



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

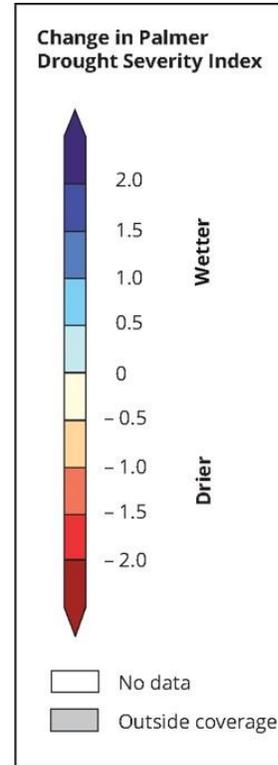
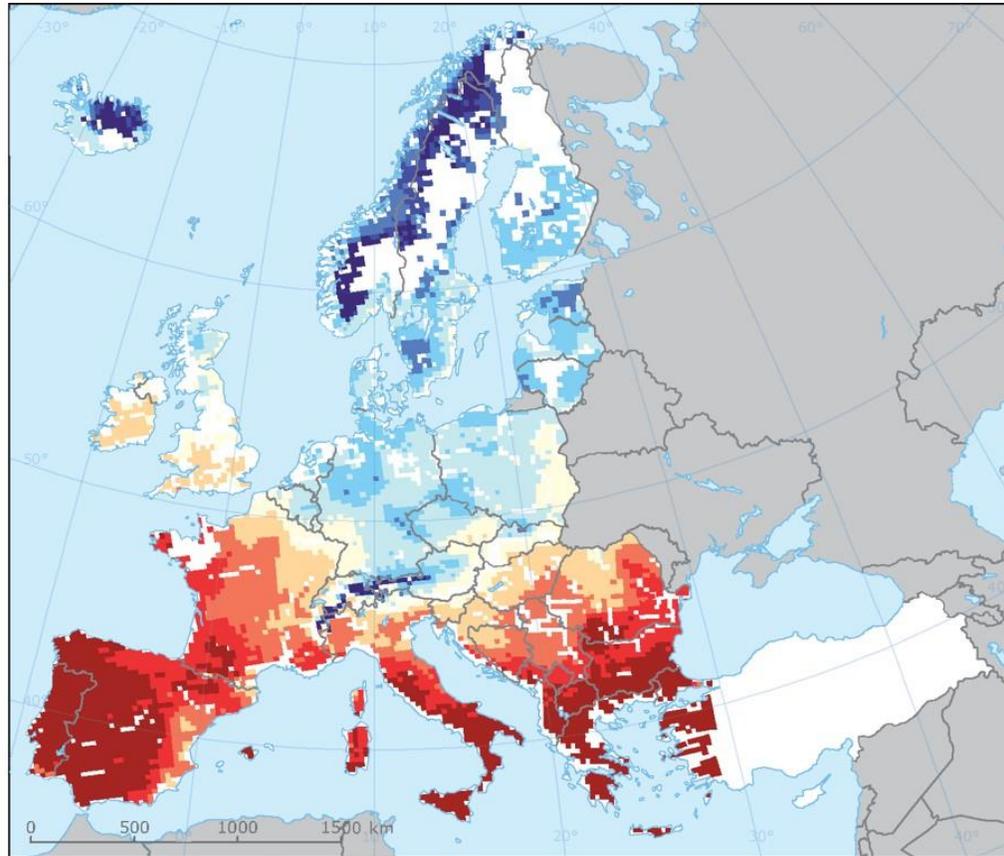
**L'uso efficiente dell'acqua in agricoltura -
6 Settembre 2023**

Colture e varietà a confronto per l'uso efficiente dell'acqua

Dott.ssa Sara Bosi

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari
Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

LE SFIDE DA AFFRONTARE:

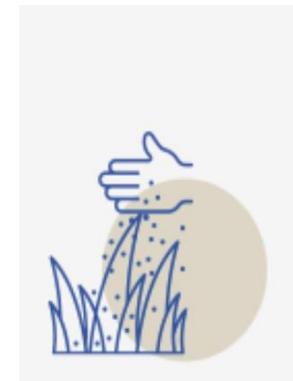


Palmer Drought severity index. Changes are presented as mean multi-model change between 1961-1990 and 2021-2050 using 12 Regional Climate Models (RCMs); with red indicating drier and blue indicating wetter conditions.

Source of images and data: <https://www.eea.europa.eu>

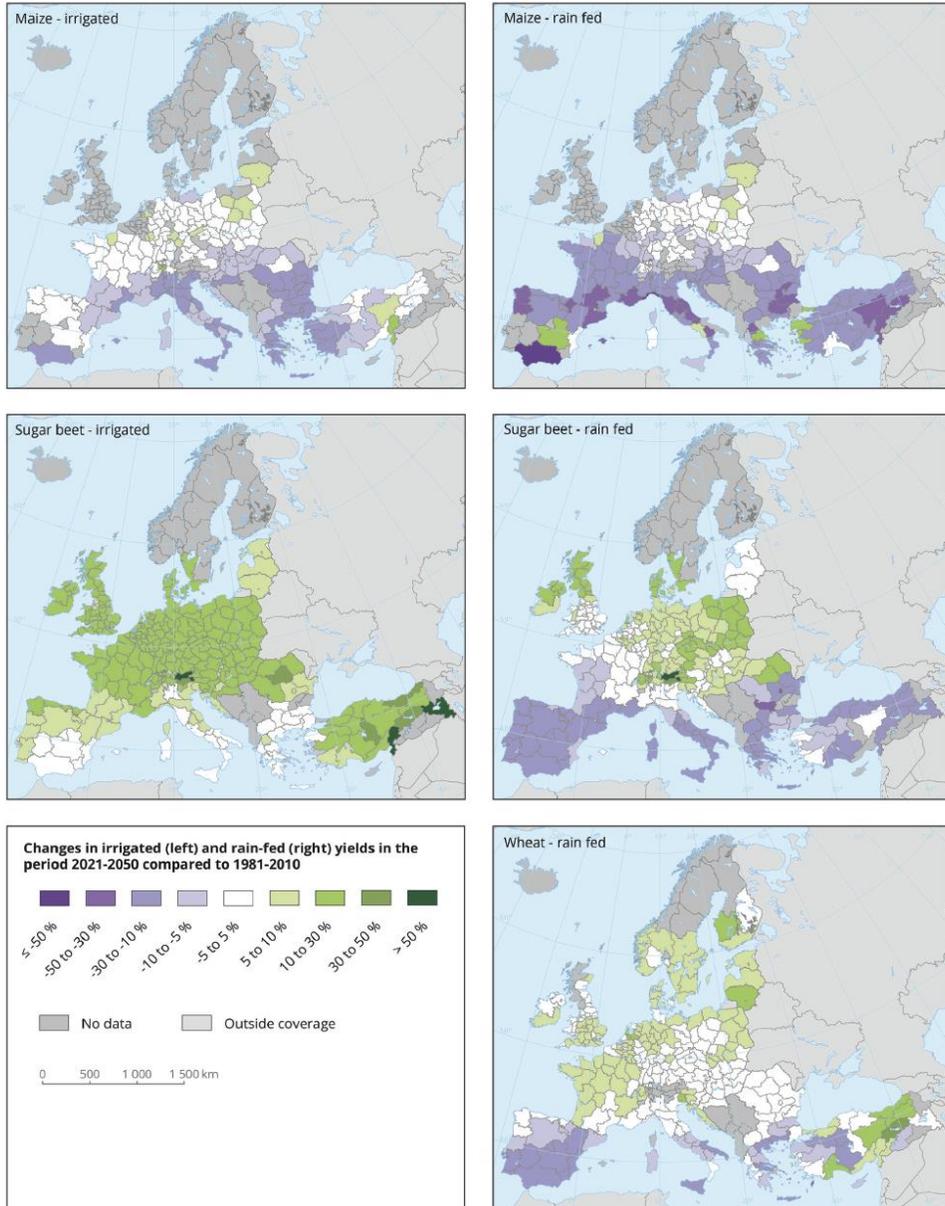


- Ridurre del 50% l'uso dei pesticidi chimici più pericolosi entro il 2030;

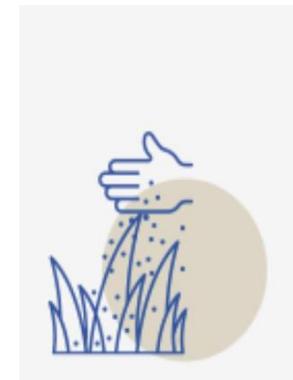


- Ridurre almeno del 50% le perdite di nutrienti;
- Ridurre almeno del 20% l'uso dei fertilizzanti entro il 2030.

LE SFIDE DA AFFRONTARE



- Ridurre del 50% l'uso dei pesticidi chimici più pericolosi entro il 2030;

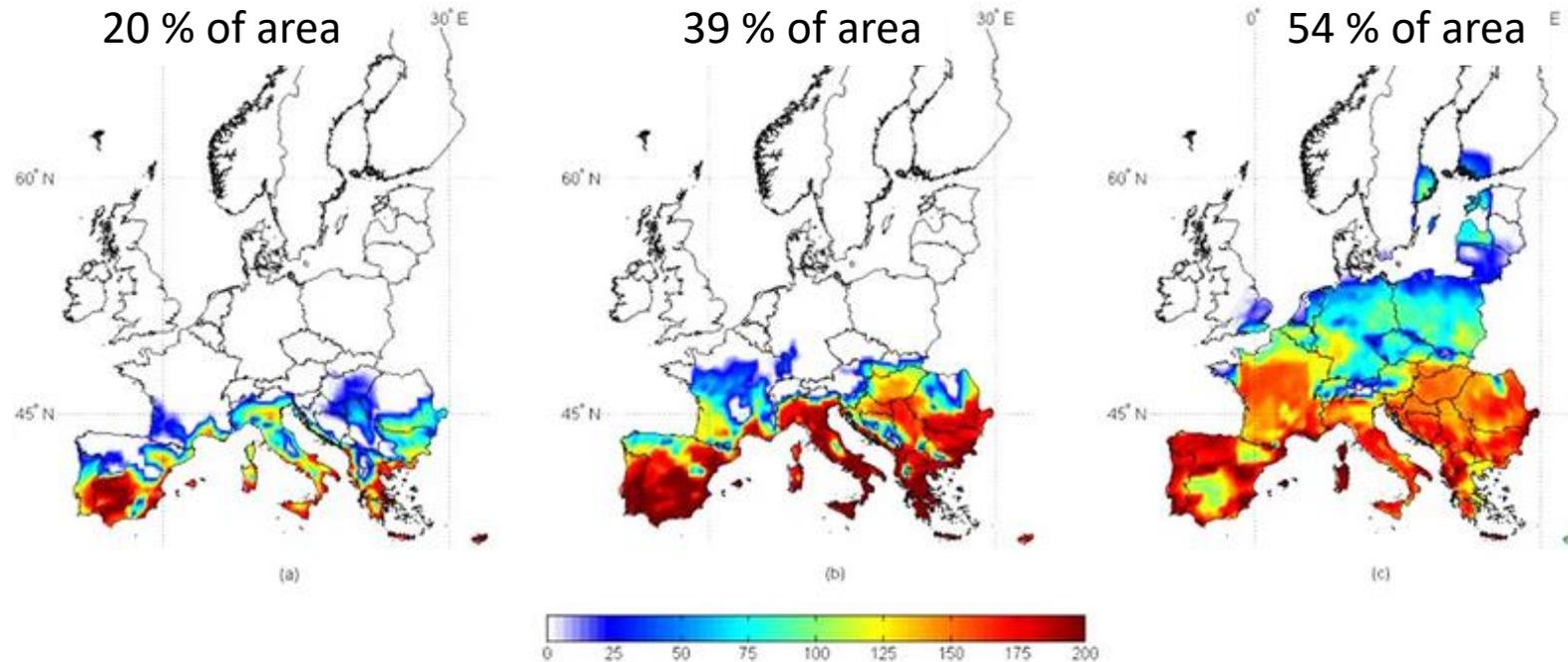


- Ridurre almeno del 50% le perdite di nutrienti;
- Ridurre almeno del 20% l'uso dei fertilizzanti entro il 2030.

LE SFIDE DA AFFRONTARE: GREEN DEAL & CAMBIAMENTO CLIMATICO

AFI > 95% → 5 ppb (Reg EU 574/2011)

From: Aflatoxin B₁ contamination in maize in Europe increases due to climate change



Risk maps for aflatoxin contamination in maize at harvest in 3 different climate scenarios, present, +2 °C, +5 °C.

Mean daily data used as input result from 100-year run of the predictive model AFLA-maize in 2254 geo-referenced points throughout Europe, in the 3 scenarios. The scale 0-200 refers to the aflatoxin risk index (AFI), output from the predictive model; increasing the (present (a), +2°C (b), +5°C (c)) number, the risk of contamination increases. Maps generated using Mathworks, Matlab. Computer Program, 2012 <http://it.mathworks.com/>.

**Come possiamo
adattare lo sviluppo
fenologico ai nuovi
scenari climatici?**

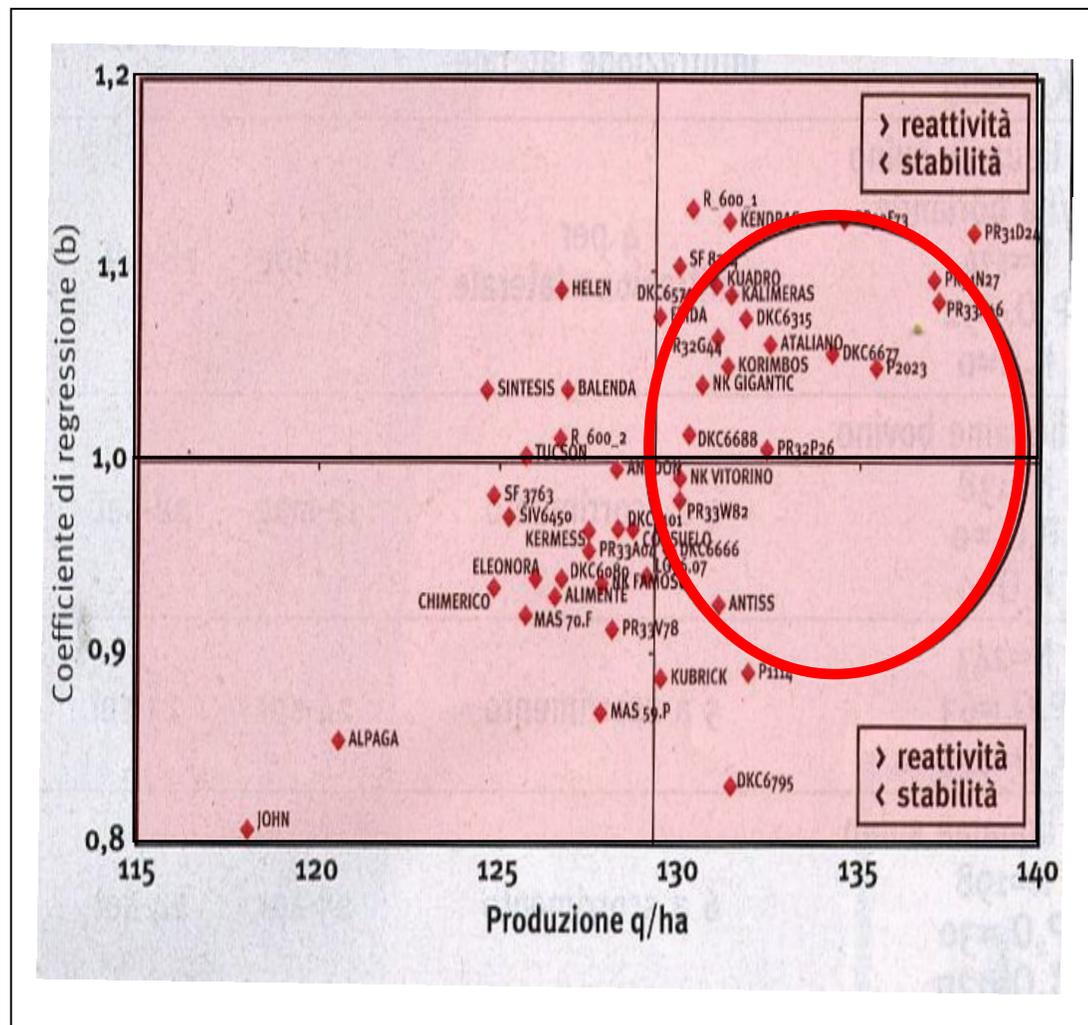
- 1) Scelta del genotipo/
delle varietà
- 2) Colture più resilienti
- 3) Tecniche agrono-
miche differenti

STRATEGIE DI RESILIENZA ATTRAVERSO LA DIVERSIFICAZIONE DELLE COLTURE

Scelta del genotipo

STABILITA' E AFFIDABILITA' PRODUTTIVA DELL'IBRIDO:

Studi condotti nel lungo periodo in diverse località forniscono un'indicazione circa le performance produttive, le caratteristiche agronomiche e l'adattamento alle condizioni di coltivazione.



Gli strip-test trials condotti dalle ditte sementiere permettono di calcolare il coefficiente di regressione b che mette in relazione i valori produttivi di ciascuna varietà con le condizioni ambientali e agronomiche.

-Ibridi con $b > 1$ hanno performance poco stabili: aumentano all'aumentare della fertilità e degli input agronomici e diminuiscono in condizioni di stress.

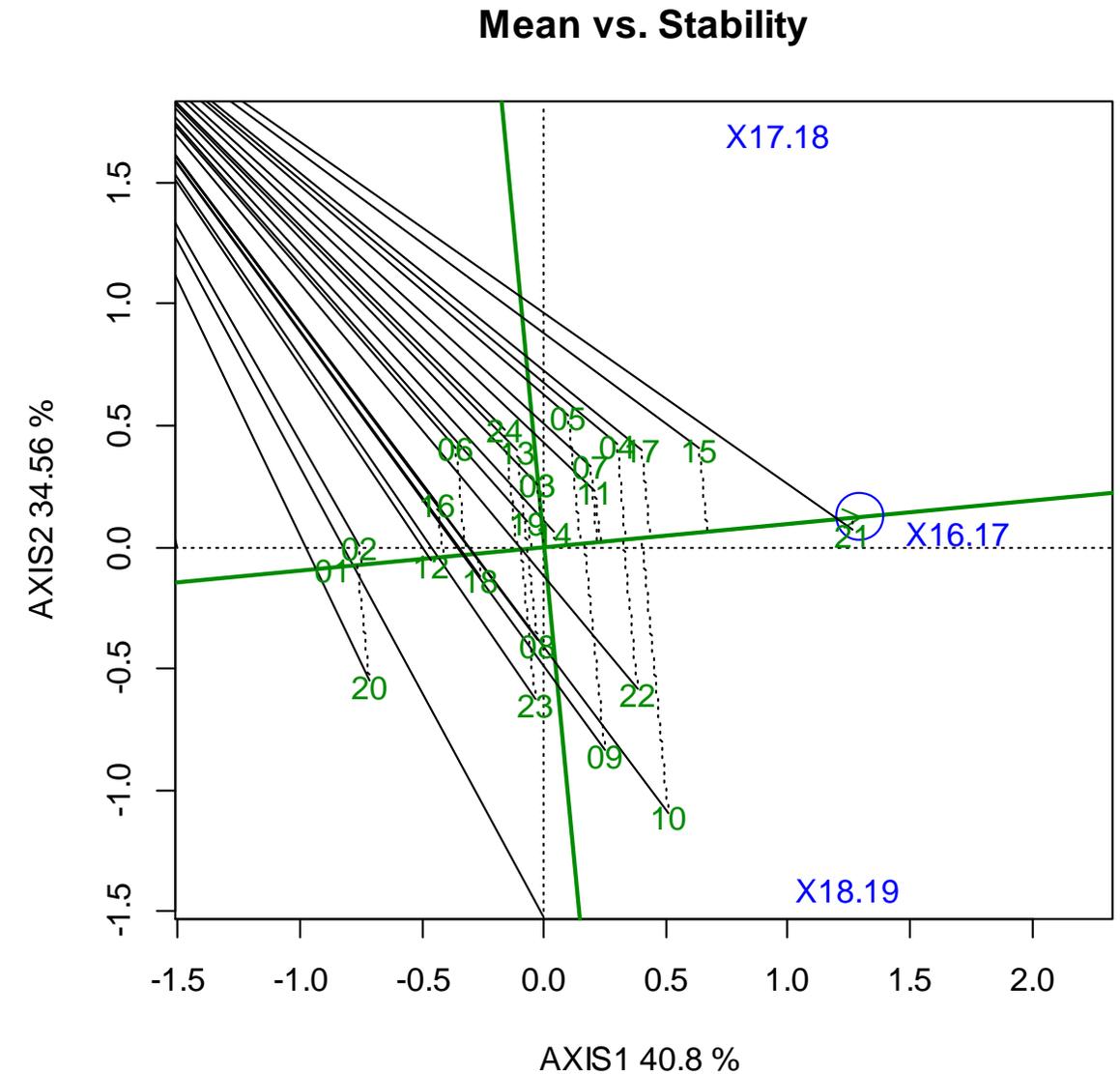
-Ibridi con $b < 1$ sono invece poco reattivi ovvero mantengono costante la produzione indipendentemente da ambiente e input agronomici.

Ibridi con $b \sim 1$: giusto compromesso tra stabilità e reazione ambientale.

STRATEGIE DI RESILIENZA ATTRAVERSO LA DIVERSIFICAZIONE DELLE COLTURE

Scelta del genotipo

	Resa t/ha 16/17	Resa t/ha 17/18	Resa t/ha 18/19	Resa t/ha media 3 anni
9. Bolero	3,71	2,12	5,19	3,68
10. Bologna	4,73	1,53	5,10	3,79
15. Gentil bianco	4,35	3,77	3,88	4,00
17. Guà113	3,73	3,82	3,94	3,83
21. Piave	4,47	4,19	5,77	4,81
22. Rebelde	3,52	2,74	5,40	3,89

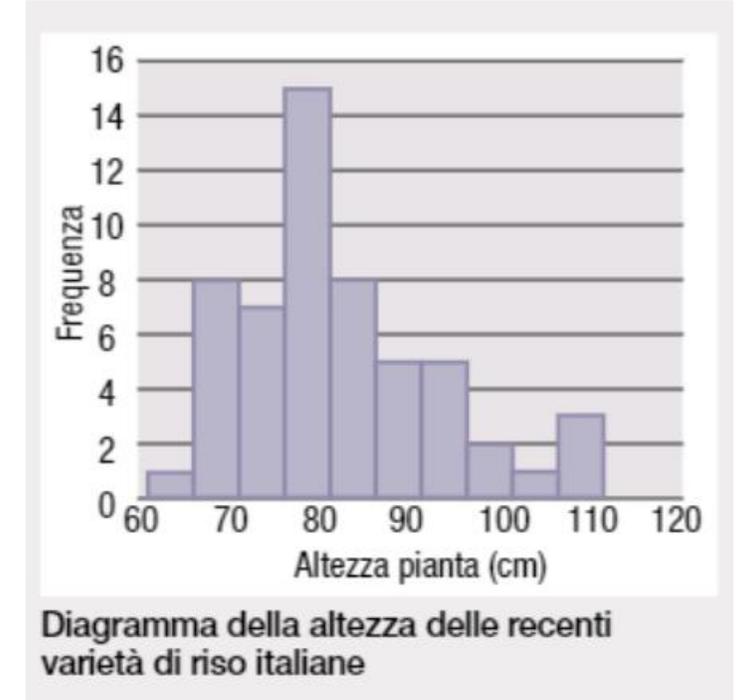
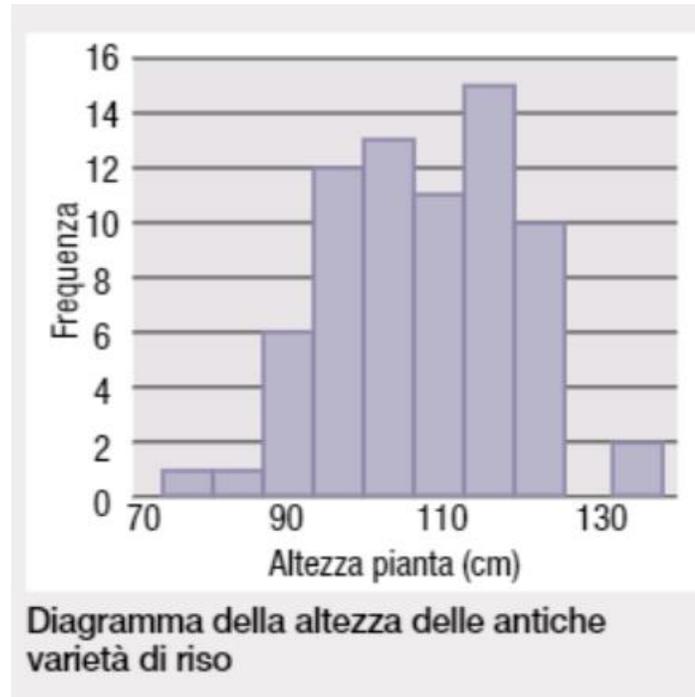


STRATEGIE DI RESILIENZA ATTRAVERSO LA DIVERSIFICAZIONE DELLE COLTURE

Scelta del genotipo

Per 3 a.a.: semina e studio di una collezione di genotipi di riso (72 genotipi) → decine di linee selezionate perché caratterizzate da una spiccata **resistenza alla siccità (nel 2022- enormi problemi in zone storicamente vocate alla risicoltura)**

Anni '60: Green Revolution → **gene sd1** per la riduzione dell'altezza della pianta



Dagli studi eseguiti è emerso che molte delle **moderne varietà a taglia bassa** presentano un **apparato radicale poco sviluppato** rispetto alle varietà antiche, risultando generalmente anche meno rustiche e fornendo elevate produzioni solo a fronte di un cospicuo apporto di input agronomici → il 25-35 % del sistema radicale non supera i primi 5 cm di profondità e circa il 60-65% non supera i primi 10 cm di terreno.

STRATEGIE DI RESILIENZA ATTRAVERSO LA DIVERSIFICAZIONE DELLE COLTURE

Scelta del genotipo

La varietà **Prometeo** - inclusa nel Registro Nazionale delle Varietà Vegetali nel **1990** - fu sviluppata incrociando la varietà Ardizzone (1925) con la varietà Raffaello (1963, dall'incrocio fra il Carnaroli e Balilla) → ottimi risultati produttivi, ma mai estesa su larga scala



PRM81: Linea estratta dalla varietà Prometeo, che si caratterizzava per un **accentuato sviluppo dell'apparato radicale**.

MIGLIORE RESISTENZA ALLO STRESS IDRICO

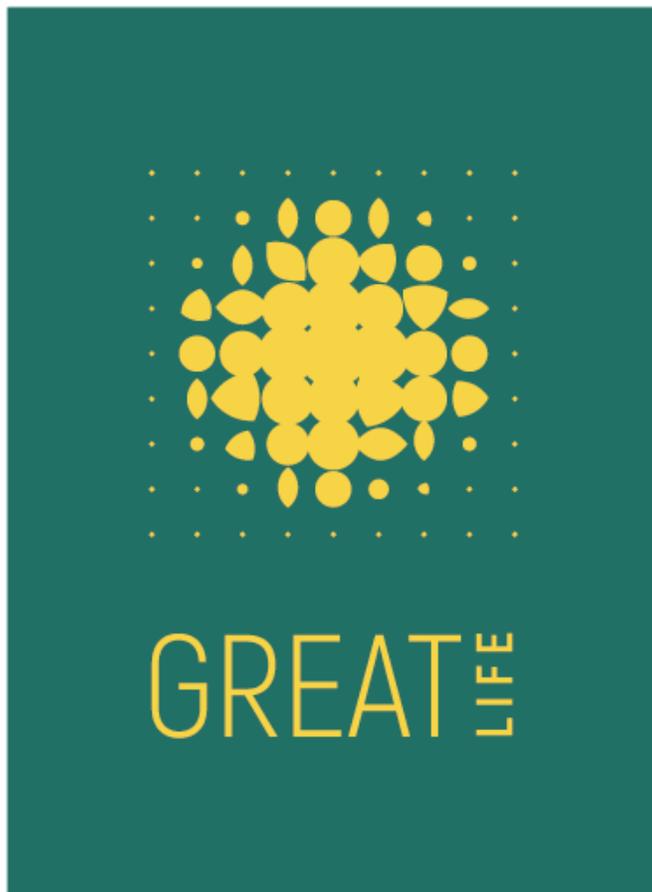
<https://www.risoitaliano.eu/49194-2/>

Risultati della prova di confronto varietale al CRR (Mortara)

Tabella 2

Nr	Varietà in prova	Produzione media (Q.li/ha)	Deviazione standard
1	Selenio	68,18	6,31
2	Centauro	62,12	3,82
3	Prometeo	84,87	4,71
4	Linea PRM81	87,68	5,02

IL PROGETTO

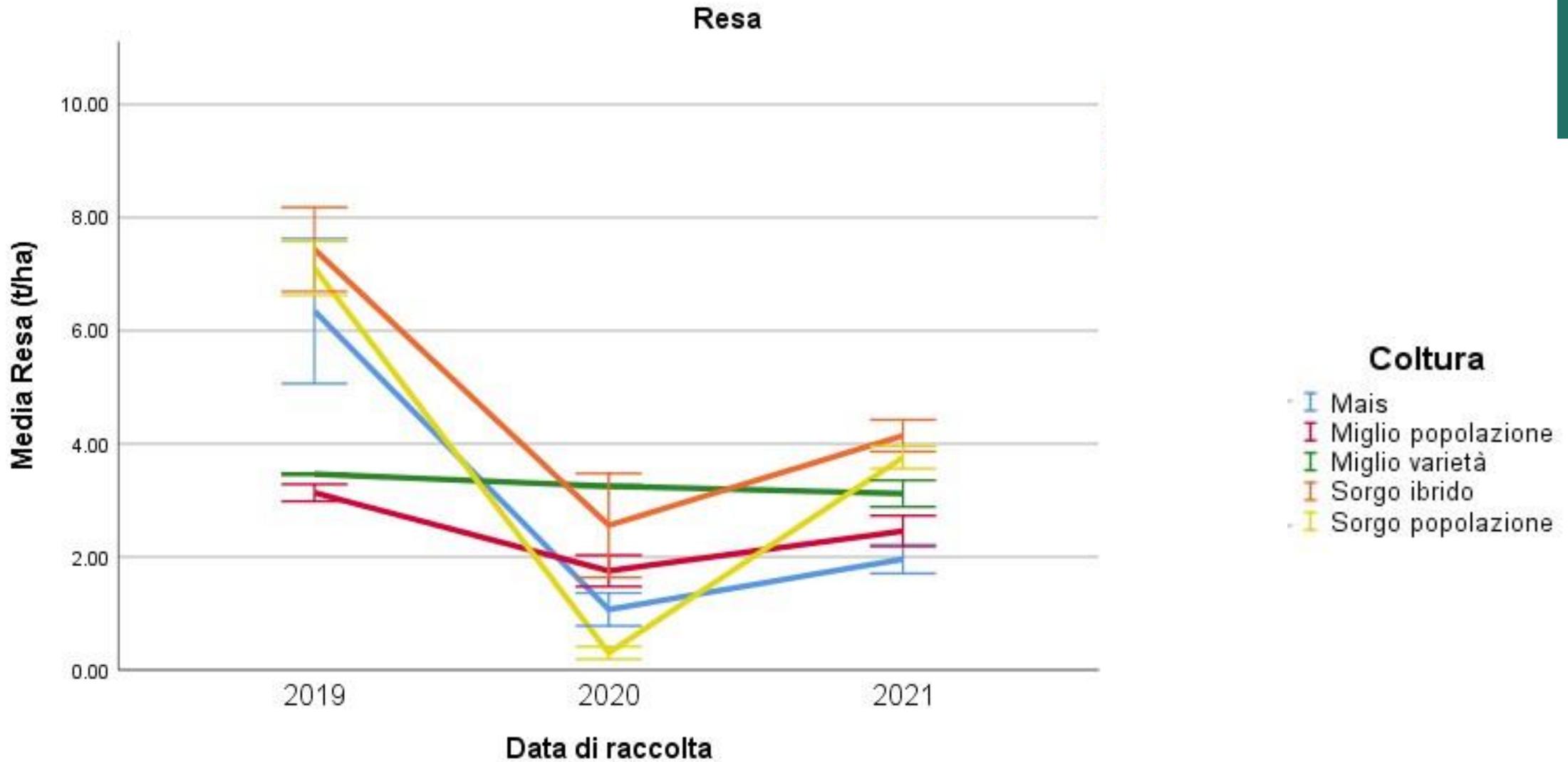


<https://great-life.eu/>
Growing REsilience AgricolTure

IL PROGETTO GREAT LIFE



GREAT LIFE



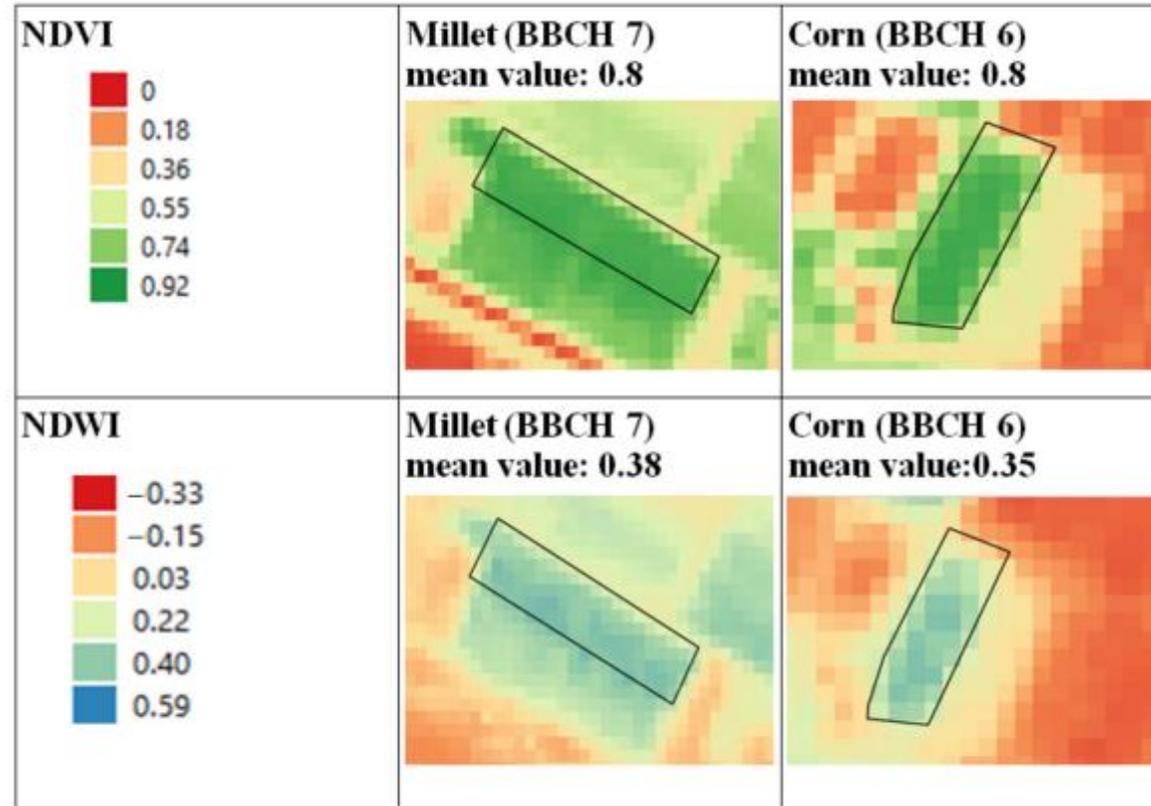
(*ibrido mais: classe FAO 300)

IL PROGETTO GREAT LIFE



GREAT LIFE

2019	05 Luglio
Miglio non irrigato NDWI	0.38 (BBCH 7)
Mais Irrigato NDWI	0.35 (BBCH 6)
Miglio Non Irrigato NDVI	0.80 (BBCH 7)
Mais Irrigato NDVI	0.80 (BBCH 6)
2020	22 Luglio
Miglio non irrigato NDWI	0.37 (BBCH 8)
Mais Irrigato NDWI	0.36 (BBCH 6)
Miglio Non Irrigato NDVI	0.77 (BBCH 8)
Mais Irrigato NDVI	0.75 (BBCH 6)
2021	12 Luglio
Miglio non irrigato NDWI	0.34 (BBCH 6)
Mais Irrigato NDWI	0.20 (BBCH 6)
Miglio Non Irrigato NDVI	0.77 (BBCH 6)
Mais Irrigato NDVI	0.62 (BBCH 6)



(Ventura et al., 2022)

IL PROGETTO PSR «CERTI»



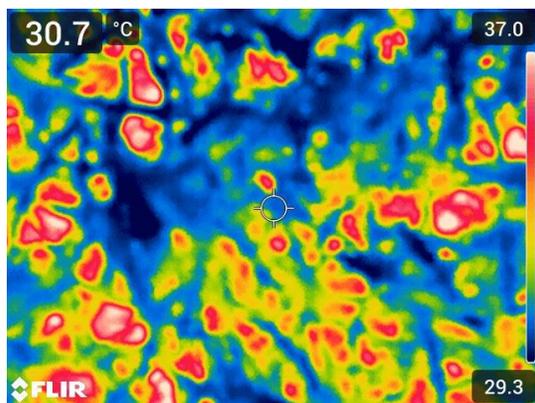
UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



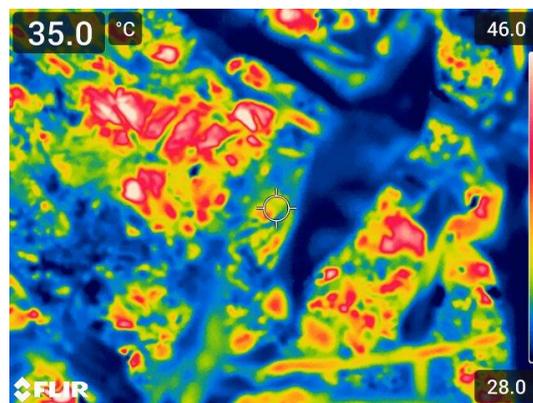
Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

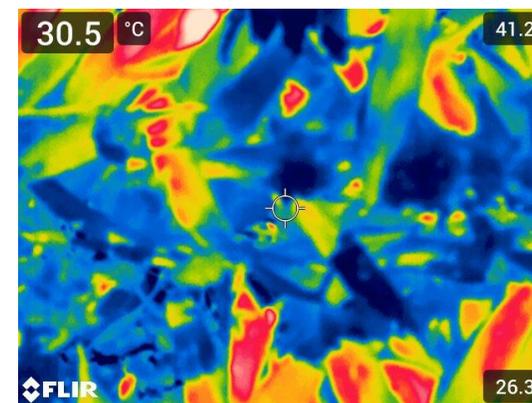
MIGLIO



MAIS



SORGO



IL PROGETTO GREAT LIFE

GREAT LIFE food

THE GREAT LIFE PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM THE LIFE PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION

Controllato e certificato da Bioagricert
Organismo di controllo autorizzato dal MIPAAF IT-810-007
Operatore controllato NA-361W
IT-810-007
Agricoltura UE/Non UE

FROLLINI BIOLOGICI AL SORGO E MIGLIO CON GOCCE DI CIOCCOLATO

alce nero

RICCO DI RAME
BIOLOGICO ORGANICO
SORGO E MIGLIO ITALIANI
FONTE DI FIBRE
FONTE DI FOSFORO E MAGNESIO

FROLLINI SORGO E MIGLIO
CON GOCCE DI CIOCCOLATO

Dichiarazione nutrizionale:
valori medi per 100 g % VNR*

Energia	kJ 2092 / 498 kcal	
Grassi	22 g	
di cui: acidi grassi saturi	3,9 g	
Carboidrati	66 g	
di cui: zuccheri	27 g	
Fibre	3,0 g	
Proteine	7,0 g	
Sale	0,45 g	
Fosforo	146 mg	21 %
Magnesio	66,5 mg	18 %
Rame	0,393 mg	39 %

28g e
Contiene 4 frollini

alce nero

Ingredienti: farina di sorgo* (22%), farina di frumento* (gocce di cioccolato*) (15%), fecolone di carota*, massa di cacao*, burro di cacao*, emulsionante-lectina di girasole*, zucchero di canna*, olio di semi di girasole*, farina di miglio* (11%), panna di nocciolate* estratta di malto d'orzo*, agenti lievitanti (carbonati di ammonio, carbonati di sodio), sale, estratto naturale di oliva. *Biologico. Contiene glutine. Può contenere altri cereali contenenti glutine, latte, uova, frutta a guscio e soia.

Confezionato nello stabilimento di Gandola Biscotti S.p.A
via Lavoro e Industria, 1841 - 25030 Rodiano (BS) - Italia
Da consumarsi preferibilmente entro il: vedi confezione interna
Conservare in luogo fresco e asciutto

Alce Nero S.p.A. Via H. Ford Z/A,
Castel S. Pietro T. (BO), 40024 - Italia
info@alcenero.it www.alcenero.com

RICETTA **ASTICA**
VERIFICA CON LE DIMENSIONI
DEL TUO CUPONE

GREAT LIFE
agricolo creativo

SPERIMENTA
CULTURE RESILIENTI
PER RIDURRE
L'IMPATTO DEL
CAMBIAMENTO
CLIMATICO SULLE
ATTIVITÀ AGRICOLE
DELLA VALLE DEL PO
E DELL'ITALIA.

GREAT LIFE EU
FR. NESTLÉ Conesbury

Ricette per una GREAT LIFE



STRATEGIE DI RESILIENZA ATTRAVERSO LA DIVERSIFICAZIONE DELLE COLTURE

Tecniche agronomiche differenti

Un'altra tecnica per risparmiare acqua nelle fasi iniziali (e per il diserbo): Semina su *cover crops* devitalizzate

Negli ultimi anni, in varie parti del mondo, sono iniziate numerose sperimentazioni per poter seminare in condizioni di no-tillage, grazie all'utilizzo di *cover crops* e alla loro devitalizzazione meccanica attraverso macchine specifiche.



STRATEGIE DI RESILIENZA ATTRAVERSO LA DIVERSIFICAZIONE DELLE COLTURE

Tecniche agronomiche differenti

La quota di **acqua disponibile** nel **suolo** è decisiva per la crescita vegetale, in particolare in condizioni non irrigate e in concomitanza ad eventi siccitosi

- La **sostanza organica** incrementa la capacità di acqua disponibile. Ogni 1% di SO, si incrementa di circa il 10% l'acqua disponibile di un suolo;
- La **struttura del terreno** determina il livello di acqua disponibile → con scarsa struttura, i pori capaci di trattenere l'acqua sono meno numerosi di quelli posseduti da un terreno con buona struttura
- La **struttura del terreno** influenza anche la **profondità delle radici** e l'assorbimento degli **elementi nutritivi**

- Minimizzare la compattazione
- Aumentare la sostanza organica
- Ridurre l'evapotraspirazione lasciando i residui colturali sul suolo;
- Effettuare lavorazioni minime;
- Evitare di mescolare gli strati inferiori del suolo con la superficie

Confrontiamo due suoli con differenti proprietà interne (A e B), in due diversi ambienti climatici, su cui pratichiamo una coltura capace di estrarre l'acqua sino alla profondità di 150 cm. Il suolo A, tuttavia, presenta a 75 cm una barriera all'approfondimento radicale.

Quantità	Suolo A	Suolo B
profondità radicale (cm)	75	150
frazione di acqua disponibile	x 0,10	0,15
quantità di acqua disponibile (cm)	= 7,5	22,5
deficit di evapotraspirazione (cm/giorno)	: 0,40	0,10
giorni necessari perché si manifesti il deficit idrico	= 19	225

Sara Bosi

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari
Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

Sara.bosi@unibo.it