

IL PROBLEMA DELL'ARSENICO NEL RISO



Romani M.

Centro Ricerche sul Riso - Ente Nazionale Risi

As inorganico e limiti legislativi

COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1006

Dal 1 gennaio 2016 è entrato in vigore il regolamento europeo che limita i livelli massimi di Arsenico inorganico nel riso:

Riso bianco non parboiled	0.20 mg kg⁻¹
Riso parboiled e semigreggio	0.25 mg kg⁻¹
Rice waffles, rice wafers, rice crackers e rice cakes	0.30 mg kg⁻¹
Riso destinato alla produzione di alimenti per l'infanzia	0.10 mg kg⁻¹

As nel riso: monitoraggio

1

Attività di monitoraggio

2012

2

Effetto dei processi industriali

*Parboilizzazione
Sbiancatura*

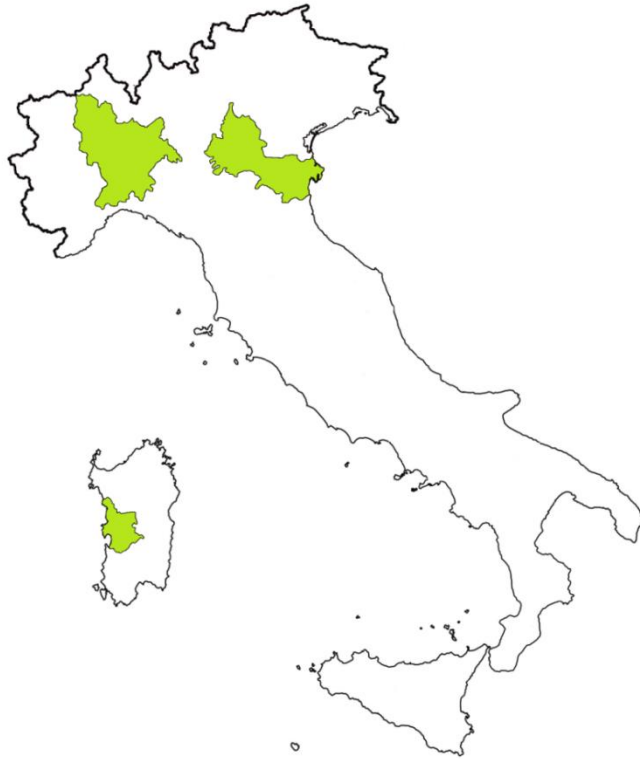
3

Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

*Gestione dell'acqua
Effetto varietale
Fertilizzazione con zolfo
Fertilizzazione con silicio*

Tutti i campioni di granella sono stati analizzati per As totale e le specie chimiche dell'As attraverso HPLC-ICP-MS dopo estrazione chimica con acido nitrico

1 Attività di monitoraggio



Campionamento in zone rappresentative dell'areale risicolo italiano

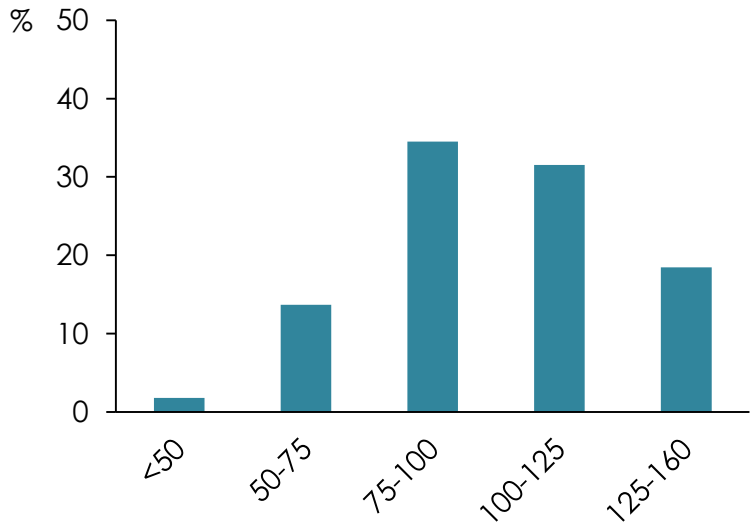
I Attività di monitoraggio



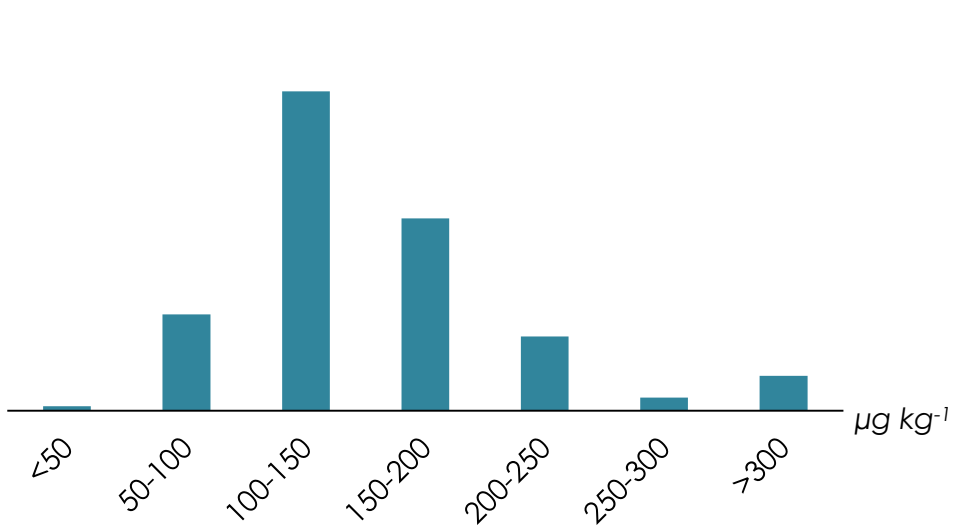
2012
168 campioni
di riso bianco

	As tot $\mu\text{g kg}^{-1}$	As inorg. $\mu\text{g kg}^{-1}$	As(III) $\mu\text{g kg}^{-1}$	As(V) $\mu\text{g kg}^{-1}$	DMA $\mu\text{g kg}^{-1}$	MMA $\mu\text{g kg}^{-1}$	As inorg. %
Media	155	101	87	15	45	< d.l.	72
Mediana	140	100	86	14	35	< d.l.	74
Minimo	49	40	31	0	6	0	31
Massimo	523	184	155	59	369	0	94

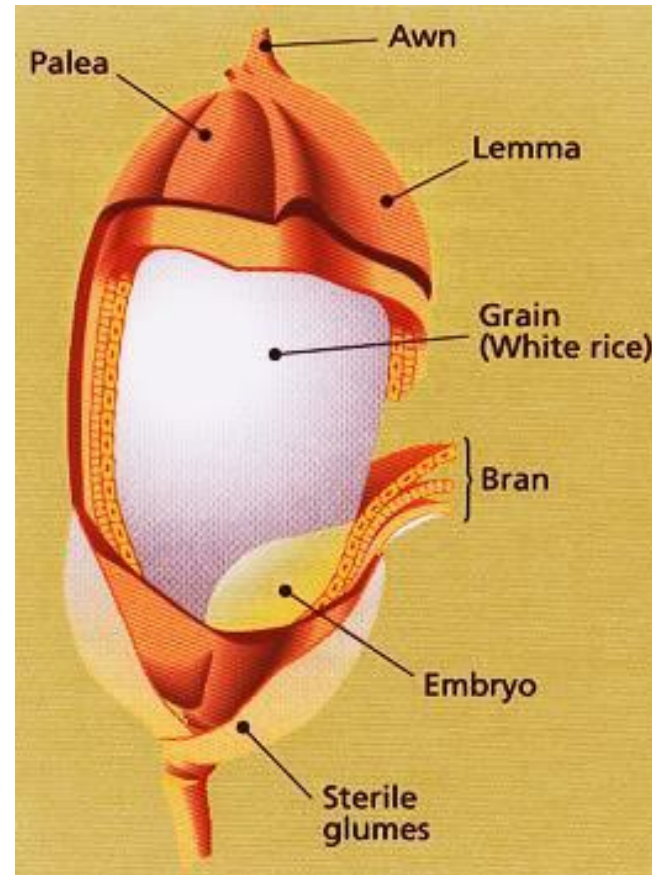
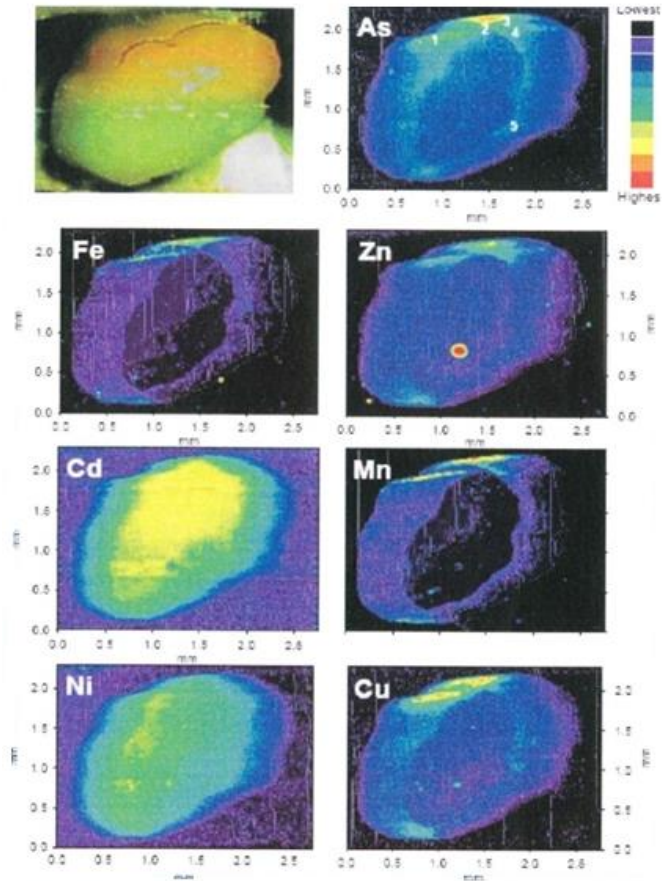
As inorganico



As totale



Localizzazione dell'As nel granello



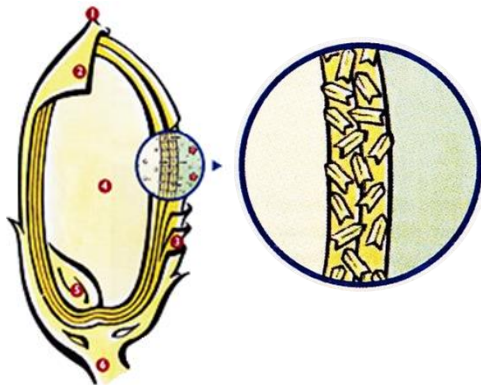
[Meharg et al., 2008]

2 Effetto dei processi industriali

Parboilizzazione

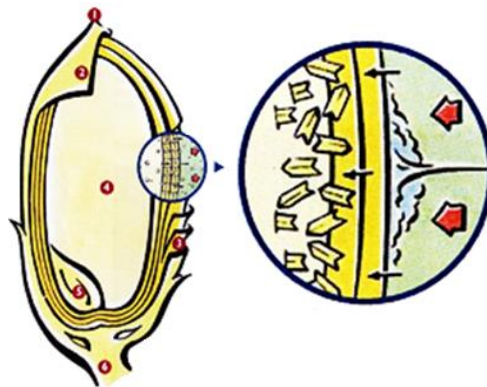
Trattamento con acqua calda (60-75 C°)

Vitamine e minerali contenuti negli strati esterni del granello sono solubilizzati con l'acqua calda



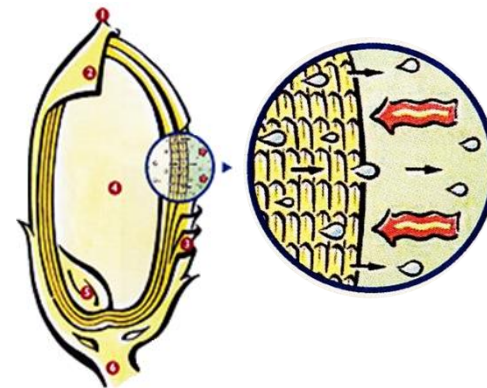
Trattamento a pressione (105-125 C° ~ 0,75-1,2 bar)

Il vapore pressurizzato trasporta sostanze solubili all'interno dell'endosperma e gelatinizza i granuli di amido



Trattamento di essiccazione (35-90 C°)

L'aria secca rimuove l'acqua accumulata durante il processo fino ad un valore di umidità di 12-14%



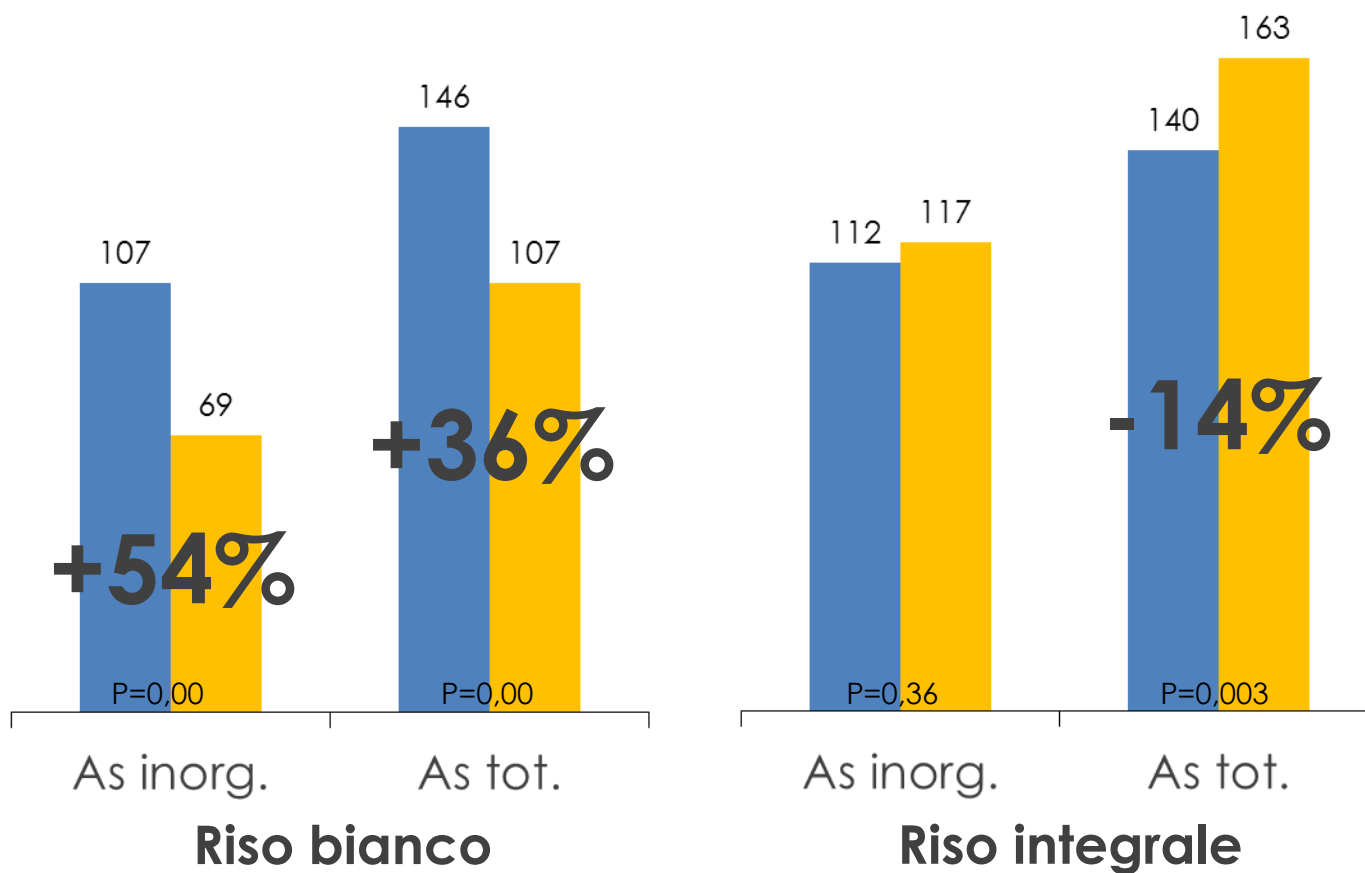
2

Effetto dei processi industriali

Parboilizzazione



Concentrazione As ($\mu\text{g kg}^{-1}$)

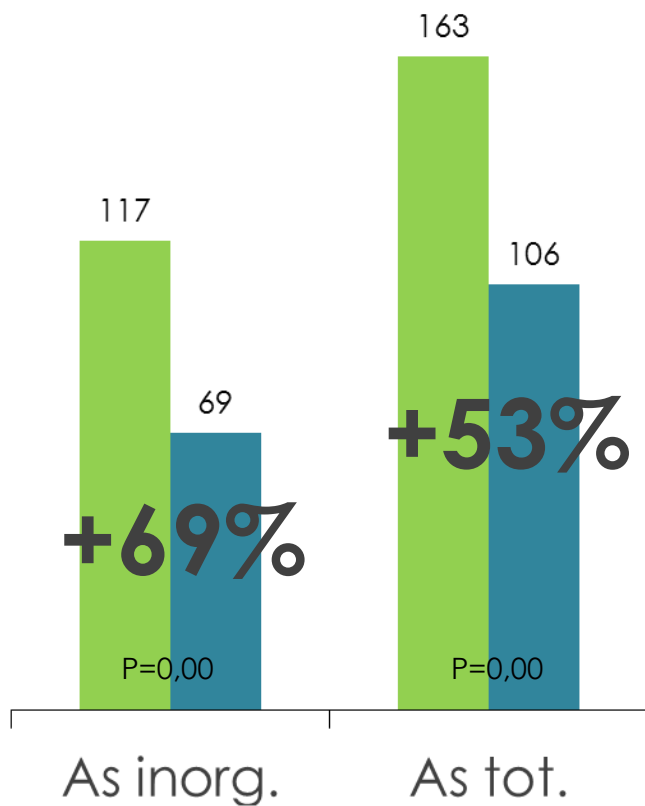


Dati 2013
Parboiled
Non parboiled

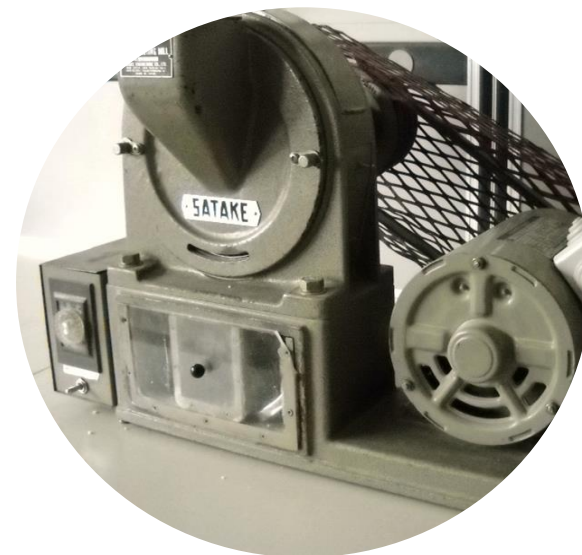
2 Effetto dei processi industriali

Sbiancatura

Concentrazione As ($\mu\text{g kg}^{-1}$)



Dati 2013
Riso integrale
Riso bianco



3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Stabilire linee guida al fine di fornire pratiche di gestione che limitino la fitodisponibilità di arsenico e mitighino la sua concentrazione nel riso

...in relazione a

Gestione dell'acqua



Varietà



Fertilizzazione con silicio e zolfo



3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Gestione dell'acqua – prova in campo

FLD

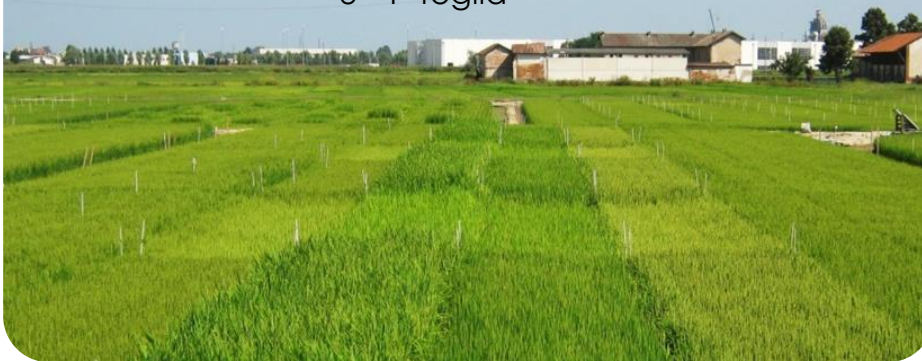
Semina in acqua e sommersione continua

DRY

Semina interrata e sommersione posticipata in 3°-4° foglia

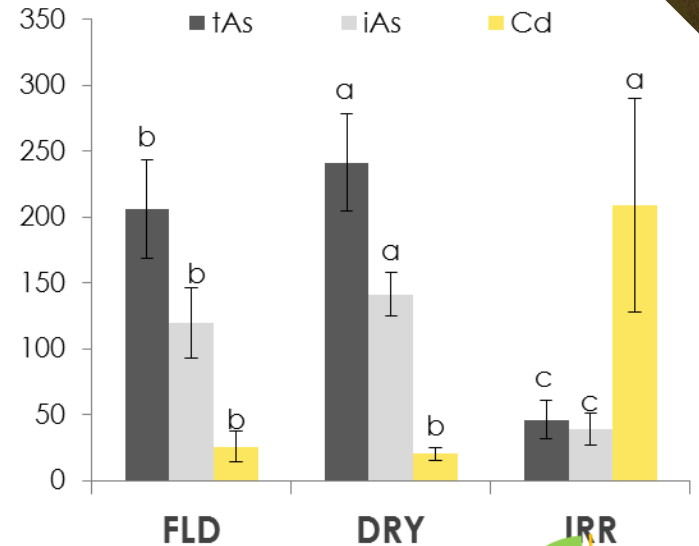
IRR

Semina interrata e irrigazioni turnate



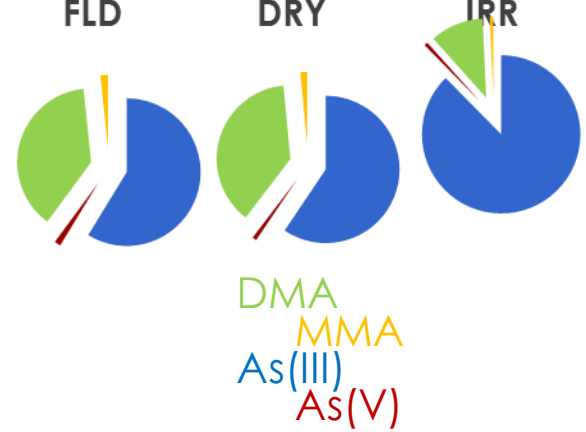
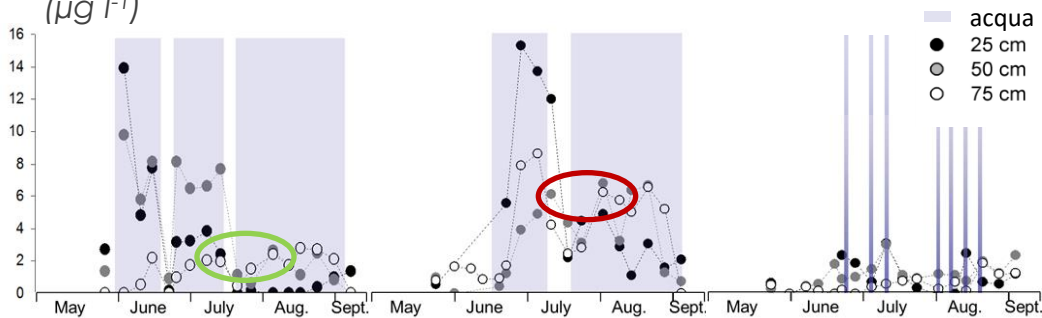
As nel riso bianco

($\mu\text{g kg}^{-1}$)



As nella soluzione circolante del suolo

($\mu\text{g l}^{-1}$)



3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Gestione dell'acqua – prova in vasca



2 tecniche di coltivazione

Semina interrata

Semina in acqua



4 periodi di asciutta

Sommersione continua

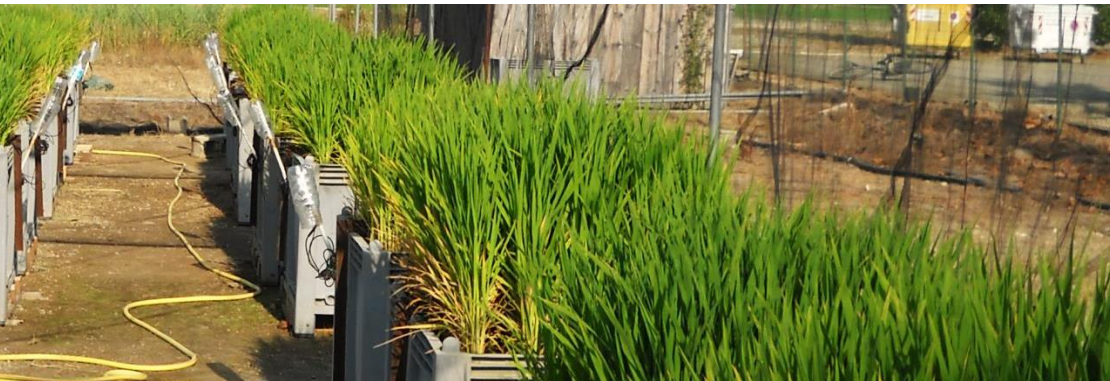
Asciutta da inizio levata per 12 gg

Asciutta da metà levata a botticella

Riso aerobico

3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Gestione dell'acqua – prova in vasca



As nel riso bianco

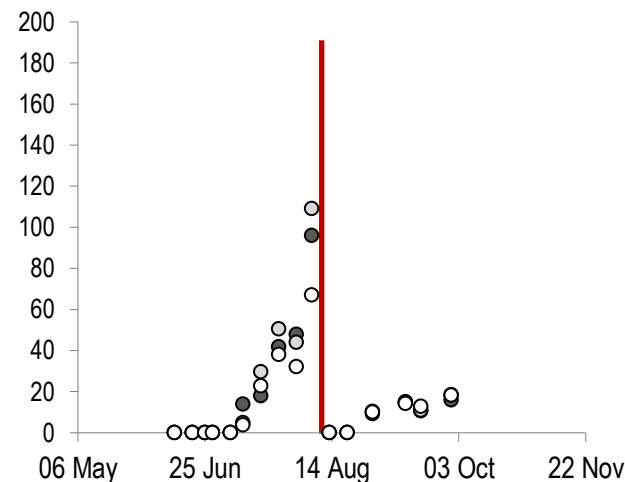
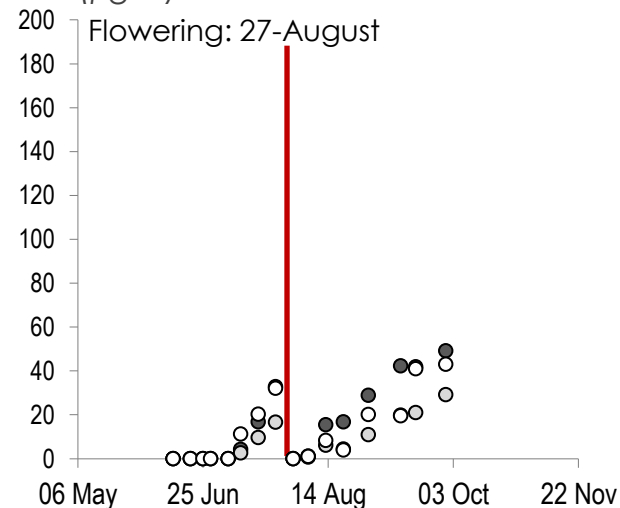
		As tot	As inorg.	As(III)	DMA	As inorg.
		μg kg ⁻¹				%
Sommerzione continua	S.int.	556 a	245 a	231 a	280 a	47 e
	S.acqua	376 b	245 a	234 a	113 b	68 d
Asciutta da inizio levata per 12 gg	S.int.	237 c	185 d	178 a	58 c	76 c
	S.acqua	238 c	170 ab	162 ab	50 cd	77 c
Asciutta da metà levata a botticella	S.int.	141 cd	105 b	103 b	23 cde	82 c
	S.acqua	109 d	101 b	98 b	11 de	90 b
Riso aerobico	S.int.	19 d	20 c	20 c	0 e	100 a

ANOVA

** ** ** ** **

As nella soluzione del suolo

(μg l⁻¹)



3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Varietà – effetto genotipico



21 varietà 000000000
000000000
00000



4 gruppi merceologici



**Semina interrata e
sommersione posticipata**



3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Varietà – effetto genotipico

2012 e 2013

Concentrazione di As inorganico nel riso bianco

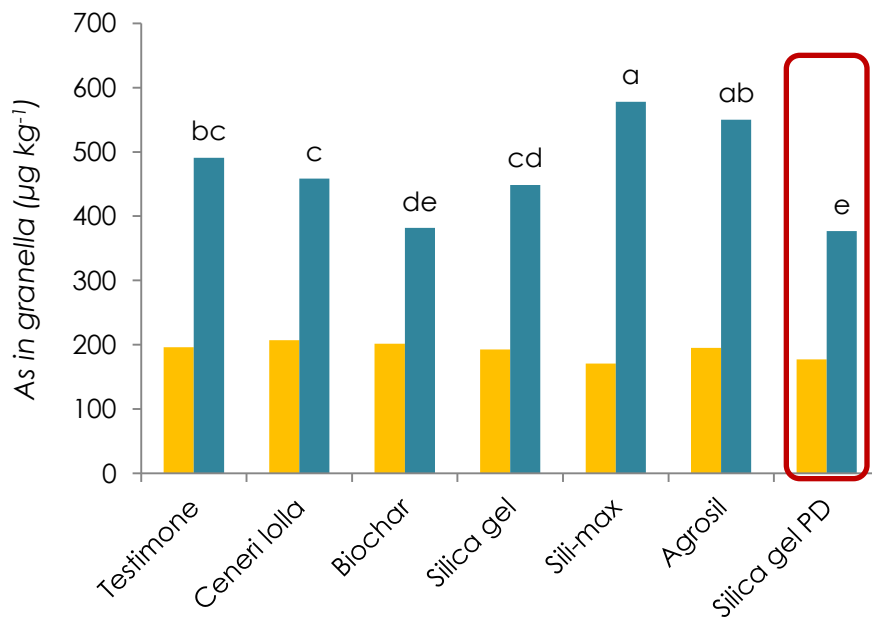
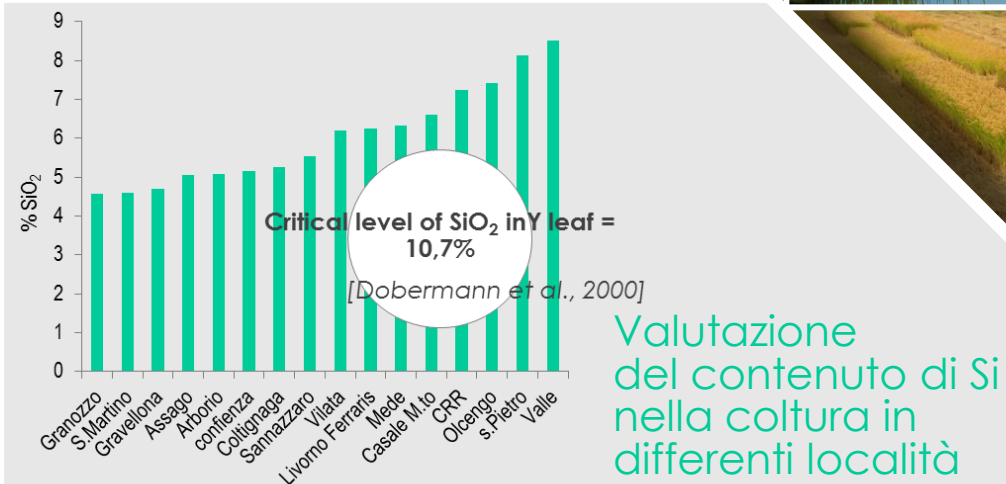
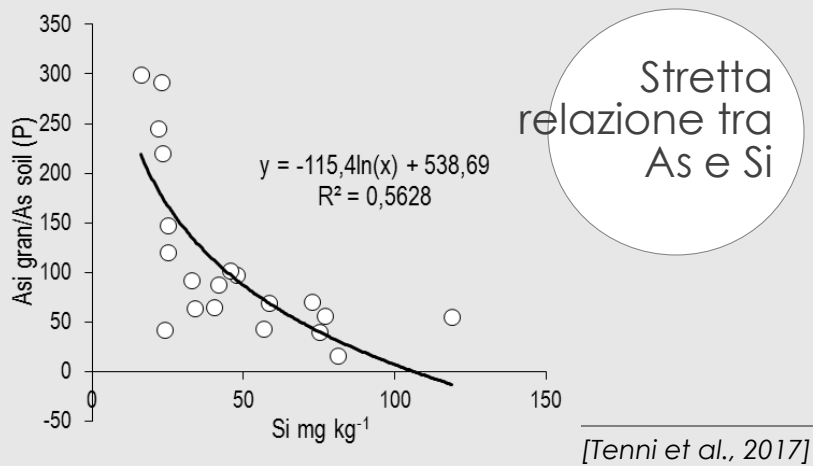
As inorg.

($\mu\text{g kg}^{-1}$)

	2012	2013
Augusto	105.2	74.4
Dardo	130.5	80.9
Loto	188.3	121.5
Luna	166.0	98.6
Baldo	140.5	78.8
Carnaroli	99.0	41.8
Karnak	104.8	38.1
Roma	122.0	68.2
Vialone Nano	175.8	70.4
Volano	158.3	73.8
CL 26	147.1	104.0
CL 71	106.2	73.1
CLXL	135.0	93.2
Gladio	139.3	86.9
Sirio	143.8	86.2
Balilla	130.7	105.5
Centauro	154.5	79.1
CL 12	113.6	88.3
Selenio	179.5	97.3
Sole	151.8	91.0

3 Tecniche agronomiche per ridurre il contenuto di As in granella

Fertilizzazione con silicio








Silicio e riduzione di As in granella

As inorganico
As totale

[Martin M. et al., 2016]

Conclusioni

-  Il contenuto di As nella granella di riso italiano è conosciuto. Non ci sono problemi di inquinamento ambientale.
-  Parboilizzazione e sbiancatura giocano un ruolo importante nel contenuto di As in granella
-  La gestione dell'acqua è la principale tecnica agronomica coinvolta nella mitigazione dell'As
-  La scelta varietale può aiutare a contenere il livello di As nel granello
-  Fertilizzazioni con silicio e zolfo necessitano di risultati sperimentali specifici prima della loro applicazione in campo





Grazie per
l'attenzione