

**RETERURALE
NAZIONALE
20142020
08 aprile 2024**

Biodiversità come fattore di innovazione

**Biodiversità e Competitività delle Aziende Agricole di
Montagna e di Alta Collina.
(l'esperienza di alcuni gruppi operativi emiliano-romagnoli)**

Silvia Folloni, Direttrice Operativa Open Fields Srl



Ministero dell'agricoltura,
della sovranità alimentare
e delle foreste



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

reterurale.it
f t y i

Biodiversità come fattore di innovazione

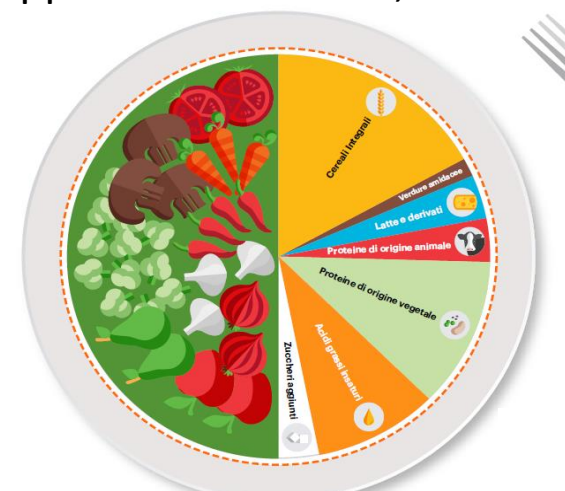
- ❖ Alcuni progetti, come i Gruppi Operativi **Bio2** e **Breed4Bio**, hanno testato come **un'innovazione basata sulla biodiversità cerealicola** che rappresenta anche una **strategia di adattamento al cambiamento climatico**, ovvero la coltivazione di **popolazioni evolutive**, possa contribuire a trasformare sfide in opportunità, promuovendo una **dieta sana e sostenibile**, caratterizzata cioè da una gestione sostenibile delle risorse naturali.
- ❖ Questi progetti hanno coinvolto, in qualità di partner, **otto aziende agricole biologiche** situate **nell'appennino emiliano romagnolo** (province di Bologna, Parma, Reggio Emilia, Rimini).
- ❖ Le aziende hanno coltivato per due annate agrarie popolazioni di frumento valutandone la **resa**, **aspetti agronomici** (controllo delle malattie e delle infestanti), **aspetti di qualità della granella** e della **semente** prodotte ed **aspetti economici**.
- ❖ La **competitività delle aziende agricole di montagna e di alta collina** può aumentare grazie alla valorizzazione dell'agro-biodiversità cerealicola e alla coltivazione biologica, data l'esistenza di una domanda crescente alimenti a base di cereali **artigianali, locali, non uniformi, prodotti nel rispetto dell'ambiente**.



Le diete sane e sostenibili che contribuiscono a conservare la biodiversità



Piatto della salute planetaria Rapporto EAT-LANCET, 2019



- 3** Cereali integrali
- 9** Riduzione input
- 10** preservare la biodiversità
- 14** costruite sul rispetto delle tradizioni locali



Le popolazioni evolutive, una strategia basata sulla biodiversità

“A large number of plants within the same species in one field characterized by a high level of genetic diversity” (FAO, 2009)

Mescolare per aumentare la diversità intraspecifica (eterogeneità)

- ❖ Adattamento agli impatti del cambiamento climatico
- ❖ Controllo naturale di stress biotici ed abiotici
- ❖ Rese buone e stabili, specialmente in biologico o in condizioni di basso-input
- ❖ Aumento dell'agro-biodiversità esistente
- ❖ Origine di nuove varietà per gli agricoltori

Living gene banks in farmers' fields

Composite Cross Populations (CCPs) ottenute da incroci



Miscugli varietali ottenuti mescolando seme di varietà esistenti





Popolazioni evolutive, una strategia perseguibile

DECISIONI DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA 2014/150 E 2018/1519 hanno stabilito un esperimento comunitario per la commercializzazione della semente definendole come «insiemi vegetali (*Avena* spp., *Hordeum* spp., *Triticum* spp. e *Zea mays* L.) generati tramite ... **incrocio di cinque o più varietà, seguito dalla riunione della progenie (bulking) e dall'esposizione alla selezione naturale sulle generazioni successive...**;

Nota ministeriale n.303383 del 2 luglio 2021

REGOLAMENTO (UE) 2018/848 «materiale eterogeneo biologico»: un insieme vegetale appartenente a un unico taxon botanico del più basso grado conosciuto che:

- a) presenta **caratteristiche fenotipiche comuni**;
- b) è caratterizzato da un **elevato livello di diversità genetica e fenotipica tra le singole unità riproduttive**, in modo che tale insieme vegetale sia rappresentato dal materiale nel suo insieme e non da un numero ridotto di individui;

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2021/1189 in vigore dal 1 gennaio 2022 integra il REG (UE) 2018/848 per la produzione e la commercializzazione di materiale riproduttivo vegetale di materiale eterogeneo biologico.



Materiale Eterogeneo Biologico

Dovrebbero essere disponibili per l'uso nella produzione biologica:

14.6.2018 EU Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 150/1
I
(Atti legislativi)
REGOLAMENTI
REGOLAMENTO (UE) 2018/848 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 30 maggio 2018
relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio



Produzione biologica



Ridurre la diffusione delle malattie



Migliorare la resilienza



Aumentare la biodiversità

[... dalle ricerche condotte nell'Unione sul **materiale riproduttivo vegetale che non soddisfa la definizione di varietà per quanto concerne l'uniformità** emerge che l'uso di tale materiale eterogeneo potrebbe comportare benefici, in particolare **per quanto concerne la produzione biologica**, ad esempio per **ridurre la diffusione di malattie, migliorare la resilienza e aumentare la biodiversità** (Regolamento UE 2018/848)].



L'interesse della ricerca e innovazione



RETERURALE NAZIONALE 20142020

Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste



reterurale.it





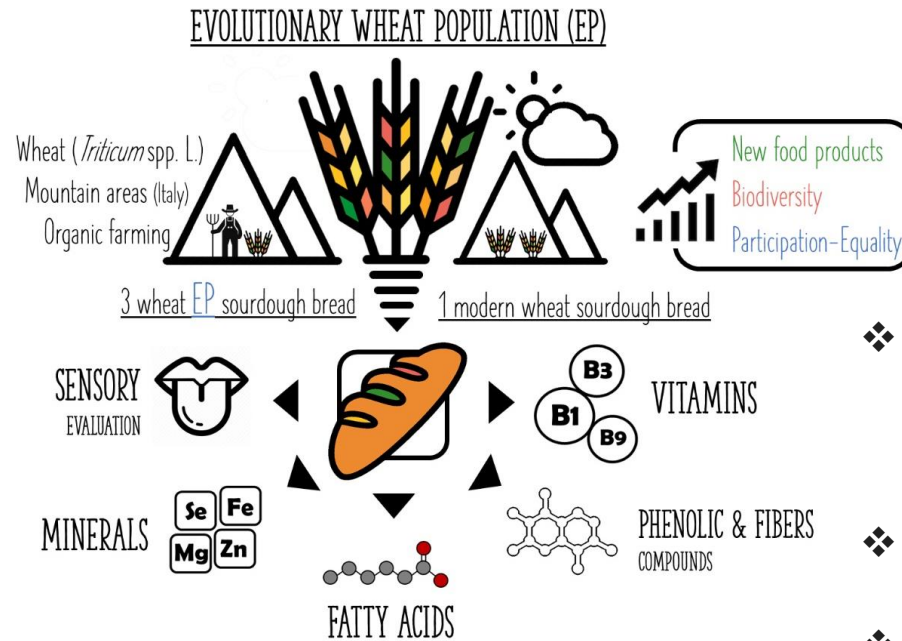
<http://www.bioalquadrato.it/>



Article

Evolutionary Wheat Populations in High-Quality Breadmaking as a Tool to Preserve Agri-Food Biodiversity

Marco Spaggiari ¹, Mia Marchini ², Luca Calani ¹, Rossella Dodi ³, Giuseppe Di Pedè ¹, Margherita Dall'Asta ⁴, Francesca Scazzina ¹, Andrea Barbieri ⁵, Laura Righetti ¹, Silvia Folloni ^{2,*}, Roberto Ranieri ², Chiara Dall'Asta ¹ and Gianni Galaverna ¹



- ❖ verificare l'idoneità di farine di grano biologico (Tipo I) ottenute da popolazioni evolutive coltivate nell'Appennino emiliano-romagnolo in un processo di panificazione tradizionale a pasta acida;
- ❖ analizzare il profilo chimico e nutrizionale delle farine e dei pani ottenuti;
- ❖ valutare la percezione sensoriale dei consumatori mediante test di accettabilità e check-all-that-apply (CATA).



Analisi granella e pani

Wheat	Test weight (kg/hL)	Thousand kernel weight (g)	Protein content (%)	Alveograph			
				W (10 ⁻⁴ J)	P (mm H ₂ O)	L (mm)	P/L
Bio2 EP	74 ± 1 ^a	44 ± 0 ^b	16.82 ± 1.28 ^b	130.50 ± 13.50 ^b	67.5 ± 1.5 ^d	134 ± 9 ^b	0.52 ± 0.07 ^a
ICARDA EP	78 ± 3 ^a	45 ± 0 ^b	16.39 ± 1.72 ^b	152.50 ± 8.50 ^c	59 ± 2 ^c	129.5 ± 11.5 ^b	0.46 ± 0.06 ^a
Grossi EP	77 ± 2 ^a	47 ± 1 ^c	16.93 ± 0.53 ^b	106.50 ± 8.50 ^a	55 ± 1 ^b	108.5 ± 16.5 ^a	0.50 ± 0.02 ^a
Bologna	79 ± 0 ^a	32 ± 1 ^a	13.27 ± 0.40 ^a	288.00 ± 4.00 ^d	48.5 ± 1.5 ^a	98.5 ± 0.5 ^a	0.51 ± 0.05 ^a

QUALITA' DELLA GRANELLA: media ± deviazione standard (n=3).

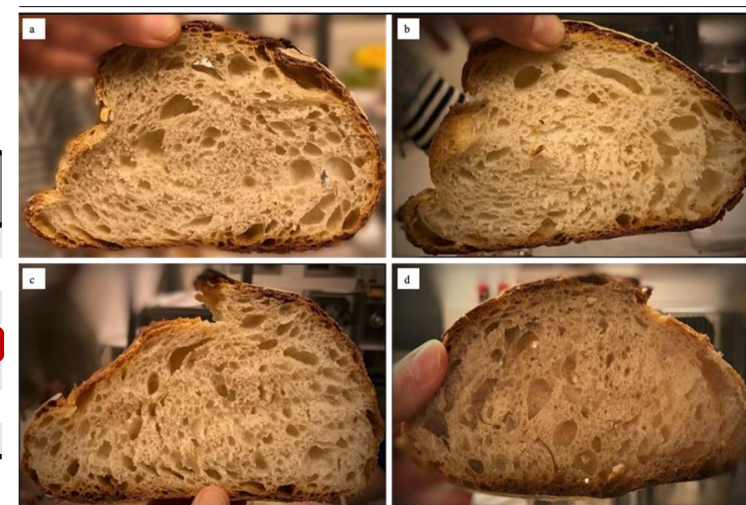
Lettere diverse indicano differenze significative tra i campioni ($\alpha \ge 0.05$).

EP, popolazione evolutiva.

ETICHETTA NUTRIZIONALE	BB	BI	BG	BBo
Energetic value (kJ)	1005.0	1058.1	1041.1	961.6
Energetic value (kcal)	240.2	252.9	248.8	229.8
Carbohydrates (g/100 g)	48.3 ± 1.2 ^a	49.7 ± 1.1 ^a	47.7 ± 1.3 ^a	46.2 ± 1.4 ^a
Total dietary fibre (g/100g)	4.55 ± 0.94	4.22 ± 0.89	4.64 ± 0.95	5.18 ± 1.03
Lipids (g/100g)	0.83 ± 0.01 ^a	1.0 ± 0.03 ^b	1.20 ± 0.03 ^c	1.22 ± 0.07 ^c
SFA (%)	31.8 ± 0.4 ^a	32.2 ± 0.1 ^a	31.7 ± 0.8 ^a	31.0 ± 0.6 ^a
Proteins (g/100g)	12.4 ± 1.3 ^a	11.3 ± 1.7 ^a	12.1 ± 1.1 ^a	11.3 ± 1.6 ^a

a) BB, pane con Bio2 EP; b) BI, pane con Icarda EP;

c) BG, pane con Grossi EP; d) BBo, pane con cv. Bologna



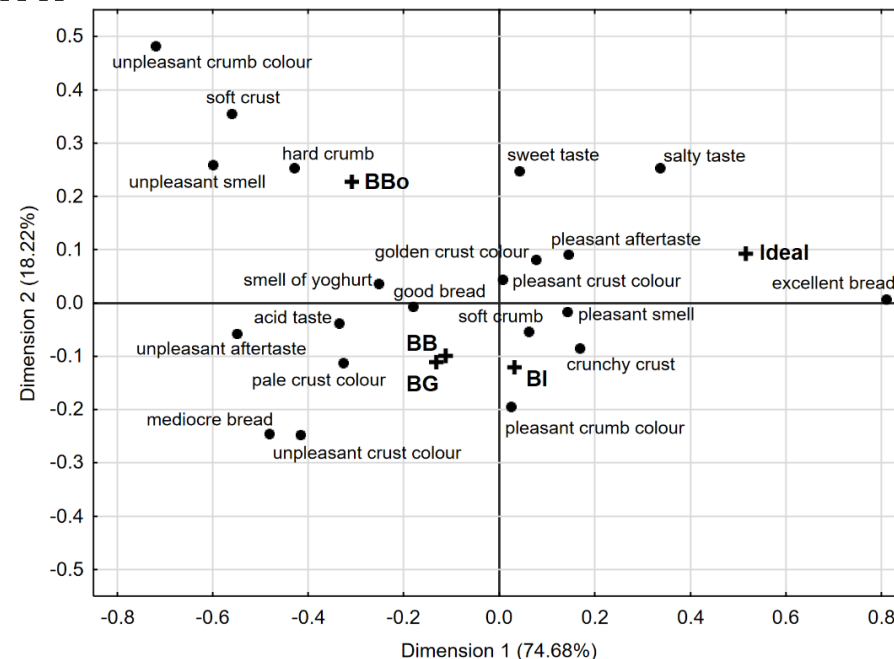


Analisi sensoriale dei pani

CATA TEST

ANALISI DELLE CORRISPONDENZE dei pani e degli attributi sensoriali usati nel test CATA. L'analisi include il pane prodotto con farina cv. Bologna Tipo 1 – Bbo; 92,9% della varianza totale spiegata)

TEST DI ACCETTABILITA' (scala 1-9)



Bread	Texture		Colour		Appearance	Smell	Taste	Overall acceptability
	Crust	Crumb	Crust	Crumb				
BI	6.95 ± 1.54 b	7.05 ± 1.36	6.81 ± 1.58	6.78 ± 1.39 ab	7.05 ± 1.14	6.51 ± 1.30	6.69 ± 1.50	7.02 ± 1.25 b
BB	6.71 ± 1.52 b	6.92 ± 1.10	6.78 ± 1.23	6.97 ± 1.19 b	7.00 ± 1.19	6.46 ± 1.24	6.42 ± 1.39	6.73 ± 1.03 ab
BG	6.85 ± 1.52 b	6.78 ± 1.29	6.88 ± 1.50	7.10 ± 1.09 b	7.15 ± 1.13	6.27 ± 1.17	6.15 ± 1.48	6.75 ± 1.23 ab
BBo	6.08 ± 1.75 a	6.41 ± 1.55	6.83 ± 1.46	6.39 ± 1.89 a	6.59 ± 1.59	6.24 ± 1.39	6.08 ± 1.66	6.36 ± 1.41 a

Media ± deviazione standard (n=59). Lettere diverse indicano differenze significative tra i campioni ($\alpha \geq 0.05$). BB, pane con Bio2 EP; BI, pane con Icarda EP; BG, pane con Grossi EP; BBo, pane con cv. Bologna.



<https://www.gobreedforbio.it/>



Per ogni agricoltore e per ogni popolazione / 2 anni (2021 e 2022)

- ✓ Campionamento in fase di trebbiatura (seme in natura)
- ✓ Campionamento dopo la lavorazione presso ditta sementiera



ANALISI CREA-DC

1. Purezza specifica
(minimo di legge per 2°R: 98%)
2. Determinazione numero semi estranei
3. Analisi della germinabilità
(minimo di legge per 2°R: 85% del seme puro)
4. Valutazione dell'impatto della lavorazione della semente di popolazione sulla composizione fenotipica della stessa

(D.Lgs. 20 del 2 febbraio 2021)

RETERURALE
NAZIONALE
20142020



reterurale.it
f t y i



media 2,4 t/ha
max 3,15 t/ha
rese più elevate delle medie aziendali
in 2 su 3 località
Rese stabili 2021-2022
No carie, ruggine, *Fusarium*, oidio
Sì *Ustilago* sp. solo 2021



Risultati breed4bio semente

La lavorazione della semente nella maggior parte delle parcelle è risultata efficace e non ha modificato la composizione fenotipica della popolazione

-> LAVORAZIONE CORRETTA;



Indicatori significativi per la qualità delle sementi di popolazioni:

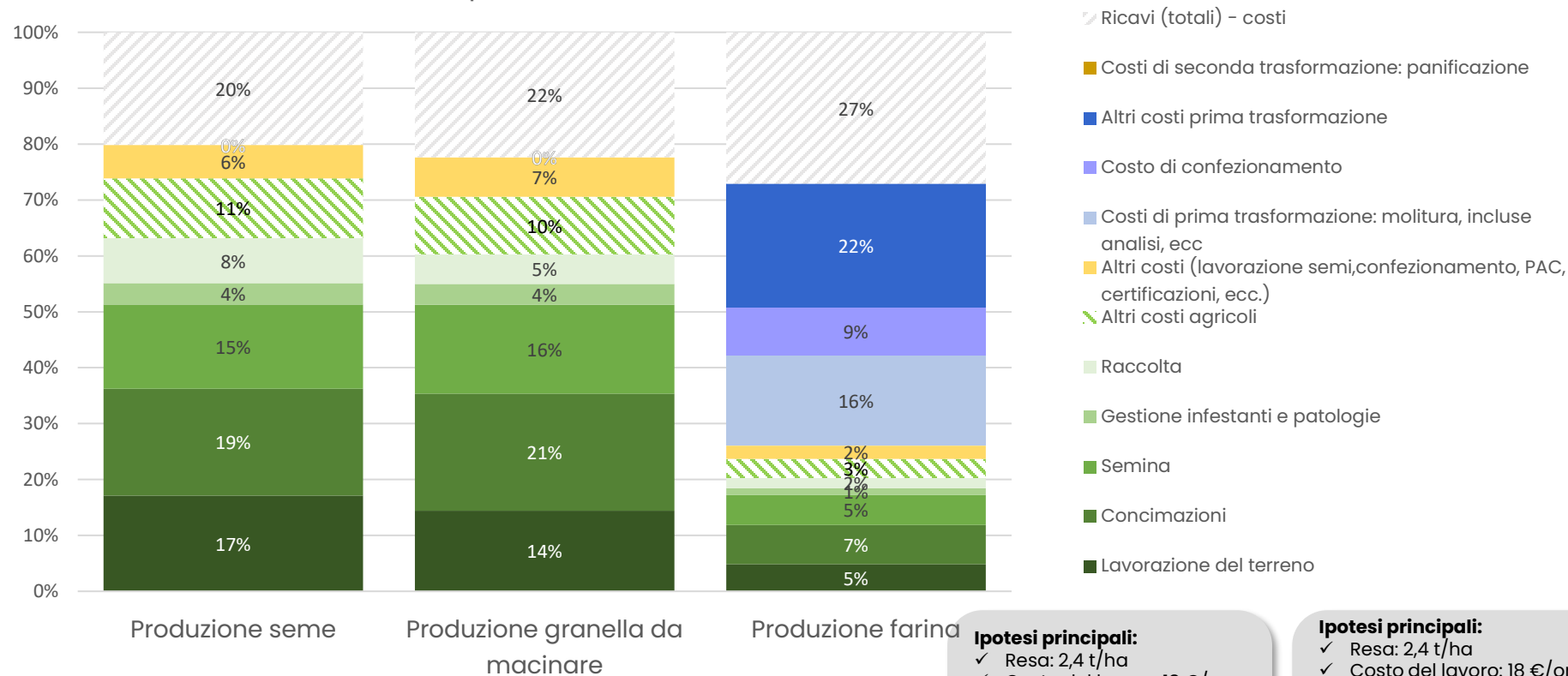
- Assenza patologie (*U. tritici*)
- Assenza di piante/semi di specie estranee (coltivate/spontanee) difficilmente eliminabili in fase di selezione meccanica quali *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, *T. turgidum var durum*

Azienda	Popolazione	Data ricezione campione laboratorio	Seme in natura	Brasica spp.	Bupleurum spp.	Claviceps purpurea	Convulvus arvensis	Fallopia convolvulus	Helminthia eschoides	Hordeum vulgare	Lolium spp.	Phalaris paradoxa	Polygonum aviculare	Ranunculus arvensis	Rumex spp.	Secale cereale	Trifolium spp.	Triticum squarrosum	Triticosecale	Triticum durum	Vicia spp.	Numero totale di semi infestanti	Numero di specie infestanti	
Az. Cà di Bartoletto	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	13/09/2021	si	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	12	0	0	0	0	0	13	0	29	4	
Az. Cà di Bartoletto	Mix tenero Toscana 1 popolazione	13/09/2021	si	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	19	0	0	0	0	0	7	0	29	4	
Az. Cà di Bartoletto	Furat tenero Floriddia popolazione	13/09/2021	si	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1	0	0	0	3	3	0	13	5	
Az. Terrasanta	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	13/09/2021	si	0	0	2	8	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	22	5	
Az. Terrasanta	Mix tenero Toscana 1 popolazione	13/09/2021	si	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	2	
Az. Terrasanta	Furat tenero Floriddia popolazione	13/09/2021	si	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	2	
Az. Marzocchi	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	13/09/2021	si	0	27	0	7	0	0	3	10	0	0	0	47	0	75	0	0	0	12	181	7	
Az. Marzocchi	Mix tenero Toscana 1 popolazione	13/09/2021	si	10	3	0	0	0	42	10	50	33	0	0	25	4	140	0	3	5	6	331	12	
Az. Marzocchi	Furat tenero Floriddia popolazione	13/09/2021	si	10	12	0	12	0	8	2	2	2	3	0	13	0	0	15	0	0	2	81	11	
Az. Cà di Bartoletto	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	9	2	
Az. Cà di Bartoletto	Mix tenero Toscana 1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Az. Cà di Bartoletto	Furat tenero Floriddia popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Az. Terrasanta	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	2	
Az. Terrasanta	Mix tenero Toscana 1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Az. Terrasanta	Furat tenero Floriddia popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Az. Terrasanta	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Az. Marzocchi	Mix tenero Toscana PA1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2
Az. Marzocchi	Mix tenero Toscana 1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	6	4	
Az. Marzocchi	Furat tenero Floriddia popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Az. Marzocchi	Mix tenero Toscana 1 popolazione	11/10/2021	no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Fattori critici di successo

Esempi di simulazione sulle filiere, dati in % sul totale ricavi



Ipotesi principali:

- ✓ Resa: 2,4 t/ha
- ✓ Costo del lavoro: 18 €/ora
- ✓ Costo carburante: 1,1 e/l
- ✓ Prezzo acquisto semi: 1,4 €/kg
- ✓ Prezzo vendita granella: 750 €/t

Ipotesi principali:

- ✓ Resa: 2,4 t/ha
- ✓ Costo del lavoro: 18 €/ora
- ✓ Costo carburante: 1,1 e/l
- ✓ Prezzo acquisto semi: 1,4 €/kg
- ✓ Prezzo molitura: 0,29 €/kg
- ✓ Prezzo vendita farina medio ponderato: 2,93 €/kg



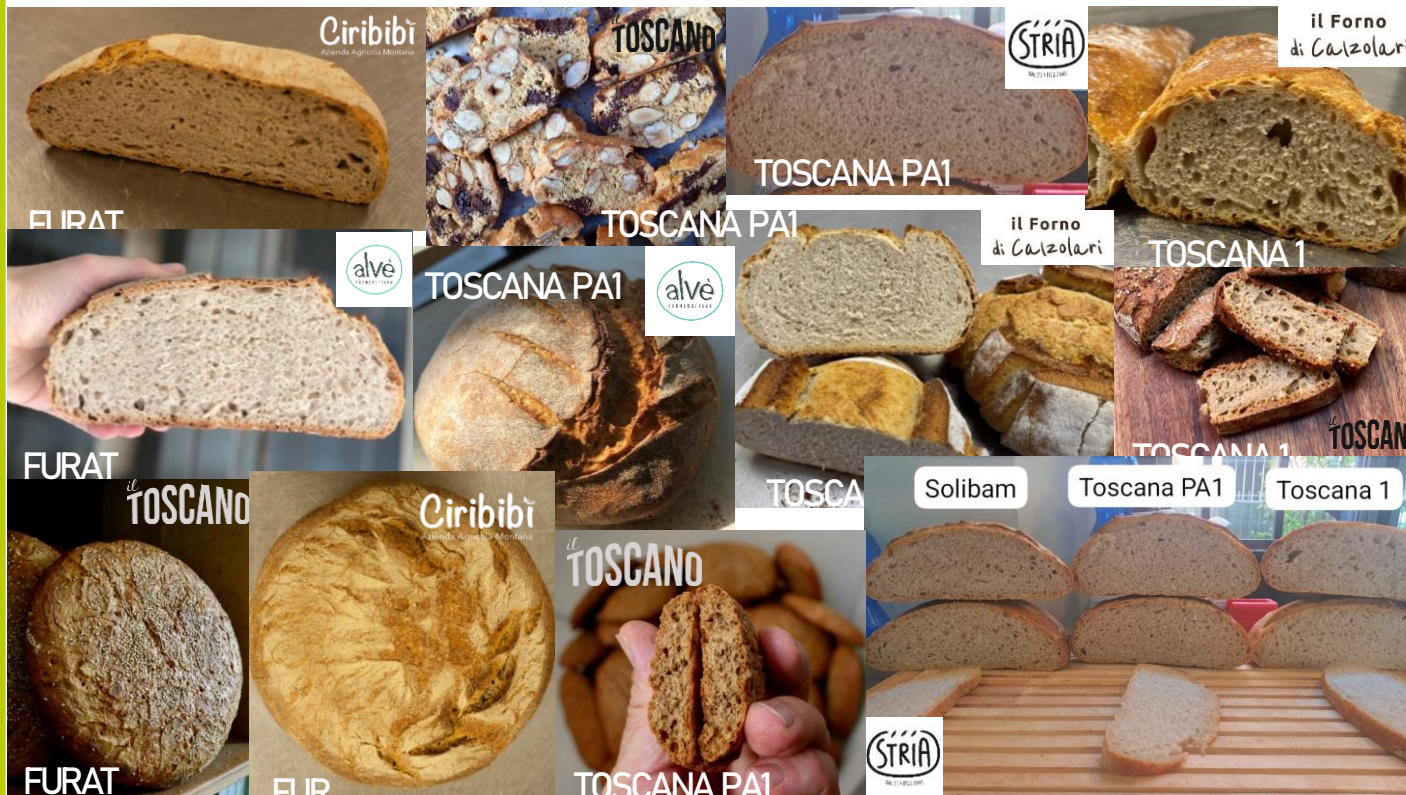


Considerazioni finali

- ❖ La biodiversità per definizione genera minore standardizzazione e una relativa maggiore complessità
- ❖ Si passa dalla pura ricerca di automazione, semplificazione, allo sviluppo di flessibilità e nuova professionalità lungo tutta la filiera
- ❖ Non si persegue solo la razionalizzazione dei costi, ma un equilibrio tra efficienza e produzione di valore per tutti gli stakeholder
- ❖ Questo impatta sulle relazioni verticali, che evolvono da conflittuali a collaborative (biodiversità umana, la motivazione, la flessibilità, lo sviluppo di know-how...): gli operatori della prima e seconda trasformazione interagiscono positivamente tra di loro e con la fase agricola, per l'attenuazione degli elementi di volatilità e incertezza e la valorizzazione dei benefici interni ed esterni alla filiera (esternalità)



Biodiversità dei prodotti



DEPLIANT POPOLAZIONI
2022: uno strumento
unico e prezioso per
orientarsi nel mondo
delle popolazioni:

<https://www.gobreedforbio.it/wp-content/uploads/2022/09/arcoiris-depliant2022mail.pdf>



Grazie per l'attenzione

s.folloni@openfields.it



Bismantova Az. Agr. (Castelnovo Ne' Monti, RE)

Le Piagne Soc. Agr. (Vogno di Toano, RE)

Az. Agr. Grossi (Lesignano De Bagni, PR)

Angus Az. Agr. (Bedonia, PR)

Az. Agr. Elena di Cunial (Traversetolo, PR)

Az. Cà di Bartoletto (Loiano, BO)

Az. Agr. Terrasanta (Castelnovo Ne' Monti, RE)

Az. Agr. Le Velle di Marzocchi Arianna (Novafeltria, RN)

