

POLORISO

Linea di ricerca: Innovazione ed interventi
avanzati per la filiera del riso italiano:
innovazione varietale, qualità e ambiente

Azioni: Interventi genetico-genomici per il miglioramento varietale e la riduzione dell'impatto ambientale in riso

CRA-RIS, CRA-GPG, CRA-QCE, CRA-ABP

Giampiero Valè, CRA-RIS

18 Aprile 2012

Attività 3.1) (CRA-RIS/CRA-GPG)

- i) *esplorazione del genoma di varietà tradizionali di pregio attuata tramite il ri-sequenziamento di varietà tradizionali (Carnaroli, Arborio, Vialone nano, Balilla), correntemente coltivate (Volano) e dotate di peculiari caratteristiche (Gigante Vercelli); Collaborazione UO Parco Tecnologico Padano*



Attività 3.2 e 3.3)

ii) *Assemblaggio sequenze e costituzione di un database del patrimonio genetico italiano della specie;*

iii) *analisi della variabilità aploipica nel germoplasma analizzato per resistenza a malattie, taglia della pianta, precocità, dimensioni e biometrie del granello, contenuto di amilosio e per altri importanti caratteri agronomici e qualitativi caratteristici del nostro germoplasma; questa specifica azione di caratterizzazione mediante ri-sequenziamento verrà svolta in collaborazione con il Parco Tecnologico Padano, partner del progetto;*

Resequencing 50 accessions of cultivated and wild rice yields markers for identifying agronomically important genes

Xun Xu^{1-3,12}, Xin Liu^{2,12}, Song Ge^{4,12}, Jeffrey D Jensen^{5,12}, Fengyi Hu^{6,12}, Xin Li^{1,12}, Yang Dong^{1,12}, Ryan N Gutenkunst⁷, Lin Fang², Lei Huang^{3,4}, Jingxiang Li², Weiming He^{2,8}, Guojie Zhang^{1,2,4}, Xiaoming Zheng^{3,4}, Fumin Zhang³, Yingrui Li², Chang Yu², Karsten Kristiansen^{2,9}, Xiuqing Zhang², Jian Wang², Mark Wright¹⁰, Susan McCouch¹⁰, Rasmus Nielsen^{1,9,11}, Jun Wang^{2,9} & Wen Wang¹

¹CAS-Max Planck Junior Research Group on Evolutionary Genomics, State Key Laboratory of Genetic Resources and Evolution, Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences (CAS), Kunming, China. ²BGI-Shenzhen, Shenzhen, China. ³Graduate University of Chinese Academy Sciences, Beijing, China. ⁴State Key Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China. ⁵School of Life Sciences, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, Switzerland. ⁶Food Crops Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, China. ⁷Department of Molecular and Cellular Biology, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA. ⁸South China University of Technology, Guangdong, China. ⁹Department of Biology, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark. ¹⁰Department of Plant Breeding & Genetics, Cornell University, Ithaca, New York, USA. ¹¹Departments of Integrative Biology and Statistics, University of California, Berkeley, USA. ¹²These authors contributed equally to this work. Correspondence should be addressed to W.W. (wwang@mail.kiz.ac.cn) or J.W. (wangj@genomics.org.cn) or R.N. (rasmus_nielsen@berkeley.edu).

Received 3 June; accepted 25 October; published online 11 December 2011; doi:10.1038/nbt.2050

Attività 3.4) (CRA-RIS/CRA-GPG)

realizzazione di popolazioni segreganti sperimentali di tipo RIL realizzate mediante SSD utilizzando germoplasma italiano. Scopo: consentire il mappaggio di caratteri di importanza agronomica (resistenza a malattie) e qualitativa (biometrie del granello) per la produzione nazionale;

Venere x Vialone Nano: 172 linee

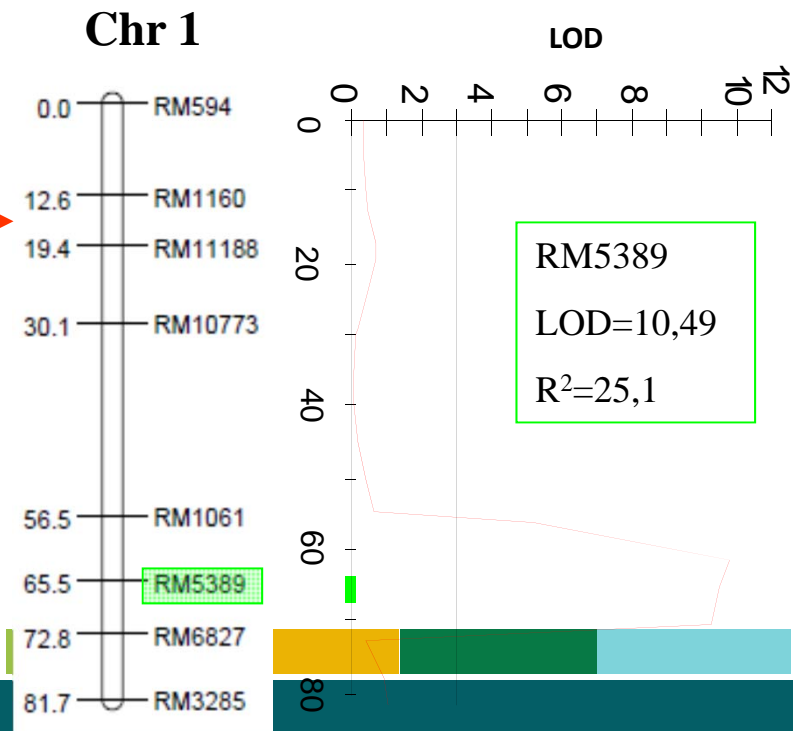
Asia x Maratelli: 156 linee

Augusto x Vialone Nano: 183 linee

Gigante VC x Maratelli: circa 300 linee

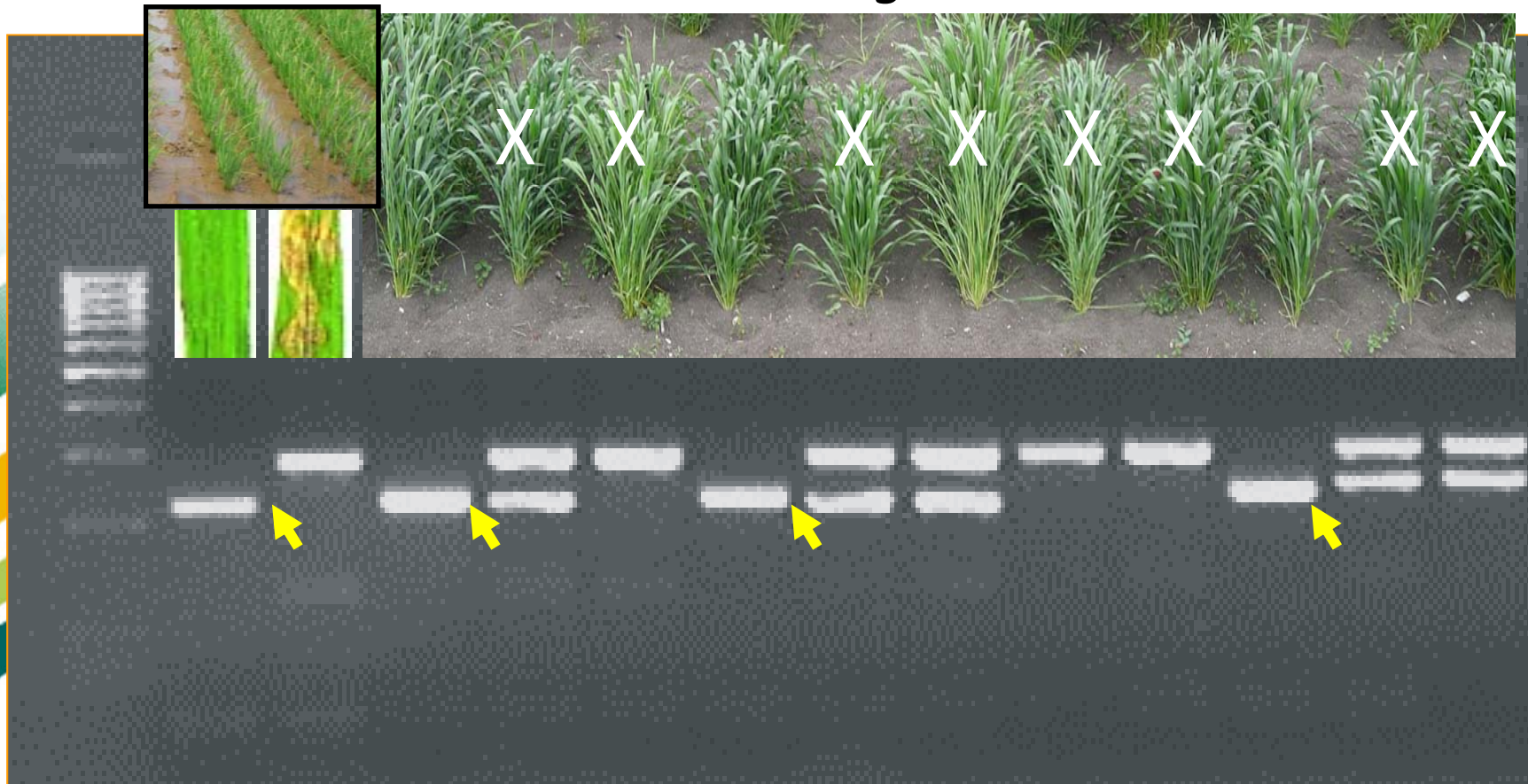


**Identificazione
caratteri utili e
MAS**



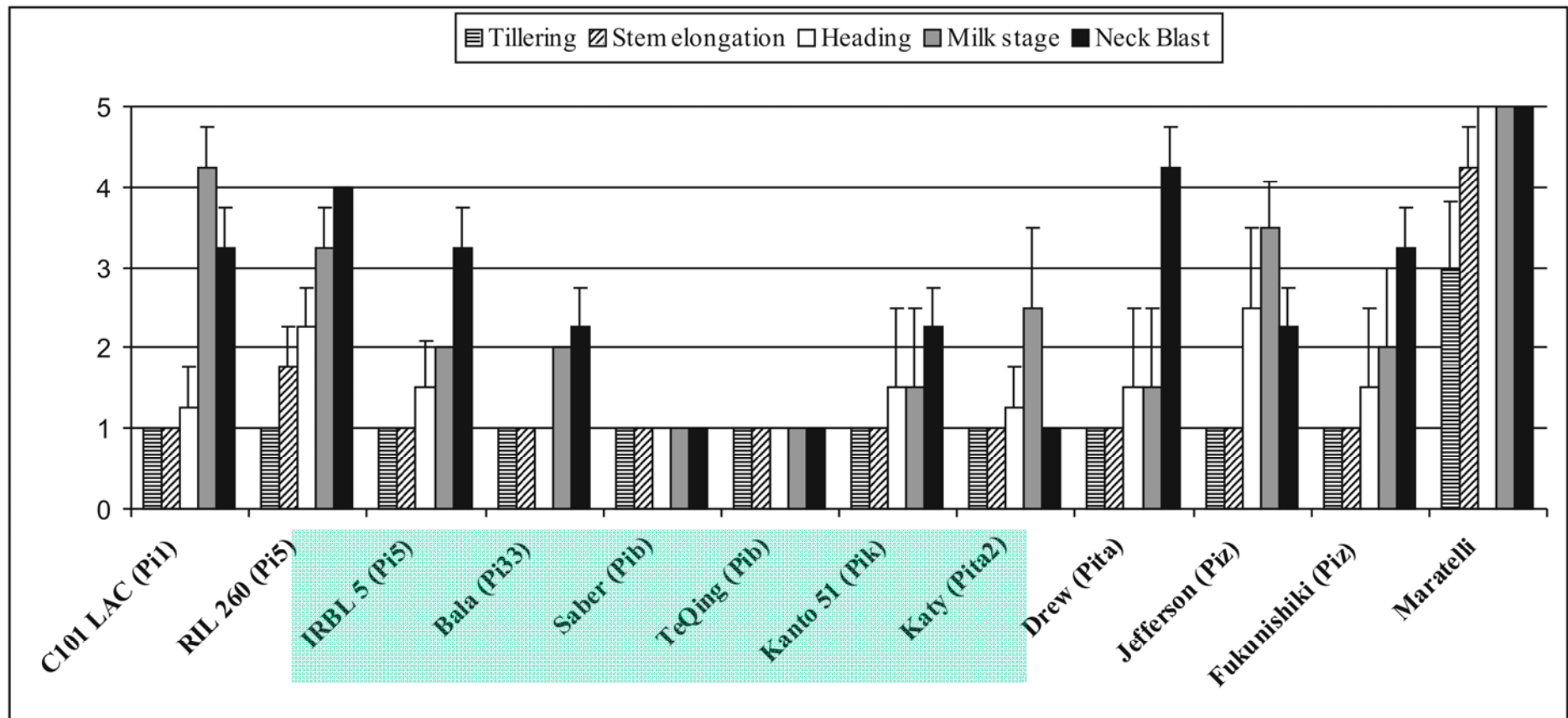
Attività 3.5) (CRA-RIS/CRA-GPG) introduzione di resistenze genetiche alla malattia del brusone nelle varietà tradizionali suscettibili mediante approcci di selezione assistita da marcatori molecolari (Marker-Assisted Selection, MAS);

Progenie F2



Attività 3.5) introduzione di resistenze genetiche alla malattia del brusone nelle varietà tradizionali suscettibili mediante approcci di selezione assistita da marcatori molecolari (Marker-Assisted Selection, MAS):

Risultati ottenuti da progetto VALORYZA (Mol. Breed, 2010, 26:595-617) (Fondi: MiPAAF)



Linee in fase avanzata che saranno usate come donatori per pyramiding e per sviluppo linee con resistenze singole; questi materiali sono stati sviluppati dalle attività di precedenti progetti (VALORYZA) e verranno messi a disposizione per le attività di POLORISO

Incrocio	Parentali	linea	Gene Pi
12907	Ril260 x Vialone Nano	H1	R
12907	Ril260 x Vialone Nano	H2	R
12907	Ril260 x Vialone Nano	H4	R
12907	Ril260 x Vialone Nano	H7	R
14907	Fukun x Baldo	D11	R
14907	Fukun x Baldo	D13	R
14907	Fukun x Baldo	D15	R
14907	Fukun x Baldo	D2	R
14907	Fukun x Baldo	D5	R
14907	Fukun x Baldo	D8	R
17107	Fukunishiki x Carnaroli	18	R
18107	Kanto51 x Balilla	E2	R
18107	Kanto51 x Balilla	E5	R
18107	Kanto51 x Balilla	E6	R
18107	Kanto51 x Balilla	E9	R
18807	Saber x Eurosis	2	R
18807	Saber x Eurosis	3	R
18807	Saber x Eurosis	5	R
18807	Saber x Eurosis	6	R
18807	Saber x Eurosis	7	R
18807	Saber x Eurosis	8	R
18807	Saber x Eurosis	9	R
15408	Fukunishiki x Luxor		?
16308	Jefferson x Creso		?
5308	ISC 595 x IRBL 5		?
16807	C101Lac x Carnaroli	3	R
8008	Luxor x IRBL5	5	H
11808	Loto x IRBL5	varie	?
14508	Carnaroli x RIL260	1	R
14508	Carnaroli x RIL260	5	R
14508	Carnaroli x RIL260	6	R
14508	Carnaroli x RIL260	11	R
14508	Carnaroli x RIL260	13	R
14508	Carnaroli x RIL260	14	R
15008	Volano x RIL260	1	H
16408	Arborio x RIL260	1	R
16408	Arborio x RIL260	8	R
16408	Arborio x RIL260	9	R
18808	Arborio x RIL260	5	R
21108	Carnaroli x RIL260	6	R
21108	Carnaroli x RIL260	7	R

<i>Crosses</i>	<i>Resistance genes</i>
<i>Saber x Carnaroli</i>	<i>Pib</i>
<i>Saber x Vialone nano</i>	<i>Pib</i>
<i>Saber x Baldo</i>	<i>Pib</i>
<i>Saber x Onice</i>	<i>Pib</i>
<i>Katy x Carnaroli</i>	<i>Pita2</i>
<i>Katy x Vialone nano</i>	<i>Pita2</i>
<i>Katy x Baldo</i>	<i>Pita2</i>
<i>Katy x Onice</i>	<i>Pita2</i>
<i>Kanto51 x Carnaroli</i>	<i>Pik</i>
<i>Kanto51 x Vialone nano</i>	<i>Pik</i>
<i>Kanto51 x Baldo</i>	<i>Pik</i>
<i>Kanto51 x Onice</i>	<i>Pik</i>
<i>Kusabue x Carnaroli</i>	<i>Pik</i>
<i>Kusabue x Vialone nano</i>	<i>Pik</i>
<i>Kusabue x Baldo</i>	<i>Pik</i>
<i>Kusabue x Onice</i>	<i>Pik</i>
<i>Bala x Carnaroli</i>	<i>Pi33</i>
<i>Bala x Vialone nano</i>	<i>Pi33</i>
<i>Bala x Baldo</i>	<i>Pi33</i>
<i>Bala x Onice</i>	<i>Pi33</i>

Per il 2012 sono previsti incroci per:

Introgressione di geni singoli

Pyramiding di geni di resistenza

<i>Pedigree Line F4</i>		<i>Pedigree Line F4</i>	<i>Pyramided genes</i>
<i>C101Lac x Carnaroli (Pi1)</i>	X	<i>Carnaroli x RIL260 (Pi5)</i>	<i>Pi1 + Pi5</i>
<i>Fukunishiki x Baldo (Piz)</i>	X	<i>Arborio x RIL260 (Pi5)</i>	<i>Piz + Pi5</i>
<i>Fukunishiki x Baldo (Piz)</i>	X	<i>Carnaroli x RIL260 (Pi5)</i>	<i>Piz + Pi5</i>
<i>RIL260 x Vialone nano (Pi5)</i>	X	<i>Fukunishiki x Baldo (Piz)</i>	<i>Piz + Pi5</i>
<i>Fukunishiki x Carnaroli (Piz)</i>	X	<i>Carnaroli x RIL260 (Pi5)</i>	<i>Piz + Pi5</i>
<i>Fukunishiki x Baldo (Piz)</i>	X	<i>Carnaroli x RIL260 (Pi5)</i>	<i>Piz + Pi5</i>

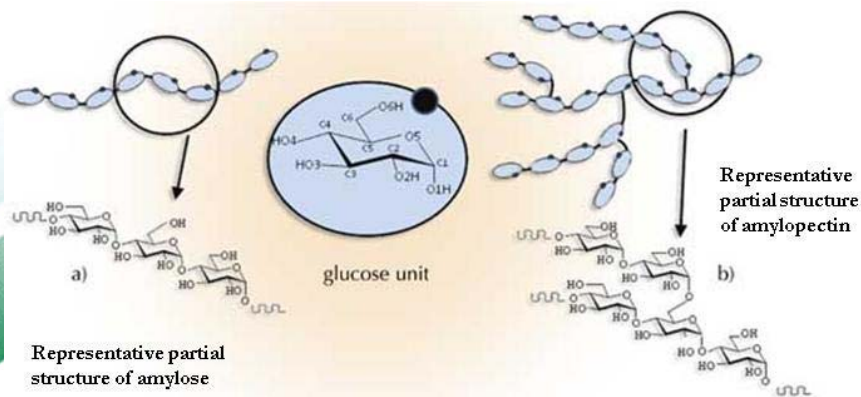
MAS sarà applicata nelle popolazioni segreganti



CRA – Unità per la valorizzazione qualitativa dei cereali

Attività 4.9) Germoplasma ad alto contenuto in amido resistente (RS) (CRA-QCE)

STATO DELL'ARTE



Crystalline structure of starch

- Unbranched glucan chains have a double helical conformation
 - Helices can pack into A or B type structures
-
- A B
- A predominates in cereals, B in tubers, but both A and B can be present in the same granule
 - Types of crystals (A/B) influenced by growth conditions
 - B type starches more resistant to enzymic digestion

Dal 2 al 10 % dell'amido totale può resistere all'azione degli enzimi digestivi e raggiungere il colon

Amido ad alto contenuto in amilosio è potenzialmente una fonte di amido resistente (RS) con gli attesi riflessi positivi sul valore nutrizionale dell'alimento che lo contiene

Proprietà nutrizionali dell'Amido Resistente

- Effetti positivi sul metabolismo glucidico
- Riduzione delle calorie disponibili
- Effetti positivi sulla salute dell'intestino tenue
- Substrato fermentescibile per la microflora intestinale
- Azione prebiotica per alcuni microrganismi prebiotici
- Incremento della produzione di acidi grassi a catena corta nell'intestino tenue (acetato, propionato e butirato)
- Incremento della massa fecale e riduzione del tempo di transito delle feci nell'intestino

Attività 4.9) Germoplasma ad alto contenuto in amido resistente (RS)

Obiettivo specifico dell'azione è la **identificazione di nuovo materiale genetico ad elevato valore aggiunto per la presenza di elevate quantità di RS** per sviluppare una nuova filiera per una particolare tipologia di riso italiano destinato alla **produzione di un alimento ad alto valore funzionale e dietetico.**

Attività

- 1) Caratterizzazione di **linee di riso significativamente differenti** per il contenuto in amiloso al fine di **valorizzarne il valore nutrizionale e le proprietà di cottura;**
- 2) **Influenza della sbramatura** sulle proprietà chimico-fisiche del prodotto ottenuto con particolare riferimento al **contenuto e alle proprietà dei composti bioattivi di interesse;**
- 3) **potenziali effetti della parboilizzazione** sulle proprietà viscoelastiche, sul contenuto in RS e modulazione della composizione dell'amido (rapporto amiloso/amilopectina).

Attività 2.1 e 2.2: GAS SERRA E COLTIVAZIONE DEL RISO (CRA-ABP)
collaborazione con: A) Bruce Linnquist, Arlene Adviento-Borbe, Kris Van Kessel, David Mackill, Dept. of Plant Sciences, University of California, Davis; B) UNITO

A livello mondiale le risaie producono dal 5 al 20 % delle emissioni globali di CH_4 (GWP = 23) da fonti antropogeniche, dovute alla decomposizione anaerobica della sostanza organica.

La possibilità di coltivare il riso in condizioni di semi-sommersione o in asciutta, pur riducendo le emissioni di CH_4 , potrebbe tuttavia incrementare quelle di N_2O (GWP = 296) e CO_2 , prodotte durante i processi di nitrificazione e decomposizione aerobica della sostanza organica.

OBIETTIVI

- ✓ Quantificare le emissioni dei principali gas serra (CO_2 , CH_4 , N_2O) da risaie coltivate in condizioni di sommersione continua e alternata
- ✓ Verificare l'influenza di diverse varietà di riso sulle emissioni di gas serra
- ✓ Individuare i fattori pedo-climatici, gestionali e varietali più importanti nel limitare tali emissioni

Sperimentazione 2012

SIS - Società Italiana Sementi - S. Lazzaro di Savena (BO)

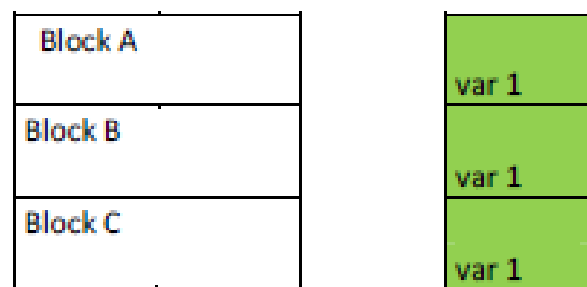
2 varietà di riso:

Gladio e Zhen Long 13

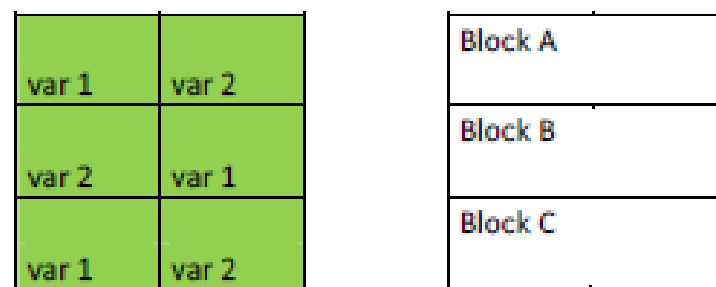
2 gestioni idriche: sommerso permanentemente vs. alternato (sulla base del contenuto idrico $\geq 60\%$ WHC)

Fertilizzazione con Entec 46

Misure delle emissioni su 2 varietà nel sommerso (Gladio e ZL13), solo su gladio nell'alternato



Alternate Wetting & Drying



Permanently Flooded



Attività 2.3 (CRA-ABP): Collaborazione con IPLA nell'utilizzo di prodotti a base di Bt mediante controlli temporali sulla permanenza nelle risaie e negli ambienti circostanti, di forme biologicamente attive del batterio.



Grazie a tutti per l'attenzione



e, grazie a

