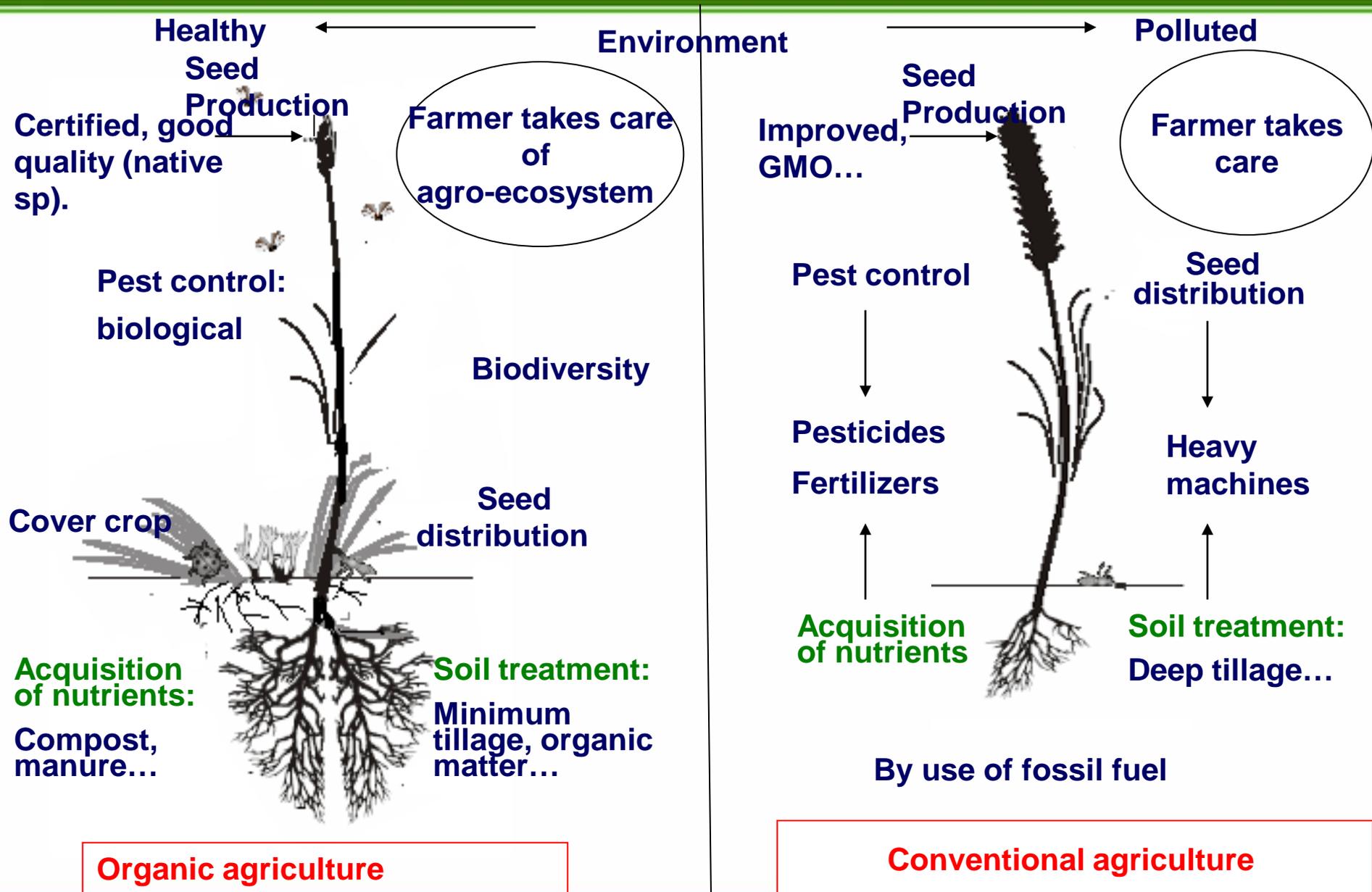
	Indicatore	Acronimo	CONV 2 Bisceglie	BIO 2 Canosa	CONV 1 Poggiorsini	BIO 1 Gravina
<b>Indicatori di Composizione</b>	Frequenza degli ecotopi (Relative Richness Number)	RR <sub>pc</sub>	<b>80.3</b>	41.72	5.372	4.59
		RR <sub>hc</sub>	9.11	43.49	<b>80.17</b>	68.8
		RR <sub>w</sub>	3.04	5.077	0.413	5.05
		RR <sub>h</sub>	3.8	4.857	0	2.75
		RR <sub>nh</sub>	1.71	4.194	8.678	5.05
		RR <sub>s</sub>	2.09	0.662	5.372	13.8
	Frequenza degli ecotopi (Relative richness Area)	RA <sub>pc</sub>	<b>94.7</b>	56.8	1.95	1.57
		RA <sub>hc</sub>	3.83	38.89	<b>94.9</b>	<b>88.6</b>
		RA <sub>w</sub>	0.19	1.348	0.13	0.4
		RA <sub>h</sub>	0.88	1.775	0	0.35
		RA <sub>nh</sub>	0.06	0.931	2	3.37
		RA <sub>s</sub>	0.31	0.252	1.02	5.71
	Sostenibilità d'uso del suolo (Land Use Sustainability) %	(LUS)	10.9	<b>17.36</b>	3.26	10.9
Composizione ecotopica agraria (Crop Ecotope Composition)	(CEC)	<b>23.71</b>	1.5	0.026	0.05	

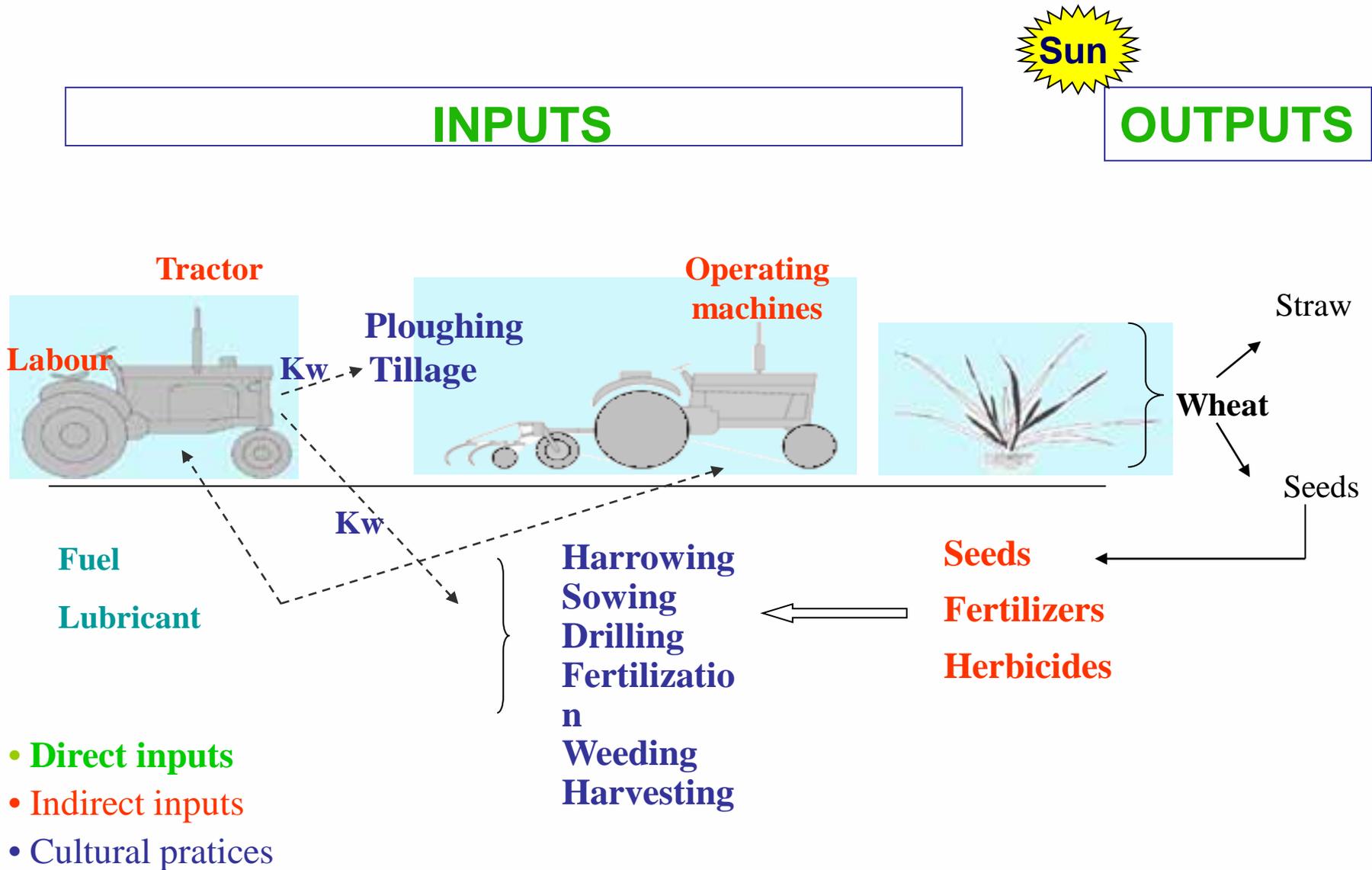
	<b>Indicatori</b>	<b>Acronimo</b>	<b>CONV 2 Bisceglie</b>	<b>BIO 2 Canosa</b>	<b>CONV 1 Poggiorsini</b>	<b>BIO 1 Gravina</b>
<b>Indicatori di Frammentazione</b>	<b>Superficie media degli Ecotopi (Patch Average Area)</b>	<b>(PAA)</b>	<b>0.58</b>	<b>0.64</b>	<b>1.19</b>	<b>1.54</b>
	<b>The average Area of ecotope (for individual classes)</b>	<b>PAA<sub>pc</sub></b>	<b>0.68</b>	<b>0.87</b>	<b>0.43</b>	<b>0.47</b>
		<b>PAA<sub>hc</sub></b>	<b>0.24</b>	<b>0.57</b>	<b>1.41</b>	<b>1.77</b>
		<b>PAA<sub>w</sub></b>	<b>0.036</b>	<b>0.17</b>	<b>0.38</b>	<b>0.11</b>
		<b>PAA<sub>h</sub></b>	<b>0.133</b>	<b>0.23</b>	<b>0</b>	<b>0.18</b>
		<b>PAA<sub>nh</sub></b>	<b>0.021</b>	<b>0.14</b>	<b>0.27</b>	<b>0.92</b>
		<b>PAA<sub>s</sub></b>	<b>0.084</b>	<b>0.24</b>	<b>0.23</b>	<b>0.57</b>
	<b>Patch Density (PD)</b>	<b>(PD)</b>	<b>173.56</b>	<b>155.7</b>	<b>74.68</b>	<b>72.6</b>
	<b>Density of Ecotope (for individual classes)</b>	<b>PD<sub>pc</sub></b>	<b>147.05</b>	<b>114.37</b>	<b>2.31</b>	<b>212.6</b>
		<b>PD<sub>hc</sub></b>	<b>412.44</b>	<b>174.10</b>	<b>0.71</b>	<b>56.38</b>
		<b>PD<sub>w</sub></b>	<b>2802.1</b>	<b>586.58</b>	<b>2.59</b>	<b>906.8</b>
		<b>PD<sub>h</sub></b>	<b>752.16</b>	<b>425.94</b>	<b>0</b>	<b>568.2</b>
		<b>PD<sub>nh</sub></b>	<b>4838.71</b>	<b>701.37</b>	<b>3.64</b>	<b>108.9</b>
		<b>PD<sub>s</sub></b>	<b>1185.34</b>	<b>409.84</b>	<b>4.41</b>	<b>175</b>
	<b>Sustainability of the Ecotone System</b>	<b>(SES)</b>	<b>0.071</b>	<b>0.16</b>	<b>0.099</b>	<b>0.22</b>
<b>Agricultural Patch Composition</b>	<b>(APC)</b>	<b>11.17</b>	<b>1.50</b>	<b>0.07</b>	<b>0.181</b>	
<b>Road Density</b>	<b>(RD)</b>	<b>0.11</b>	<b>0.08</b>	<b>0.044</b>	<b>0.08</b>	

	<b>Indicatore</b>	<b>Acronimo</b>	<b>CONV 2 Bisceglie</b>	<b>BIO 2 Canosa</b>	<b>CONV 1 Poggiorsini</b>	<b>BIO 1 Gravina</b>
<b>Indicatori di Connessione</b>	<b>Densità delle siepi</b>	<b>(HD)</b>	4.49	<b>51.29</b>	<b>0</b>	10.23
	<b>Lunghezza degli Ecotoni</b>	<b>EL<sub>pc</sub></b>	481.74	447.15	299.62	336.12
		<b>EL<sub>hc</sub></b>	900.42	333.33	490.79	634.45
		<b>EL<sub>w</sub></b>	2354.33	215.1	380	147.17
		<b>EL<sub>h</sub></b>	2435.89	649.16	0	461.87
		<b>EL<sub>nh</sub></b>	4507.14	158.52	297.24	444.85
		<b>EL<sub>s</sub></b>	2113.15	379.09	248.31	420.44
		<b>EL<sub>tot</sub></b>	525.87	383.12	450.41	552.41
	<b>Intensità ecotonale</b>	<b>EI<sub>pc</sub></b>	305.24	223.64	333.76	297.51
		<b>EI<sub>hc</sub></b>	458.05	300	203.75	157.62
		<b>EI<sub>w</sub></b>	1190.2	464.91	263.16	679.47
		<b>EI<sub>h</sub></b>	308.78	154.04	0	216.51
		<b>EI<sub>nh</sub></b>	1073.6	630.82	336.43	224.8
		<b>EI<sub>s</sub></b>	560.94	263.79	402.73	237.84
<b>EI<sub>tot</sub></b>		350.39	261.01	222.02	181.02	

## Indici e indicatori di struttura aziendale

Indicatori	Acronimo	UM	optimum	BIO 1	CONV 1	BIO 2	CONV 2
Densità colt. arboree	DCA	n*ha <sup>-1</sup>	x>0,1	0,027	0	0.96	0.96
Densità colt. erbacee	DCE	n*ha <sup>-1</sup>	x>0,3	0,166	0.14	0	0
Densità colt. leguminose	DCL	n*ha <sup>-1</sup>	x>0,02	0	0.16	0	0
Densità colt. leg. poliennali	DCLP	n*ha <sup>-1</sup>	x>0,01	0	0	0	0
Durata rotazione	DV	n year	x>4	3,01	3.3	0	0
Grandezza appezzamenti	GA	ha	1>x>5	5,025	2.7	0.66	0.66
Rapporto lungh. largh.	LLA	n adim.	x<4	3,358	2.32	2.86	2.21
Adiacenza appezzamenti	AA	n	x=1	1,00	0.6	1.00	1.00
Dnsità appezzamenti	DA	n*ha <sup>-1</sup>	x<1	0,199	5	0.96	0.96
Diverstà colturale	DC	n	x>1	1,037	0.35	3	4
% Aree seminaturali	SHS	%	x>5%	55,22	22	2	2
Biodiverstà delle siepi	BS	n (m*m <sup>-2</sup> )	x>0,2	0	0	0.03	0.03
Aree boscate/ area agricole	BB	n adim.	x>0,1	0,434	0.17	0	0





## Materials and Methods...

**1- Site selection and farms description**

**2 Ordinary Farms  
(1 O.F : 1 C.F)**

**4 Ordinary Farms  
(2 O.F : 2 C.F)**

### Puglia

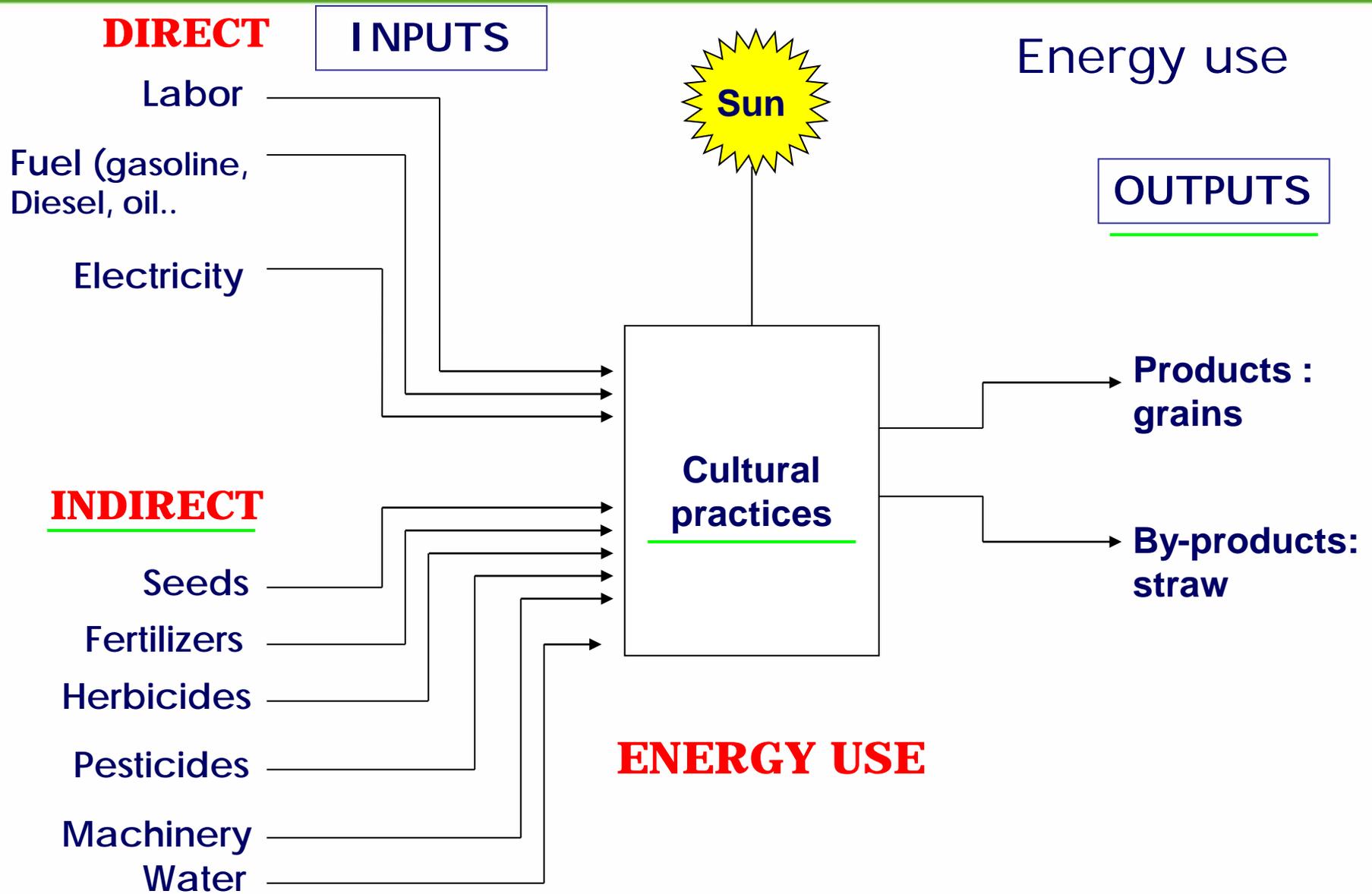


**4 Ordinary Farms  
(1 O.F : 1 C.F)**

### Toscana

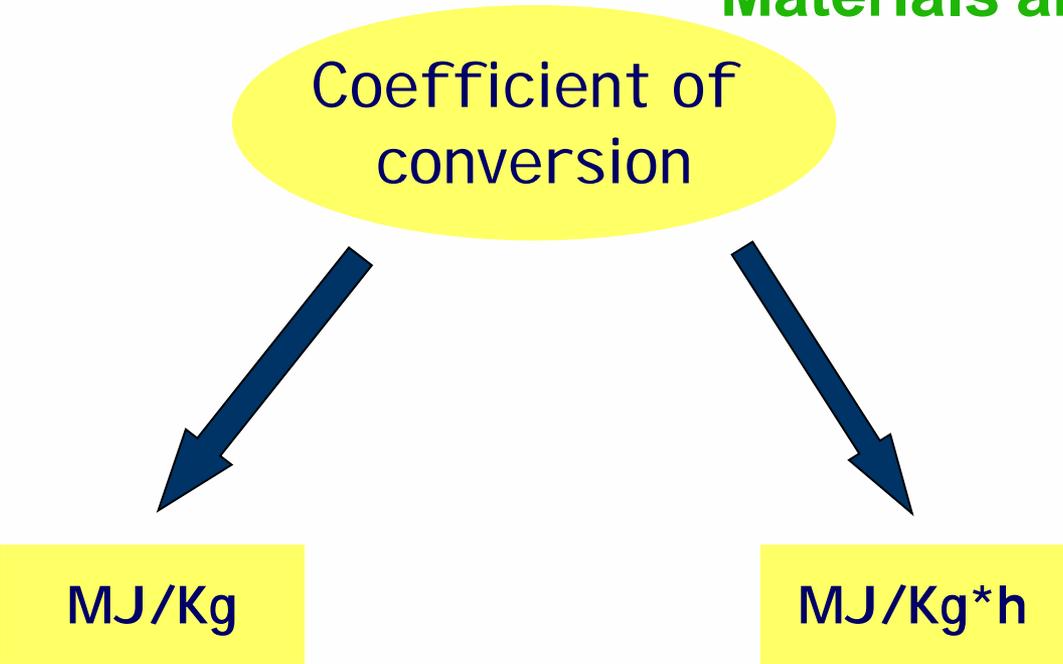


**4 Ordinary Farms  
(2 O.F : 2 C.F)**



## Materials and Methods...

Coefficient of conversion



```

    graph TD
      A(Coefficient of conversion) --> B[MJ/Kg]
      A --> C[MJ/Kg*h]
    
```

MJ/Kg

- Fossil fuel
- Quantitative inputs and outputs

MJ/Kg\*h

Machines

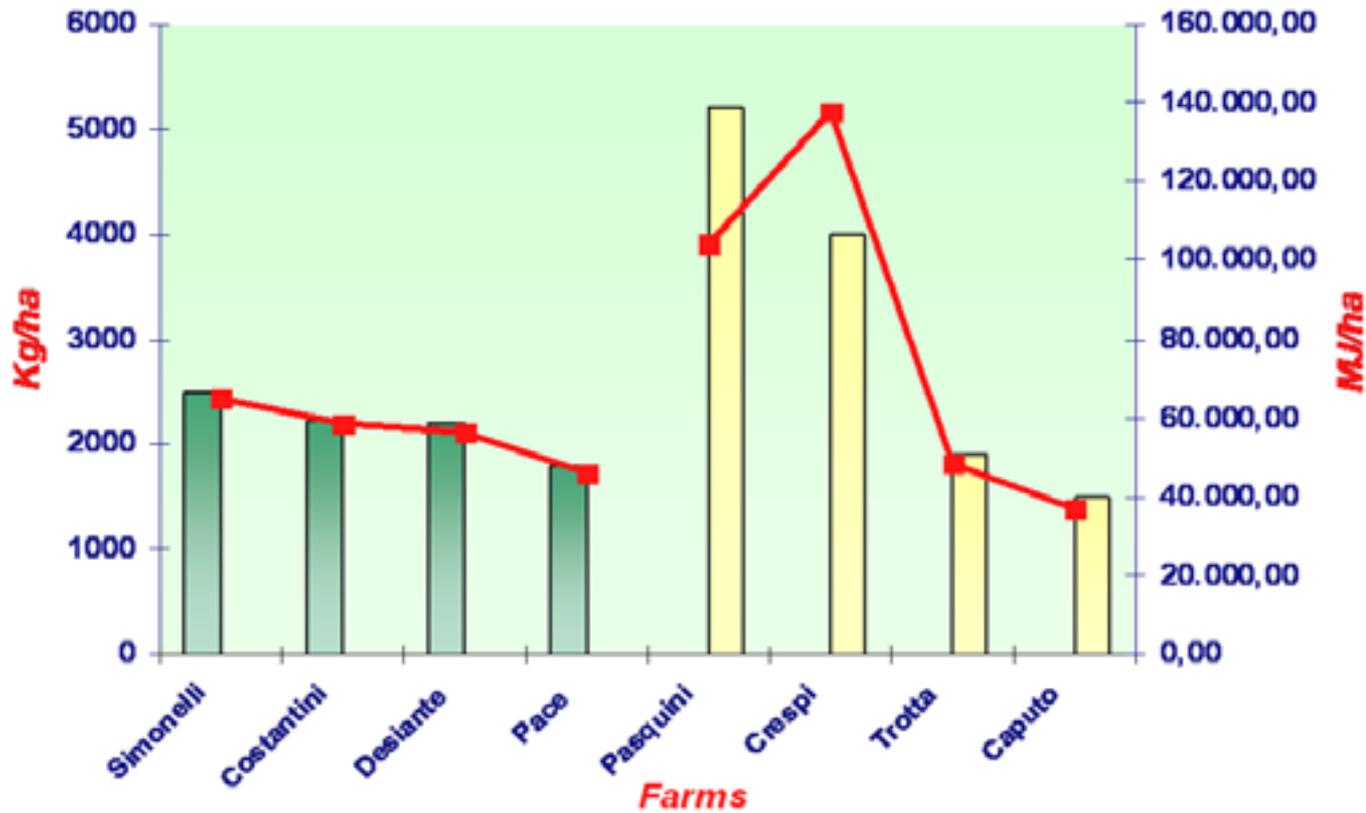


## 2- Farms description

		<u>Farms</u>	<u>Total Surface (ha)</u>	<u>Wheat Surface (ha)</u>
<b>Puglia</b> <b>(Gravina)</b>	<i>Organic</i>	Desiante	80,48	29,54
		Pace	70,08	36,61
	<i>Conventional</i>	Caputo	43,13	26,22
		Trotta	297,19	139,25
<b>Toscana</b> <b>(Val d'Orcia)</b>	<i>Organic</i>	Costantini	34,67	15,8
		Simonelli	149	70,04
	<i>Conventional</i>	Crespi	31,56	15,1
		Pasquini	91,51	36,57

## First results

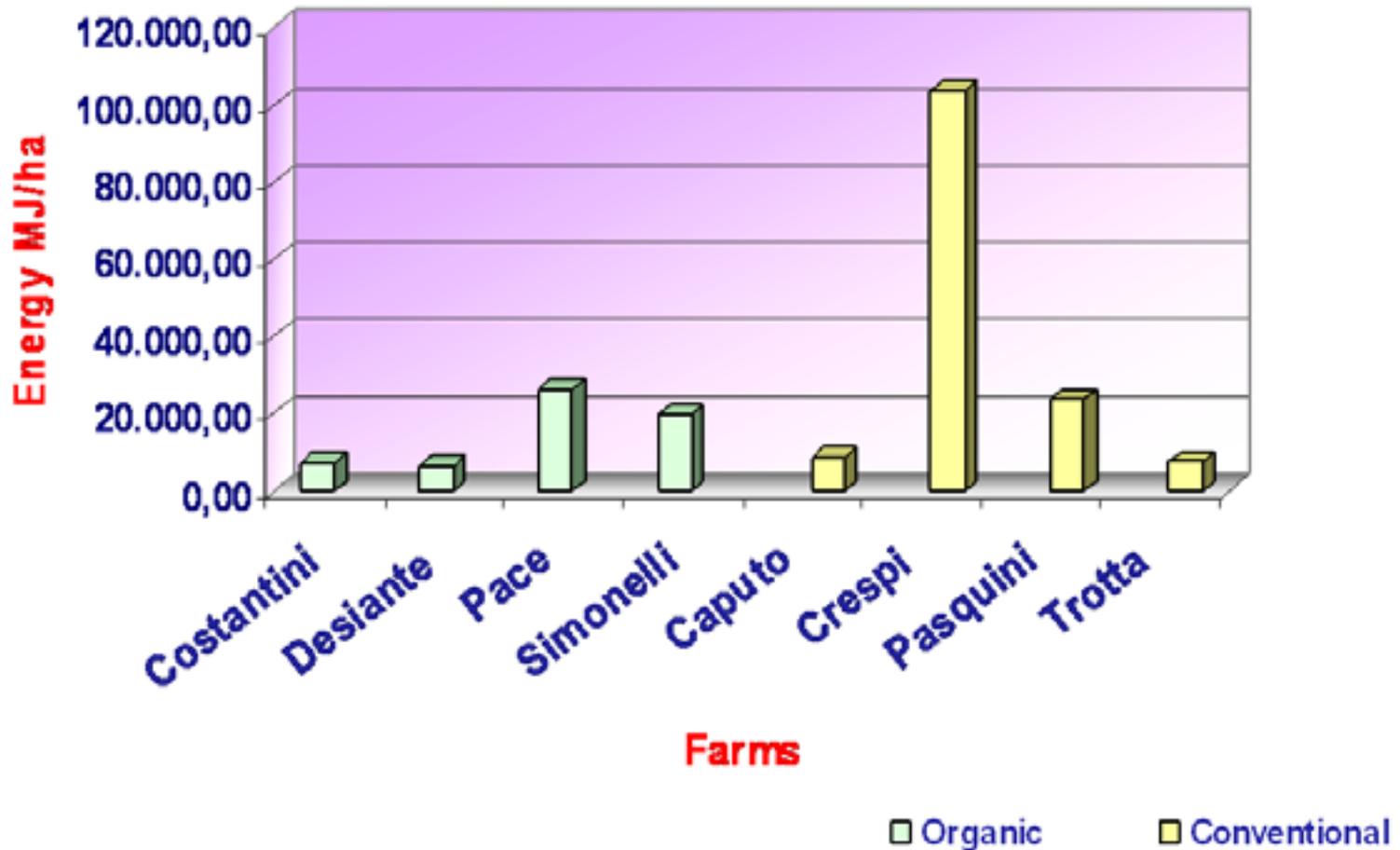
		<i>Total Output (MJ/ha)</i>	<i>Total Input (MJ/ha)</i>	<i>Output-input (MJ/ha)</i>	<i>Efficiency output/input</i>	<i>Efficiency input MJ/production Kg</i>
<b>ORGANIC</b>	<b>Costantini</b>	58444	7842	50601	7,45	3,52
	<b>Desiante</b>	56312	6424	49887	8,77	2,92
	<b>Pace</b>	46020	26296	19723	1,75	14,61
	<b>Simonelli</b>	65060	8724	56335	7,46	3,49
<b>CONVENT.</b>	<b>Caputo</b>	37272	19817	17454	1,88	13,21
	<b>Crespi</b>	137.912	103.551	34360	1,33	19,91
	<b>Trotta</b>	48430	7159	41271	6,76	3,75
	<b>Pasquini</b>	104.390	23913	80476	4,37	5,98



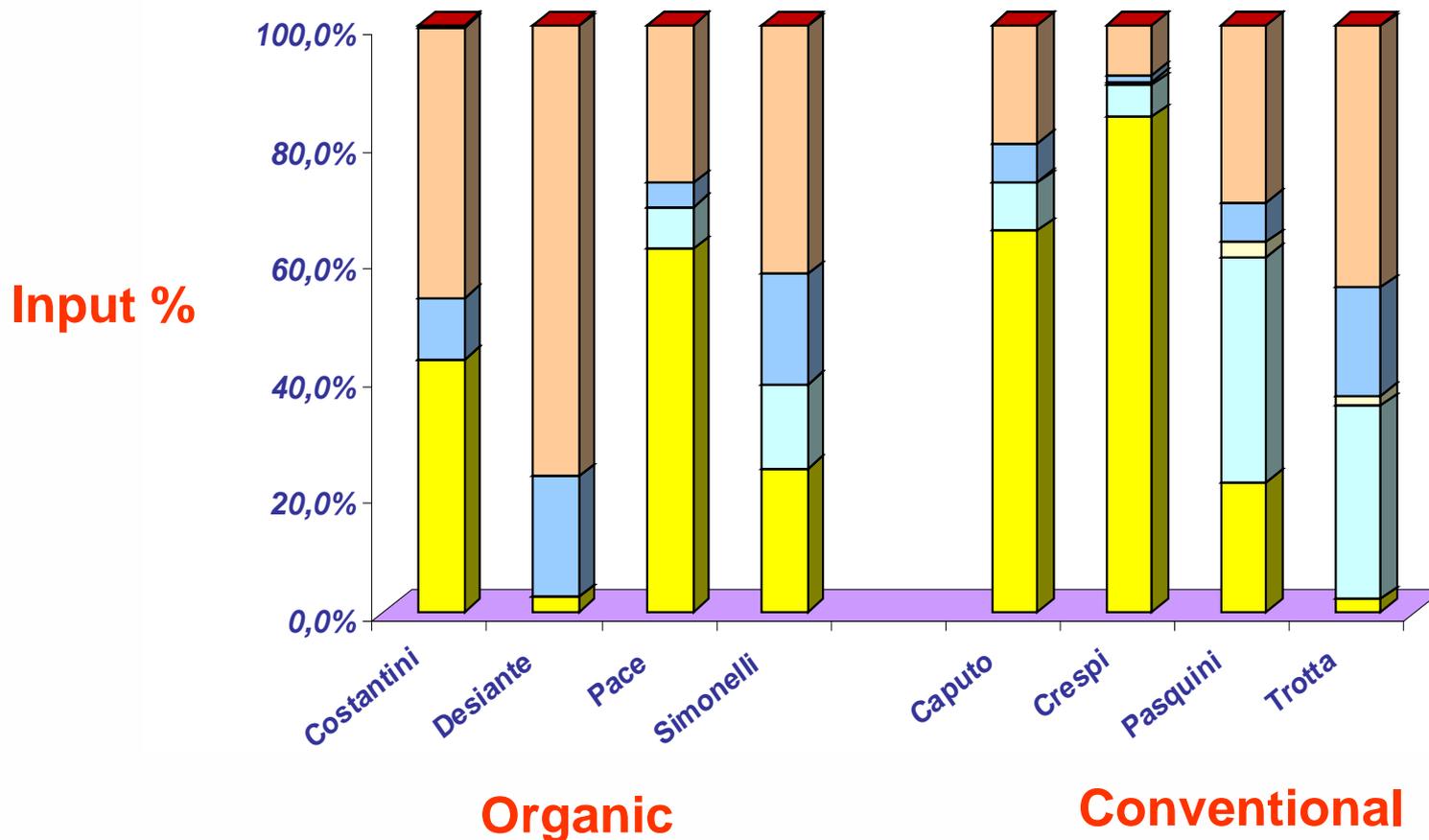
**Output energy and yield**

	Organic				Conventional			
	Simonelli	Costantini	Desiante	Pace	Pasquini	Crespi	Caputo	Trotta
<b>Seeding rate Kg/ha</b>	300	148,4	240	240	<b>300</b>	<b>240</b>	240	240

### Energy Input (MJ/ha)



## Input energy components % contribution



■ Total machines input 
 ■ fertilizers input 
 ■ Herbicides input 
 ■ seeds input 
 ■ fuel input 
 ■ labour input

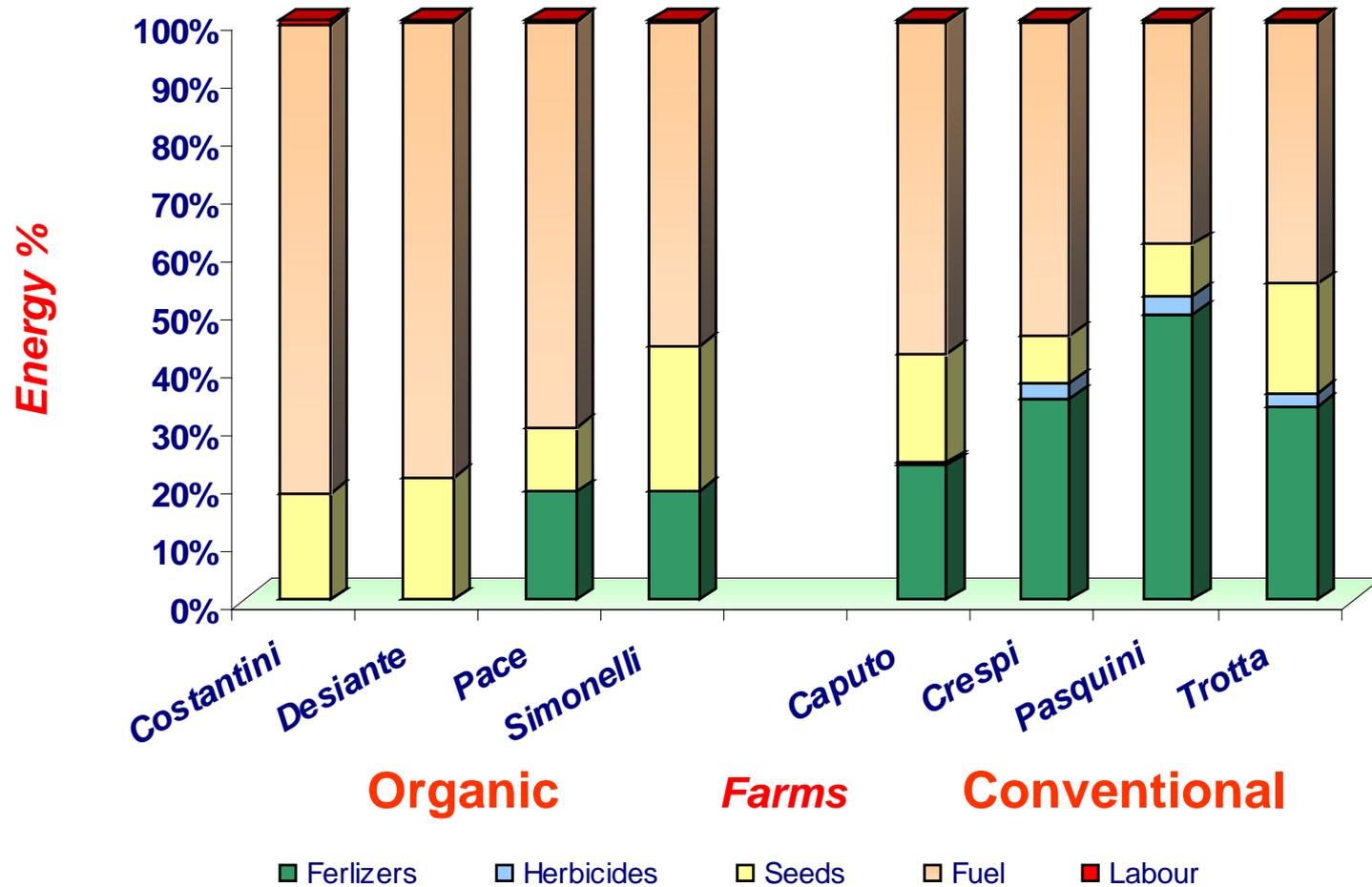
## Importance of machines

	<i>Farms</i>	<b>total input</b> MJ/ha	<b>machine input</b> MJ/ha	<b>Machines input</b> %
<b>Organic</b>	<i>Costantini</i>	7842	3379	<b>43,1%</b>
	<i>Desiante</i>	6424	159	<b>2,5%</b>
	<i>Pace</i>	26296	16255	62,0%
	<i>Simonelli</i>	8724	2137	24,5%
<b>Conventional</b>	<i>Caputo</i>	19817	12863	64,9%
	<i>Crespi</i>	103551	87271	<b>84,3%</b>
	<i>Pasquini</i>	23913	5276	22,1%
	<i>Trotta</i>	7159	155	<b>2,2%</b>

For some farms energy input from machine influence highly the balance

For some others this influence is not important at all in spite of very similar productive processes

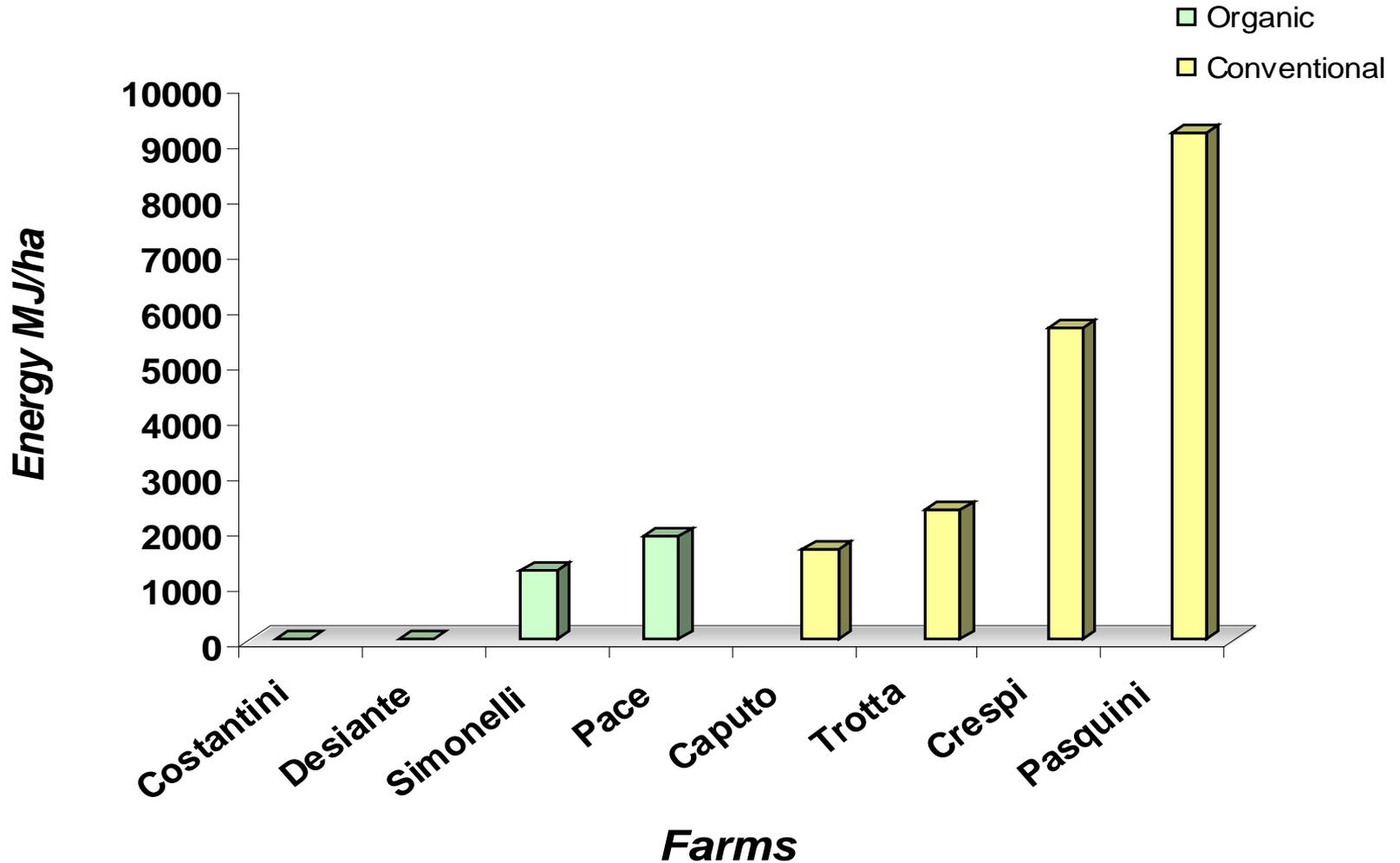
## Energy input contribution's percentage

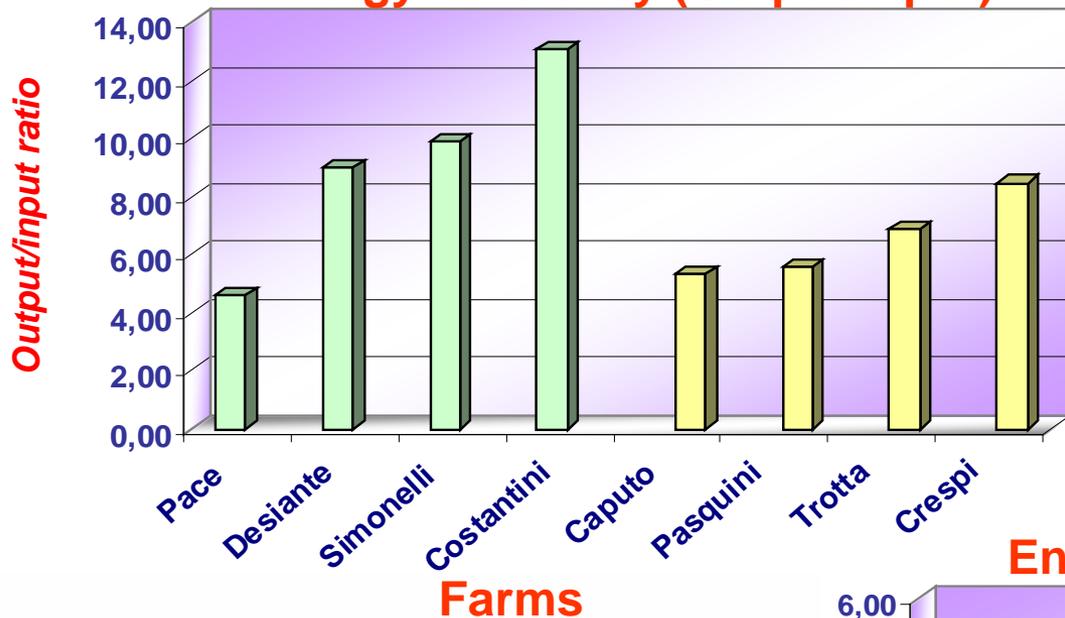
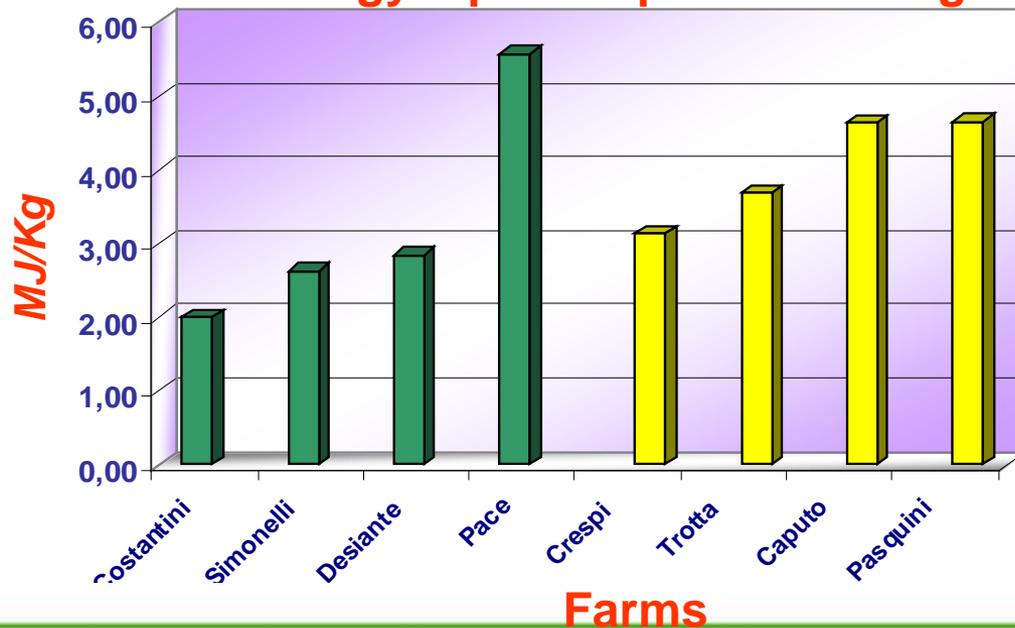


## Classification of the farms according to the fuel energy consumption

	Farms	Fuel energy input MJ/ha
<b>Conventional</b>	<b><i>Crespi</i></b>	8596,37
<b>Conventional</b>	<b>Pasquini</b>	7015,65
<b>Organic</b>	<b><i>Simonelli</i></b>	6879,9
<b>Organic</b>	<b><i>Desinate</i></b>	4812,14
<b>Organic</b>	<b><i>Pace</i></b>	3596,52
<b>Organic</b>	<b>Simonelli</b>	3536,38
<b>Conventional</b>	<b><i>Caputo</i></b>	3882,74
<b>Conventional</b>	<b><i>Trotta</i></b>	3117,11

### Fertilizers energy input (MJ/ha)

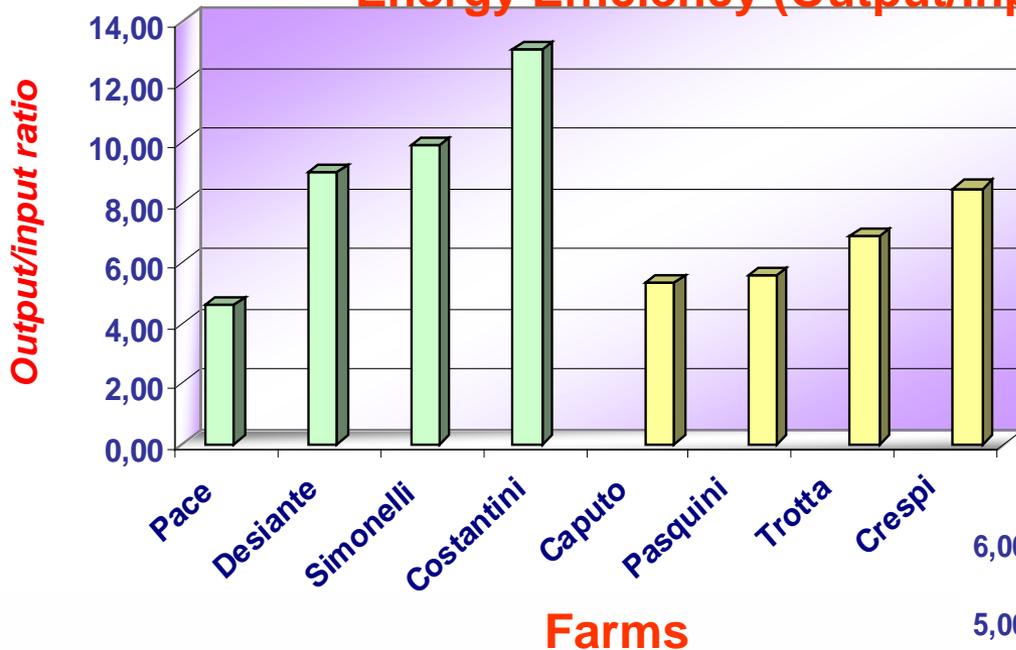
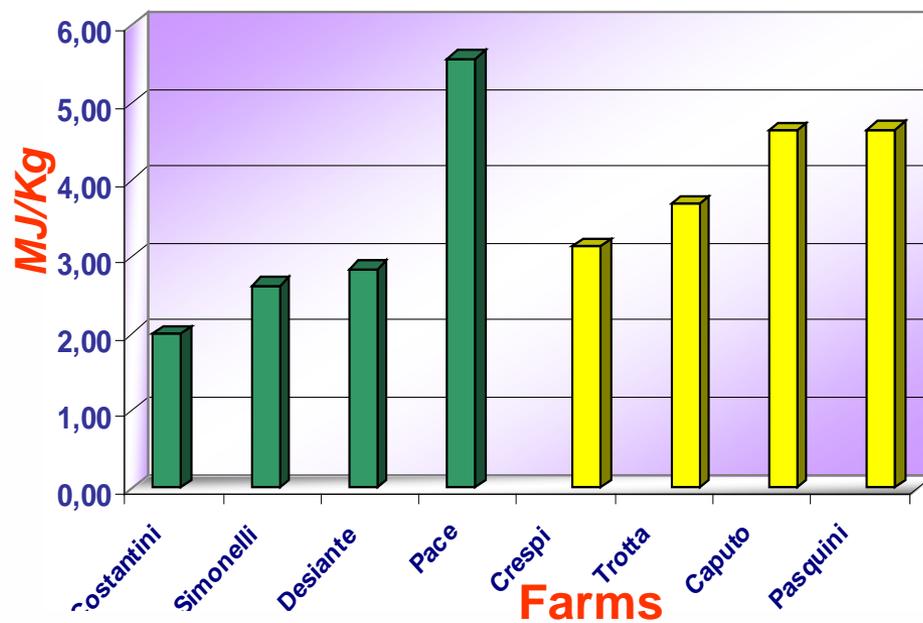


**Energy Efficiency (Output/Input)**

**Energy Input MJ/production Kg**


## What about sustainability ?

		Energy input Threshold of 10 GJ/ha (minimize)*	Total energy inputs GJ/ha	Energy efficiency output/input	Energy efficiency Threshold of 7 (Maximize)*
<b>Org</b>	<b>Costantini</b>	< 10	4,5	13,1	>7
	<b>Desiante</b>	< 10	6,3	9,0	>7
	<b>Pace</b>	>10	10,0	4,6	<7
	<b>Simonelli</b>	< 10	6,6	9,9	>7
<b>Conv</b>	<b>Caputo</b>	< 10	6,9	5,3	<7
	<b>Crespi</b>	>10	16,3	8,5	>7
	<b>Trotta</b>	< 10	7,0	6,9	<7
	<b>Pasquini</b>	>10	18,6	5,6	<7

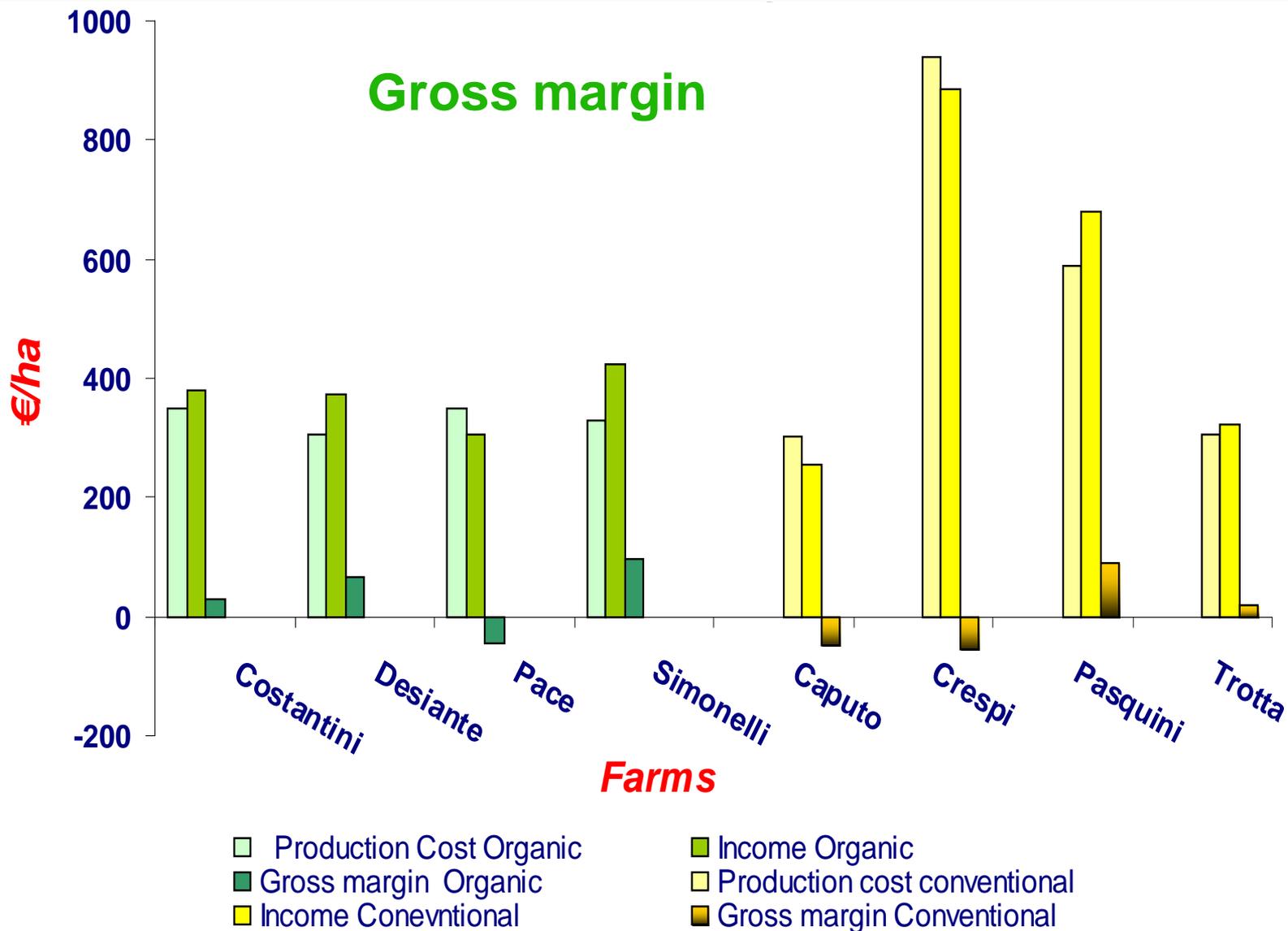
\*Reference: Hulsbergen and Kalk, 2001

**Energy Efficiency (Output/Input)**

**Energy Input MJ/production Kg**


## What about sustainability ?

		Energy input Threshold of 10 GJ/ha (minimize)*	Total energy inputs GJ/ha	Energy efficiency output/input	Energy efficiency Threshold of 7 (Maximize)*
<b>Org</b>	<b>Costantini</b>	< 10	4,5	13,1	>7
	<b>Desiante</b>	< 10	6,3	9,0	>7
	<b>Pace</b>	>10	10,0	4,6	<7
	<b>Simonelli</b>	< 10	6,6	9,9	>7
<b>Conv</b>	<b>Caputo</b>	< 10	6,9	5,3	<7
	<b>Crespi</b>	>10	16,3	8,5	>7
	<b>Trotta</b>	<u>&lt; 10</u>	<u>7,0</u>	<u>6,9</u>	<u>≤7</u>
	<b>Pasquini</b>	>10	18,6	5,6	<7

\*Reference: Hulsbergen and Kalk, 2001





## The energy unit cost/1 kg wheat

