

## Il germoplasma risicolo conservato a Vercelli e la sua valorizzazione



Patrizia Vaccino

CREA - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali

Il CREA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'economia agraria) è un organismo di ricerca nazionale che opera sotto la supervisione del Masaf.

Ha competenza scientifica nel settore agricolo, ittico, forestale, nutrizionale e socioeconomico



ZOOTECNIA E ACQUACOLTURA



FORESTE E LEGNO



CEREALECOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI



GENOMICA E BIOINFORMATICA



AGRICOLTURA E AMBIENTE



DIFESA E CERTIFICAZIONE



VITICOLTURA ED ENOLOGIA



ORTICOLTURA E FLOROVIVAISMO



OLIVICOLTURA, FRUTTICOLTURA E  
AGRUMICOLTURA



INGEGNERIA E TRASFORMAZIONI  
AGROALIMENTARI



ALIMENTI E NUTRIZIONE



POLITICHE E BIOECONOMIA

Centri di filiera

Centri trasversali

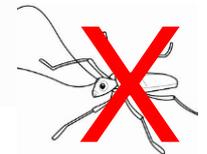
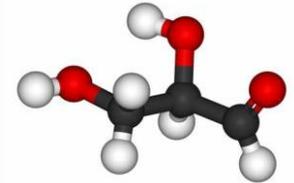




708 accessioni

- 697 *Oryza sativa ssp japonica*
- 3 *O. sativa ssp indica*
- 3 *O. rufipogon*
- 5 *O. glaberrima*

## FONTE PREZIOSA DI VARIABILITÀ GENETICA





## Caratteri agronomici-fisiologici

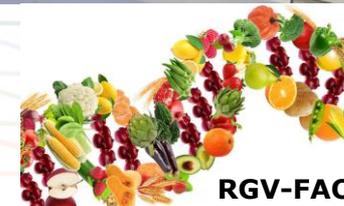
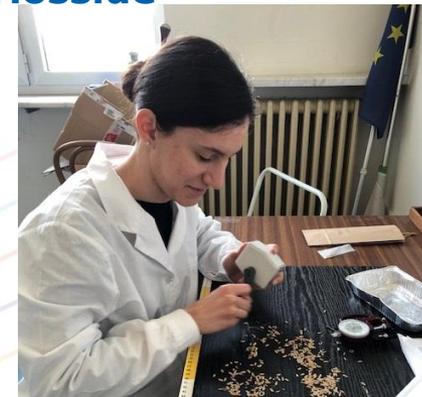
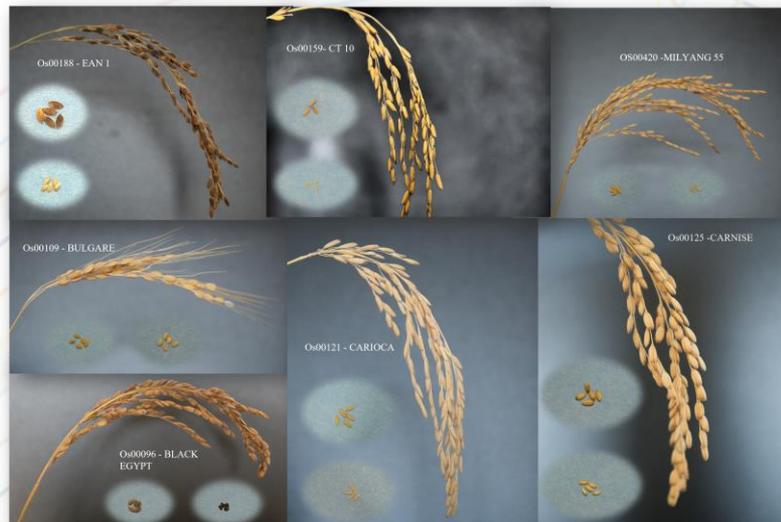
- Data di spigatura
- Data di fioritura
- Altezza della pianta
- Intensità di allettamento
- Suscettibilità patogeni fungini
- ...

## Caratteri morfologici

- Colore nodi
- Colore internodi
- Colore guaina
- Colore foglia
- Tipo pannocchia
- Portamento pannocchia
- ....
- Villosità
- ....

## Caratteri della cariosside

- Colore
- Perlatura
- Dimensione
- Peso 1000 semi



LE BANCHE DEL GERMOPLASMA **NON** DEVONO ESSERE **SEMPLICI**  
**DEPOSITI DI SEMI**

IL **POTENZIALE GENETICO** DEVE ESSERE **SBLOCCATO** E  
**ATTIVAMENTE IMPIEGATO** PER IL **MIGLIORAMENTO GENETICO**



## OBIETTIVI MIGLIORAMENTO GENETICO



-  - Aumentare la resistenza/tolleranza a patogeni, parassiti e insetti – stress biotici
-  - Aumentare la tolleranza a stress ambientali (es. stress idrico, salinità) – stress abiotici
-  - Migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse
-  - Migliorare qualità nutrizionale
-  - Identificare e sfruttare interazioni positive con microrganismi
-  - Modificare architettura pianta

**Scelta dei parentali**



**Incrocio**

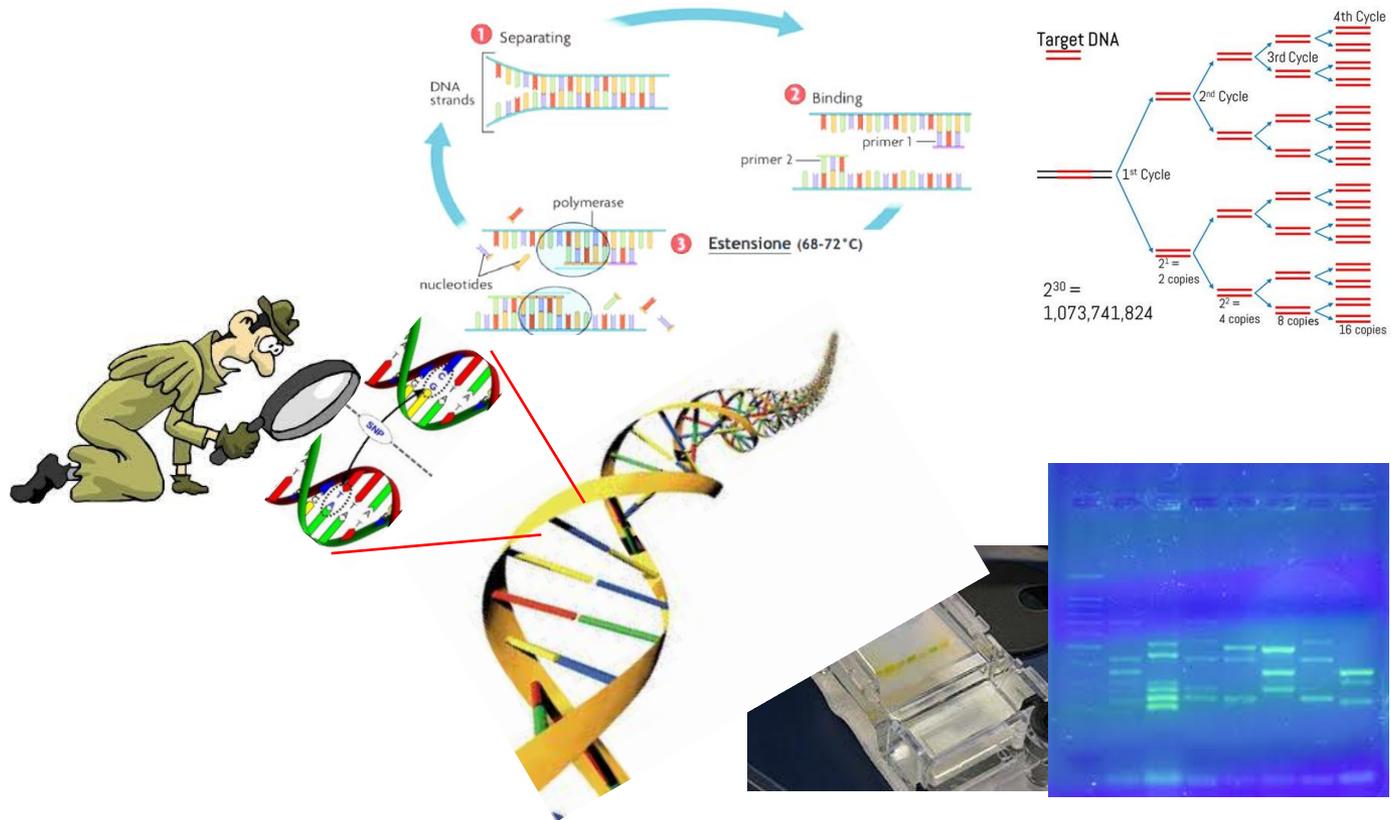


**8-10  
anni**

**Selezione  
fenotipica  
sulla  
progenie**

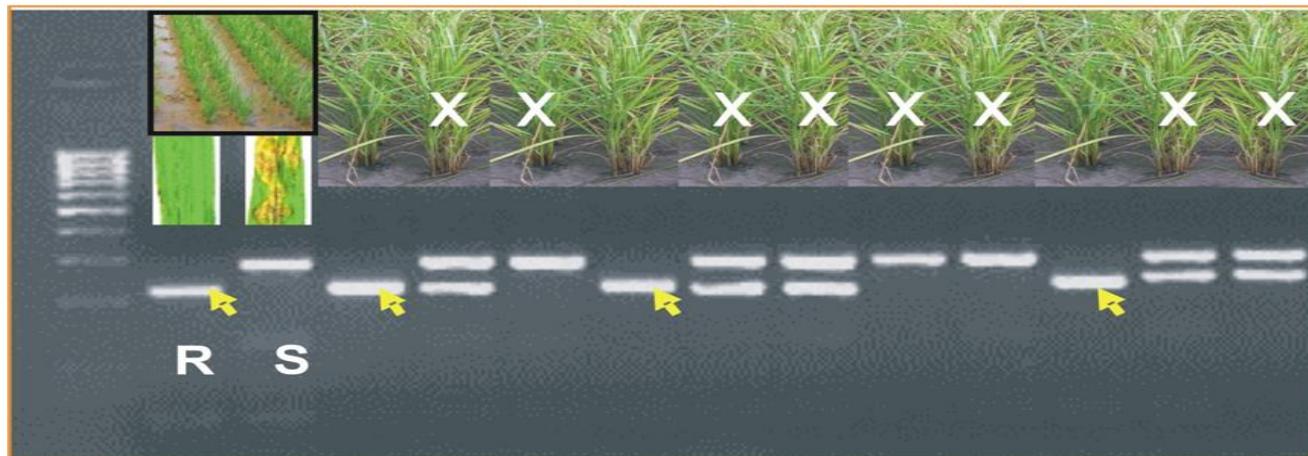


**VARIETA'**

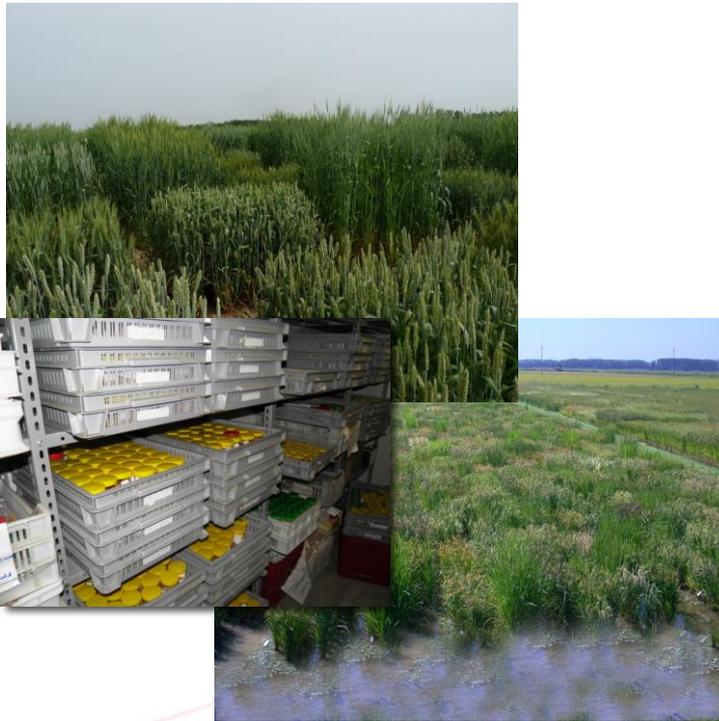


**GENITORI**

**PROGENIE SEGREGANTE**



Associazione tra diversità genetica...



...e moderni strumenti molecolari  
e software complessi



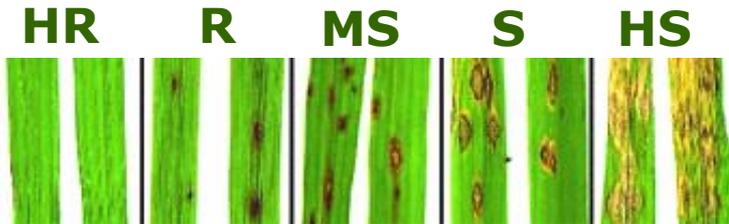
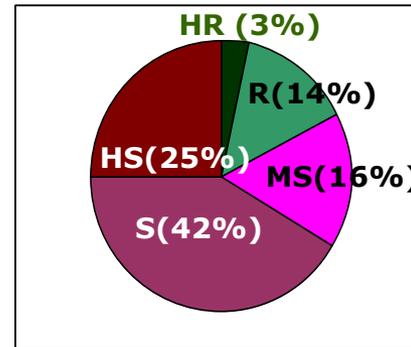
## ANALISI DI ASSOCIAZIONE – GWAS

## Brusone – *P. oryzae*

### Screening del germoplasma

219 accessioni

3 ceppi *P. oryzae*

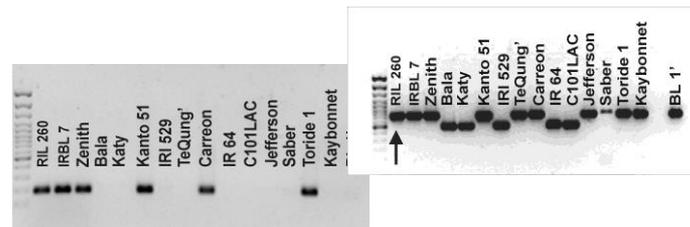


Mol Breeding (2011) 27:233–246  
DOI 10.1007/s11032-010-9426-0

Assessment of genetic diversity in Italian rice germplasm related to agronomic traits and blast resistance (*Magnaporthe oryzae*)

Odile Faivre-Rampant · Gianluca Bruschi · Pamela Abbruscato · Stefano Cavigiolo · Anna Maria Picco · Laetitia Borgo · Elisabetta Lupotto · Pietro Piffanelli

### Sviluppo di marcatori molecolari



Mol Breeding (2010) 26:595–617  
DOI 10.1007/s11032-010-9394-4

Polymorphism analysis of genomic regions associated with broad-spectrum effective blast resistance genes for marker development in rice

G. Tacconi · V. Baldassarre · C. Lanzaova · O. Faivre-Rampant · S. Cavigiolo · S. Urso · E. Lupotto · G. Vaìe

Individuate le fonti di resistenza (geni)



**Pyramiding**

accumuliamo più resistenze nello stesso genotipo



Article

## Marker-Assisted Pyramiding of Blast-Resistance Genes in a *japonica* Elite Rice Cultivar through Forward and Background Selection

Elisa Zampieri <sup>1,2,\*</sup>, Andrea Volante <sup>1,3</sup>, Caterina Marè <sup>4</sup>, Gabriele Orasen <sup>5</sup>, Francesca Desiderio <sup>4</sup>,  
Chiara Biselli <sup>6</sup>, Marco Canella <sup>1</sup>, Lorena Carmagnola <sup>1</sup>, Joëlle Milazzo <sup>7,8</sup>, Henri Adreit <sup>7,8</sup>, Didier Tharreau <sup>7,8</sup>,  
Nicolas Poncelet <sup>7,8</sup>, Patrizia Vaccino <sup>1</sup> and Giampiero Valè <sup>1,9,\*</sup>

### 1- Screening del germoplasma e mappaggio

#### 311 accessioni

76 tropical *japonica*  
224 temperate *japonica*  
8 indica  
2 aromatic  
1 *aus*

#### 2 stagioni di crescita

#### 2 condizioni

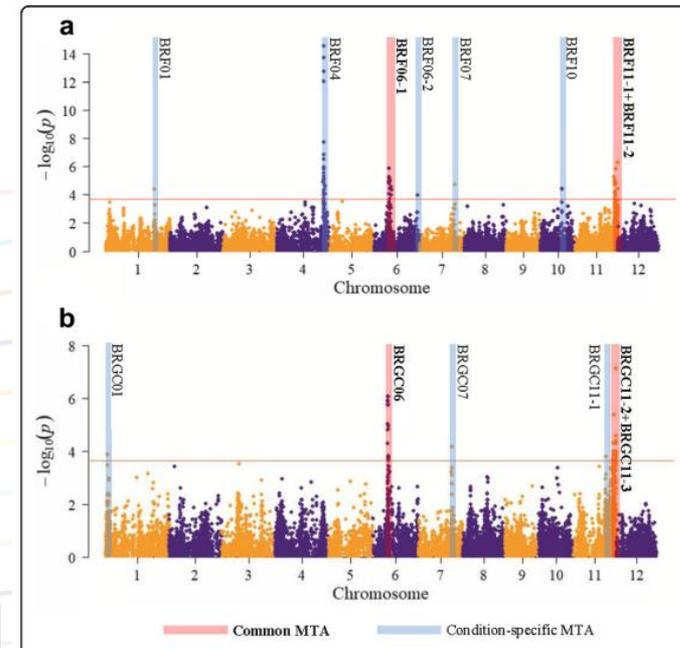
Pieno campo  
Camera di crescita

#### Analisi DNA

37.423 SNPs

### ANALISI DI ASSOCIAZIONE GWAS

- 14 associazioni significative (3 nuove)
- 11 accessioni ad elevato livello di R in entrambe le condizioni



ORIGINAL ARTICLE

Open Access

Genome wide association studies for *japonica* rice resistance to blast in field and controlled conditions

Rice



## Fusariosi - *Fusarium fujikuroi*

### 138 accessioni

41 tropical *japonica*  
97 temperate *japonica*

### 1 ceppo *F. fujikuroi*

Camera di crescita

### Analisi DNA

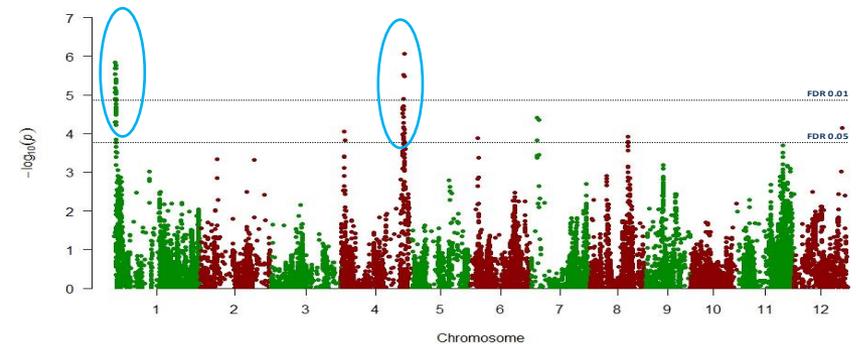
166.418 SNPs



### ANALISI DI ASSOCIAZIONE GWAS

2 associazioni significative

Nuove fonti di R



**281 accessioni**

70 tropical *japonica*  
211 temperate *japonica*

**2 condizioni**

Sommersione  
AWD

**2 anni**

**26 caratteri**

**Analisi DNA**

246.084 SNPs

**Sommersione continua (PF)**



**Alternate wetting and drying (AE)**

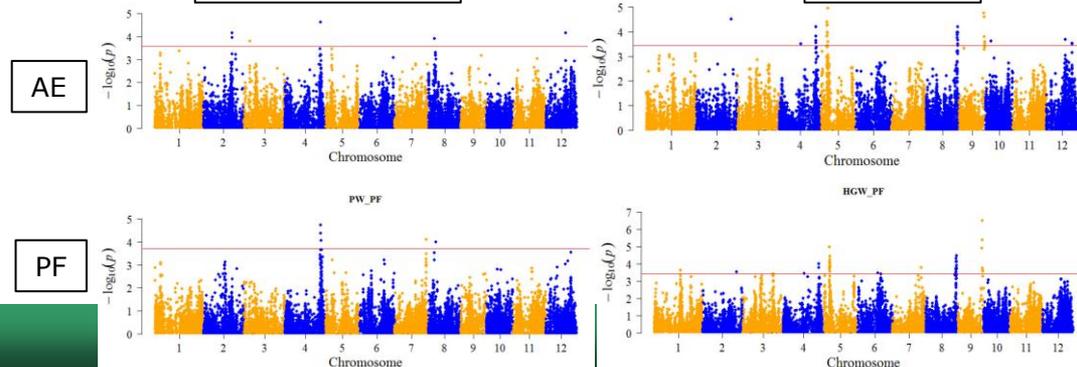


## ANALISI DI ASSOCIAZIONE GWAS

22 associazioni significative

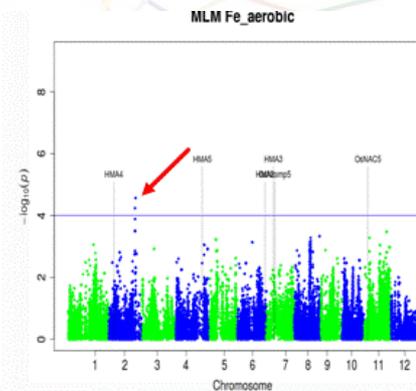
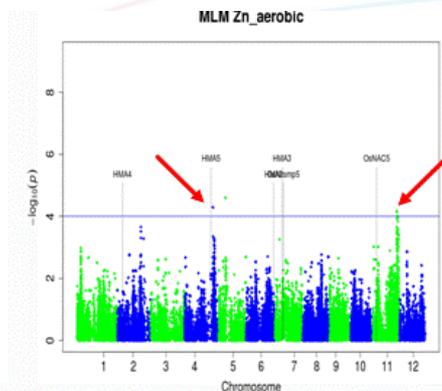
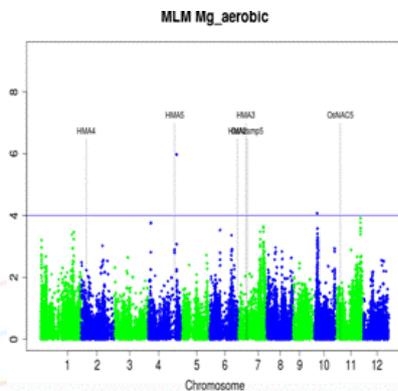
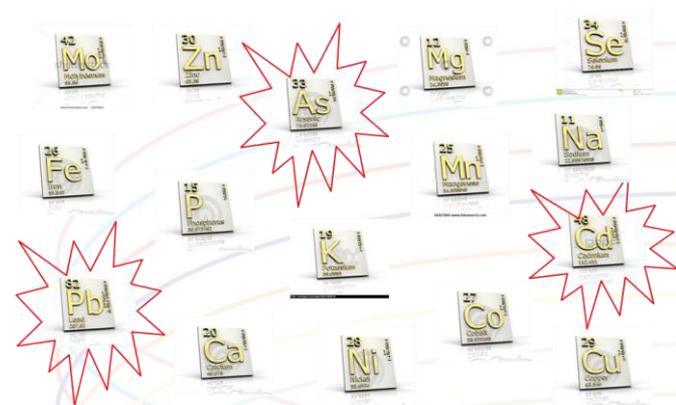
Peso pannocchia

Peso semi



## La gestione dell'acqua influenza l'accumulo di minerali

16 elementi valutati tramite ICP-MS

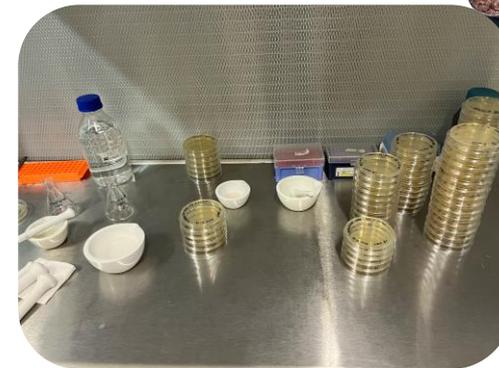
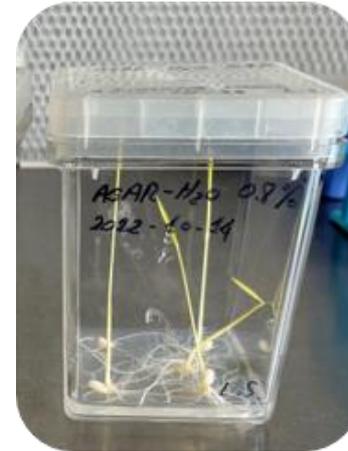


Identificati loci da utilizzare per il miglioramento genetico



Batteri endofiti  
*Kosakonia sacchari*  
(fissazione azoto)

*Enterobacter asburiae*  
(sintesi IAA)

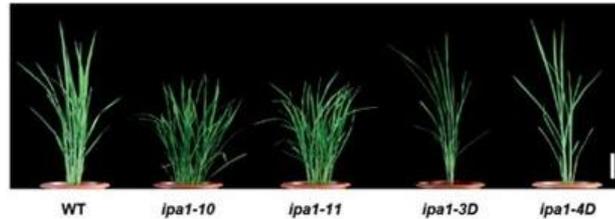




## Genome Editing

### SUSRICE

#### Architettura della pianta e della pannocchia (IPA1)



#### Angolo di crescita dell'apparato radicale (DRO1)



#### Miglioramento della NUE (NRT1.1B)



## CREA-CI, CREA-IT, CREA-GB, CREA-DC



Cornell University



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI  
PRODUZIONE, TERRITORIO, AGROENERGIA



International Centre for Genetic  
Engineering and Biotechnology



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



Grazie speciale al prof. Giampiero Valè (UniUPO  
Sede di Vercelli) e a tutto il personale della sede  
del CREA di Vercelli

*Grazie per l'attenzione!*



*patrizia.vaccino@crea.gov.it*

- Prima del 1937
- 1937 - 1989
- Dopo 1990

